

Integrated Safety Technology

Anwenderhandbuch

Version: **1.141 (April 2019)**
Bestellnr.: **MASAFETY-GER**

Originalbetriebsanleitung

Alle Angaben entsprechen dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Erstellung des Handbuches. Inhaltliche Änderungen dieses Handbuches behalten wir uns ohne Ankündigung vor. Die B&R Industrial Automation GmbH haftet nicht für technische oder redaktionelle Fehler und Mängel in diesem Handbuch. Außerdem übernimmt die B&R Industrial Automation GmbH keine Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung und Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind. Wir weisen darauf hin, dass die in diesem Dokument verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen dem allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichen Schutz unterliegen.

1 Integrated Safety Technology.....	17
1.1 Allgemeines.....	17
1.1.1 Handbuchhistorie.....	17
1.1.2 Releaseinformation.....	18
1.1.3 Gestaltung von Sicherheitshinweisen.....	19
1.1.4 EG-Konformitätserklärung.....	19
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	20
1.2.1 Qualifiziertes Personal.....	20
1.2.2 Anwendungsbereich.....	20
1.2.3 Security Konzept.....	21
1.2.4 Haftungsausschluss Sicherheitstechnik.....	22
1.2.5 X20/X67 Systemeigenschaften.....	22
1.2.6 Installationshinweise X20-Module.....	23
1.2.7 Installationshinweise X67-Module.....	24
1.2.8 Sicherer Zustand.....	25
1.2.9 Gebrauchsdauer.....	25
1.3 Systemeigenschaften.....	26
1.3.1 X20 und X67 System.....	26
1.3.2 Integrated Safety Technology.....	26
1.3.3 Systemvoraussetzungen.....	27
1.3.4 Sichere Reaktionszeit.....	28
1.3.4.1 Signalbearbeitung im sicheren B&R Eingangsmodul.....	28
1.3.4.2 Datenlaufzeit am Bus.....	29
1.3.4.3 Signalbearbeitung im sicheren B&R Ausgangsmodul.....	31
1.3.4.4 Minimale Signallängen.....	31
1.4 Mechanische und elektrische Konfiguration.....	32
1.4.1 Abmessungen Safety X20 Module.....	32
1.4.1.1 SafeLOGIC.....	32
1.4.1.2 SafeIO Module.....	32
1.5 Probleme und Lösungen.....	33
1.5.1 SafeLOGIC und SafeIO.....	33
1.5.2 SafeDESIGNER.....	35
2 X20 System.....	37
2.1 Allgemeines.....	37
2.1.1 Transport und Lagerung.....	37
2.1.2 Montagerichtlinien.....	37
2.1.2.1 I/O-Module ein-/ausbauen bei laufender Steuerung.....	37
2.1.2.2 IF-Module ein-/ausbauen bei laufender Steuerung.....	37
2.1.3 Betrieb.....	38
2.1.3.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile.....	38
2.1.4 Umweltgerechte Entsorgung.....	38
2.1.4.1 Werkstofftrennung.....	38
2.2 Sicherheitshinweise.....	39
2.2.1 Gestaltung von Hinweisen.....	39
2.2.2 Schutz vor elektrostatischen Entladungen.....	39
2.2.2.1 Verpackung.....	39
2.2.2.2 Vorschriften für die ESD-gerechte Handhabung.....	40
2.3 Systemeigenschaften.....	41
2.3.1 Der Maßstab für Automatisierung.....	41
2.3.1.1 Mehr als I/O.....	41
2.3.1.2 3 x 1 = Eins.....	42
2.3.2 Optimal geteilt.....	43
2.3.3 Dezentrale Rückwand.....	44
2.3.4 X20 CPUs.....	45
2.3.4.1 Eigenschaften.....	46
2.3.4.2 CPU-Baureihen.....	46

2.3.5 Für alle Feldbusse, integriert durch Standard.....	49
2.3.6 Komplettes System.....	50
2.3.6.1 IP67 - Dann X67.....	50
2.3.6.2 Ventilinselansteuerung integriert.....	50
2.3.7 Verdrahtung ohne Aufwand.....	51
2.3.7.1 Drähte verlegen, stecken, fertig.....	51
2.3.7.2 Eindeutige Klemmennumerierung.....	51
2.3.8 Ausgeklügelte Mechanik.....	52
2.3.9 Diagnose.....	53
2.3.9.1 Diagnose-LEDs.....	54
2.3.10 Elektronisches Typenschild.....	55
2.3.11 Platz für Optionen.....	56
2.3.12 Flexibilität für Optionen.....	56
2.3.13 Einstellbare X2X Link Adresse.....	57
2.3.13.1 Busmodule mit Knotennummernschalter.....	57
2.3.14 Durchgängig 1-Leiter, 2-Leiter, 3-Leitertechnik.....	58
2.3.15 Coated Module.....	59
2.3.16 Redundanz.....	59
2.3.17 reACTION Technology.....	59
2.3.18 X20 System konfigurieren.....	60
2.3.18.1 Feldbusanbindung.....	61
2.3.18.2 Anschluss an X2X Link Rückwand.....	62
2.4 Mechanische und elektrische Konfiguration.....	63
2.4.1 Abmessungen.....	63
2.4.1.1 X20 CPUs.....	63
2.4.1.2 X20 CPUs mit integriertem I/O.....	63
2.4.1.3 Compact/Compact-S CPUs und Bus Controller.....	64
2.4.1.4 Feldbus CPUs und erweiterbarer Bus Controller.....	65
2.4.1.5 I/O-Module.....	65
2.4.1.6 Abschlussplatten.....	65
2.4.2 Konstruktionsunterstützung.....	66
2.4.2.1 CAD-Unterstützung.....	66
2.4.2.2 Makros für ECAD-Systeme.....	66
2.4.2.3 Druckunterstützung.....	66
2.4.3 Montage.....	67
2.4.3.1 Waagrechte Montage.....	67
2.4.3.2 Senkrechte Montage.....	68
2.4.3.3 Schräge Montage.....	69
2.4.3.4 Liegende Montage.....	69
2.4.3.5 Montage bei erhöhten Vibrationsanforderungen (4 g).....	70
2.4.4 Verdrahtung.....	72
2.4.5 Zugentlastung durch Kabelbinder.....	72
2.4.6 Schirmung.....	73
2.4.6.1 Direkter Anschluss des Schirms.....	73
2.4.6.2 X20 Auflage für Kabelschirm.....	74
2.4.6.3 X20 Schirmwinkel.....	74
2.4.6.4 Schirmung mittels Hut- oder Sammelschiene.....	78
2.4.7 Verkabelungsvorschrift für X20 Module mit Ethernet Kabel.....	79
2.4.8 Versorgungskonzept.....	80
2.4.8.1 Rackersatz Busmodul.....	80
2.4.8.2 X20 System Infrastruktur.....	81
2.4.8.3 Busversorgung.....	81
2.4.8.4 Potenzialgruppen.....	81
2.4.8.5 Ausgangsmodule mit Versorgung.....	82
2.4.8.6 Busempfänger mit Versorgung.....	82
2.4.8.7 Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung.....	82
2.4.8.8 Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung und Busversorgung.....	82

2.4.8.9 Bussender mit Versorgung.....	82
2.4.8.10 Ausfall interne I/O-Versorgung (ModuleOk).....	82
2.4.8.11 Versorgung des X20 Systems.....	82
2.4.8.12 X2X Link Versorgung.....	83
2.4.9 Absicherung des X20 Systems.....	85
2.4.9.1 Potenzialgruppen.....	85
2.4.9.2 Einspeisung über Bussender.....	85
2.4.10 Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe.....	86
2.4.10.1 Funktionelle Beschreibung.....	86
2.4.10.2 Gültigkeitsbereich/Normenbezug.....	86
2.4.10.3 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	87
2.4.10.4 Systemspezifische Informationen.....	92
2.4.10.5 Sicherheitshinweise.....	93
2.4.11 Kombination von X2X Link Systemen.....	98
2.4.11.1 Anschlussübersichten.....	98
2.4.11.2 Anschlussbeispiele.....	99
2.4.12 Leistungsbilanz.....	102
2.4.12.1 Übersicht über die Bus- und I/O-Versorgung.....	103
2.4.12.2 Beispiel: CPU und Module.....	103
2.4.12.3 Beispiel: Bus Controller und Module.....	104
2.4.12.4 Beispiel: Potenzialgruppen.....	105
2.4.13 Verlustleistung von Einspeisemodulen.....	108
2.4.13.1 Leistungsaufnahme von Einspeisemodulen.....	109
2.4.13.2 Beispiel.....	110
2.4.14 Berechnung der zusätzlichen Verlustleistung durch Aktoren.....	113
2.4.15 Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils.....	115
2.4.15.1 Busempfänger X20BRx300 und Einspeisemodule X20PS33xx.....	115
2.4.15.2 Einspeisemodule X20PS9400 und X20PS9402.....	115
2.4.15.3 Zentraleinheiten X20CP1483 und X20CPx58x.....	116
2.4.15.4 Compact-S CPUs X20CP04xx.....	117
2.4.15.5 SafeLOGIC X20SL81xx.....	121
2.4.16 Verlustleistungsberechnung von I/O-Modulen.....	121
2.4.16.1 Beispiel: Betrieb des Moduls X20SM1436.....	121
2.4.16.2 Berechnung der Verlustleistung von an die X20SM1436 angrenzenden I/O-Modulen.....	122
2.5 Mechanisches Handling.....	123
2.5.1 Stabile Mechanik.....	123
2.5.2 Anzahl der Steckzyklen.....	123
2.5.3 Zusammenbau eines X20 Systems.....	124
2.5.3.1 Variante 1.....	124
2.5.3.2 Variante 2.....	127
2.5.4 X20 System auf Hutschiene montieren.....	130
2.5.5 X20 System von Hutschiene demontieren.....	130
2.5.5.1 Komplettes System von der Hutschiene nehmen.....	130
2.5.5.2 Einen Modulblock von der Hutschiene nehmen.....	131
2.5.6 X20 System erweitern.....	133
2.5.7 Montage von Zubehör.....	134
2.5.7.1 Zusätzliche Sicherungsmechanismen.....	134
2.5.7.2 Klartextschild für X20 Module.....	137
2.5.7.3 Klartextschild für X20 CPU.....	138
2.5.8 Bezeichnungsschilder.....	139
2.5.8.1 Kennzeichnung der Klemmstelle.....	139
2.5.8.2 Klemmencodierung.....	141
2.6 Modulübersichten.....	143
2.6.1 Modulübersicht X20 Safety: Alphabetisch.....	143
2.6.2 Modulübersicht X20 Safety: Gruppiert.....	145
2.6.3 Modulübersicht - X20 Safety coated: Alphabetisch.....	147
2.6.4 Modulübersicht X20 Safety coated: Gruppiert.....	148

2.6.5 Busmodule.....	149
2.6.5.1 Übersicht.....	149
2.6.5.2 X20BM13, X20BM16, X20(c)BM33, X20BM36, X20BM23, X20BM26.....	150
2.6.6 Feldklemmen.....	156
2.6.6.1 Übersicht.....	156
2.6.6.2 X20TB52, X20TB5E, X20TB5F, X20TB72.....	157
2.6.7 Zentraleinheiten.....	161
2.6.7.1 Übersicht.....	161
2.6.7.2 X20(c)SL81xx.....	162
2.6.8 Intelligente programmierbare Module.....	232
2.6.8.1 Übersicht.....	232
2.6.8.2 X20(c)SLXx1x.....	233
2.6.8.3 X20(c)SLXxxx.....	299
2.6.9 Digitale Eingangsmodule.....	373
2.6.9.1 Übersicht.....	373
2.6.9.2 X20(c)SIx1x0.....	374
2.6.10 Digitale Ausgangsmodule.....	406
2.6.10.1 Übersicht.....	406
2.6.10.2 X20(c)SO6300.....	407
2.6.10.3 X20(c)SOx1x0.....	439
2.6.11 Digitale Mischmodule.....	468
2.6.11.1 Übersicht.....	468
2.6.11.2 X20SC0xxx.....	469
2.6.11.3 X20(c)SC2212.....	515
2.6.12 Relaismodule.....	558
2.6.12.1 Übersicht.....	558
2.6.12.2 X20(c)SC2432.....	559
2.6.12.3 X20(c)SOx530.....	596
2.6.13 Einspeisemodule.....	627
2.6.13.1 Übersicht.....	627
2.6.13.2 X20SP1130.....	628
2.6.14 Analoge Eingangsmodule.....	659
2.6.14.1 Übersicht.....	659
2.6.14.2 X20(c)SA4430.....	660
2.6.15 Temperaturmessmodule.....	690
2.6.15.1 Übersicht.....	690
2.6.15.2 X20ST4492.....	691
2.6.16 Zählermodule.....	720
2.6.16.1 Übersicht.....	720
2.6.16.2 X20(c)SD1207.....	721
2.6.17 reACTION Module.....	747
2.6.17.1 Übersicht.....	747
2.6.17.2 X20SRTxxx.....	748
2.6.18 Safety Technology Guarding.....	797
2.6.18.1 Coated Module.....	798
2.6.18.2 Speichermedium.....	799
2.6.18.3 Technologiefunktionen.....	800
2.6.18.4 Versionshistorie.....	800
2.7 Zubehör.....	801
2.7.1 Zusatzausstattung für X20 Module und CPUs.....	801
2.7.1.1 Schildträger, Klemmenverriegelung.....	802
2.7.1.2 Klartextschild für X20 Module.....	802
2.7.1.3 Klartextschild für X20 CPU.....	802
2.7.1.4 Zusatzverriegelung.....	802
2.7.2 Abschlussplatte.....	803
2.7.3 Kabelschirmauflage.....	803
2.7.4 Schirmwinkel.....	803

2.7.5 Endklammerset.....	804
2.7.6 Schirmanschlussklemme.....	804
2.7.7 Klemmenkennzeichnung.....	805
2.7.8 Beschriftungshilfswerkzeug.....	805
2.7.9 Schraubendreher.....	805
2.7.10 Konfektionierte Kabel.....	806
2.7.10.1 POWERLINK/Ethernet Kabel.....	806
2.7.10.2 X2X Link Kabel.....	810
2.8 Internationale und nationale Zulassungen.....	813
2.8.1 Zulassungsübersicht.....	813
2.8.2 EU-Richtlinien und Normen (CE).....	814
2.8.2.1 Normenübersicht.....	817
2.8.2.2 Störfestigkeitsanforderungen (Immunität).....	818
2.8.2.3 Störaussendungsanforderungen (Emission).....	821
2.8.2.4 Mechanische Bedingungen.....	822
2.8.2.5 Elektrische Sicherheit.....	823
2.8.3 UL / CSA.....	824
2.8.4 Offshore / Maritime.....	825
2.8.5 Sonstige Zulassungen.....	826
3 X67 System.....	827
3.1 Allgemeines.....	827
3.1.1 Transport und Lagerung.....	827
3.1.2 Montagerichtlinien.....	827
3.1.3 Betrieb.....	828
3.1.3.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile.....	828
3.1.4 Umweltgerechte Entsorgung.....	828
3.1.4.1 Werkstofftrennung.....	828
3.2 Sicherheitshinweise.....	829
3.2.1 Gestaltung von Hinweisen.....	829
3.2.2 Schutz vor elektrostatischen Entladungen.....	829
3.2.2.1 Verpackung.....	829
3.2.2.2 Vorschriften für die ESD-gerechte Handhabung.....	830
3.3 Systemeigenschaften.....	831
3.3.1 Das X67 System.....	832
3.3.2 Produkt Features allgemein.....	833
3.3.3 Kostenreduktion.....	834
3.3.4 Flexibilität.....	834
3.3.5 EMV-Konzept.....	836
3.3.6 Kommunikation.....	836
3.3.7 Systemversorgung.....	837
3.3.8 Einstellbare X2X Link Adresse.....	837
3.4 Mechanische und elektrische Konfiguration.....	838
3.4.1 Abmessungen.....	838
3.4.2 CAD-Unterstützung.....	839
3.4.3 Montage.....	839
3.4.3.1 Montage auf einem Aluminiumprofil.....	840
3.4.3.2 Hutschienenmontage.....	840
3.4.3.3 Montage auf Montageblech bzw. direkt an der Maschine.....	841
3.4.4 Schirmung und Erdung.....	842
3.4.5 Anschlussstecker.....	843
3.4.6 Versorgungskonzept.....	843
3.4.6.1 Ausfall I/O-Versorgung (ModuleOK).....	844
3.4.7 Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe.....	845
3.4.7.1 Funktionelle Beschreibung.....	845
3.4.7.2 Gültigkeitsbereich/Normenbezug.....	845
3.4.7.3 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	846

3.4.7.4 Systemspezifische Informationen.....	851
3.4.7.5 Sicherheitshinweise.....	852
3.4.8 Verkabelung des X67 Systems.....	857
3.4.8.1 Verkabelung X2X Link.....	857
3.4.8.2 Verkabelung X2X Link am Bus Controller.....	859
3.4.8.3 Verkabelung X2X Link am X20BT9400 X20 Bussender.....	860
3.4.8.4 Verkabelung I/O-Versorgung.....	861
3.4.9 Kombination von X2X Link Systemen.....	862
3.4.9.1 Anschlussübersichten.....	862
3.4.9.2 Anschlussbeispiele.....	863
3.4.10 Leistungsbilanz.....	867
3.4.10.1 Beispiel 1.....	867
3.4.10.2 Beispiel 2.....	867
3.5 Modulübersichten.....	868
3.5.1 Modulübersicht X67 Safety: Alphabetisch.....	868
3.5.2 Modulübersicht X67 Safety: Gruppiert.....	868
3.5.3 Digitale Eingangsmodule.....	869
3.5.3.1 Übersicht.....	869
3.5.3.2 X67SI8103.....	870
3.5.4 Digitale Mischmodule.....	901
3.5.4.1 Übersicht.....	901
3.5.4.2 X67SC4122.L12.....	902
3.6 Zubehör.....	947
3.6.1 Gesamtübersicht.....	947
3.6.1.1 X2X Link und I/O-Versorgung.....	947
3.6.1.2 Modulanschlüsse.....	948
3.6.1.3 Feldbusse.....	949
3.6.2 Konfektionierte Kabel.....	950
3.6.2.1 X2X Link Kabel.....	950
3.6.2.2 I/O-Versorgungskabel.....	955
3.6.2.3 M8 Sensorkabel.....	959
3.6.2.4 M12 Sensorkabel.....	962
3.6.2.5 Multifunktionskabel.....	965
3.6.2.6 CAN-Bus / DeviceNet Kabel.....	967
3.6.2.7 PROFIBUS DP Kabel.....	970
3.6.2.8 X67 POWERLINK/Ethernet Kabel.....	974
3.6.3 Feldkonfektionierte Stecker.....	977
3.6.3.1 I/O-Versorgung.....	977
3.6.3.2 Sensorik / Aktorik.....	977
3.6.3.3 Sonderstecker.....	978
3.6.3.4 CAN-Bus / DeviceNet.....	978
3.6.3.5 PROFIBUS DP/X2X Link.....	979
3.6.3.6 POWERLINK/Ethernet.....	979
3.6.4 Sonstiges Zubehör.....	980
3.6.4.1 Abschlusswiderstand.....	980
3.6.4.2 Verbindungsstücke.....	980
3.6.4.3 Blindkappen.....	981
3.6.4.4 Klartextschild.....	981
3.6.4.5 Hutschienenmontageblech.....	981
3.6.4.6 Montagewerkzeug.....	981
3.7 Internationale und nationale Zulassungen.....	982
3.7.1 Zulassungsübersicht.....	982
3.7.2 EU-Richtlinien und Normen (CE).....	983
3.7.2.1 Normenübersicht.....	986
3.7.2.2 Störfestigkeitsanforderungen (Immunität).....	987
3.7.2.3 Störaussendungsanforderungen (Emission).....	990
3.7.2.4 Mechanische Bedingungen.....	991

3.7.2.5 Elektrische Sicherheit.....	992
3.7.3 UL / CSA.....	993
3.7.4 Sonstige Zulassungen.....	994
4 Anschlussbeispiele.....	995
4.1 Einleitung.....	995
4.2 Anschluss von Antriebssystemen.....	996
4.2.1 Schaltungsbeispiele.....	996
4.2.1.1 Antriebssystem an sicherem Ausgangskanal Typ A (high-side / low-side) mit OSSD.....	996
4.2.1.2 Antriebssystem an sicherem Ausgangskanal Typ A (high-side / low-side) ohne OSSD.....	997
4.2.1.3 Antriebssystem an sicherem Ausgangskanal Typ B (high-side / high-side) mit OSSD.....	998
4.2.1.4 Antriebssystem an sicherem Ausgangskanal Typ B (high-side / high-side) ohne OSSD.....	999
4.2.1.5 Antriebssystem an sicherem Relaisausgangskanal (high-side / high-side).....	1001
4.2.1.6 Antriebssystem an sicherem Relaisausgangskanal (high-side / low-side).....	1003
4.2.1.7 Antriebssystem an sicherem Relaisausgangskanal (high-side).....	1005
4.2.1.8 ACOPOSmicro an X20SO6300, X20SC0806 und X20SC0402 mit OSSD.....	1006
4.2.1.9 ACOPOSmicro an X20SO6300, X20SC0806 und X20SC0402 ohne OSSD.....	1007
4.2.2 Geprüfte Produkte.....	1008
4.2.2.1 B&R.....	1008
4.2.2.2 ABB.....	1016
4.2.2.3 Phoenix.....	1017
4.3 Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen.....	1019
4.3.1 Schaltungsbeispiel.....	1019
4.3.1.1 OSSD-Signale an sicherem Eingangskanal.....	1019
4.3.2 Geprüfte Produkte - Lichtgitter.....	1020
4.3.2.1 Leuze.....	1020
4.3.3 Geprüfte Produkte - Laserscanner.....	1022
4.3.3.1 Leuze.....	1022
4.3.4 Geprüfte Produkte - Transponder.....	1023
4.3.4.1 Leuze.....	1023
4.4 Anschluss von Geräten ohne OSSD-Signalen.....	1024
4.4.1 Schaltungsbeispiele.....	1024
4.4.1.1 OSSD-Signale über Lichtgitter an sicherem Eingangskanalpaar.....	1024
4.4.1.2 OSSD-Signale über Lichtgitter an sicherem Eingangskanal.....	1025
4.4.1.3 OSSD-Signale über kaskadierte Lichtgitter an sicherem Eingangskanalpaar.....	1026
4.4.1.4 OSSD-Signale über kaskadierte Lichtgitter an sicherem Eingangskanal.....	1027
4.4.2 Geprüfte Produkte.....	1028
4.4.2.1 SICK.....	1028
4.5 Verschalten sicherer Ausgangskanal auf sicheren Eingangskanal.....	1033
4.5.1 Schaltungsbeispiel.....	1033
4.5.1.1 Sicherer Ausgangskanal (high-side / high-side) an sicheren Eingangskanälen.....	1033
4.5.2 Geprüfte Produkte.....	1034
4.5.2.1 B&R.....	1034
5 SafeDESIGNER.....	1035
5.1 Einführung.....	1035
5.1.1 Allgemeine Informationen.....	1035
5.1.2 Systemvoraussetzungen.....	1035
5.1.3 SafeDESIGNER Maintenance-Version.....	1035
5.2 Entwicklung einer Sicherheitsfunktion.....	1036
5.2.1 Konfiguration im Automation Studio.....	1036
5.2.2 Software SafeDESIGNER.....	1036
5.3 IEC61131-3 und die Software SafeDESIGNER.....	1037
5.3.1 Bibliotheken im SafeDESIGNER.....	1037
5.3.2 Programm-Organisationseinheiten (POEs).....	1038
5.3.3 Instanziierung von Funktionsbausteinen.....	1038
5.3.4 Variablen und Datentypen.....	1039

5.3.5 Lokale Variablen.....	1039
5.3.6 Globale Variablen.....	1039
5.3.7 Initialisieren von Variablen.....	1040
5.3.8 Schlüsselwörter zur Variablendeklaration.....	1040
5.3.8.1 Datentypen im SafeDESIGNER.....	1041
5.4 Onlinekommunikation.....	1042
5.4.1 Direktverbindung.....	1042
5.4.2 Über die Standard-CPU.....	1042
6 Bibliotheken.....	1044
6.1 DATA_to_SafeDATA_SF.....	1045
6.1.1 Allgemeines.....	1045
6.1.1.1 Systemvoraussetzungen.....	1045
6.1.1.2 Versionshistorie.....	1045
6.1.2 Technische Informationen.....	1046
6.1.2.1 Allgemeine Hinweise.....	1046
6.1.2.2 Betrachtungen zur sicheren Reaktionszeit.....	1047
6.1.2.3 Betrachtungen zur sicheren Genauigkeit.....	1047
6.1.2.4 Hinweise zur Parametrierung der Funktionsbausteine.....	1048
6.1.2.5 Belastbare Sicherheitsfunktion.....	1048
6.1.2.6 Sicherheitstechnische Kennwerte.....	1048
6.1.3 Funktionsbausteine.....	1049
6.1.3.1 Gemeinsame Parameter.....	1049
6.1.3.2 Erweiterte Konstanten.....	1052
6.1.3.3 Liste der Funktionsbausteine.....	1052
6.1.4 Anwendungsfälle.....	1061
6.1.4.1 Sicherer Analogwert.....	1061
6.1.4.2 Sichere Geschwindigkeit.....	1062
6.1.4.3 Projektierung in SISTEMA.....	1063
6.2 LightCurtain_SF.....	1064
6.2.1 Allgemeines.....	1064
6.2.1.1 Systemvoraussetzungen.....	1064
6.2.1.2 Versionshistorie.....	1064
6.2.2 Technische Informationen.....	1065
6.2.2.1 Tabellen.....	1065
6.2.3 Funktionsbausteine.....	1070
6.2.3.1 SF_BeamMask.....	1071
6.2.3.2 SF_Blanking.....	1086
6.2.3.3 SF_Muting_Type_L.....	1099
6.2.3.4 SF_LightCurtainBasic.....	1119
6.2.3.5 SF_ReducedResolution.....	1138
6.3 Math_Uutilities_SF.....	1150
6.3.1 Systemvoraussetzungen.....	1150
6.3.2 Versionshistorie.....	1150
6.3.3 Technische Informationen.....	1151
6.3.3.1 Fehlerhandling.....	1151
6.3.3.2 Skalieren und Runden von Werten.....	1151
6.3.4 Funktionsbausteine.....	1152
6.3.4.1 ABS_S_BR.....	1153
6.3.4.2 ADD_S_BR.....	1154
6.3.4.3 DIV_S_BR.....	1155
6.3.4.4 EXP_S_BR.....	1158
6.3.4.5 MAX_S_BR.....	1160
6.3.4.6 MIN_S_BR.....	1161
6.3.4.7 MOD_S_BR.....	1162
6.3.4.8 MUL_S_BR.....	1163
6.3.4.9 ROOT_S_BR.....	1166

6.3.4.10 SCALE_S_BR.....	1169
6.3.4.11 SUB_S_BR.....	1171
6.4 openSAFETY_Motion_SF.....	1172
6.4.1 Übersicht.....	1172
6.4.2 Systemvoraussetzungen.....	1173
6.4.3 Begriffserklärung.....	1173
6.4.4 SF_oS_MOTION_Basic.....	1174
6.4.4.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1174
6.4.4.2 Funktion.....	1175
6.4.4.3 Fehlervermeidung.....	1176
6.4.4.4 Eingangsparameter.....	1178
6.4.4.5 Ausgangsparameter.....	1188
6.4.4.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	1199
6.4.5 SF_oS_MOTION_Speed.....	1200
6.4.5.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1200
6.4.5.2 Funktion.....	1201
6.4.5.3 Fehlervermeidung.....	1202
6.4.5.4 Eingangsparameter.....	1204
6.4.5.5 Ausgangsparameter.....	1214
6.4.5.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	1224
6.4.6 SF_oS_MOTION_Advanced.....	1225
6.4.6.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1225
6.4.6.2 Funktion.....	1226
6.4.6.3 Fehlervermeidung.....	1227
6.4.6.4 Eingangsparameter.....	1229
6.4.6.5 Ausgangsparameter.....	1239
6.4.6.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	1250
6.4.7 SF_oS_MOTION_EncoderBasic.....	1251
6.4.7.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1251
6.4.7.2 Funktion.....	1252
6.4.7.3 Fehlervermeidung.....	1253
6.4.7.4 Eingangsparameter.....	1255
6.4.7.5 Ausgangsparameter.....	1263
6.4.7.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	1273
6.4.8 SF_oS_MOTION_Data_Acceleration.....	1274
6.4.8.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1274
6.4.8.2 Funktion.....	1274
6.4.8.3 Fehlervermeidung.....	1275
6.4.8.4 Eingangsparameter.....	1276
6.4.8.5 Ausgangsparameter.....	1278
6.4.8.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	1283
6.4.9 SF_oS_MOTION_Data_Position.....	1284
6.4.9.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1284
6.4.9.2 Funktion.....	1284
6.4.9.3 Fehlervermeidung.....	1285
6.4.9.4 Eingangsparameter.....	1286
6.4.9.5 Ausgangsparameter.....	1288
6.4.9.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	1293
6.4.10 SF_oS_MOTION_Data_Speed.....	1294
6.4.10.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1294
6.4.10.2 Funktion.....	1294
6.4.10.3 Fehlervermeidung.....	1295
6.4.10.4 Eingangsparameter.....	1296
6.4.10.5 Ausgangsparameter.....	1298
6.4.10.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	1303
6.4.11 SF_oS_MOTION_Data_Torque.....	1304
6.4.11.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1304

6.4.11.2 Funktion.....	1304
6.4.11.3 Fehlervermeidung.....	1305
6.4.11.4 Eingangsparameter.....	1306
6.4.11.5 Ausgangsparameter.....	1308
6.4.11.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	1313
6.4.12 Versionshistorie.....	1313
6.5 PLCopen_Press_SF.....	1314
6.5.1 Übersicht der PLCopen Pressenfunktionsbausteine.....	1314
6.5.2 Systemvoraussetzungen.....	1315
6.5.3 Begriffserklärung.....	1315
6.5.4 SF_CamMonitoring.....	1316
6.5.4.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1316
6.5.4.2 Funktion.....	1317
6.5.4.3 Fehlervermeidung.....	1322
6.5.4.4 Eingangsparameter.....	1324
6.5.4.5 Ausgangsparameter.....	1332
6.5.4.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1342
6.5.4.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1345
6.5.5 SF_CamshaftMonitor.....	1346
6.5.5.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1346
6.5.5.2 Funktion.....	1347
6.5.5.3 Fehlervermeidung.....	1349
6.5.5.4 Eingangsparameter.....	1351
6.5.5.5 Ausgangsparameter.....	1360
6.5.5.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1367
6.5.5.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1369
6.5.6 SF_CycleControl.....	1370
6.5.6.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1370
6.5.6.2 Funktion.....	1371
6.5.6.3 Fehlervermeidung.....	1374
6.5.6.4 Eingangsparameter.....	1376
6.5.6.5 Ausgangsparameter.....	1386
6.5.6.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1395
6.5.6.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1397
6.5.7 SF_DoubleValveMonitoring.....	1398
6.5.7.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1398
6.5.7.2 Funktion.....	1399
6.5.7.3 Fehlervermeidung.....	1401
6.5.7.4 Eingangsparameter.....	1403
6.5.7.5 Ausgangsparameter.....	1411
6.5.7.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1422
6.5.7.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1423
6.5.8 SF_FootSwitch.....	1424
6.5.8.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1424
6.5.8.2 Funktion.....	1425
6.5.8.3 Fehlervermeidung.....	1427
6.5.8.4 Eingangsparameter.....	1429
6.5.8.5 Ausgangsparameter.....	1435
6.5.8.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1442
6.5.8.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1444
6.5.9 SF_PressControl.....	1445
6.5.9.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1445
6.5.9.2 Funktion.....	1447
6.5.9.3 Fehlervermeidung.....	1450
6.5.9.4 Eingangsparameter.....	1452
6.5.9.5 Ausgangsparameter.....	1465
6.5.9.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1474

6.5.9.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1477
6.5.10 SF_SingleValveCycleMonitoring.....	1478
6.5.10.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1478
6.5.10.2 Funktion.....	1479
6.5.10.3 Fehlervermeidung.....	1481
6.5.10.4 Eingangsparameter.....	1483
6.5.10.5 Ausgangsparameter.....	1491
6.5.10.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1501
6.5.10.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1502
6.5.11 SF_SingleValveMonitoring.....	1503
6.5.11.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1503
6.5.11.2 Funktion.....	1504
6.5.11.3 Fehlervermeidung.....	1506
6.5.11.4 Eingangsparameter.....	1508
6.5.11.5 Ausgangsparameter.....	1515
6.5.11.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1525
6.5.11.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1526
6.5.12 SF_TwoHandControlTypIIIC.....	1527
6.5.12.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1527
6.5.12.2 Funktion.....	1528
6.5.12.3 Fehlervermeidung.....	1529
6.5.12.4 Eingangsparameter.....	1531
6.5.12.5 Ausgangsparameter.....	1538
6.5.12.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1549
6.5.12.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1551
6.5.13 SF_TwoHandMultiOperator.....	1552
6.5.13.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1552
6.5.13.2 Funktion.....	1553
6.5.13.3 Fehlervermeidung.....	1554
6.5.13.4 Eingangsparameter.....	1556
6.5.13.5 Ausgangsparameter.....	1560
6.5.13.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1568
6.5.13.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1569
6.5.14 SF_ValveGroupControl.....	1570
6.5.14.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1570
6.5.14.2 Funktion.....	1572
6.5.14.3 Fehlervermeidung.....	1573
6.5.14.4 Eingangsparameter.....	1575
6.5.14.5 Ausgangsparameter.....	1578
6.5.14.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1586
6.5.15 Versionshistorie.....	1587
6.6 PLCopen_SF.....	1588
6.6.1 Übersicht der PLCopen Funktionsbausteine.....	1588
6.6.2 Systemvoraussetzungen.....	1589
6.6.3 Begriffserklärung.....	1589
6.6.4 SF_Antivalent.....	1590
6.6.4.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1590
6.6.4.2 Funktion.....	1591
6.6.4.3 Fehlervermeidung.....	1592
6.6.4.4 Eingangsparameter.....	1594
6.6.4.5 Ausgangsparameter.....	1598
6.6.4.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1603
6.6.4.7 Applikationsbeispiel.....	1604
6.6.4.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1607
6.6.5 SF_EDM.....	1608
6.6.5.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1608
6.6.5.2 Funktion.....	1609

6.6.5.3 Fehlervermeidung.....	1612
6.6.5.4 Eingangsparameter.....	1615
6.6.5.5 Ausgangsparameter.....	1622
6.6.5.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1631
6.6.5.7 Applikationsbeispiele.....	1633
6.6.5.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1644
6.6.6 SF_EmergencyStop.....	1645
6.6.6.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1645
6.6.6.2 Funktion.....	1646
6.6.6.3 Fehlervermeidung.....	1647
6.6.6.4 Eingangsparameter.....	1649
6.6.6.5 Ausgangsparameter.....	1654
6.6.6.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1660
6.6.6.7 Applikationsbeispiele.....	1662
6.6.6.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1667
6.6.7 SF_EnableSwitch.....	1668
6.6.7.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1668
6.6.7.2 Funktion.....	1669
6.6.7.3 Fehlervermeidung.....	1672
6.6.7.4 Eingangsparameter.....	1674
6.6.7.5 Ausgangsparameter.....	1681
6.6.7.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1688
6.6.7.7 Applikationsbeispiel.....	1690
6.6.7.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1694
6.6.8 SF_Equivalent.....	1695
6.6.8.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1695
6.6.8.2 Funktion.....	1696
6.6.8.3 Fehlervermeidung.....	1697
6.6.8.4 Eingangsparameter.....	1699
6.6.8.5 Ausgangsparameter.....	1703
6.6.8.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1708
6.6.8.7 Applikationsbeispiel.....	1709
6.6.8.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1712
6.6.9 SF_ESPE.....	1713
6.6.9.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1713
6.6.9.2 Funktion.....	1714
6.6.9.3 Fehlervermeidung.....	1715
6.6.9.4 Eingangsparameter.....	1717
6.6.9.5 Ausgangsparameter.....	1722
6.6.9.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1728
6.6.9.7 Applikationsbeispiele.....	1730
6.6.9.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1734
6.6.10 SF_GuardLocking.....	1735
6.6.10.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1735
6.6.10.2 Funktion.....	1736
6.6.10.3 Fehlervermeidung.....	1738
6.6.10.4 Eingangsparameter.....	1740
6.6.10.5 Ausgangsparameter.....	1748
6.6.10.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	1755
6.6.10.7 Applikationsbeispiele.....	1756
6.6.10.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1763
6.6.11 SF_GuardMonitoring.....	1764
6.6.11.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1764
6.6.11.2 Funktion.....	1765
6.6.11.3 Fehlervermeidung.....	1768
6.6.11.4 Eingangsparameter.....	1770
6.6.11.5 Ausgangsparameter.....	1777

6.6.11.6	Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1784
6.6.11.7	Applikationsbeispiele.....	1786
6.6.11.8	Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1800
6.6.12	SF_ModeSelector.....	1801
6.6.12.1	Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1801
6.6.12.2	Funktion.....	1803
6.6.12.3	Fehlervermeidung.....	1805
6.6.12.4	Eingangsparameter.....	1808
6.6.12.5	Ausgangsparameter.....	1815
6.6.12.6	Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1822
6.6.12.7	Applikationsbeispiel.....	1824
6.6.12.8	Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1829
6.6.13	SF_MutingPar.....	1831
6.6.13.1	Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1831
6.6.13.2	Funktion.....	1833
6.6.13.3	Fehlervermeidung.....	1837
6.6.13.4	Eingangsparameter.....	1839
6.6.13.5	Ausgangsparameter.....	1852
6.6.13.6	Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	1881
6.6.13.7	Applikationsbeispiel.....	1882
6.6.13.8	Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1887
6.6.14	SF_MutingPar_2Sensor.....	1889
6.6.14.1	Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1889
6.6.14.2	Funktion.....	1890
6.6.14.3	Fehlervermeidung.....	1892
6.6.14.4	Eingangsparameter.....	1894
6.6.14.5	Ausgangsparameter.....	1904
6.6.14.6	Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	1913
6.6.14.7	Applikationsbeispiel.....	1914
6.6.14.8	Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1919
6.6.15	SF_MutingSeq.....	1920
6.6.15.1	Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1920
6.6.15.2	Funktion.....	1921
6.6.15.3	Fehlervermeidung.....	1925
6.6.15.4	Eingangsparameter.....	1927
6.6.15.5	Ausgangsparameter.....	1938
6.6.15.6	Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	1954
6.6.15.7	Applikationsbeispiel.....	1955
6.6.15.8	Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1960
6.6.16	SF_OutControl.....	1961
6.6.16.1	Formalparameter des Funktionsbausteins.....	1961
6.6.16.2	Funktion.....	1962
6.6.16.3	Fehlervermeidung.....	1964
6.6.16.4	Eingangsparameter.....	1966
6.6.16.5	Ausgangsparameter.....	1973
6.6.16.6	Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins.....	1979
6.6.16.7	Applikationsbeispiele.....	1981
6.6.16.8	Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	1986
6.6.17	SF_Override.....	1987
6.6.17.1	Funktionsbeschreibung.....	1988
6.6.17.2	Eingangsparameter.....	1990
6.6.17.3	Ausgangsparameter.....	2001
6.6.17.4	Fehlervermeidung.....	2009
6.6.17.5	Statusnummern.....	2011
6.6.17.6	Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	2012
6.6.18	SF_SafetyRequest.....	2013
6.6.18.1	Formalparameter des Funktionsbausteins.....	2013

6.6.18.2 Funktion.....	2014
6.6.18.3 Fehlervermeidung.....	2016
6.6.18.4 Eingangsparameter.....	2018
6.6.18.5 Ausgangsparameter.....	2023
6.6.18.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	2029
6.6.18.7 Applikationsbeispiel.....	2030
6.6.18.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	2034
6.6.19 SF_TestableSafetySensor.....	2035
6.6.19.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	2035
6.6.19.2 Funktion.....	2036
6.6.19.3 Fehlervermeidung.....	2038
6.6.19.4 Eingangsparameter.....	2040
6.6.19.5 Ausgangsparameter.....	2049
6.6.19.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	2060
6.6.19.7 Applikationsbeispiel.....	2061
6.6.19.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	2066
6.6.20 SF_TwoHandControlTypell.....	2067
6.6.20.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	2067
6.6.20.2 Funktion.....	2068
6.6.20.3 Fehlervermeidung.....	2070
6.6.20.4 Eingangsparameter.....	2072
6.6.20.5 Ausgangsparameter.....	2075
6.6.20.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	2080
6.6.20.7 Applikationsbeispiel.....	2081
6.6.20.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	2084
6.6.21 SF_TwoHandControlTypelll.....	2085
6.6.21.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	2085
6.6.21.2 Funktion.....	2086
6.6.21.3 Fehlervermeidung.....	2088
6.6.21.4 Eingangsparameter.....	2090
6.6.21.5 Ausgangsparameter.....	2093
6.6.21.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins.....	2098
6.6.21.7 Applikationsbeispiel.....	2099
6.6.21.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen.....	2102
6.6.22 Versionshistorie.....	2102
6.7 ProfiSafe_SF.....	2103
6.7.1 Systemvoraussetzungen.....	2103
6.7.2 PROFIsafe-Gateway.....	2104
6.7.2.1 Erforderliche Hard- und Software.....	2104
6.7.2.2 Funktionsbeschreibung.....	2105
6.7.2.3 Inbetriebnahme.....	2106
6.7.2.4 Parametrierung.....	2108
6.7.2.5 Fehlerbeschreibung und Abhilfe.....	2109
6.7.2.6 X20IF10E3-1 Status LEDs.....	2110
6.7.3 Begriffserklärung.....	2111
6.7.3.1 Erweiterte Konstanten.....	2111
6.7.4 SF_ProfiSafeFB_24.....	2112
6.7.4.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.....	2112
6.7.4.2 Funktion.....	2113
6.7.4.3 Fehlervermeidung.....	2114
6.7.4.4 Eingangsparameter.....	2116
6.7.4.5 Ausgangsparameter.....	2120
6.7.5 Versionshistorie.....	2125
6.8 SafeOPTION_SF.....	2126
6.8.1 Übersicht.....	2126
6.8.2 Systemvoraussetzungen.....	2126
6.9 Table_SF.....	2127

6.9.1 Allgemeines.....	2127
6.9.1.1 Systemvoraussetzungen.....	2127
6.9.1.2 Versionshistorie.....	2127
6.9.2 Technische Informationen.....	2128
6.9.2.1 Tabellen.....	2128
6.9.2.2 Gemeinsame Eingangsparameter.....	2132
6.9.2.3 Gemeinsame Ausgangsparameter.....	2134
6.9.3 Funktionsbausteine.....	2137
6.9.3.1 SF_TableTypeA.....	2138
6.9.3.2 SF_TableTypeB_Read.....	2141
6.9.3.3 SF_TableTypeE_Read.....	2143
6.9.3.4 SF_TableTypeE_Write.....	2145
6.9.3.5 SF_TableTypeE_Reset.....	2147
6.10 Utilities_SF.....	2149
6.10.1 Systemvoraussetzungen.....	2149
6.10.2 Versionshistorie.....	2149
6.10.3 Begriffserklärung.....	2150
6.10.4 Funktionsbausteine.....	2150
6.10.4.1 SF_GET_SYSTEMTIME.....	2151
6.10.4.2 SF_RemmanentData_SAFEDINT.....	2158
6.10.4.3 SF_RemmanentData_SAFEDWORD.....	2176
6.10.4.4 Funktionsbausteine für das Konvertieren.....	2194
Anhang A Abkürzungen.....	2196
A.A Übersicht.....	2196
A.A.1 Begriffe.....	2196
8 B&R ID-Codes.....	2197
8.1 B&R ID-Codes sortiert nach Bestellnummer.....	2197
8.2 B&R ID-Codes sortiert nach ID-Code.....	2198

1 Integrated Safety Technology

1.1 Allgemeines

Information:

Beachten Sie, dass das "Integrated Safety Technology Anwenderhandbuch" selbst NICHT Bestandteil der Zertifizierungen ist und die darin enthaltenen Inhalte rein informativen Zwecken dienen. Bestandteil der Zertifizierungen sind ausschließlich die Datenblätter der einzelnen Produkte.

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden. Insbesondere bei Widersprüchen gelten die Angaben in den Datenblättern.

Das aktuell gültige, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com im Download-Bereich der jeweiligen Produkte als Download verfügbar.

1.1.1 Handbuchhistorie

Version	Datum	Kommentar
1.141	April 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Kapitel überarbeitet • Neue Module aufgenommen • Vorhandene Datenblätter aktualisiert • "DATA_to_SafeDATA_SF" aufgenommen • "LightCurtain_SF" aufgenommen • SafeDESIGNER-Bibliotheken aktualisiert
1.120	Juni 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel "Sichere Reaktionszeit": "Datenlaufzeit am Bus": Um reACTION erweitert • "Math_Uilities_SF" aufgenommen • "Table_SF" aktualisiert • "Utilities_SF" aktualisiert
1.110	April 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Kapitel überarbeitet • Neue Datenblätter aufgenommen • Vorhandene Datenblätter aktualisiert • Kapitel Anschlussbeispiele erweitert • SafeDESIGNER-Bibliotheken aufgenommen
1.90	Februar 2015	Neuauflage <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Kapitel überarbeitet • Neue Datenblätter aufgenommen • Vorhandene Datenblätter aktualisiert
1.01	August 2008	<ul style="list-style-type: none"> • Aufnahme der MTTFd Werte in die Tabellen der sicherheitstechnischen Kennwerte • Erweiterung der Beschreibung der Kanäle im Automation Studio
1.00	Mai 2008	Erste Ausgabe

Tabelle 1: Handbuchhistorie

1.1.2 Releaseinformation

Eine Handbuchversion beschreibt immer den zugehörigen Funktionsumfang eines Produktset Release. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Abhängigkeit zwischen der Handbuchversion und Release.

Handbuchversion	gültig für																	
V1.141	<table><tr><th>Version</th><th>ab</th><th>bis</th></tr><tr><td>Produktset</td><td>Release 1.2</td><td>Release 1.10</td></tr><tr><td>SafeDESIGNER</td><td>2.70</td><td>4.9</td></tr><tr><td>Firmware</td><td>270</td><td>399</td></tr><tr><td>Upgrades</td><td>1.2.0.0</td><td>1.10.999.999</td></tr></table>	Version	ab	bis	Produktset	Release 1.2	Release 1.10	SafeDESIGNER	2.70	4.9	Firmware	270	399	Upgrades	1.2.0.0	1.10.999.999		
Version		ab	bis															
Produktset		Release 1.2	Release 1.10															
SafeDESIGNER		2.70	4.9															
Firmware		270	399															
Upgrades		1.2.0.0	1.10.999.999															
V1.140																		
V1.131																		
V1.130																		
V1.123																		
V1.122																		
V1.121																		
V1.120																		
V1.111																		
V1.110																		
V1.103																		
V1.102																		
V1.101																		
V1.100																		
V1.92																		
V1.91																		
V1.90																		
V1.80																		
V1.71																		
V1.70																		
V1.64																		
V1.63.2																		
V1.63.1																		
V1.63																		
V1.62																		
V1.61																		
V1.60																		
V1.52.1																		
V1.52																		
V1.51																		
V1.50.1																		
V1.50																		
V1.42																		
V1.41																		
V1.40																		
V1.20																		
V1.10																		
V1.02	<table><tr><th>Version</th><th>ab</th><th>bis</th></tr><tr><td>Produktset</td><td>Release 1.0</td><td>Release 1.1</td></tr><tr><td>SafeDESIGNER</td><td>2.58</td><td>2.69</td></tr><tr><td>Firmware</td><td>256</td><td>269</td></tr><tr><td>Upgrades</td><td>1.0.0.0</td><td>1.1.999.999</td></tr></table>	Version	ab	bis	Produktset	Release 1.0	Release 1.1	SafeDESIGNER	2.58	2.69	Firmware	256	269	Upgrades	1.0.0.0	1.1.999.999		
Version		ab	bis															
Produktset		Release 1.0	Release 1.1															
SafeDESIGNER		2.58	2.69															
Firmware		256	269															
Upgrades	1.0.0.0	1.1.999.999																
V1.01																		
V1.00																		

Tabelle 2: Releaseinformation

1.1.3 Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Die Sicherheitshinweise werden im vorliegenden Handbuch wie folgt gestaltet:

Sicherheitshinweis	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise besteht die Gefahr schwerer Verletzungen, Todesgefahr oder großer Sachschäden.
Information:	Wichtige Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 3: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

1.1.4 EG-Konformitätserklärung

Das vorliegende Dokument wurde in deutscher Sprache erstellt. Die deutsche Ausgabe stellt daher die Originalbetriebsanleitung im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG dar. Dokumente in anderen Sprachen sind als Übersetzung der Originalbetriebsanleitung zu interpretieren.

Hersteller des Produkts:

B&R Industrial Automation GmbH

B&R Straße 1

5142 Eggelsberg

Österreich

Telefon: +43 7748 6586-0

Fax: +43 7748 6586-26

office@br-automation.com

Gerichtsstand gemäß Art. 17 EuGVÜ ist A-4910

Ried im Innkreis Firmenbuchgericht: Ried im Innkreis

Firmenbuchnummer: FN 111651 v.

Erfüllungsort gemäß Art. 5 EuGVÜ ist A-5142 Eggelsberg

UST-ID: ATU62367156

Die EG-Konformitätserklärungen der B&R Produkte sind auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Gefahr!

Gefährdung durch falsche Anwendung der sicherheitstechnischen Produkte/Funktionen

Nur wenn die Produkte/Funktionen gemäß ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung, von qualifiziertem Personal und unter Berücksichtigung der angeführten Sicherheitshinweise eingesetzt werden, ist die ordnungsgemäße Funktion gegeben. Die genannten Bedingungen sind einzuhalten oder eigenverantwortlich mit ergänzenden Maßnahmen abzudecken um die spezifizierten Schutzfunktionen sicherzustellen.

1.2.1 Qualifiziertes Personal

Die Anwendung der sicherheitstechnischen Produkte ist ausschließlich auf folgende Personen begrenzt:

- Qualifiziertes Personal, das mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten zur Automatisierungstechnik sowie den geltenden Normen und Vorschriften vertraut ist.
- Qualifiziertes Personal, das Sicherheitseinrichtungen für Maschinen und Anlagen plant, entwickelt, einbaut und in Betrieb nimmt.

Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuches sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse berechtigt sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

In diesem Sinne werden auch ausreichende Sprachkenntnisse für das Verständnis dieses Handbuches vorausgesetzt.

1.2.2 Anwendungsbereich

Die in diesem Handbuch beschriebenen, sicherheitsgerichteten Steuerungskomponenten von B&R sind für die besonderen Aufgabenstellungen im Maschinen- und Personenschutz entworfen, entwickelt und hergestellt. Diese sind nicht geeignet für einen Gebrauch, der verhängnisvolle Risiken oder Gefahren birgt, die ohne Sicherstellung außergewöhnlich hoher Sicherheitsmaßnahmen zu Tod oder Verletzung vieler Personen oder schwerer Umweltbeeinträchtigungen führen könnte. Solche stellen insbesondere die Verwendung bei der Überwachung von Kernreaktionen in Kernkraftwerken, von Flugleitsystemen, bei der Flugsicherung, bei der Steuerung von Massentransportmitteln, bei medizinischen Lebenserhaltungssystemen, und Steuerung von Waffensystemen dar.

Beim Einsatz aller sicherheitsgerichteter Steuerungskomponenten sind die für die industriellen Steuerungen geltenden Sicherheitsmaßnahmen (Absicherung durch Schutzeinrichtungen wie z. B. Not-Halt etc.) gemäß den jeweils zutreffenden nationalen bzw. internationalen Vorschriften zu beachten. Dies gilt auch für alle weiteren angeschlossenen Geräte wie z. B. Antriebe oder Lichtgitter.

Die Sicherheitshinweise, die Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) und die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte sind vor der Installation und Inbetriebnahme sorgfältig durchzulesen und unbedingt einzuhalten.

1.2.3 Security Konzept

B&R Produkte kommunizieren über eine Netzwerkschnittstelle und wurden für die Einbindung in ein sicheres Netzwerk entwickelt. Auf das Netzwerk und die B&R-Produkte wirken unter anderem folgende Gefahren ein:

- Unautorisierter Zugriff
- Digitaler Einbruch (intrusion)
- Datenpannen (data leakage)
- Datendiebstahl
- Eine Vielzahl anderer Arten von IT-Sicherheitsverstößen (IT security breaches)

Es obliegt dem Betreiber, eine sichere Verbindung zwischen B&R-Produkten und dem internen Netzwerk, gegebenenfalls auch anderen Netzwerken wie dem Internet, bereitzustellen und aufrecht zu erhalten. Hierfür sind unter anderem folgende Maßnahmen bzw. Sicherheitslösungen geeignet:

- Segmentieren des Netzwerks (z. B. Trennung des IT- und OT -Netzwerks)
- Firewalls für die sichere Verbindung der Netzwerksegmente
- Umsetzung eines sicherheitsoptimierten Benutzerkonten- und Passwort-Konzeptes
- Intrusion Prevention- und Authentifizierungs-Systeme
- Endpoint Security-Lösungen mit Modulen wie Anti-Malware, Data Leakage Prevention, etc.
- Datenverschlüsselung

Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, geeignete Maßnahmen zu ergreifen und wirksame Sicherheitslösungen einzusetzen.

Die B&R Industrial Automation GmbH und ihre Tochtergesellschaften haften nicht für Schäden und/oder Verluste, die beispielsweise aus IT-Sicherheitsverstößen, unautorisiertem Zugriff, digitalem Einbruch, Datenpannen und/oder Datendiebstahl resultieren.

Bevor B&R Produkte oder Updates freigibt, werden diese entsprechenden Funktionstests unterzogen. Unabhängig davon wird die Entwicklung eigener Testprozesse empfohlen, um Auswirkungen von Änderungen vorab überprüfen zu können. Zu solchen Änderungen zählen:

- Installation von Produkt-Updates
- Nennenswerte System-Modifikationen wie Konfigurations-Änderungen
- Einspielen von Updates oder Patches für Dritt-Software (non-B&R Software)
- Austausch von Hardware

Diese Tests sollen sicherstellen, dass implementierte Sicherheitsmaßnahmen wirksam bleiben und dass sich die Systeme wie erwartet verhalten.

1.2.4 Haftungsausschluss Sicherheitstechnik

Der fachgerechte Einsatz aller B&R Produkte ist vom Kunden durch geeignete Schulungs-, Instruktions- und Dokumentationsmaßnahmen sicherzustellen. Zu beachten sind dabei die in den Handbüchern der Systeme festgelegten Richtlinien. B&R trifft keinerlei Prüf- und/oder Warnpflicht bezüglich des vom Kunden beabsichtigten Einsatzzwecks des gelieferten Produktes.

Beim Einsatz von sicherheitstechnischen Komponenten dürfen keine Änderungen an den Geräten vorgenommen werden. Es dürfen ausschließlich zertifizierte Produkte verwendet werden. Die jeweils aktuellen, gültigen Produktversionen sind in den entsprechenden Zertifikaten gelistet. Die aktuellen Zertifikate sind auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) im Download-Bereich der jeweiligen Produkte verfügbar. Der Einsatz von nicht zugelassenen Produkten oder Produktversionen ist nicht zulässig.

Vor der Anwendung sicherheitstechnischer Produkte sind unbedingt alle relevanten Informationen in den jeweils aktuellsten Versionen der Datenblätter der verwendeten Produkte zu lesen und die entsprechenden Sicherheitshinweise zu beachten. Die zertifizierten Datenblätter sind auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) im Download-Bereich der jeweiligen Produkte verfügbar.

B&R schließt für sich und seine Mitarbeiter jede Haftung für Schäden und Aufwände aus, welche durch eine Falschanwendung der Produkte verursacht werden. Das gilt auch für Falschanwendungen, welche durch B&R eigene Angaben und Hinweise beispielsweise im Zuge von Vertriebs-, Support oder Applikationstätigkeiten verursacht werden. Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Anwenders, die von B&R übermittelten Angaben und Hinweise auf ihre sicherheitstechnisch korrekte Anwendbarkeit zu prüfen. Darüber hinaus liegt die gesamte Verantwortung für die sicherheitstechnisch ordnungsgemäße Ausführung der Sicherheitsfunktion ausschließlich beim Anwender.

1.2.5 X20/X67 Systemeigenschaften

Aufgrund der nahtlosen Integration aller X20 bzw. X67 Safety Produkte in das B&R Basis-System sind die Systemeigenschaften und Anwenderhinweise aus dem X20 System Anwenderhandbuch bzw. dem X67 System Anwenderhandbuch auch für die X20 und X67 Safety Produkte gültig.

Warnung!

Mögliches Versagen der Sicherheitsfunktion

Fehlfunktion des Moduls wegen unspezifizierter Betriebsbedingung

Die in den mitgeltenden Dokumenten angeführten Hinweise zur Installation und zum Betrieb der Module sind zu berücksichtigen.

In diesem Sinne sind für die X20 bzw. X67 Safety Produkte die Inhalte und Anwenderhinweise in den folgenden, mitgeltenden Dokumentationen zu beachten:

- X20 System Anwenderhandbuch
- X67 System Anwenderhandbuch
- Installations- / EMV-Guide

1.2.6 Installationshinweise X20-Module

Die Produkte müssen gegen unzulässige Verschmutzung geschützt werden. Für die Produkte ist eine maximale Verschmutzung entsprechend dem Verschmutzungsgrad II der IEC 60664 zulässig.

Üblicherweise kann Verschmutzungsgrad II mit einer Umhausung in der Schutzart IP 54 erreicht werden wobei aber der Betrieb unbeschichteter Module in kondensierender Luftfeuchtigkeit und bei Temperaturen unter 0°C NICHT erlaubt ist.

Der Betrieb beschichteter (coated) Module ist in kondensierender Luftfeuchtigkeit erlaubt.

Gefahr!

Bei stärkeren Verschmutzungen als es Verschmutzungsgrad II der IEC 60664 beschreibt kann es zu gefährbringenden Ausfällen kommen. Sorgen Sie unbedingt für eine ordnungsgemäße Betriebsumgebung.

Gefahr!

Um eine definierte Spannungsversorgung zu gewährleisten, muss für die Bus-, SafeIO- und SafeLOGIC-Versorgung ein SELV-Netzteil gemäß IEC 60204 verwendet werden. Das gilt auch für alle digitalen Signalquellen, welche an die Module angeschlossen werden.

Sofern die Spannungsversorgung geerdet wird (PELV System) so ist ausschließlich eine Erdverbindung mit GND zulässig. Erdungsvarianten, in denen die Erde mit +24 VDC verbunden wird, sind nicht erlaubt.

Die Versorgung von X20 Potenzialgruppen muss generell mit einer Sicherung mit maximal 10 A abgesichert werden.

Weitergehende Informationen dazu können Kapitel "Mechanische und elektrische Konfiguration" des X20 bzw. X67 System Anwenderhandbuchs entnommen werden.

1.2.7 Installationshinweise X67-Module

Gefahr!

Um IP67 zu gewährleisten, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Die Überwurfmutter der Stecker/Buchsen müssen mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festgeschraubt werden. Das Anzugsmoment ist dem X67 System Anwenderhandbuch zu entnehmen.
- Nicht benutzte Stecker/Buchsen müssen mit Blindkappen verschlossen werden:
 - Blindkappen M8, 50 Stück: X67AC0M08
 - Blindkappen M12, 50 Stück: X67AC0M12

Gefahr!

Die Schock- und Vibrationsfestigkeit (siehe X67 System Anwenderhandbuch: Kapitel "Internationale und nationale Zulassungen") gilt unter der Voraussetzung einer soliden Verlegung der Kabel.

Gefahr!

Um eine definierte Spannungsversorgung zu gewährleisten, muss für die Bus-, SafeIO- und SafeLOGIC-Versorgung ein SELV-Netzteil gemäß IEC 60204 verwendet werden. Das gilt auch für alle digitalen Signalquellen, welche an die Module angeschlossen werden.

Sofern die Spannungsversorgung geerdet wird (PELV System) so ist ausschließlich eine Erdverbindung mit GND zulässig. Erdungsvarianten, in denen die Erde mit +24 VDC verbunden wird, sind nicht erlaubt.

Gefahr!

Nicht genutzte Buchsen müssen zwingend mit einer Blindkappe (Zubehör X67AC0M08 bzw. X67AC0M12) abgedeckt werden. Andernfalls kann es in Folge von Fehlfunktionen des Moduls zu gefährbringenden Zuständen kommen.

1.2.8 Sicherer Zustand

Als Folge eines vom Modul aufgedeckten Fehlers (interner Fehler oder Verdrahtungsfehler) aktivieren die Module den sicheren Zustand. Der sichere Zustand ist konstruktiv als Low-Zustand bzw. Abschalten festgelegt und kann nicht verändert werden.

Gefahr!

Anwendungen in denen der sichere Zustand das aktive Einschalten eines Aktors bewirken muss, können mit diesem Modul nicht umgesetzt werden. In diesen Fällen müssen andere Maßnahmen diese sicherheitstechnische Anforderung erfüllen (z. B. mechanische Bremsen bei hängender Last, welche bei Spannungsausfall einfallen).

1.2.9 Gebrauchsdauer

Alle Safety Module sind wartungsfrei ausgeführt. An den Safety Modulen dürfen keine Reparaturen vorgenommen werden.

Alle Safety Module haben eine maximale Gebrauchsdauer von 20 Jahren.

Dies bedeutet, dass alle Safety Module spätestens eine Woche vor Ablauf dieser 20 Jahre (gerechnet ab dem Auslieferungsdatum von B&R) außer Betrieb zu nehmen sind.

Gefahr!

Ein Betrieb der Safety Module über die spezifizierte Gebrauchsdauer hinaus ist nicht zulässig! Der Anwender muss sicherstellen, dass alle Safety Module vor Überschreiten ihrer Gebrauchsdauer außer Betrieb genommen bzw. durch neue Safety Module ersetzt werden.

1.3 Systemeigenschaften

1.3.1 X20 und X67 System

Aufgrund der nahtlosen Integration aller Safety Module in das X20 und X67 System sind dessen Systemeigenschaften auch hier gültig.

Nachfolgend werden nur die spezifischen Eigenschaften der Safety Module beschrieben.

1.3.2 Integrated Safety Technology

Mit den sicherheitstechnischen Produkten von B&R wird die nahtlose Integration der Sicherheitstechnik in die funktionale Applikation Realität. Starre Verdrahtung wird durch sichere Datenübertragung über das vorhandene Maschinenbussystem ersetzt. Flexibel parametrisiertes oder programmiertes Sicherheitsverhalten passt sich optimal unterschiedlichen Sicherheits Situationen an. Die durchgängige Diagnose der Sicherheitskomponenten über das Maschinenbussystem liefert detaillierte Daten über den Zustand der Maschine.

Mangelnde Manipulationssicherheit und Unzulänglichkeiten von aktuellen Sicherheitslösungen motivieren zu gefährlichem Verhalten beim Bedienen der Maschine. Neue Möglichkeiten in der Sicherheitstechnik bieten hier erhebliches Verbesserungspotential. Im Bestreben die Sicherheit von Maschinen ständig zu verbessern, werden die Vorschriften für die Sicherheitstechnik immer wieder dem Stand der Technik angepasst. Verbesserungen werden somit zur Pflicht. Die Integrated Safety Technology von B&R entspricht dem neuesten Stand der Technik und erfüllt somit alle derzeitigen und in naher Zukunft zu erwartenden Anforderungen an sicherheitstechnische Komponenten.

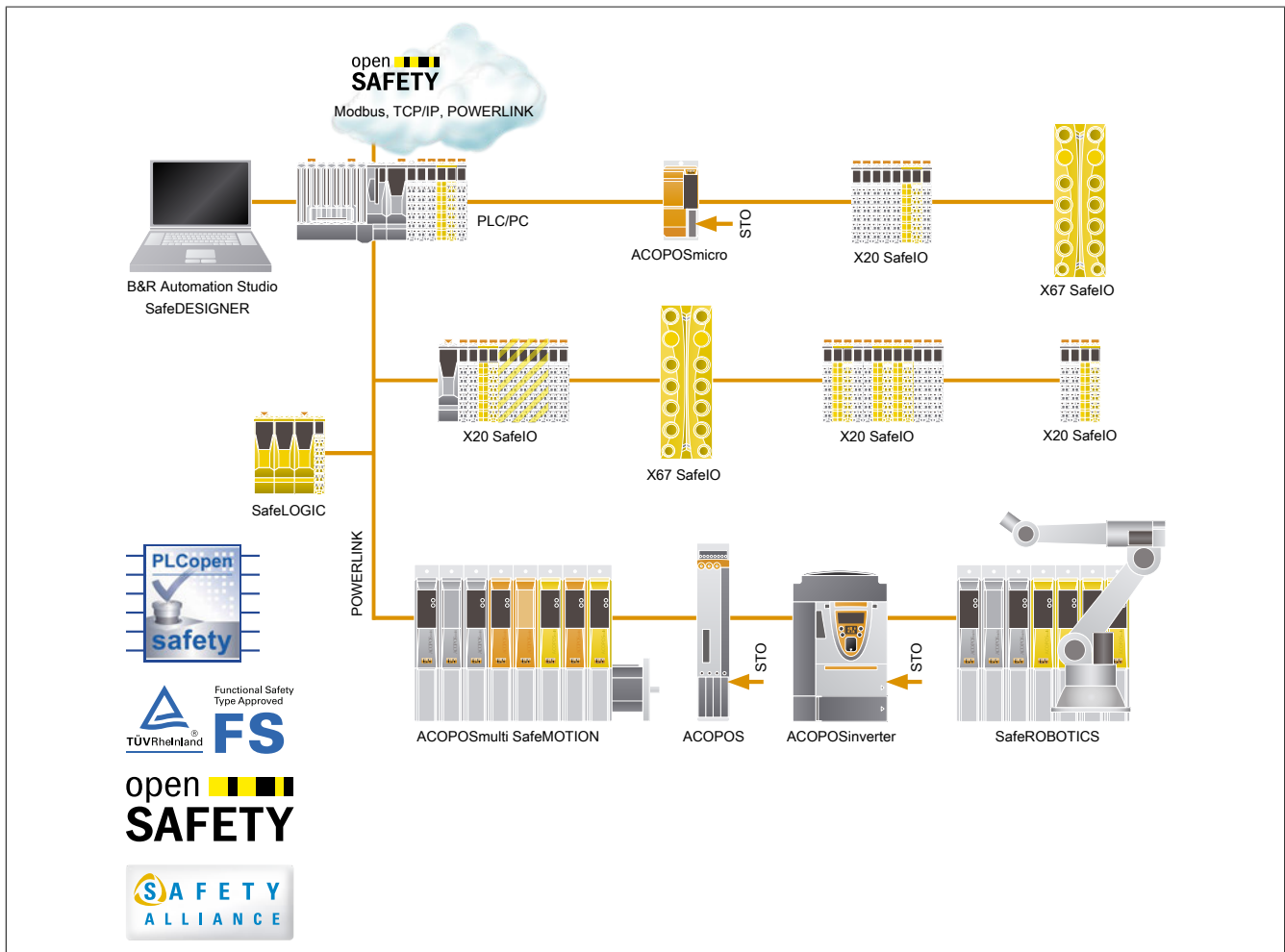
Sicherheitstechnische Abschaltungen müssen nicht immer mit einem Maschinenstopp gleichgesetzt werden, beim Öffnen einer Schutzhaube ist oft eine Reduzierung der Geschwindigkeit ausreichend. Abgestimmte sichere Reaktionen auf unterschiedliche Eingangssituationen sorgen für Sicherheit, ohne den Produktionsprozess still legen zu müssen. Leer fahren und neues Rüsten entfällt, ebenso die vermeintliche Notwendigkeit für Manipulation. Hieraus ergeben sich echte Vorteile für den Anwender, welche mit programmierbarem Sicherheitsverhalten realisierbar sind.

Die Produkte der Integrated Safety Technology sind für den Einsatz in sicherheitstechnische Anwendungen zugelassen bis zu:

- EN ISO 13849, PL e
- IEC 62061, SIL 3
- IEC 61508, SIL 3
- IEC 61511, SIL 3

200 µs Zykluszeit bei sicherheitstechnischen Anwendungen mit SIL 3 ist eine neue Dimension für sichere Kommunikation. Reaktionszeiten schrumpfen um den Faktor 10 und vereinen die Vorteile hart verdrahteter Lösungen mit den Möglichkeiten moderner, integrierter und intelligenter Sicherheitsbustechnik. Dabei stützen sich POWERLINK und openSAFETY ausschließlich auf Standard Ethernet Mechanismen. Dadurch können diese Protokolle mit allen gängigen und vor allem auch neueren Ethernet Profilen kombiniert werden. openSAFETY ist das schnellste und flexibelste echtzeitfähige Sicherheitsbussystem am Markt.

Reduzierung auf nur mehr ein Kabel bedeutet sichere Daten über die bereits vorhandene Infrastruktur zu übertragen. Zusätzliche, sichere Verkabelung entfällt. Transparenter und rückwirkungsfreier Zugriff auf die sicheren Daten ist integraler Bestandteil der funktionalen Maschinensteuerung. Komplizierte Kommunikationsmechanismen zwischen sicherer und funktionaler Applikation sind Vergangenheit. Smart Safe Reaction statt hartem Maschinenstopp bietet Prozessvorteile, vermeidet Manipulation und bedeutet somit Maschinenmehrwert.



Der Einsatz der SafelO Module ist an jeder beliebigen Stelle innerhalb der X20 und X67 Infrastruktur möglich. Einzige Voraussetzung ist, dass das zugrunde liegende Übertragungsprotokoll X2X oder POWERLINK ist, d. h. SafelO Module werden beispielsweise nicht hinter einem CAN, DeviceNet, Ethernet/IP, Modbus/TCP oder Profibus DP Bus Controller unterstützt.

1.3.3 Systemvoraussetzungen

Die Integrated Safety Technology setzt den Einsatz folgender Soft- und Hardware voraus:

- POWERLINK V2
- Automation Studio V3.0.80 oder höher
- Automation Runtime V3.00 oder höher
- SG4 CPUs

1.3.4 Sichere Reaktionszeit

Als sichere Reaktionszeit wird die Zeit zwischen Eintreffen des Signals am Eingangskanal und Ausgabe des Abschaltsignals am Ausgang bezeichnet.

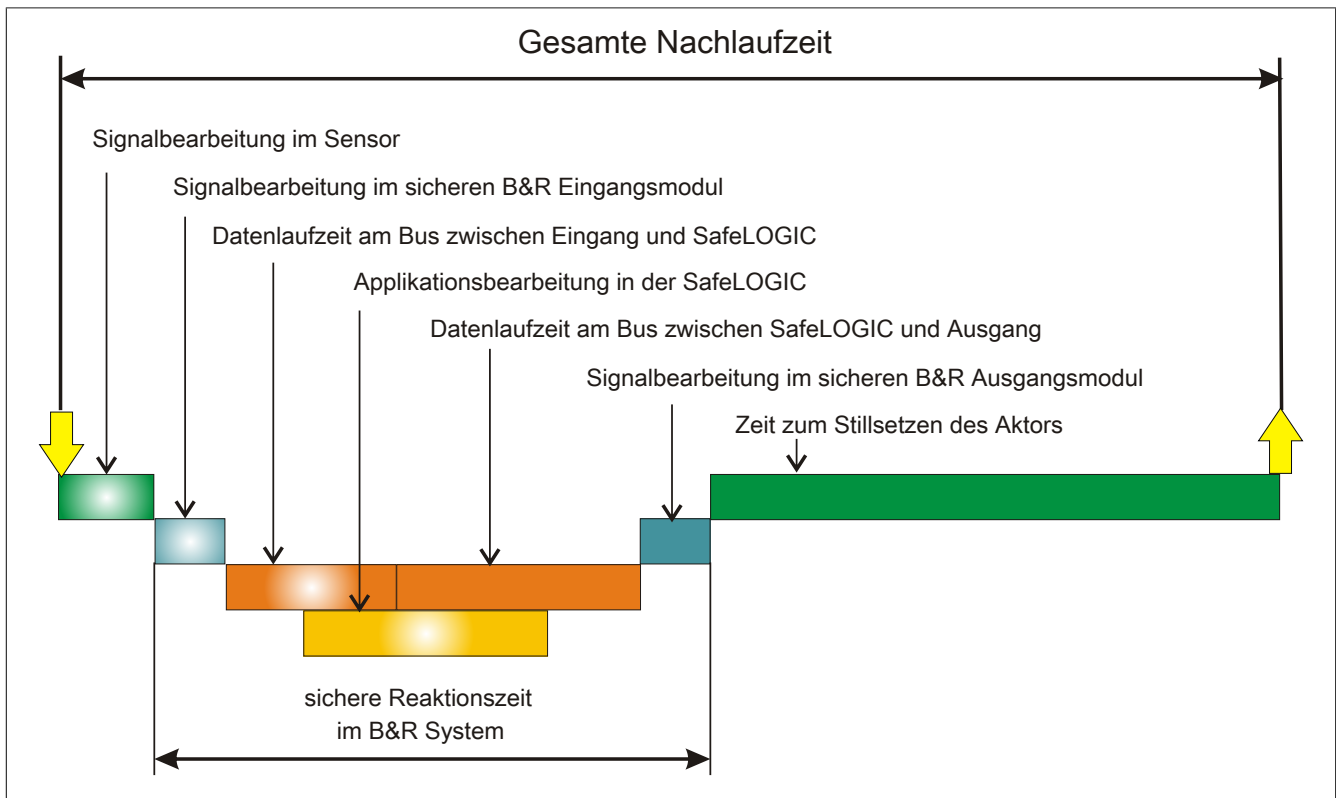


Abbildung 1: Gesamte Nachlaufzeit

Wie in der Abbildung ersichtlich setzt sich die sichere Reaktionszeit im B&R System aus folgenden Teil-Reaktionszeiten zusammen:

- Signalbearbeitung im sicheren B&R Eingangsmodul
- Datenlaufzeit am Bus zwischen Eingang und SafeLOGIC
- Datenlaufzeit am Bus zwischen SafeLOGIC und Ausgang
- Signalbearbeitung im sicheren B&R Ausgangsmodul

Gefahr!

Die folgenden Kapitel berücksichtigen ausschließlich die sichere Reaktionszeit im B&R System. Für die Betrachtung der gesamten sicherheitstechnischen Reaktionszeit muss der Anwender zwingend die Signalbearbeitung im Sensor sowie die Zeit zum Stillsetzen des Aktors mit berücksichtigen.

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Nachlaufzeit an der Anlage durch!

Information:

Die sichere Reaktionszeit im B&R System beinhaltet bereits alle Verzögerungen, die durch das Sampling der Eingangsdaten verursacht werden (Abtasttheorem).

1.3.4.1 Signalbearbeitung im sicheren B&R Eingangsmodul

Für die Signalbearbeitung im sicheren B&R Eingangsmodul muss die maximale I/O-Updatezeit im Kapitel "I/O-Updatezeit" des entsprechenden Moduls beachtet werden.

1.3.4.2 Datenlaufzeit am Bus

Für die Datenlaufzeiten am Bus muss folgender Zusammenhang betrachtet werden:

- Die Datenlaufzeit vom Eingang zur SafeLOGIC bzw. zum Ausgang ergibt sich aus der Summe der an der Übertragungsstrecke beteiligten Zykluszeiten bzw. CPU-Kopierzeiten.
- Für das tatsächliche Zeitverhalten am Bus sind die Einstellungen im POWERLINK MN (Managing Node, funktionale CPU) entscheidend, jedoch sind diese Einstellungen sicherheitstechnisch nicht anwendbar, da diese Werte jederzeit im Zuge von Modifikationen außerhalb der Sicherheitsapplikation geändert werden können.
- In der SafeLOGIC werden über die Services von openSAFETY die Datenlaufzeiten am Bus überwacht. In dieser Prüfung ist systembedingt die Zeit für die Abarbeitung der Applikation in der SafeLOGIC eingerechnet. Die Überwachung wird dabei von den Parametern der Parametergruppe "Safety Response Time" im SafeDESIGNER definiert.

Information:

Kommt es auf Grund veränderter Parameter im POWERLINK MN zu veränderten Datenlaufzeiten am Bus, die außerhalb der im SafeDESIGNER in der Parametergruppe "Safety Response Time" festgelegten Parameter liegen, so kann es in diesem Netzwerksegment zur Abschaltung von Sicherheitskomponenten durch die SafeLOGIC kommen.

Information:

Kommt es auf Grund von EMV Störungen zu Datenausfällen, die außerhalb der im SafeDESIGNER in der Parametergruppe "Safety Response Time" festgelegten Parameter liegen, so kann es in diesem Netzwerksegment zur Abschaltung von Sicherheitskomponenten durch die SafeLOGIC kommen.

Berechnung der maximalen Datenlaufzeit - bis Release 1.9:

- Die gesamte max. Datenlaufzeit am Bus ergibt sich aus der Addition des Parameters "Worst_Case_Response_Time_us" des sicheren Eingangsmoduls und des Parameters "Worst_Case_Response_Time_us" des sicheren Ausgangsmoduls. Dabei ist der Parameter "Manual_Configuration" zu beachten. Ist der Parameter "Manual_Configuration" auf "No" konfiguriert, so wird der beim Parameter "Default_Worst_Case_Response_Time_us" eingestellte Wert verwendet.
- **Sonderfall: Lokale Eingänge am X20SLX Modul:**
Die gesamte max. Datenlaufzeit am Bus ergibt sich aus der Addition des Parameters "Cycle_Time_max_us" + 2000 µs und des Parameters "Worst_Case_Response_Time_us" des sicheren Ausgangsmoduls. Dabei ist der Parameter "Manual_Configuration" zu beachten. Ist der Parameter "Manual_Configuration" auf "No" konfiguriert, so wird der beim Parameter "Default_Worst_Case_Response_Time_us" eingestellte Wert verwendet.

Berechnung der maximalen Datenlaufzeit - ab Release 1.10:

Für die Berechnung der Datenlaufzeit zwischen sicherem Eingangsmodul und sicherem Ausgangsmodul sind folgende Parameter relevant, wobei der Parameter "Manual Configuration" zu beachten ist.

- Relevante Parameter bei "Manual Configuration = No":
 - "PacketLoss1": Parameter "Default Additional Tolerated Packet Loss" der Gruppe "Safety Response Time Defaults" der SafeLOGIC
 - "DataDuration1": Parameter "Default Safe Data Duration" der Gruppe "Safety Response Time Defaults" der SafeLOGIC
 - "NetworkSyncCompensation1": 12 ms
 - "PacketLoss2": identisch zu "PacketLoss1"
 - "DataDuration2": identisch zu "DataDuration1"
 - "NetworkSyncCompensation2": identisch zu "NetworkSyncCompensation1"
- Relevante Parameter bei "Manual Configuration = Yes":
 - "PacketLoss1": Parameter "Additional Tolerated Packet Loss" der Gruppe "Safety Response Time" des sicheren Eingangsmoduls
 - "DataDuration1": Parameter "Safe Data Duration" der Gruppe "Safety Response Time" des sicheren Eingangsmoduls
 - "NetworkSyncCompensation1": 12 ms
 - "PacketLoss2": Parameter "Additional Tolerated Packet Loss" der Gruppe "Safety Response Time" des sicheren Ausgangsmoduls
 - "DataDuration2": Parameter "Safe Data Duration" der Gruppe "Safety Response Time" des sicheren Ausgangsmoduls
 - "NetworkSyncCompensation2": identisch zu "NetworkSyncCompensation1"
- **Sonderfall: Lokale Eingänge am X20SLX-Modul:**
 - "PacketLoss1": 0
 - "DataDuration1": Parameter "Cycle Time max" der Gruppe "Module Configuration" der X20SLX + 2000 µs
 - "NetworkSyncCompensation1": 0 ms
- **Sonderfall: Lokale Ausgänge am X20SLX-Modul:**
 - "PacketLoss2": 0
 - "DataDuration2": Parameter "Cycle Time max" der Gruppe "Module Configuration" der X20SLX + 2000 µs
 - "NetworkSyncCompensation2": 0 ms
- **Sonderfall: Verknüpfung lokaler Eingänge mit lokalen Ausgängen am X20SRT-Modul:**
 - "PacketLoss1": 0
 - "PacketLoss2": 0
 - "DataDuration1": Parameter "Cycle time" der Gruppe "General"
 - "DataDuration2": Parameter "Cycle time" der Gruppe "General"
 - "NetworkSyncCompensation1": 0 ms
 - "NetworkSyncCompensation2": 0 ms

Die maximale Datenlaufzeit zwischen sicherem Eingangsmodul und sicherem Ausgangsmodul ergibt sich aus folgender Rechnung:

Maximale Datenlaufzeit = (PacketLoss1+1)* DataDuration1 + NetworkSyncCompensation1 + (PacketLoss2+1)* DataDuration2 + NetworkSyncCompensation2

Information:

Zusätzlich zur Datenlaufzeit am Bus ist die Zeit für die Signalbearbeitung im sicheren B&R Ein- und Ausgangsmodul (siehe Abschnitt 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit") zu berücksichtigen.

Information:

Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren.

1.3.4.3 Signalbearbeitung im sicheren B&R Ausgangsmodul

Für die Signalbearbeitung im sicheren B&R Ausgangsmodul muss die maximale I/O-Updatezeit im Kapitel "I/O-Updatezeit" des entsprechenden Moduls beachtet werden.

1.3.4.4 Minimale Signallängen

Die Parameter der Parametergruppe "Safety Response Time" im SafeDESIGNER beeinflussen die max. Anzahl der Datenpakete, welche ausfallen dürfen, ohne dass eine sicherheitstechnische Reaktion ausgelöst wird. Somit wirken diese Parameter wie ein Ausschaltfilter. Bei einem Verlust mehrerer Datenpakete innerhalb der tolerierten Anzahl kann es daher zu einem Nicht-Erkennen sicherheitstechnischer Signale kommen, wenn deren Low-Phase kürzer ist, als die ermittelte Datenlaufzeit.

Gefahr!

Der Verlust von Signalen kann zu schwerwiegenden, sicherheitstechnischen Problemen führen. Prüfen Sie bei allen Signalen die mögliche minimale Impulslänge und stellen Sie sicher, dass diese größer ist als die ermittelte Datenlaufzeit.

Lösungsvorschlag:

- Beim Eingangsmodul kann mit dem Einschaltfilter die Low-Phase eines Signals verlängert werden.
- Low-Phasen von Signalen der SafeLOGIC können mit den Funktionen der Wiederanlaufsperrern oder mit Timer Bausteinen verlängert werden.

1.4 Mechanische und elektrische Konfiguration

Aufgrund der nahtlosen Integration der Safety X20 Module in das X20 System besitzen alle dort gültigen elektrischen und mechanischen Konfigurationsvorgaben auch hier ihre Gültigkeit.

Nachfolgend werden nur die spezifischen Eigenschaften der Safety X20 Module beschrieben.

1.4.1 Abmessungen Safety X20 Module

1.4.1.1 SafeLOGIC

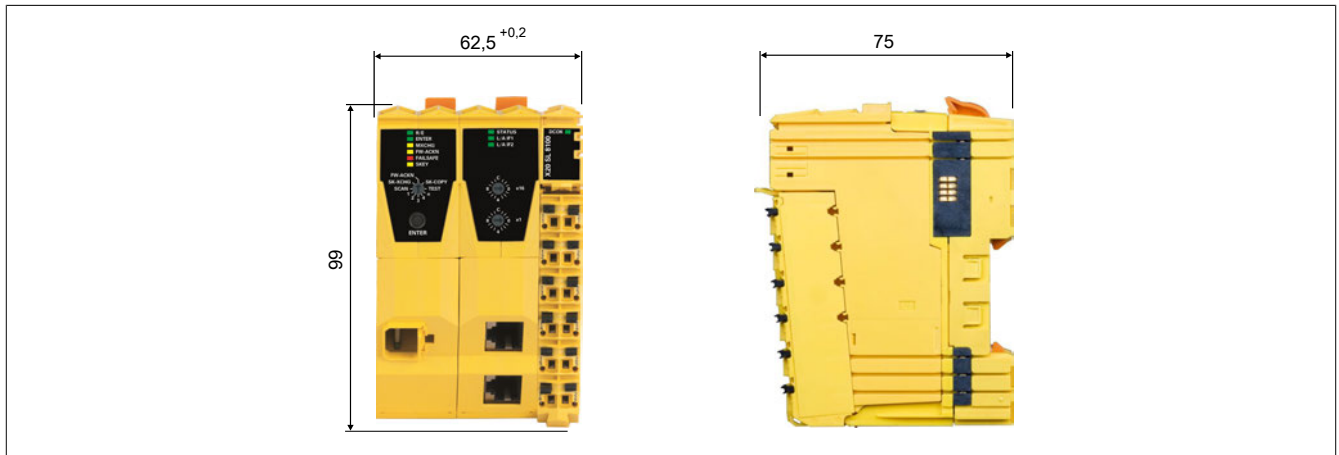


Abbildung 2: Abmessungen der SafeLOGIC

1.4.1.2 SafeIO Module

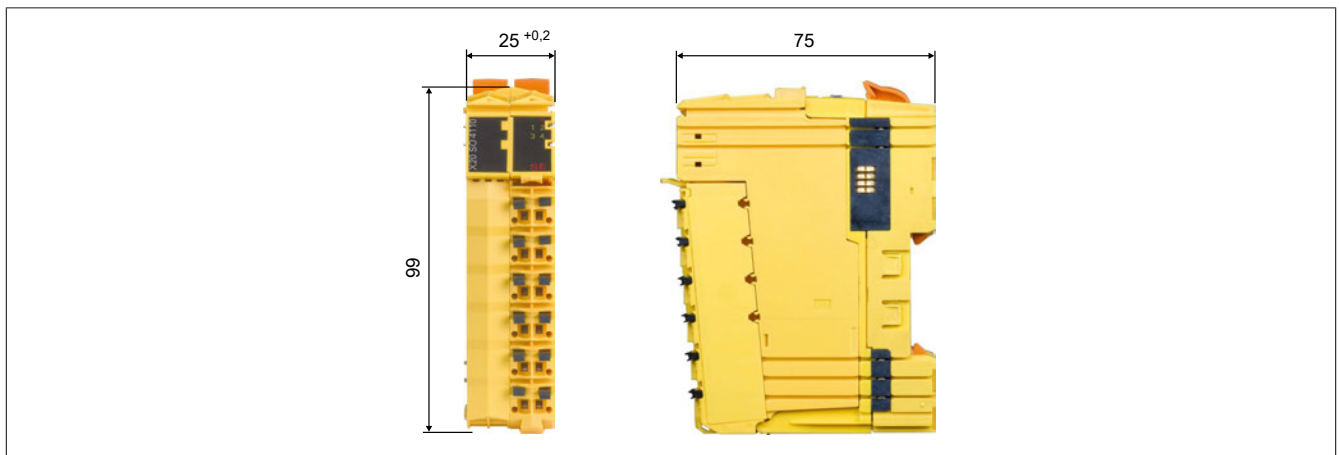


Abbildung 3: Abmessungen der SafeIO Module

1.5 Probleme und Lösungen

1.5.1 SafeLOGIC und SafeIO

In diesem Thema finden Sie eine Liste möglicher Probleme, die bei der Arbeit mit dem X20 System auftreten können. Für jedes Problem sind die auszuführenden Maßnahmen und notwendigen Reaktionen des Anwenders beschrieben.

Problem	Lösung
SafeIO	
Modulfunktion ist nicht gegeben. <ul style="list-style-type: none"> LED "r" leuchtet nicht konstant oder LED "e" ist nicht aus oder Signal "ModulOK" ist FALSE 	Fehler im funktionalen Umfeld des Moduls: <ul style="list-style-type: none"> Modul wird von CPU nicht hochgefahren Probleme am X2X Link FW Update (dauert bis zu 10 Minuten) defektes Modul Weitergehende Fehleranalyse anhand der LED Codes und der Einträge im Logfile.
Modulfunktion ist nicht gegeben. <ul style="list-style-type: none"> LED "r" leuchtet konstant und LED "e" leuchtet konstant und LEDs "SE" ist aus und alle Kanal LEDs sind rot 	Fehler in der 24 V I/O-Versorgung
Modulfunktion ist nicht gegeben. <ul style="list-style-type: none"> LED "r" leuchtet konstant und LED "e" ist aus und LEDs "SE", eine oder beide sind nicht aus Signal "ModulOK" ist TRUE 	Defektes Modul. Das Modul ist auszutauschen.
Modulfunktion ist nicht gegeben. <ul style="list-style-type: none"> LED "r" leuchtet konstant und LED "e" ist aus und LEDs "SE" zeigt Single Flash alle Kanal LEDs sind rot Signal "ModulOK" ist TRUE 	Modul im Status PREOP. Die möglichen Ursachen können sein: <ul style="list-style-type: none"> SafeLOGIC ist nicht aktiv Benutzeraktion zu diesem Modul wurde an der SafeLOGIC noch nicht bestätigt (UDID Mismatch, FW-Update) Netzwerkprobleme zwischen SafeLOGIC und SafeIO inkompatible Firmware Weitergehende Fehleranalyse anhand der Einträge im Logfile.
Modulfunktion ist nicht gegeben. <ul style="list-style-type: none"> LED "r" leuchtet konstant und LED "e" ist aus und LEDs "SE" zeigt Double Flash alle Kanal LEDs sind rot Signal "ModulOK" ist TRUE 	Modul im Status OP, sicherer Kommunikationskanal zeigt Fehler. Die möglichen Ursachen können sein: <ul style="list-style-type: none"> Inkompatible Parametrierung der X2X / POWERLINK / Copy Task Zykluszeit in der funktionalen Applikation zu den Parametern der "Worst Case Response Time" im SafeDESIGNER Es liegen mehr Netzwerkstörungen vor, als bei den Parametern der "Worst Case Response Time" im SafeDESIGNER berücksichtigt wurden Weitergehende Fehleranalyse anhand der Einträge im Logfile.
Funktion einzelner Kanäle ist nicht gegeben. <ul style="list-style-type: none"> betroffene Kanal LEDs sind rot 	Verdrahtungsfehler auf dem betreffenden Kanal. Weitergehende Fehleranalyse anhand der Einträge im Logfile.
Sicheres digitales Eingangsmodul	
Funktion einzelner Kanäle ist nicht gegeben. <ul style="list-style-type: none"> "OO" bzw. "OC" LEDs sind rot 	Prüfen des Schaltverhaltens des zweikanaligen Sensors, bzw. Prüfen des Parameters "Discrepancy_Time_us"
Funktion einzelner Kanäle ist nicht richtig.	Prüfen der kanalspezifischen Parameter (Filter, "Pulse Mode", "Discrepancy Time", Parameter zur Sicheren Reaktionszeit)
Sicheres digitales Ausgangsmodul	
Ausgangskanal wird nicht gesetzt. <ul style="list-style-type: none"> betroffene Kanal LED ist aus 	Prüfen der für das Setzen eines Ausgangskanals relevanten Signale ("DigitalOutput", "SafeDigitalOutput", "ReleaseOutput", Wiederanlaufsperr) Weitergehende Fehleranalyse anhand des Signals "FBK_Status_1" und der Einträge im Logfile.
Funktion einzelner Kanäle ist nicht gegeben. <ul style="list-style-type: none"> betroffene Kanal LEDs sind rot 	Prüfen der max. Schaltfrequenz gegen den Parameter in der I/O Konfiguration. Weitergehende Fehleranalyse anhand der Einträge im Logfile.
SafeLOGIC	
Modulfunktion ist nicht gegeben. <ul style="list-style-type: none"> LED "S/E" am POWERLINK Interface leuchtet nicht konstant 	Fehler im funktionalen Umfeld der SafeLOGIC: <ul style="list-style-type: none"> SafeLOGIC wird von CPU nicht hochgefahren Probleme am POWERLINK FW-Update defektes Modul Weitergehende Fehleranalyse anhand der LED Codes und der Einträge im Logfile.
Modulfunktion ist nicht gegeben. <ul style="list-style-type: none"> LED "S/E" am POWERLINK Interface leuchtet nicht konstant LED "FAIL" oder "FI" oder "AL" am Sicherheitsprozessor leuchten statisch Signal "ModulOK" ist TRUE 	Defektes Modul. Das Modul ist auszutauschen.

Tabelle 4: X20 Probleme und Lösungen

Problem	Lösung
<p>Modulfunktion ist nicht gegeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> LED "R/E" am Sicherheitsprozessor blinkt grün 	<p>Applikation vorhanden, aber CPU in Stop</p> <ul style="list-style-type: none"> Im Download Dialog des SafeDESIGNERs wurde "Automatischer Start" nicht angewählt. Hochlaufphase d.h. noch nicht alle notwendigen sicheren Module am Netzwerk wurden korrekt konfiguriert.
<p>Modulfunktion ist nicht gegeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> LED "R/E" am Sicherheitsprozessor zeigt rasche orange Blinksequenz 	<p>Am SafeKEY ist keine Applikation vorhanden.</p>
<p>Modulfunktion ist nicht gegeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> LED "R/E" am Sicherheitsprozessor zeigt orange Blinksequenz 	<p>SafeDESIGNER ist im Debug Mode, Applikation im Stop.</p>
<p>Modulfunktion ist nicht gegeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> LED "L" am Sicherheitsprozessor leuchtet statisch rot 	<p>SafeLOGIC ist im Status PREOP. Die möglichen Ursachen können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> Benutzeraktion zu diesem Modul wurde an der SafeLOGIC noch nicht bestätigt (UDID Mismatch, FW-Update) inkompatible Firmware <p>Weitergehende Fehleranalyse anhand der Einträge im Logfile.</p>

Tabelle 4: X20 Probleme und Lösungen

1.5.2 SafeDESIGNER

In diesem Thema finden Sie eine Liste möglicher Probleme, die bei der Arbeit mit dem SafeDESIGNER auftreten können. Für jedes Problem sind die auszuführenden Maßnahmen und notwendigen Reaktionen des Anwenders beschrieben.

Die Beschreibungen sind in Kategorien gegliedert, entsprechend den verschiedenen Teilen des Programmiersystems, die Probleme melden können.

- Allgemein (betreffen das gesamte Programmiersystem)
- Code-Editor und Variableneditor
- Projektbaum
- Geräteparametrierungseditor
- Compiler
- Online-Kommunikation zwischen Programmiersystem und Sicherheitssteuerung
- Meldungen der Sicherheitssteuerung

Problem	Lösung
Allgemein	
Beim Starten des sicheren Programmiersystems hat die Installationsprüfung eine fehlerhafte Systemdatei entdeckt. Es wird ein entsprechendes Meldungsfenster angezeigt.	Deinstallieren Sie das sichere Programmiersystem und starten Sie dann das Setup-Programm von der Installations-CD, um die Software neu zu installieren.
Die Betriebssystem-Prüfroutine hat entdeckt, dass Sie das sichere Programmiersystem unter einem nicht unterstützten Betriebssystem starten wollen.	Installieren Sie ein Betriebssystem, welches vom sicheren Programmiersystem unterstützt wird oder fragen Sie unseren technischen Support, ob eine neuere Version des sicheren Programmiersystems verfügbar ist, die ihr aktuelles Betriebssystem unterstützt.
Es ist ein Fehler aufgetreten (begleitet durch eine entsprechende Meldung), der durch keine hier beschriebene Maßnahme behoben werden kann.	Wenden Sie sich bitte an unseren Technischen Support.
Das sichere Programmiersystem oder eine seiner Funktionalitäten verhält sich nicht wie in der Anwenderdokumentation oder in der Online-Hilfe beschrieben.	Wenden Sie sich bitte an unseren Technischen Support.
Verwendung von Symantec Endpoint Antivirus auf dem PC	Hinzufügen einer Ausnahme für Behandlung von Dateien mit der Endung ".sto" im Antivirus
Code-Editor und Variableneditor	
Sie haben versucht, ein Arbeitsblatt zu öffnen, aber das Arbeitsblatt konnte aufgrund eines Prüfsummenfehlers nicht geladen werden. Der Editor zeigt ein Meldungsfenster an.	Die betroffene POE ist beschädigt und muss gelöscht werden. Sollte es sich dabei um die POE "Main" handeln (welche nicht gelöscht werden kann), so kann das Projekt nicht mehr verwendet werden. Greifen Sie auf Ihre letzte Sicherungskopie des Projekts zurück.
Der Editor reagiert unerwartet auf eine Eingabe in ein Arbeitsblatt. Beispiel: Sie haben eine Spule eingefügt, es wird aber ein Kontakt angezeigt. Dies kann auf eine Fehlbedienung, auf einen sporadischen Fehler oder auf einen systematischen Fehler zurückzuführen sein.	Machen Sie die letzte Eingabe rückgängig (drücken Sie dazu <Strg>+<Z>) und wiederholen Sie die Eingabe. Ist das Ergebnis wieder falsch, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.
Während des Editierens erscheint ein Meldungsfenster, in dem der Editor eine beschädigte Datei, einen sporadischen Fehler oder einen systematischen Fehler meldet.	Das Arbeitsblatt wird automatisch geschlossen. Sie haben nicht die Möglichkeit, die zuletzt durchgeführten Änderungen zu speichern.
Sie haben versucht, das globale Variablen-Arbeitsblatt zu öffnen, aber das Variablen-Arbeitsblatt konnte aufgrund eines Prüfsummenfehlers nicht geladen werden. Der Editor zeigt ein entsprechendes Meldungsfenster an.	Das Projekt kann nicht mehr verwendet werden, da das Variablen-Arbeitsblatt für globale Deklarationen nicht gelöscht werden kann. Greifen Sie auf Ihre letzte Sicherungskopie des Projekts zurück.
Projektbaum	
Nach dem Kopieren einer POE im Projektbaum (über die Zwischenablage) enthält die POE nicht das erwartete Code- oder Variablen-Arbeitsblatt.	Löschen Sie fehlerhafte POE-Kopie und kopieren Sie erneut. Bleibt das Problem bestehen, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.
Compiler	
Ein Arbeitsblatt kann aufgrund eines Prüfsummenfehlers nicht vom Compiler gelesen werden. Im Meldungsfenster wird eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt.	Die betroffene POE ist beschädigt und muss gelöscht werden. Sollte es sich dabei um die POE "Main" handeln (welche nicht gelöscht werden kann), so kann das Projekt nicht mehr verwendet werden. Greifen Sie auf Ihre letzte Sicherungskopie des Projekts zurück.
Der zweite Compiler hat einen Fehler in der Projektstruktur entdeckt und zeigt eine entsprechende Fehlermeldung im Meldungsfenster an.	Wenden Sie sich bitte an unseren Technischen Support.
Ein Compiler hat einen syntaktischen oder semantischen Fehler im Anwenderprogramm entdeckt und zeigt eine entsprechende Fehlermeldung im Meldungsfenster an.	Öffnen Sie das betroffene Arbeitsblatt und korrigieren Sie den Fehler. Arbeitsblätter, die einen Fehler enthalten, können direkt aus dem Meldungsfenster geöffnet werden, indem Sie auf die Fehlermeldung doppelklicken. Die Fehlerposition (das Objekt/Element) wird automatisch im Arbeitsblatt markiert.
Ein Compiler gibt im Meldungsfenster eine Fehlermeldung aus, deren Ursache Sie nicht beheben können (z. B. "Interner Fehler").	Versuchen Sie das Projekt erneut zu kompilieren. Wird der Fehler wieder gemeldet, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.
Online Kommunikation zwischen Programmiersystem und Sicherheitssteuerung	
Während dem Senden des Projekts zur Sicherheitssteuerung ist ein Fehler aufgetreten oder es ist gar nicht erst möglich, eine Verbindung zur Sicherheitssteuerung aufzubauen. In beiden Fällen wird ein Meldungsfenster angezeigt.	Prüfen Sie die Verbindungseinstellungen und die Verkabelung und versuchen Sie es dann erneut. Falls das Problem nach wie vor auftritt: Versuchen Sie eine Verbindung zu einer anderen, nicht verwendeten Sicherheitssteuerung aufzubauen (falls verfügbar). Falls dies gelingt, tauschen Sie die defekte Sicherheitssteuerung aus. Falls das Problem nach wie vor auftritt: Versuchen Sie eine Verbindung von einem anderen PC zur Sicherheitssteuerung aufzubauen. Gelingt dies, liegt möglicherweise ein Problem an der Schnittstelle bzw. am Netzwerkadapter Ihres Computers vor. Bleibt das Problem bestehen, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.

Tabelle 5: SafeDESIGNER Probleme und Lösungen

Problem	Lösung
Nach dem erfolgreichen Senden des Projekts entdeckt das Programmiersystem, dass die Prüfsumme des Projekts auf der Sicherheitssteuerung nicht mit der Prüfsumme des Projekts auf dem PC übereinstimmt. Es wird ein entsprechendes Meldungsfenster angezeigt.	Senden Sie das Projekt erneut. Falls das Problem nach wie vor auftritt: Versuchen Sie das Projekt zu einer anderen, nicht verwendeten Sicherheitssteuerung zu senden (falls verfügbar). Falls dies gelingt, tauschen Sie die Sicherheitssteuerung aus. Bleibt das Problem bestehen, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.
Meldungen der Sicherheitssteuerung	
Die Sicherheitssteuerung meldet einen Fehler beim Übersetzen des Programms des ersten Compilers (das Programm des zweiten Compilers wird bereits auf dem PC vollständig übersetzt).	Wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.
Die Sicherheitssteuerung meldet einen internen Fehler.	Wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.

Tabelle 5: SafeDESIGNER Probleme und Lösungen

2 X20 System

2.1 Allgemeines

Bei folgenden in diesem Kapitel gelisteten Punkten handelt es sich um Auszüge aus dem X20 System Anwenderhandbuch V 3.35:

- "Allgemeines"
- "Systemeigenschaften"
- "Mechanische und elektrische Konfiguration"
- "Zubehör"
- "Mechanisches Handling"
- "Internationale und nationale Zulassungen"

2.1.1 Transport und Lagerung

Bei Transport und Lagerung müssen die Geräte vor unzulässigen Beanspruchungen (mechanische Belastung, Temperatur, Feuchtigkeit, aggressive Atmosphäre) geschützt werden.

Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Es sind daher beim Ein- bzw. Ausbau der Geräte die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladungen zu treffen (siehe "[Schutz vor elektrostatischen Entladungen](#)" auf Seite 39).

2.1.2 Montagerichtlinien

- Die Montage muss entsprechend der Dokumentation mit geeigneten Einrichtungen und Werkzeugen erfolgen.
- Die Montage der Geräte darf nur in spannungsfreiem Zustand und durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen.
- Die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen sowie die national geltenden Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leiterquerschnitt, Absicherung, Schutzleiteranbindung).
- Treffen Sie die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (siehe "[Schutz vor elektrostatischen Entladungen](#)" auf Seite 39).

2.1.2.1 I/O-Module ein-/ausbauen bei laufender Steuerung

I/O-Module dürfen bei laufender Steuerung unter folgenden Bedingungen ab-/angesteckt werden:

- Anschluss-Stecker dürfen keine Spannungen führen und müssen abgesteckt werden.
- Das Tauschen der Module im Betrieb muss softwaretechnisch erlaubt sein, andernfalls führt das Ziehen eines Moduls zum Nothalt der Steuerung.

2.1.2.2 IF-Module ein-/ausbauen bei laufender Steuerung

Im Gegensatz zu I/O-Modulen dürfen IF-Module bei laufender Steuerung NICHT ein- bzw. ausgebaut werden.

Warnung!

Ein- bzw. Ausbau von IF-Modulen bei laufender Steuerung wird von der CPU oder Bus Controller nicht erkannt und führt zu Fehlverhalten der Anwendung.

2.1.3 Betrieb

2.1.3.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile

Gefahr!

Zum Betrieb der speicherprogrammierbaren Steuerungen sowie der Bedien- und Beobachtungsgeräte und der unterbrechungsfreien Stromversorgung ist es notwendig, dass bestimmte Teile unter gefährlichen Spannungen stehen. Werden solche Teile berührt, kann es zu einem lebensgefährlichen elektrischen Schlag kommen. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.

Vor dem Einschalten der speicherprogrammierbaren Steuerungen, der Bedien- und Beobachtungsgeräte sowie der Unterbrechungsfreien Stromversorgung muss sichergestellt sein, dass das Gehäuse ordnungsgemäß mit Erdpotenzial (PE-Schiene) verbunden ist. Die Erdverbindungen müssen auch angebracht werden, wenn das Bedien- und Beobachtungsgerät sowie die unterbrechungsfreie Stromversorgung nur für Versuchszwecke angeschlossen oder nur kurzzeitig betrieben wird!

Vor dem Einschalten sind spannungsführende Teile sicher abzudecken. Während des Betriebs müssen alle Abdeckungen geschlossen gehalten werden.

2.1.4 Umweltgerechte Entsorgung

Alle Steuerungskomponenten von B&R sind so konstruiert, dass sie die Umwelt so gering wie möglich belasten.

2.1.4.1 Werkstofftrennung

Damit die Geräte einem umweltgerechten Recycling-Prozess zugeführt werden können, ist es notwendig, die verschiedenen Werkstoffe voneinander zu trennen.

Bestandteil	Entsorgung
X20 Module, Kabel	Elektronik-Recycling
Karton/Papier-Verpackung	Papier-/Kartonage-Recycling

Tabelle 6: Umweltgerechte Werkstofftrennung

Die Entsorgung muss gemäß den jeweils gültigen gesetzlichen Regelungen erfolgen.

2.2 Sicherheitshinweise

2.2.1 Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 7: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 8: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

2.2.2 Schutz vor elektrostatischen Entladungen

Elektrische Baugruppen, die durch elektrostatische Entladungen (**ElectroStatic Discharge**) beschädigt werden können, sind entsprechend zu handhaben.

2.2.2.1 Verpackung

- Elektrische Baugruppen mit Gehäuse
... benötigen keine spezielle ESD-Verpackung, sie sind aber korrekt zu handhaben (siehe "[Elektrische Baugruppen mit Gehäuse](#)" auf Seite 40).
- Elektrische Baugruppen ohne Gehäuse
... sind durch ESD-taugliche Verpackungen geschützt.

2.2.2.2 Vorschriften für die ESD-gerechte Handhabung

Elektrische Baugruppen mit Gehäuse

- Kontakte von Steckverbindern auf dem Gerät nicht berühren (Bus-Datenkontakte)
- Kontakte von Steckverbindern von angeschlossenen Kabeln nicht berühren
- Kontaktzungen von Leiterplatten nicht berühren

Elektrische Baugruppen ohne Gehäuse

Zusätzlich zu "Elektrische Baugruppen mit Gehäuse" gilt:

- Alle Personen, die elektrische Baugruppen handhaben, sowie Geräte, in die elektrische Baugruppen eingebaut werden, müssen geerdet sein.
- Baugruppen dürfen nur an den Schmalseiten oder an der Frontplatte berührt werden.
- Baugruppen immer auf geeigneten Unterlagen (ESD-Verpackung, leitfähiger Schaumstoff etc.) ablegen.

Information:

Metallische Oberflächen sind als Ablageflächen nicht geeignet.

- Elektrostatische Entladungen auf die Baugruppen (z. B. durch aufgeladene Kunststoffe) sind zu vermeiden.
- Zu Monitoren oder Fernsehgeräten muss ein Mindestabstand von 10 cm eingehalten werden.
- Messgeräte und -vorrichtungen müssen geerdet werden.
- Messspitzen von potenzialfreien Messgeräten sind vor der Messung kurzzeitig an geeigneten geerdeten Oberflächen zu entladen.

Einzelbauteile

- ESD-Schutzmaßnahmen für Einzelbauteile sind bei B&R durchgängig verwirklicht (leitfähige Fußböden, Schuhe, Armbänder etc.).
- Die erhöhten ESD-Schutzmaßnahmen für Einzelbauteile sind für das Handling von B&R Produkten bei unseren Kunden nicht erforderlich.

2.3 Systemeigenschaften

2.3.1 Der Maßstab für Automatisierung

Scheibenbasierende I/O-Systeme gibt es viele. Gemäß dem Motto "Perfection in Automation" setzt B&R mit dem X20 System Maßstäbe. Geboren aus weltweiter Praxiserfahrung, unzähligen Gesprächen mit Kunden, sowie mit dem Ziel einfacher, wirtschaftlicher und sicherer Anwendbarkeit ist das X20 System die universelle Lösung für jede Automatisierungsaufgabe im Maschinen- und Anlagenbau.

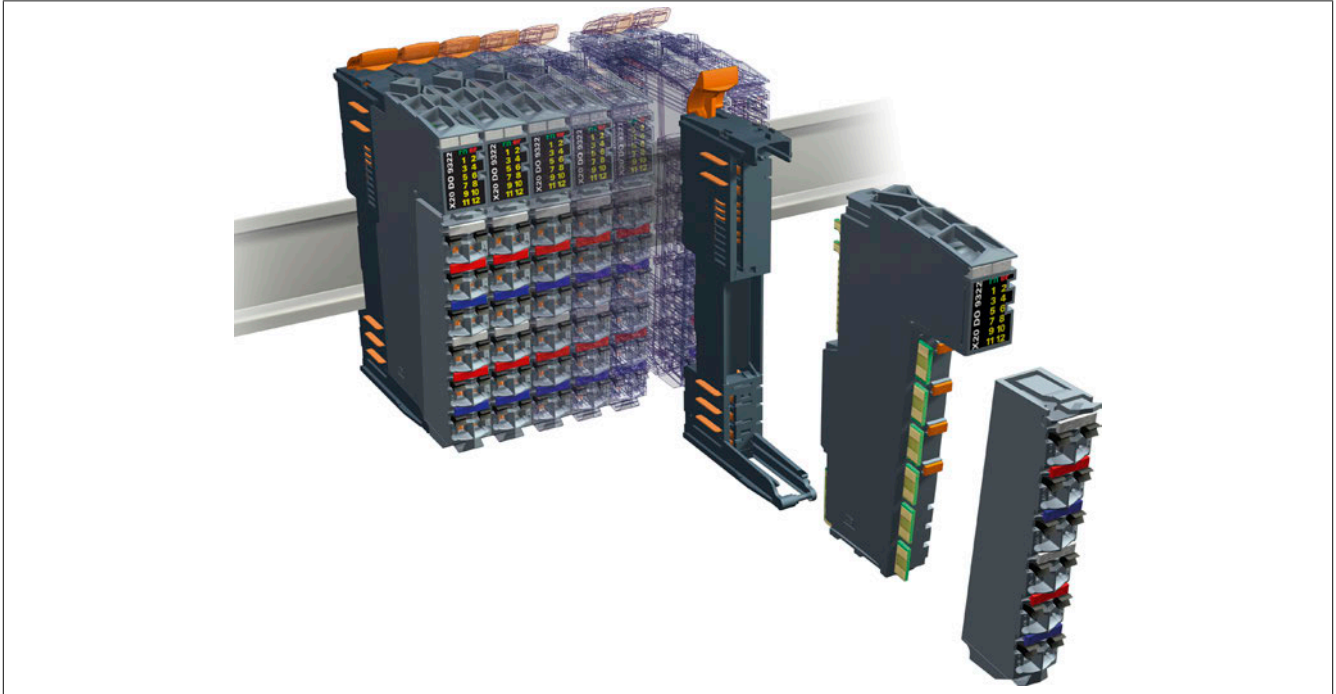


Abbildung 4: 3 Basiselemente ergeben ein Modul: Feldklemme - Elektronikmodul - Busmodul

2.3.1.1 Mehr als I/O

Durchdacht bis ins letzte Detail, mit seinem ausgeklügelten und ergonomischen Design ist das X20 System nicht nur ein dezentrales I/O-System, sondern auch eine komplette Steuerungslösung. Je nach Wunsch und Anwendungsfall kombiniert man in der X20 System Familie genau jene Komponenten, die benötigt werden.

- Das X20 System, als ideale Ergänzung am Standard Feldbus, erweitert die Möglichkeiten herkömmlicher Steuerungssysteme. Einfach anschließen, konfigurieren und fertig.
- Im Verbund mit B&R-Komponenten spielt das X20 System seine volle Leistungsfähigkeit aus und ermöglicht Anwendungen mit ungeahnter Leistung und Flexibilität. Nahtlose Integration als Ihr Vorteil.

2.3.1.2 3 x 1 = Eins

Drei Basiselemente ergeben ein Modul: Feldklemme - Elektronikmodul - Busmodul

Nur mit dieser Modularität ergibt sich ein System, das die Vorteile rackbasierender und die Vorteile scheibenbasierender Systeme vereint:

- Vorverdrahtung ohne Module
- Hot Plugable Elektronik
- Freie Bussteckplätze für Optionen

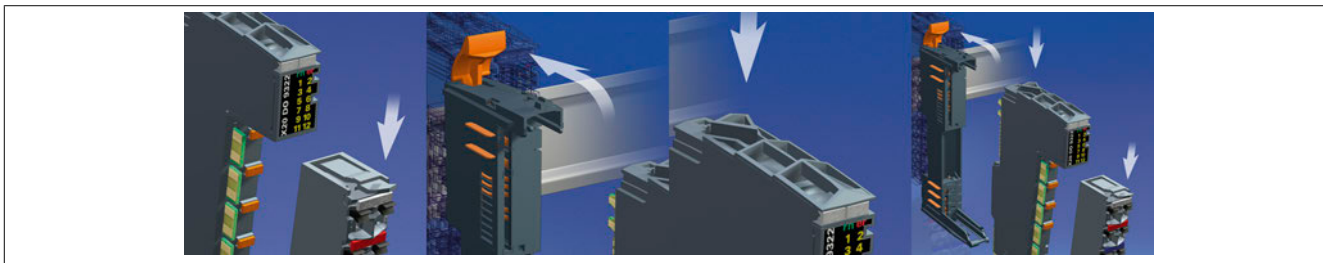


Abbildung 5: Für einfachste Anwendbarkeit sind X20 Module dreigeteilt

50% höhere Packungsdichte, perfekte Anschlusstechnik und optimale Granularität zeichnen das X20 System aus.

- **Mehrwert**
12 Kanäle auf 12,5 mm Breite ergibt bisher unerreichte Packungsdichte bei bester Klemmen-Ergonomie. Damit bietet das X20 System 50% mehr Kanäle als konventionelle Scheibensysteme. Und das ohne Abstriche im Klemmstellenraster.
- **Durchgängigkeit**
Konsequente 1-, 2- oder 3-Leitertechnik - zusätzliche Rangierklemmen können entfallen.
- **Granularität**
1- und 2-Kanal-Module: Maximale Flexibilität, damit Sie nur das bezahlen, was Sie wirklich brauchen.

2.3.2 Optimal geteilt

Für einfachste Anwendbarkeit über den gesamten Lebenszyklus sind X20 Module dreigeteilt. Die Aufteilung in Busmodul, Elektronikmodul und Feldklemme bietet vielerlei Vorteile.

- **Vorkonfiguriert für Maschinenvarianten**

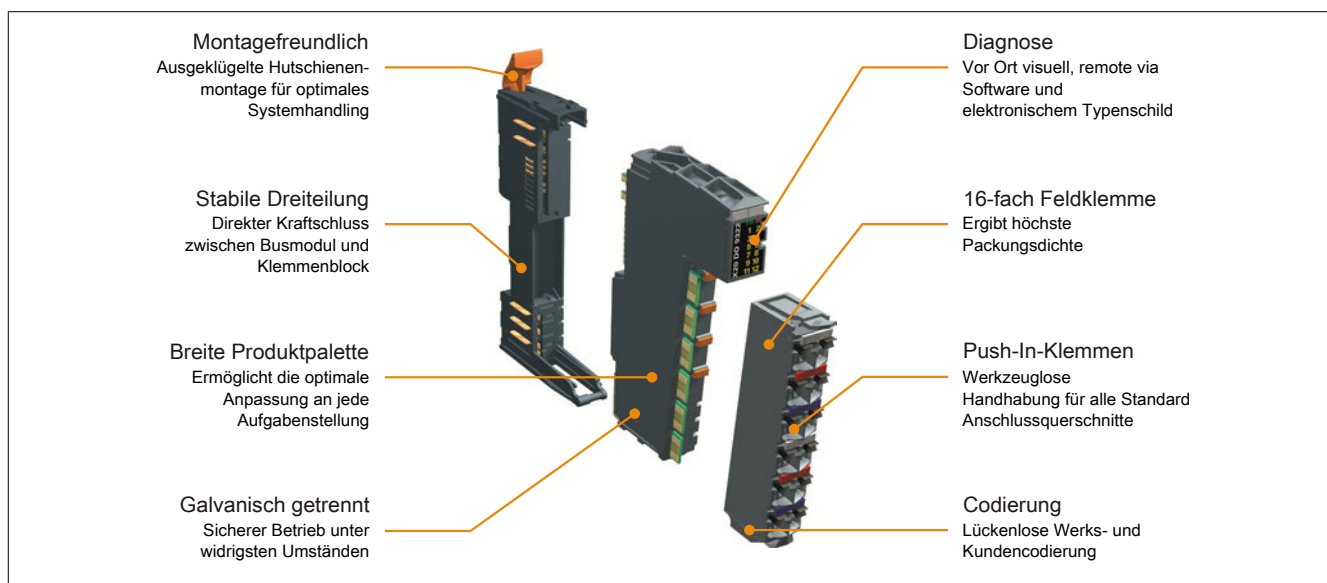
Die X20 Busmodule sind die Basisplattform für vielerlei Varianten der Maschine. Den Ausbaugrad der Maschine bestimmen die eingesetzten Elektronikmodule. Die Software erkennt den Ausbaugrad automatisch und stellt die notwendigen Funktionen zur Verfügung. Einfacher kann man Variantenvielfalt kaum verwalten.

- **Industrieller Schaltschrankbau**

Vom X20 Elektronikmodul getrennte Feldklemmen ermöglichen die Vorverdrahtung kompletter Schaltschränke. Ideal für den Serienmaschinenbau.

- **Wartung ohne Aufwand**

Zur praktischen Fehlersuche können X20 Module einfach ausgetauscht werden. Die Elektronikmodule werden im laufenden Betrieb gewechselt. Durch die getrennten Feldklemmen bleibt die Verdrahtung bestehen. Rascher Austausch von Automatisierungskomponenten reduziert Stillstandszeiten.



2.3.3 Dezentrale Rückwand

Die Kernidee: Die Rückwand eines Racksystems zu dezentralisieren, das heißt, das Kabel ist die Rückwand. Alle Module werden mit der einheitlichen Rückwand (X2X Link) verbunden. Direkt aneinander gereihete X20, X67 oder XV-Module können in Abständen von jeweils bis zu 100 m über Schaltschrankgrenzen hinweg positioniert werden. X2X Link garantiert höchste Störsicherheit auf Basis verdrehter Kupferkabel.

Damit entstand eine durchgängige dezentrale Rückwand, die sowohl zur Kommunikation zwischen den Busmodulen als auch über das X2X Link Kabel verwendet wird – ohne Umsetzung, ohne Performanceverlust. Einzigartig beim X20 System ist die Möglichkeit, über nicht belegte Busmodule nachträglich Maschinenoptionen zu integrieren, ohne dabei die Softwareadressierung ändern zu müssen.

Anmerkung:

Für die freie Konfektionierung ist von B&R ein X2X Link Kabel mit 100 m Länge erhältlich (Materialnummer: X67CA0X99.1000).

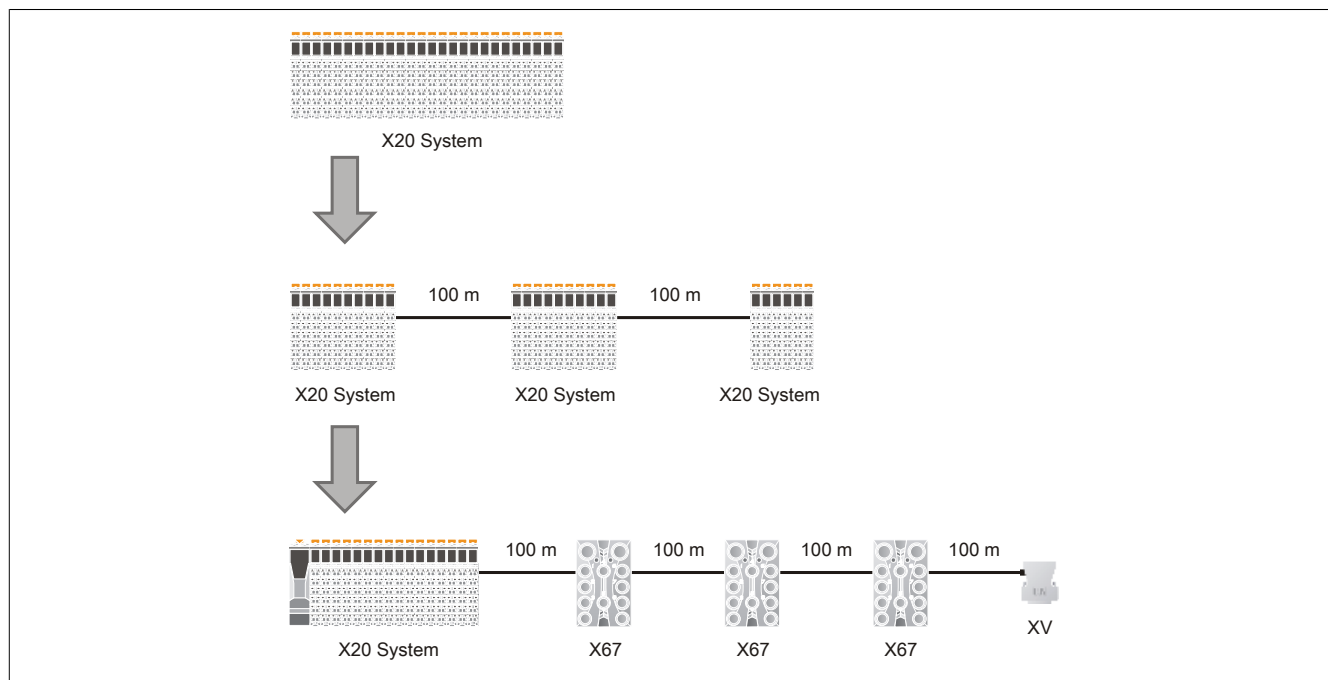
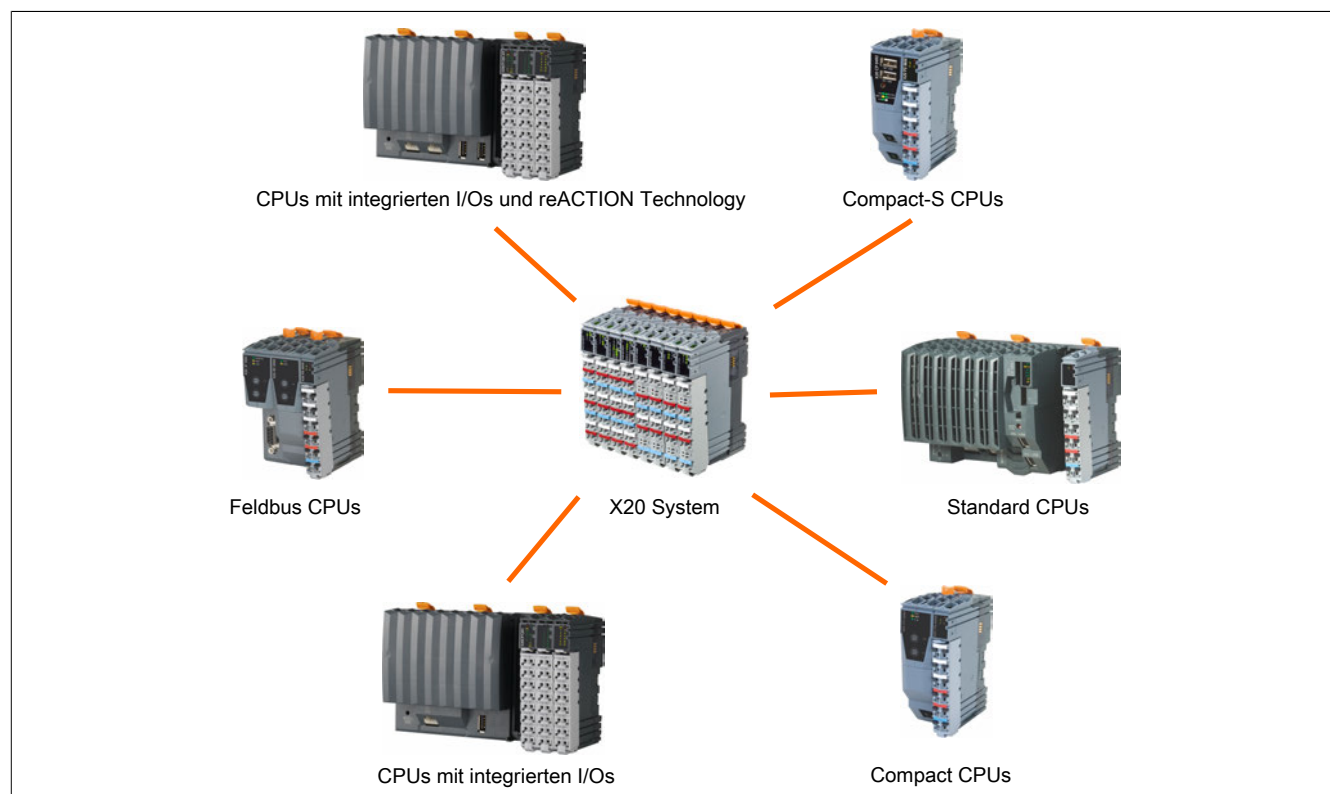


Abbildung 6: X2X Link - einheitliche Rückwand auf Basis verdrehter Kupferkabel

2.3.4 X20 CPUs

Die CPU-Baureihen des X20 Systems decken ein breites Anforderungsspektrum ab. Der Einsatzbereich beginnt bei einfachen Anwendungen, bei denen Zykluszeiten im Millisekundenbereich ausreichen und reicht bis zu Applikationen mit höchsten Performanceansprüchen. Dabei können selbst Zykluszeiten von 100 µs effektiv genutzt werden.

Im Design entsprechen die CPUs dem X20 System. Die X20 I/O-Module werden direkt an die CPU angesteckt. Diese fügen sich nahtlos an die CPU, das gesamte System kann somit platz sparend im Schaltschrank untergebracht werden. Die Einspeisung der CPU, der X2X Link Versorgung und der I/O-Module ist Bestandteil der Zentraleinheit. Zusätzliche Netzteilmodule sind nicht erforderlich.



Alle CPUs lassen sich in 6 verschiedene Baureihen einteilen:

- Standard CPUs
- Standard CPUs mit integrierten I/Os
- Standard CPUs mit integrierten I/Os und reACTION Technology
- Compact CPUs
- Compact-S CPUs
- Feldbus CPUs

2.3.4.1 Eigenschaften

Dezentrale Rückwand

Ein in der CPU integriertes Netzteil mit I/O-Einspeiseklemmen versorgt Rückwand und I/O-Sensorik bzw. -Aktorik. Damit entfallen zusätzliche Systemkomponenten. Die Vorteile der dezentralen Rückwand, das heißt, die Möglichkeit an beliebiger Stelle und annähernd beliebig oft den I/O-Strang mittels Kabel bis zu 100 m abzusetzen oder Module in IP67-Ausführung einzufügen, sind beim direkten I/O-Anschluss an eine X20 CPU uneingeschränkt gegeben.

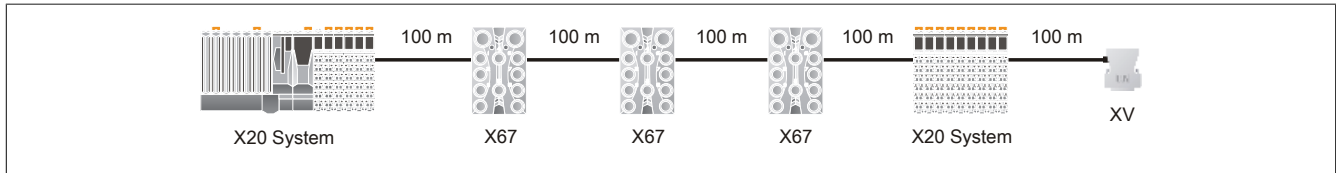


Abbildung 7: X20 CPUs - Direkter I/O-Anschluss an X20 CPU und Vorteile der dezentralen Rückwand

Programmierung

Das B&R Automation Studio ist das einheitliche Programmierwerkzeug für alle Plattformen. Es stehen alle relevanten IEC 61131-3 Sprachen und C zum Erstellen der Applikationssoftware zur Verfügung.

Je nach CPU-Baureihe vervollständigen integrierte Visualisierung, NC- und Soft-CNC-Funktionalitäten oder Web-server-Technologien die Einsatzmöglichkeiten.

Industrietauglich

Breites Performancespektrum, Standardschnittstellen und zusätzlich mit Schnittstellenmodulen erweiterbar - die Abmessungen sind dennoch kompakt. Die Größe und Form der CPU ist den X20 Modulen angepasst und kostet damit keinen unnötigen Schaltschrankplatz.

Alle Prozessorvarianten benötigen keinen Lüfter und sind damit nahezu wartungsfrei.

2.3.4.2 CPU-Baureihen

Um ein breites Anforderungsspektrum abdecken zu können, werden die X20 CPUs in 6 verschiedenen Baureihen angeboten.

Standard CPUs

Basierend auf Intel ATOM Prozessortechnologie deckt diese CPU-Baureihe ein breites Anforderungsspektrum ab. Der Einsatzbereich reicht von Standardanwendungen bis hin zu Anwendungen mit hohen Performanceansprüchen.

In der Basisausstattung enthalten sind USB, Ethernet, POWERLINK V1/V2 und wechselbare CompactFlash. Die Standard-Ethernet Schnittstelle ist Gigabit-fähig. Für noch mehr Echtzeitnetzwerkperformance unterstützt die on board POWERLINK Schnittstelle den Poll Response Chaining Modus (PRC).

Zusätzlich gibt es bis zu 3 flexibel nutzbare Steckplätze für weitere Schnittstellenmodule.

- CPU-Taktfrequenz von 100 bis 1600 MHz
- Ethernet, POWERLINK V1/V2 mit Poll Response Chaining und USB on board
- 1 bzw. 3 Steckplätze für modulare Schnittstellenerweiterung
- CompactFlash als wechselbarer Programmspeicher
- Entsprechend der Performance bis zu 512 MByte DDR2-SRAM Arbeitsspeicher
- CPU-Redundanz möglich
- Lüfterlos

Standard CPUs mit integrierten I/Os

Diese CPU-Baureihe gibt es mit 200 MHz und 400 MHz Prozessorperformance. Je nach Variante sind dabei bis zu 256 MByte Arbeitsspeicher und bis zu 32 kByte nullspannungssicheres RAM integriert. Für Applikation und Datenablage steht ein fest eingebautes Flash Drive mit bis zu 2 GByte zur Verfügung.

Alle CPUs verfügen über Ethernet, USB und eine RS232-Schnittstelle. In beiden Leistungsklassen sind zusätzlich POWERLINK und CAN-Bus als integrierte Schnittstellen verfügbar. Für weitere Feldbusanschlüsse kann jede CPU mit einem Schnittstellenmodul aus dem X20 Standardportfolio erweitert werden. Die CPUs sind lüfter- und batterieelos und daher wartungsfrei. 30 digitale Ein- und Ausgänge und 2 analoge Eingänge sind in den Geräten integriert. 1 analoger Eingang kann zur PT1000 Widerstands-Temperaturmessung verwendet werden.

- CPU-Taktfrequenz von 200 bis 400 MHz
- Ethernet, POWERLINK mit Poll Response Chaining und USB on board
- 1 Steckplatz für modulare Schnittstellenerweiterung
- 30 digitale Ein-/Ausgänge und 2 analoge Eingänge sind im Gerät integriert
- 1/2 GByte Flash Drive on board
- 128/256 MByte DDR3-SDRAM Arbeitsspeicher
- Lüfter- und batterieelos
- Gepufferte Echtzeituhr

Standard CPUs mit integrierten I/Os und reACTION Technology

Diese CPU-Baureihe gibt es mit 200 MHz und 400 MHz Prozessorperformance. Je nach Variante sind dabei bis zu 256 MByte Arbeitsspeicher und bis zu 32 kByte nullspannungssicheres RAM integriert. Für Applikation und Datenablage steht ein fest eingebautes Flash Drive mit bis zu 2 GByte zur Verfügung.

Die CPUs verfügen über POWERLINK, Ethernet, CAN-Bus, 2x USB und eine RS232-Schnittstelle. Für weitere Feldbusanschlüsse kann jede CPU mit einem Schnittstellenmodul aus dem X20 Standardportfolio erweitert werden. Die CPUs sind lüfter- und batterieelos und daher wartungsfrei. 30 digitale Ein- und Ausgänge und 2 analoge Eingänge sind in den Geräten integriert. 1 analoger Eingang kann zur PT1000 Widerstands-Temperaturmessung verwendet werden.

Die CPUs sind mit der ultraschnellen reACTION Technology ausgestattet. Alle integrierten I/Os sind reACTION-fähig und können vom reACTION-Programm bedient werden. Die Ansteuerung dieser I/Os erfolgt mit Reaktionszeiten bis zu 1 µs. Sämtliche für reACTION-Programme möglichen Befehle werden von speziellen Bibliotheken (z. B. AsIORTI) als Funktionsbausteine zur Verfügung gestellt. Die Programmierung erfolgt IEC 61131-3 konform im Funktionsplan-Editor (FBD-Editor) von Automation Studio.

- CPU-Taktfrequenz von 200 bis 400 MHz
- Ethernet, POWERLINK mit Poll Response Chaining und USB on board
- 1 Steckplatz für modulare Schnittstellenerweiterung
- reACTION Technology on board
- 30 digitale Ein-/Ausgänge und 2 analoge Eingänge sind im Gerät integriert
- 1/2 GByte Flash Drive on board
- 128/256 MByte DDR3-SDRAM Arbeitsspeicher
- Lüfter- und batterieelos
- Gepufferte Echtzeituhr



Compact CPUs

Die Compact CPUs kommen immer dann zum Einsatz, wenn Zykluszeiten im Millisekundenbereich ausreichend sind und das Kosten-Nutzen-Verhältnis entscheidend ist. Verschiedene Ausführungen mit CAN und Ethernet passen sich optimal allen Anforderungen an.

- Embedded μ P 16 / μ P 25 mit zusätzlichem I/O-Prozessor
- 100/750 kByte User SRAM
- 1/3 MByte User FlashPROM
- X20CP0291 und X20CP0292: Ethernet on board
- Batterielos
- Nur 37,5 mm breit

Compact-S CPUs

Die CPUs der Compact-S-Familie des X20 Systems sind in 5 verschiedenen Ausführungen erhältlich. So erhalten Kunden technisch und wirtschaftlich immer das Produkt, das die Anforderungen der Maschine optimal erfüllt.

Die Prozessorperformance der kompakten Zentraleinheiten reicht von 166 MHz kompatibel bis 667 MHz. Die kleinste Ausbaustufe ist mit 128 MByte Arbeitsspeicher, 8 kByte nullspannungssicherem RAM und einem Flash Drive mit 256 MByte ausgestattet. Die leistungsstärkste Ausführung der Compact-S CPUs erreicht Zykluszeiten bis 400 μ s und verfügt über 64 kByte nullspannungssicheres RAM und einem 2 GByte internen Flash-Drive.

Mit POWERLINK, Ethernet, USB und RS232 bieten die CPUs reichlich Kommunikationsmöglichkeiten. Optional ist eine CAN-Schnittstelle verfügbar. Erfordert die Anwendung zusätzliche Schnittstellen, kann die CPU modular um ein oder zwei X20-Schnittstellensteckplätze erweitert werden. Damit ist die gesamte Produktpalette an Feldbusschnittstellen aus dem X20-Programm verfügbar.

Durch die Lüfter- und batterie lose Ausführung sind die Compact-S CPUs komplett wartungsfrei.

- CPU-Taktfrequenz von 166 bis 667 MHz
- Je nach Variante: POWERLINK mit Poll Response Chaining
- 2x USB on board
- Bis zu 2 Steckplätze für modulare Schnittstellenerweiterung
- 128 bis 256 MByte DDR3-SDRAM Arbeitsspeicher
- 256 MByte bis 2 GByte Flash Drive on board
- Lüfter- und batterie los
- Breiten
 - Ohne Feldbus-Steckplatz: 37,5
 - 1 Feldbus-Steckplatz: 62,5 mm
 - 2 Feldbus-Steckplätze: 87,5 mm

Feldbus CPUs

Feldbus CPUs sind Varianten der Compact CPUs. Zusätzlich zu deren Eigenschaften können auf der linken Seite Feldbusmodule gesteckt werden. Mit Hilfe dieser CPUs sind Anwendungen realisierbar, bei denen dezentrale Datenvorverarbeitung in der I/O-Busanschaltung notwendig ist.

- Embedded μ P 16 / μ P 25 mit zusätzlichem I/O-Prozessor
- 100/750 KByte User SRAM
- 1/3 MByte User FlashPROM
- X20XC0292: Ethernet on board
- Bis zu 2 Steckplätze für Feldbusmodule
- Batterielos
- Breiten
 - 1 Feldbus-Steckplatz: 62,5 mm
 - 2 Feldbus-Steckplätze: 87,5 mm

2.3.5 Für alle Feldbusse, integriert durch Standard

Das X20 System eignet sich ideal zur Erweiterung existierender Steuerungssysteme über Standard Feldbusse.

Mittels Bus Controller lässt sich das X20 System als leistungsfähige I/O-Erweiterung nutzen. Über die standardisierten EDS- oder GSD-Beschreibungsdateien werden die X20 Systemkomponenten in die Programmierumgebung eines nicht von B&R stammenden Systems wie gewohnt eingebunden, parametrisiert und programmiert.

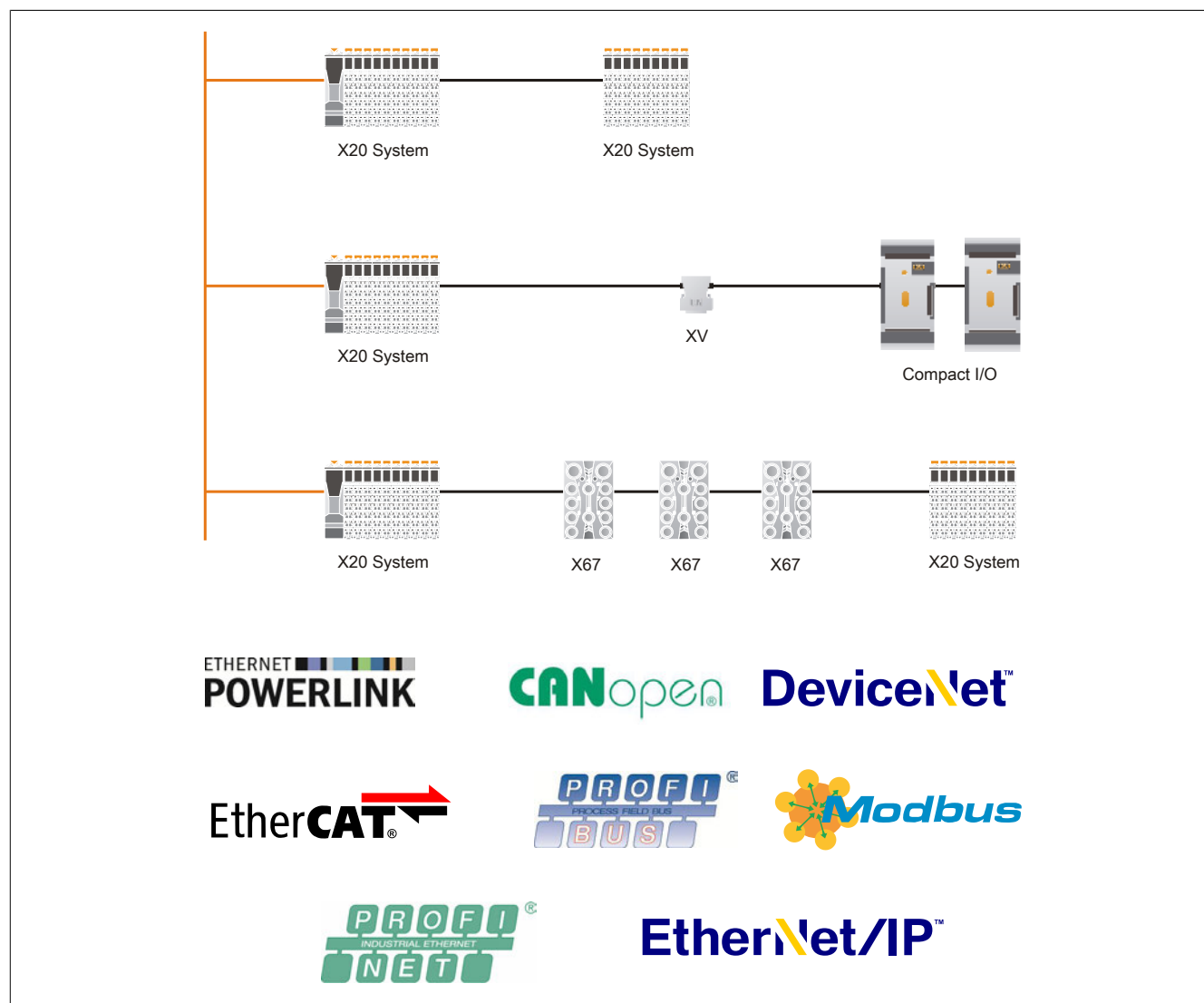


Abbildung 8: Erweiterung existierender Steuerungssysteme über Standard Feldbusse und X20 System

2.3.6 Komplettes System

2.3.6.1 IP67 - Dann X67

Die robuste Variante von X20 für den Einsatz außerhalb des Schaltschranks ist X67. Gleiche Basistechnologie, extrem robust verpackt, mit Ausführungen von 4 bis 32 Kanälen garantiert wirtschaftlichste Lösungen unter härtesten Bedingungen.

2.3.6.2 Ventilinselansteuerung integriert

Die Entwicklung des XV-Systems ermöglicht erstmals eine direkte und herstellerunabhängige Ansteuerung von Ventilinseln. In Größe und Form vergleichbar mit einem normalen DSUB-Stecker ist es mehr - ein komplettes digitales Ausgangsmodul. Direkt auf den standardisierten Multipolstecker der Ventilinsel gesteckt, ermöglicht XV die freie Wahl des Ventilinselherstellers.

Voll eingebunden in die dezentrale Rückwand komplettiert es X20 und X67 für durchgängige Automatisierungslösungen. Ein System, verschiedene Systemausprägungen - Vorteile die sich bezahlt machen. Sie wählen Ihre Automatisierungskomponenten und verteilen sie beliebig innerhalb und außerhalb des Schaltschranks.

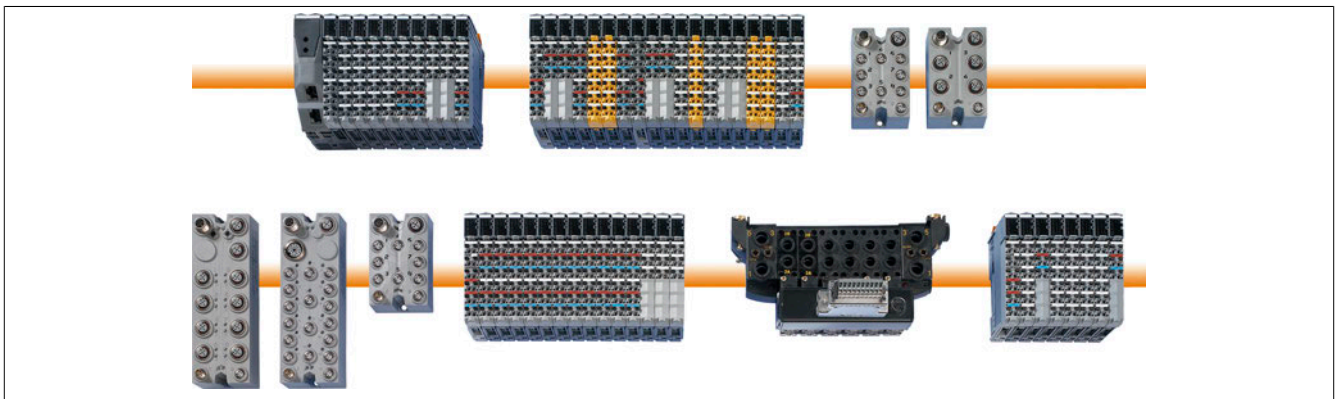


Abbildung 9: X20, X67, XV - ein System, verschiedene Systemausprägungen

2.3.7 Verdrahtung ohne Aufwand

Industrieller Schaltschrankbau rationalisiert die Fertigungszyklen. Vorgefertigte Kabelbäume vereinfachen und verkürzen die Aufbauzeiten direkt an der Maschine oder Anlage. Das X20 System unterstützt die rationelle Vorverdrahtung des gesamten Schaltschranks durch getrennte Feldklemmen. Die fertige X20 Systemkonfiguration wird in den Schaltschrank gehängt und an die vorverlegten Kabelbäume angeschlossen.

Die Versorgung der X20 Module und die Versorgung der Sensoren und Aktoren erfordert nichts zusätzlich für die Energieverteilung. Das X20 System reduziert den Aufwand für die manuelle Verdrahtung auf ein Minimum.

2.3.7.1 Drähte verlegen, stecken, fertig

Einfacheres, werkzeugfreies Verdrahten für rascheren Aufbau. Die X20 System Feldklemmen sind durchgängig in praxisbewährter Push-In-Steckverbindertechnik ausgeführt. Jede Klemme kann auch Drähte mit Doppeladerendhülsen bis zu einem Querschnitt von $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ aufnehmen. Der Anwender spart den Aufwand für Mehrfachverdrahtung und Signalverteilungskonzepte.

Die Drahtverbindungen lassen sich mittels Schraubendreher lösen. Jede Klemme hat zusätzlich eine Öffnung für die Kontaktierung mit einer Messspitze.

Achtung!

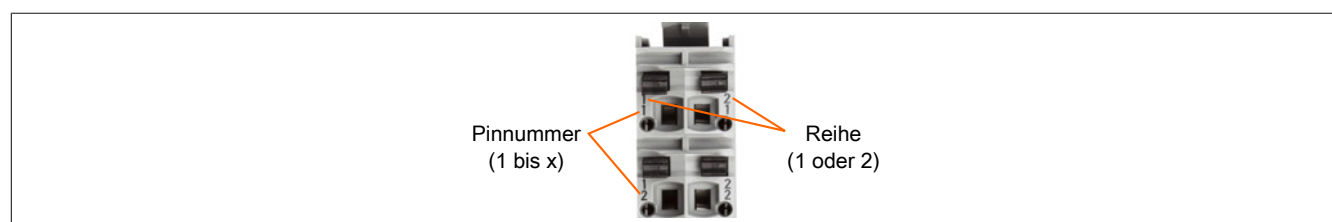
Um eine Beschädigung der Klemmen zu vermeiden, sollte der B&R Schraubendreher X20AC0SD1 verwendet werden.

	Losgelöst Die Klemmen lassen sich ohne das eigentliche I/O-Modul vorverdrahten. Damit erschließen sich alle Vorteile beim Schaltschrankbau. Getrennte Fertigung, Just-in-Time-Logistik und damit der Einbau von vorbereiteten Systemen zum Zeitpunkt der Maschineninbetriebnahme werden Realität.		Werkzeuglos Einfaches, werkzeugfreies Verdrahten für schnelleres Arbeiten. Die X20 System Klemmen sind durchgängig in praxisbewährter Push-In-Klemmentechnik ausgeführt. Sowohl die 6-fach als auch die extrem kompakte 12-fach Klemme.
	Codiert im System Werkscodierung verhindert gefährliche Verwechslungen. Die Codierung stellt sicher, dass nur Teile kombiniert werden können, die auch kombiniert werden dürfen. Intuitiv und ohne Zusatzaufwand.		Ergonomisch Packungsdichte darf nicht zu Lasten der Ergonomie gehen. Mit Klemmstellenraster von mehr als 5 mm wurde dies beim X20 System hervorragend berücksichtigt. Aus der Praxis für die Praxis.
	Codiert in der Anwendung Fehlerhaftes Stecken von Klemmen zerstört zwar nicht unbedingt die Elektronik, führt aber immer zu Fehlfunktionen des Systems. Durch Anwendungscodierung wird diesem Problem vorgebeugt.		Eindeutig Klare Formen definieren intuitiv die Funktionen der verschiedenen Details, wie z. B. die eindeutige Zuordnung von Klemmen- und Entriegelungsfunktion. Fehler werden im Ansatz vermieden.
	Gekennzeichnet Jede Klemmstelle ist eindeutig gekennzeichnet, auf der Klemme, direkt im Kunststoff. Zusätzlich können beschriftbare Bezeichnungsschilder montiert werden, als Systemzubehör inkl. Drucker mit ECAD-Anbindung.		Servicefreundlich Im Detail zeigt sich die Stärke eines Systems: Neben Klemmstelle und Entriegelungshebel besitzt jeder Klemmpunkt einen Zugang für Prüfspitzen. Einfaches Abgreifen des Klemmenpotenzials ohne Abklemmen des Drahtes.

2.3.7.2 Eindeutige Klemmennumerierung

Jede Klemmstelle ist eindeutig, direkt im Kunststoff mit Nummern gekennzeichnet. Dadurch lassen sich Klemmenbelegung schon bei der Planung ohne Verwechslungsgefahr eindeutig zuweisen.

- Obere Zahl: Reihennummer 1 oder 2
- Untere Zahl: Pinnummer 1 bis 3 (6-polige); 1 bis 6 (12-polige) ; 1 bis 8 (16-polige Feldklemme)



2.3.8 Ausgeklügelte Mechanik

B&R steht für langjährige Erfahrung in Entwicklung und Fertigung von Industrieelektronik. Aber auch mechanisch ist das X20 System bis ins letzte Detail durchdacht. Robuste Formgebung, lange Führungen und Gehäuseverstärkungen garantieren die in der Industrie notwendige Stabilität und sind die Voraussetzungen um das X20 System mit der gleichen Leichtigkeit wie ein Racksystem auf die Hutschiene zu montieren. Und auch wieder von der Hutschiene demontieren zu können.

Um dieses Handling, kombiniert mit der Anforderung eine einzelne Scheibe einfach aus einem kompletten System nehmen zu können, zu erfüllen, bedarf es der ausgeklügelten Mechanik von X20.

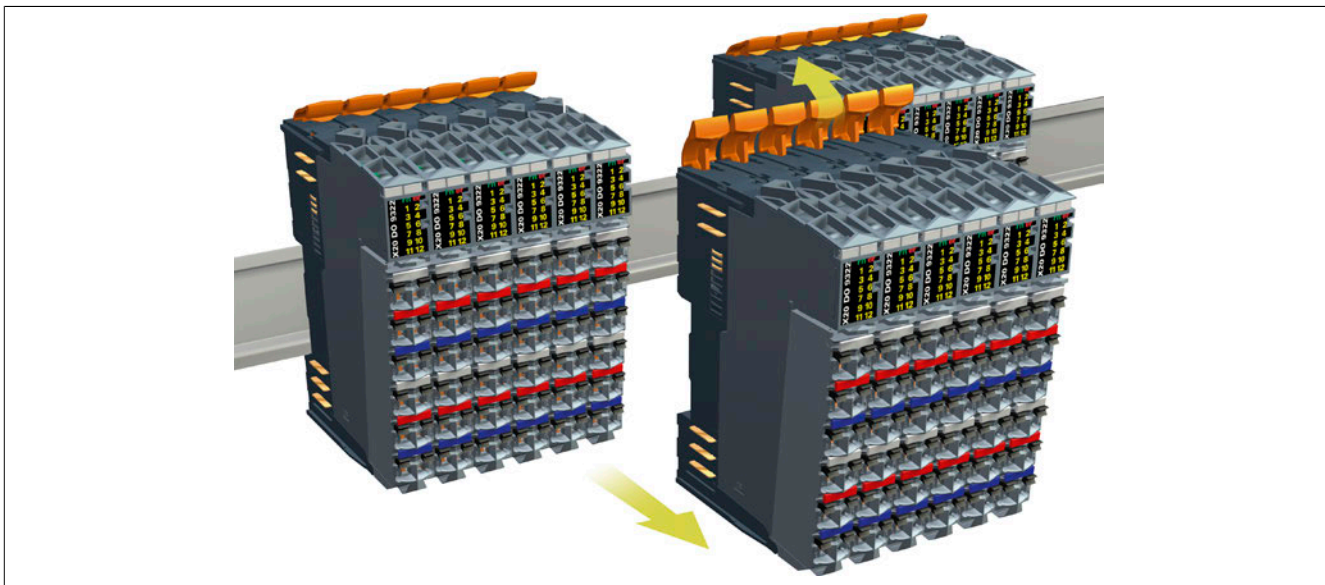


Abbildung 10: Leichte Montage und Demontage auf bzw. von der Hutschiene

	Entriegelungshebel mit zwei Positionen Geschlossen für sicheren Sitz auf der Hutschiene.		Definierte Offenstellung macht den Unterschied Offen zum Abnehmen eines Moduls oder des ganzen Systems.
	Einzelnes Modul aus System entfernen Senkrecht nach oben abnehmen oder wieder einfügen.		Komplettes System in einem Stück montieren Oder genau so einfach Demontage des kompletten Systems.

2.3.9 Diagnose

Nur mit hervorragenden Diagnosemöglichkeiten können Fehler schnellstens gefunden werden. Das X20 System bietet mehrere Ebenen der Diagnose:

- Visuell direkt am Modul durch LED-Anzeige. Busstatus, I/O-Status und Kanalzustände werden in direkter Zuordnung zu den Kanälen oder der Funktion angezeigt. Dabei werden unterschiedliche Zustände auch unterschiedlich dargestellt, z. B. Grün für ok, Rot für Fehler.
Für Details siehe ["Diagnose-LEDs" auf Seite 54](#).
- Per Software im zyklischen Datenabbild. Beim X20 System bedeuten Statusdaten keinen zusätzlichen Kommunikationsaufwand der dann einen erheblichen Unterschied ergäbe zwischen theoretisch möglicher Busgeschwindigkeit und Notwendigkeiten im praktischen Betrieb. Alle notwendigen Statusdaten werden immer zyklisch übertragen, ohne Wenn und Aber.
- Erweiterte Diagnosedaten im azyklischen Datenverkehr ohne Performanceverlust. Tritt ein Problem auf, können aus der Applikation über einen asynchronen Kanal ausführliche Diagnosedaten vom jeweiligen Modul angefordert werden. Es entsteht keinerlei zusätzliche Belastung der Kommunikation, Zykluszeiten bleiben unverändert.



Abbildung 11: Visuelle Diagnose direkt am Modul durch LED-Anzeige

2.3.9.1 Diagnose-LEDs


Die meisten I/O-Module des X20 Systems haben im oberen Bereich LEDs für die Diagnose. Je nach Modul sind für die Anzeige des Betriebszustandes folgenden LEDs vorhanden:

- LEDs "r" (grün) und "e" (rot)
- LED "s" (rot-grüne dual-LED)

Weitere LEDs sind modulspezifisch und zeigen meistens den Zustand von I/O-Kanälen. Für Eingänge werden meistens grüne und für Ausgänge orange LEDs verwendet. Diese I/O-Status-LEDs werden auf manchen Modulen nur im Modus RUN bedient.

Betriebs- und Fehlerzustände

Die folgende Tabelle enthält eine vollständige Beschreibung aller Betriebs- und Fehlerzustände der X20 I/O-Module. Welche Betriebs- und Fehlerzustände vom I/O-Modul tatsächlich angezeigt werden, ist von der Art und der Verwendung des Moduls abhängig.

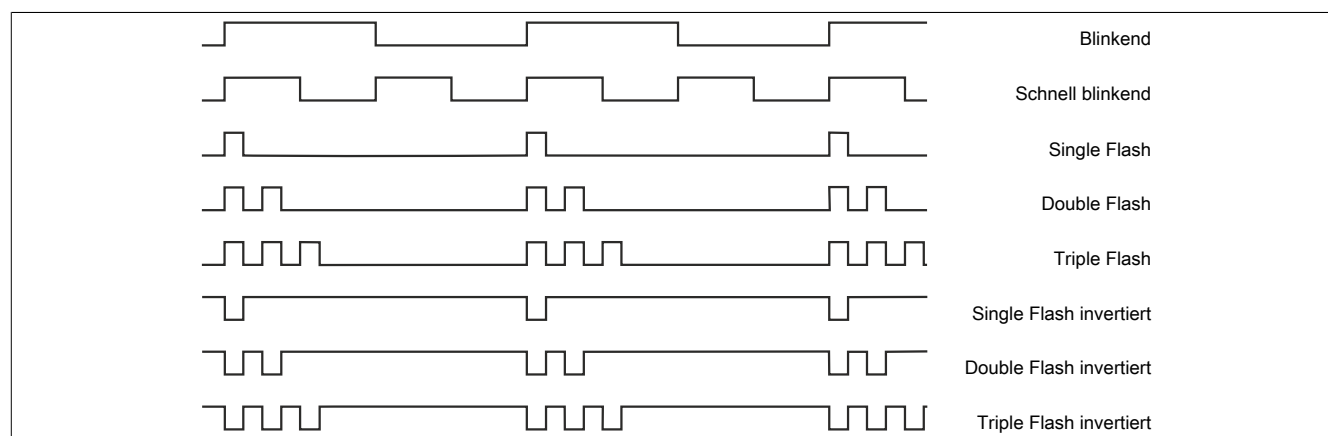
	LED	Beschreibung	Anmerkung
	Alle LED aus	Modul nicht versorgt	Modul hat keine Stromversorgung.
	Modulstatus: LED-farbe grün		
	Single Flash (LED rot = Aus)	Modus RESET	Keine Verbindung zum X2X Link Master oder der X2X Link Master läuft noch nicht. Manche Module bleiben auch beim Firmware-Update im Single Flash.
		Nicht konfiguriert	Modul wurde nach dem Busempfänger X20BR7300 gesteckt, aber nicht konfiguriert. ²⁾
	Single Flash (LED rot = Ein)	Ungültige Firmware	Ungültige Firmware: Tritt auf, wenn Firmware-Update unterbrochen wurde. Die Firmware wird erneut geladen, sobald der X2X Link Master wieder aktiv ist. Sie wird allerdings nur geladen, wenn das Modul auch in der Konfiguration eingetragen ist.
	Double Flash	Modus BOOT (Modus RESET mit Kommunikation)	Firmware-Update. Das Firmware-Update wird normalerweise nur einmal nach dem Austausch des Moduls gemacht oder wenn im Zuge eines Projektupdates eine neue Firmware auf die Master-CPU geladen wurde. Abhängig von der Konfiguration kann das Firmware-Update auch mehrere Minuten beanspruchen.
		Nicht konfiguriert	Modul wurde nach dem Busempfänger X20BR7300 gesteckt, aber nicht konfiguriert. ²⁾
	Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	Module auf deren Steckplatz kein oder ein anderes Modul konfiguriert ist, bleiben im Modus PREOPERATIONAL. Mögliche Fehler: <ul style="list-style-type: none"> • Falsches Modul gesteckt bzw. Steckplatz nicht konfiguriert • Falsche Steckplatznummer bei Busmodulen mit Knotennummernschalter eingestellt
	Schnell blinkend	Modus SYNC	Modul synchronisiert sich mit X2X-Link
	Ein	Modus RUN	Kein Fehler
	Fehlerstatus: LED-farbe rot (wenn LED grün = Ein)		
	Aus		Alles in Ordnung
	Ein	Fataler Fehler	Die Modulfunktion kann nicht aufrechterhalten werden. Mögliche Fehler: <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsversorgung außerhalb des Warnbereichs • Betriebstemperatur außerhalb des erlaubten Bereichs Die Überwachung auf fatale Fehler ist nicht in allen Modulen integriert.
	Single Flash oder Blinkend	I/O-Kanalfehler	Auf einem oder mehreren I/O-Kanälen steht ein Fehler oder eine Warnung an. Welche Kanalfehler am Modul angezeigt werden, ist modulabhängig und bei der jeweiligen Modulbeschreibung nachzulesen.
	Double Flash	Systemfehler	Im Modul ist ein Systemfehler aufgetreten. Die Fehlerursache ist modulabhängig und bei der jeweiligen Modulbeschreibung nachzulesen.
	Triple Flash	I/O und Systemfehler	Ein I/O- und Systemfehler sind gleichzeitig aufgetreten
	Single Flash inverted ¹⁾	Fataler und I/O-Fehler	Ein Fataler und I/O-Fehler sind gleichzeitig aufgetreten
	Double Flash inverted ¹⁾	Fataler und Systemfehler	Ein Fataler und Systemfehler sind gleichzeitig aufgetreten
	Triple Flash inverted ¹⁾	Fataler, I/O- und Systemfehler	Ein Fataler, I/O- und Systemfehler sind gleichzeitig aufgetreten

1) Nur bei Modulen mit Überwachung auf fatale Fehler.

2) Blinkverhalten (Single- bzw. Double Flash) ist abhängig vom verwendeten X20 Modul.

Status-LEDs - Blinkmuster

Die in dieser Grafik dargestellten Blinkmuster geben nur das prinzipielle Verhältnis zwischen der Ein- und Ausschaltzeit der LED an. Das tatsächliche Verhältnis der Blinkzeiten zueinander kann, je nach Modul, unterschiedlich sein.



2.3.10 Elektronisches Typenschild

Im elektronischen Typenschild der X20 Module sind Informationen, wie Modultyp, eindeutige Seriennummer, Funktionsumfang und Versionsnummern enthalten. Diese Informationen werden automatisch von der Programmierumgebung Automation Studio und vom Anwendungsprogramm verwertet. Dadurch werden Fehler vermieden, sowohl bei der Inbetriebnahme als auch im Service. Außerdem kann die Systemkonfiguration automatisiert werden und flexible Varianten werden ermöglicht.

Weltweit eindeutige Seriennummern von Modulen erlangen heute schon zunehmend Bedeutung in validierten Anlagen wie z. B. in der FDA gefordert.

Information:

Alle Module, deren Leistungsbedarf am X2X Link 0,01 W beträgt, müssen über die interne I/O-Versorgung versorgt werden. Ein Ausfall der I/O-Versorgung führt zu einer Abschaltung des Moduls und Verlust der Kommunikation.

In diesem Fall liefert ModuleOk den Wert "False" und Daten aus dem "elektronischen Typenschild" sind nicht mehr auslesbar.

2.3.11 Platz für Optionen

Je nach Bedarf und Anwendung kombiniert man im X20 System genau die Komponenten, die benötigt werden. Maschinenoptionen können dabei auf unterschiedliche Art und Weise einfach realisiert werden. Die Basis sind die Busmodule, quasi als Rackersatz. Je nach Option werden dann nur die benötigten Elektronikmodule in die vordefinierten Steckplätze gesteckt.

Die Adresszuordnung passiert implizit durch den Steckplatz. Eine einmal erstellte Software ist für alle Varianten gültig und muss nicht geändert werden. Selbst bei nachträglicher Maschinenerweiterung ist das möglich. Die Ein- und Ausgangsmodule werden einfach in die definierten Busmodule gesteckt, zugeordnet den entsprechenden Potenzialgruppen bzw. Not-Halt-Gruppen.

Um ungewolltes Erweitern zu kontrollieren, kann jedes Modul identifiziert und dann über die Applikationssoftware freigeschaltet werden.



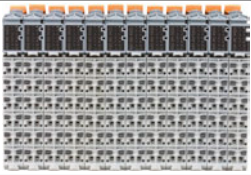
2.3.12 Flexibilität für Optionen

Die Realisierung von verschiedenen Ausführungen einer Maschine über freie Busmodule ist nur eine der vielen Möglichkeiten, die das X20 System bietet. Mit Unterstützung des Automation Studio, gibt es eine optimierte Lösung durch I/O-Rangierung.

Dabei wird jede I/O-Konfiguration optimal nach wirklichem Bedarf erstellt. Die Applikationssoftware ist aber bereits für alle Optionen ausgelegt. Nur die wirklich vorhandenen I/O-Kanäle werden aber auf das Applikationsprogramm rangiert. Ist eine Erweiterung erforderlich, wird einfach die zusätzlich benötigte Hardware angeschlossen und die Rangierung der I/Os geändert. Ganz ohne Kompilieren der Applikationssoftware.

Es spielt dabei keine Rolle wo die I/O-Rangierliste entsteht:

- Manuelle Erstellung in Automation Studio
- Toolunterstützte Erstellung z. B. über eine Datenbank oder ein Tabellenkalkulationsprogramm
- Direkt aus einem ERP-System, genau wie die Stückliste für die Maschine
- Automatisch in der Applikationssoftware, abhängig von der verwendeten Hardware

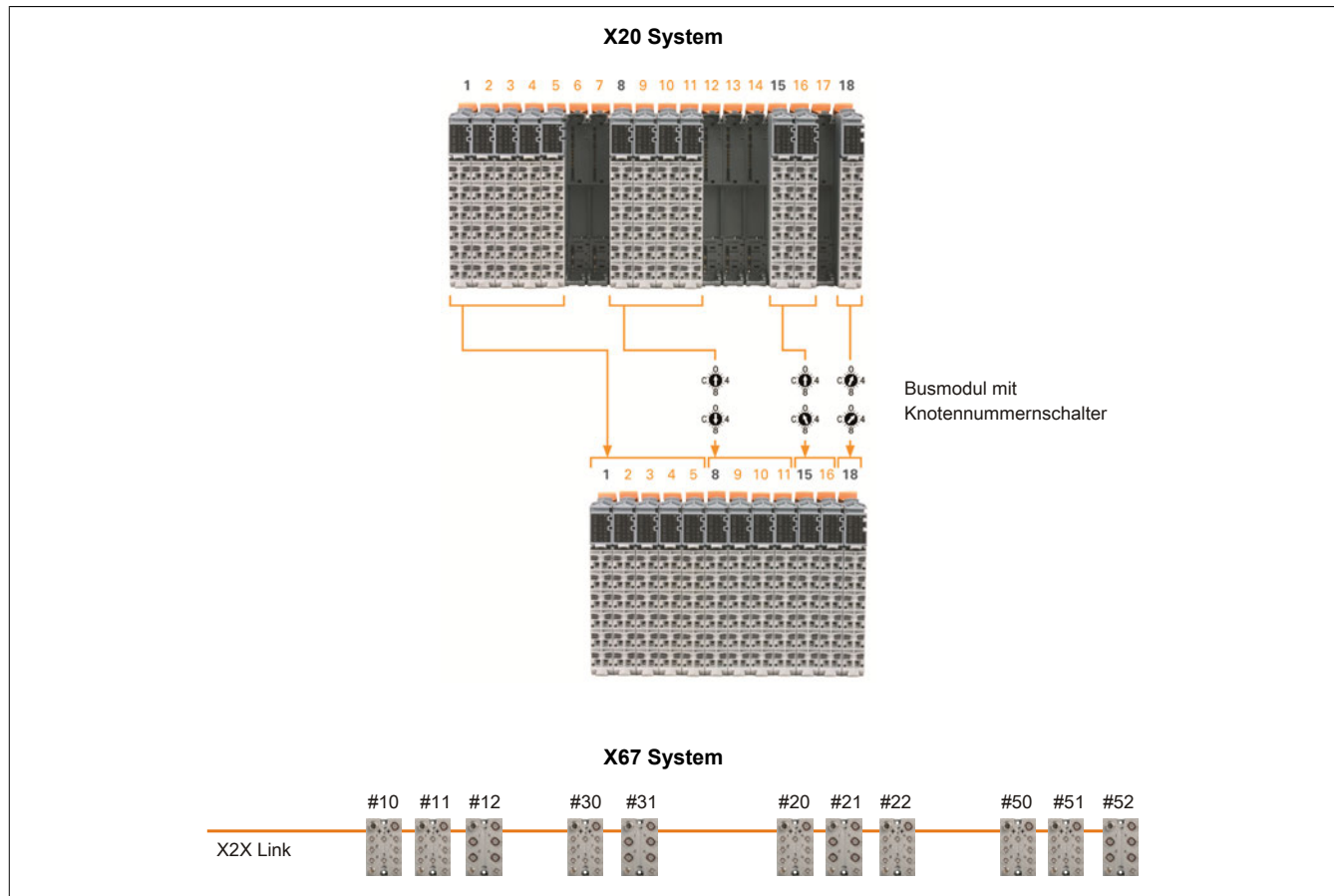
	<p>Maschinenvariante A</p> <p>Anhand von Beispielen sollen die Möglichkeiten des X20 Systems verdeutlicht werden. Dargestellt ist eine Maschinenkonstellation mit 2 Varianten, A und B. Sämtliche für die Maschinenvariante A notwendigen Elektronikmodule sind im nebenstehenden Bild aufgebaut. Die für die Variante B benötigten Busmodule sind ebenfalls vorhanden, nur ohne Bestückung mit Elektronikmodulen.</p>
	<p>Maschinenvariante B</p> <p>Die Variante B enthält die dafür benötigten Elektronikmodule, dafür fehlen die nur für A notwendigen Module. Deutlich wird auch die Aufteilung der freien Busmodule für die Varianten: Die variablen Ein- und Ausgangsmodule können sehr einfach in die notwendigen Potenzialgruppen gesteckt werden und müssen nicht hinten angehängt werden. Ebenso entfällt aufwändiges Zerlegen der Konfiguration um entsprechend den vorhandenen Potenzialgruppen zu erweitern. Einfach Elektronikmodul einstecken und Feldklemme darauf setzen.</p>
	<p>Maschinenvariante A - optimiert</p> <p>Durch die Möglichkeiten die das Automation Studio bietet, können aber auch absolut optimierte Hardware-Konfigurationen erreicht werden, ohne dass man den Vorteil einer durchgängigen Applikationssoftware für alle Varianten verliert. Wie bereits beschrieben, werden durch einfaches Rangieren von physikalischen I/Os auf das Applikationsprogramm hardwareoptimierte Varianten sehr einfach möglich, ganz ohne Kompilieren.</p>

2.3.13 Einstellbare X2X Link Adresse

Die dezentrale X2X Link Rückwand die die einzelnen I/O-Module miteinander verbindet ist selbstadressierend aufgebaut. Es ist nicht notwendig, Knotennummern einzustellen. Anhand der Position im X2X Link Strang wird die Moduladresse vergeben.

In bestimmten Einsatzfällen, z. B. bei wechselnden Konfigurationen von modularen Maschinen ist es erforderlich, bestimmte Modulgruppen auf eine fixe Adresse zu legen, unabhängig von den davor befindlichen Modulen im Strang.

Zu diesem Zweck gibt es sowohl im X20 System als auch im X67 System Module mit Knotennummernschalter die eine Einstellung der X2X Link Adresse zulassen. Alle nachfolgenden Module beziehen sich auf diesen Offset und adressieren wieder automatisch.



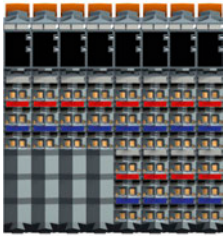
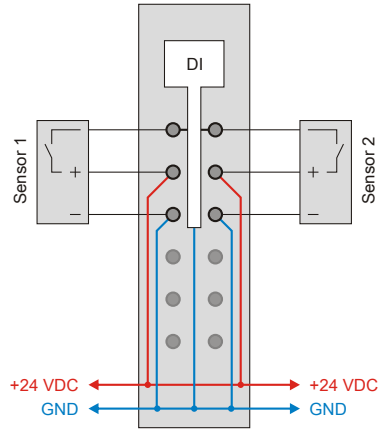
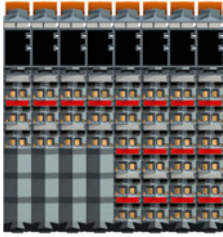
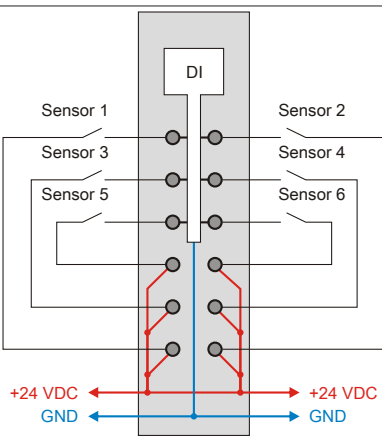
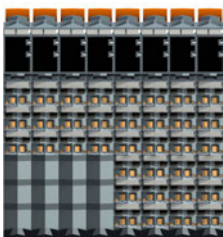
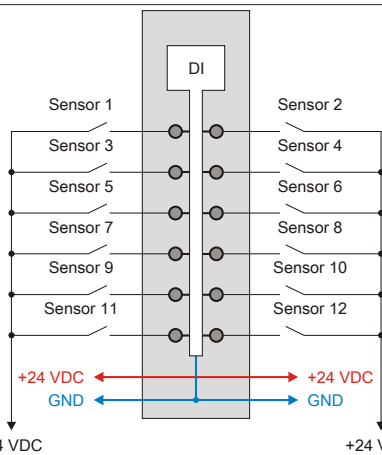
2.3.13.1 Busmodule mit Knotennummernschalter

An Busmodulen mit Knotennummernschalter ist am Verriegelungshebel ein Symbol aufgedruckt. Dadurch ist bei einem fertig montierten X20-System von außen ersichtlich, dass an diesem Steckplatz Knotennummernschalter verwendet werden.



2.3.14 Durchgängig 1-Leiter, 2-Leiter, 3-Leitertechnik

Konsequente Anschlusstechnik für alle Anforderungen – zusätzliche Rangierklemmen können entfallen. Alle Anschlusstechniken sind auch beliebig mischbar.

<p>Durchgängig 3-Leitertechnik Integrierte Versorgung und Masse für Sensorik und Aktorik.</p>		
<p>Durchgängig 2-Leitertechnik Zusatzklemmen müssen nicht sein.</p>		
<p>Durchgängig 1-Leitertechnik 12 Kanäle - unerreichte Packungsdichte</p>		

2.3.15 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung.

Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

Information:

In diesem Handbuch werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage

Entgegen den Angaben bei Modulen des X20 Systems ohne Safety Zertifizierung sind die X20 Safety Module trotz der durchgeführten Tests **NICHT für Anwendungen mit Schadgas (EN 60068-2-60) geeignet!**

Unterschiede der Coated Module zu unbeschichteten Modulen

- Betrieb in schwierigen atmosphärischen Umgebungsbedingungen möglich
- Betrieb bis zu einer Luftfeuchtigkeit von 100%, kondensierend möglich
- Coated Module haben eine unterschiedliche Modul-ID zu den entsprechenden unbeschichteten Modulen



2.3.16 Redundanz

Die Redundanz im X20 System umfasst folgende Bereiche:

- Controller
- Netzwerk
- Einspeisemodule für X20 Stand-alone-Geräte und erweiterbare POWERLINK Bus Controller
- X2X Link Versorgung

Die ersten 3 Bereiche sind im Anwenderhandbuch "Redundanz für Steuerungssysteme" beschrieben. Das Anwenderhandbuch ist unter www.br-automation.com im Downloadbereich hinterlegt.

Die redundante X2X Link Versorgung ist im Abschnitt "[X2X Link Versorgung](#)" auf [Seite 83](#) beschrieben.

2.3.17 reACTION Technology

Das Modul ist mit der ultraschnellen reACTION Technology ausgestattet. Dadurch können die im reACTION-Modul integrierten I/Os mit Zykluszeiten bis zu 100 µs angesteuert werden. Besonders zeitkritische Teilaufgaben lassen sich mit der neuen Technologie in Standardhardware realisieren und ermöglichen gleichzeitig eine Kostensenkung, da die Steuerung optimal entlastet und damit sparsamer dimensioniert werden kann.

Alle für reACTION-Programme möglichen Befehle werden von speziellen Bibliotheken (z. B. AslORTI) als Funktionsbausteine zur Verfügung gestellt. Die Programmierung erfolgt IEC 61131-3 konform im Funktionsplan-Editor (FBD-Editor) von Automation Studio.



2.3.18 X20 System konfigurieren

Das X20 System ist so konzipiert, dass es einerseits mittels Bus Controller an Standard Feldbusse oder über einen Busempfänger an die dezentrale X2X Link Rückwand angeschlossen werden kann. Die Verbindung zur nächsten Station wird mit einem Bussender hergestellt. Zwischen dem Bus Controller bzw. Busempfänger und Bussender werden nach Bedarf Einspeisemodule und I/O-Module gesetzt.

Das Versorgungskonzept des X20 Systems wird im Abschnitt [2.4.8 "Versorgungskonzept"](#) erläutert.

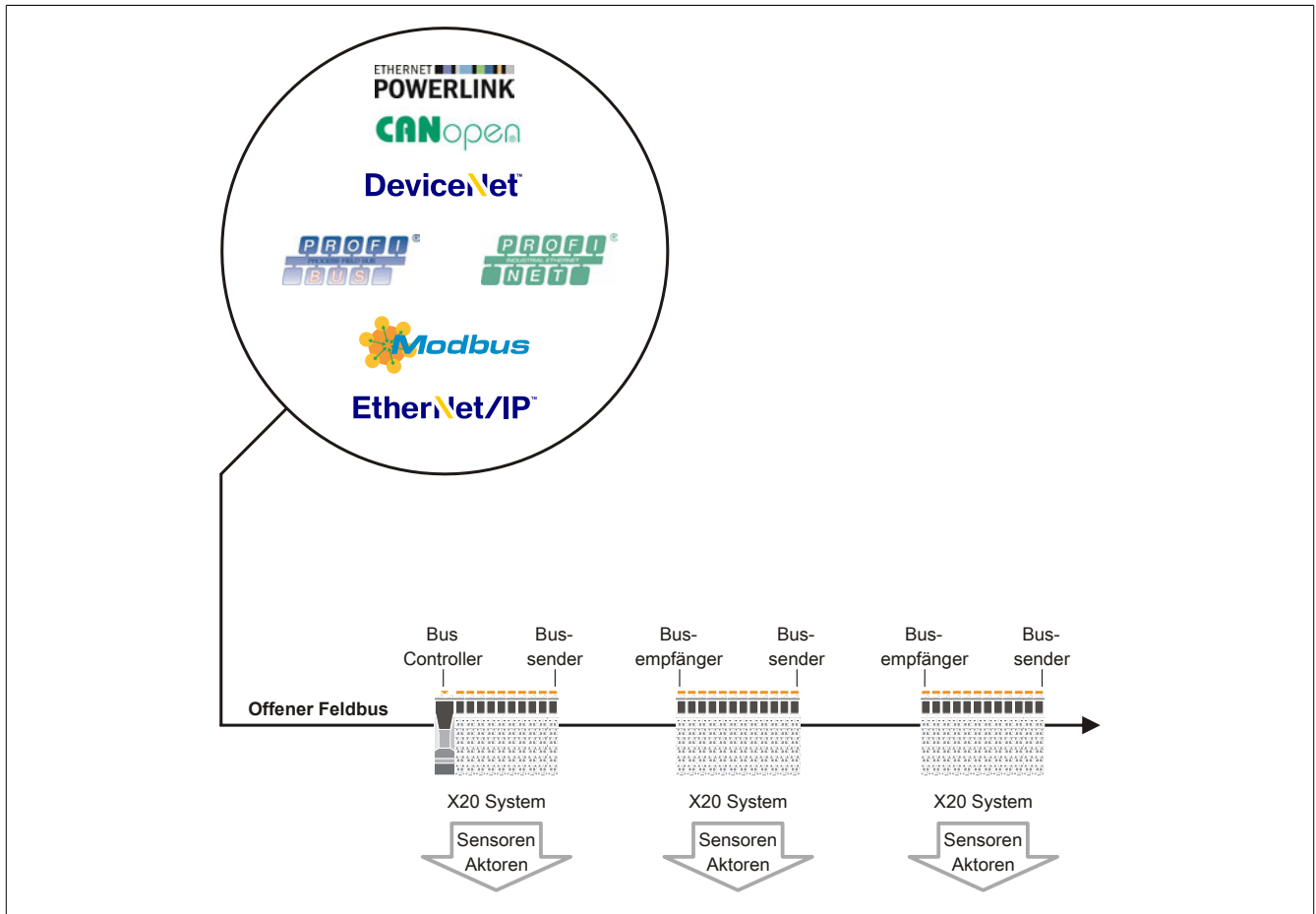


Abbildung 12: Konfiguration eines X20 Systems

2.3.18.1 Feldbusanbindung

Mehrere Bus Controller für Standard Feldbusse, wie POWERLINK, DeviceNet, PROFIBUS, CANopen, Modbus TCP oder EtherNet/IP stehen zur Verfügung um X20 Module an existierende Steuerungssysteme anzubinden. Feldbuskonfigurationen binden das X20 System transparent in die Entwicklungsumgebung des Drittanbieters ein.

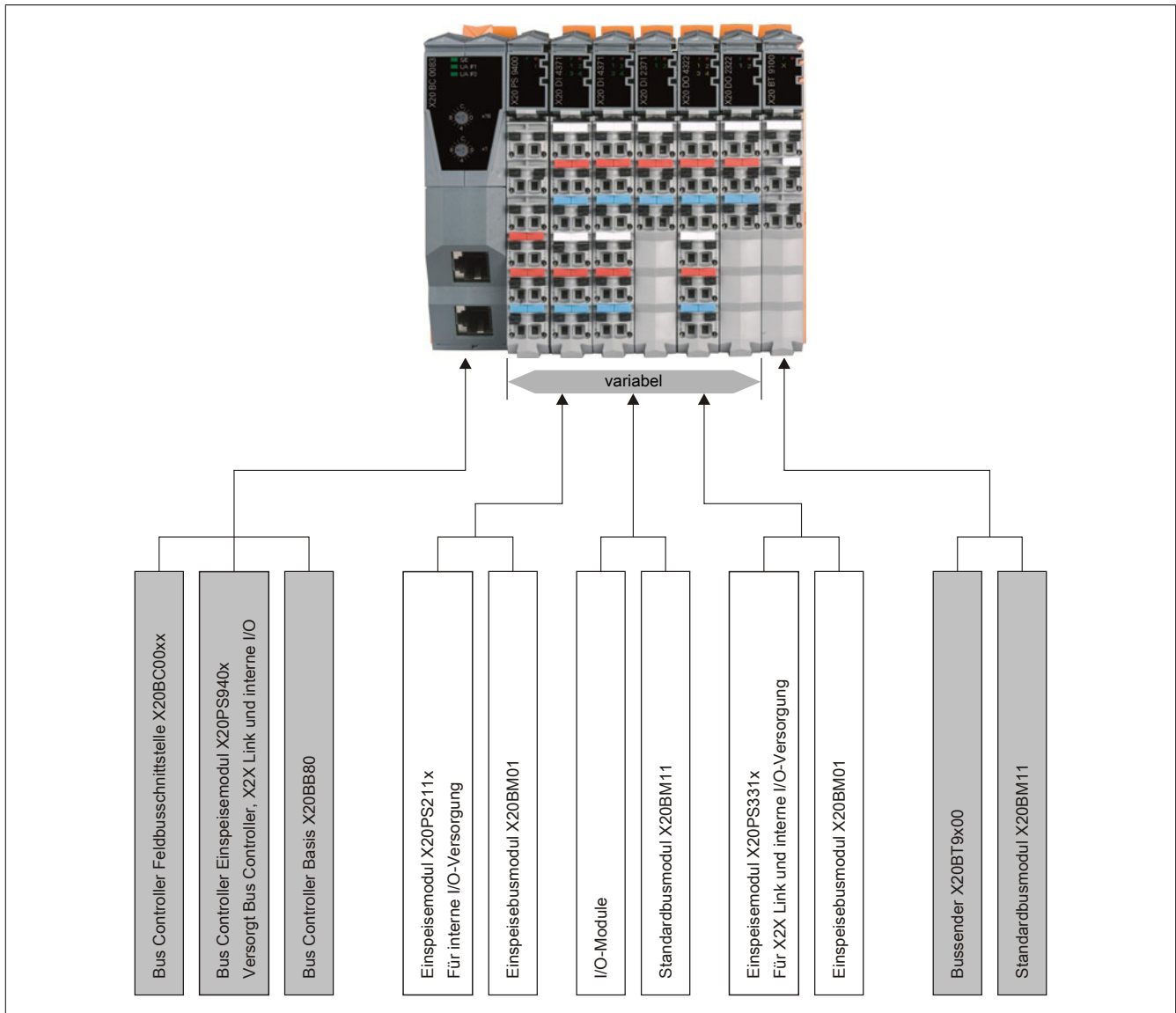


Abbildung 13: X20 Systemkonfigurator für Feldbusanbindung

2.3.18.2 Anschluss an X2X Link Rückwand

Das X20 System wird über den Busempfänger X20BR9300 direkt an die dezentrale X2X Link Rückwand angeschlossen.

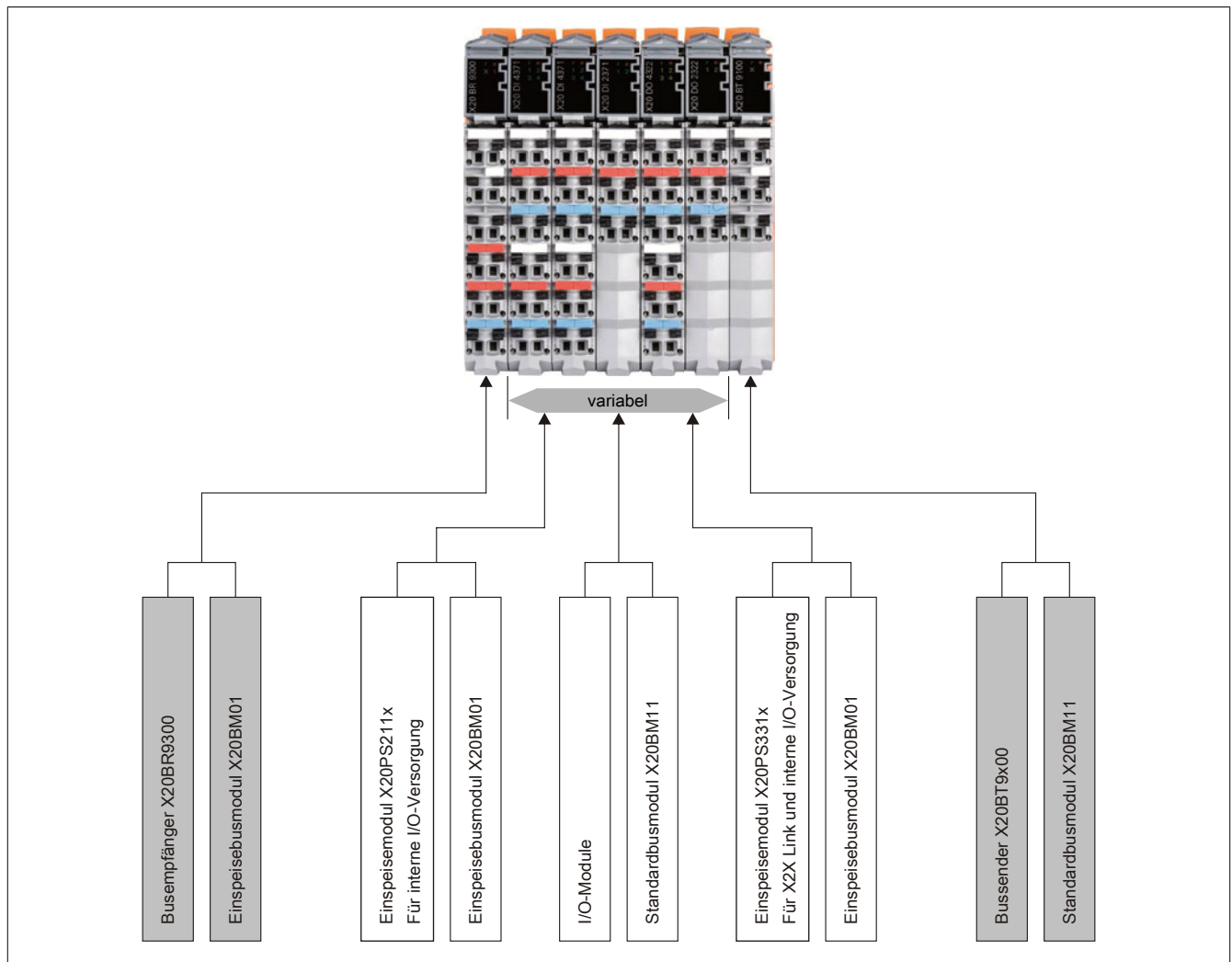


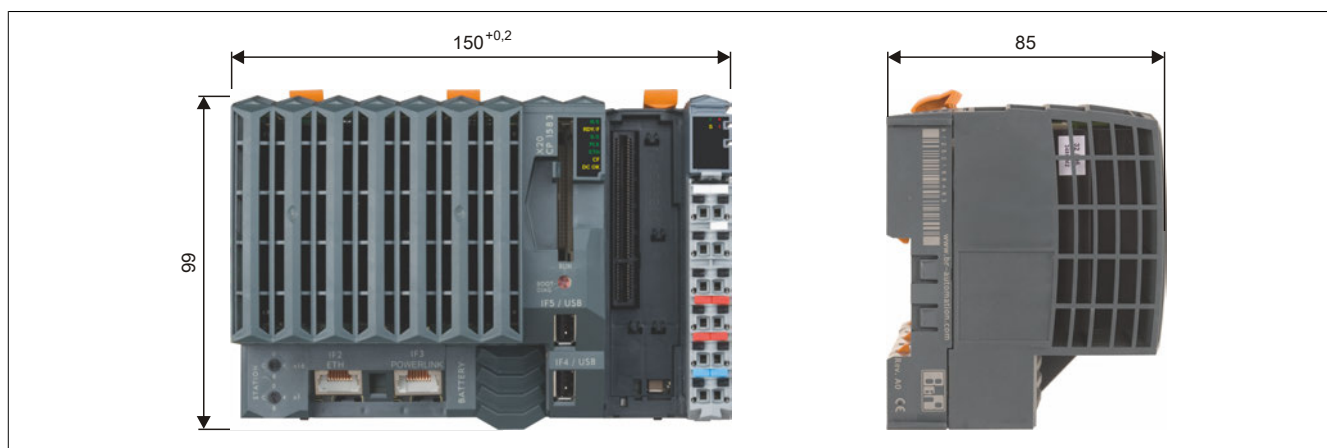
Abbildung 14: X20 Systemkonfigurator für Anschluss an X2X Link Rückwand

2.4 Mechanische und elektrische Konfiguration

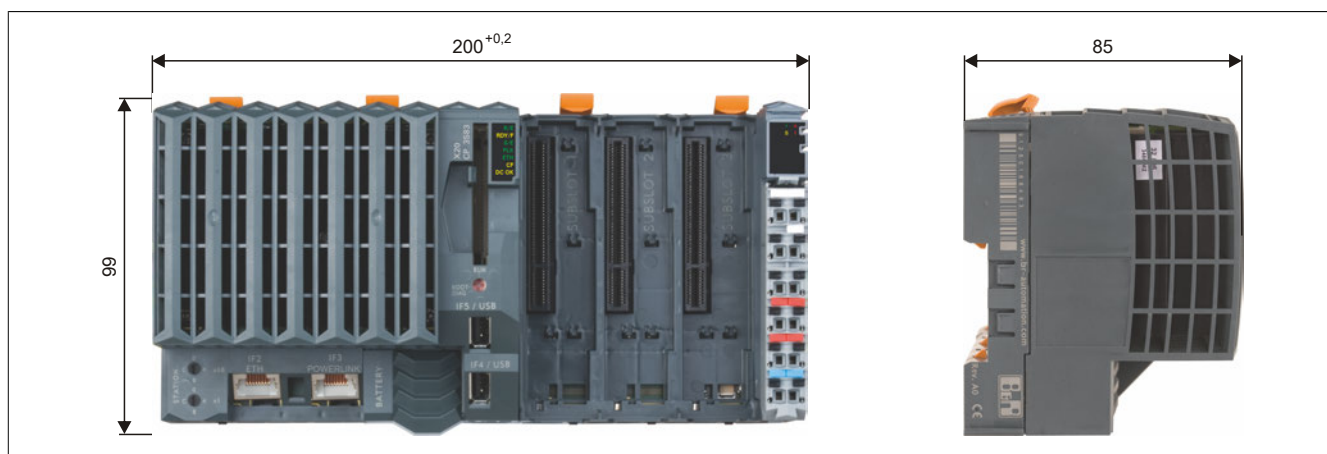
2.4.1 Abmessungen

2.4.1.1 X20 CPUs

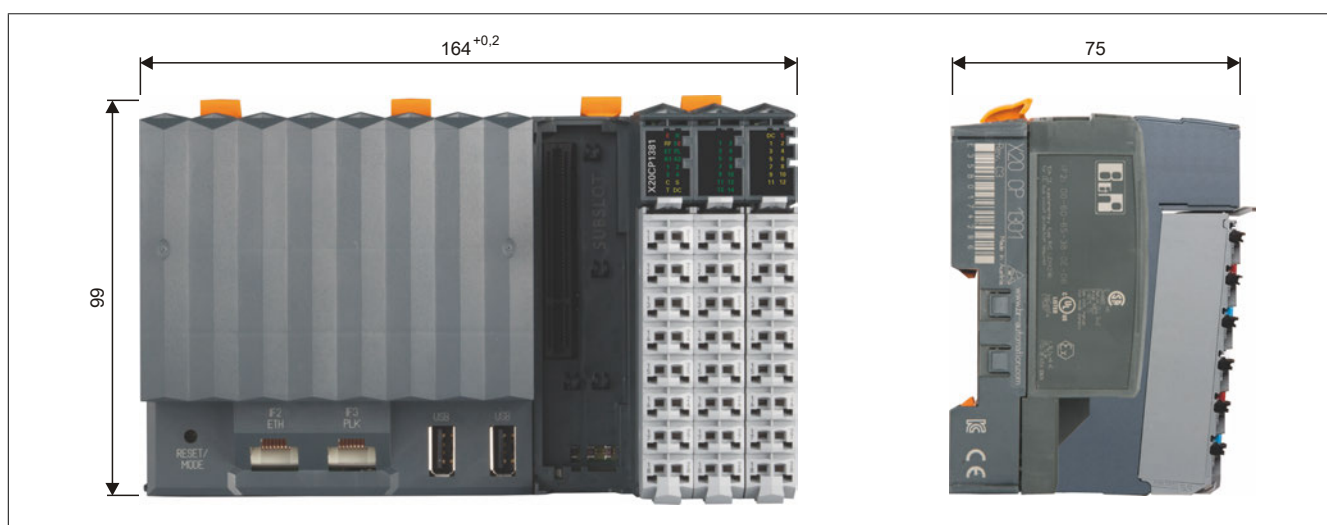
CPU mit einem Steckplatz für Schnittstellenmodule



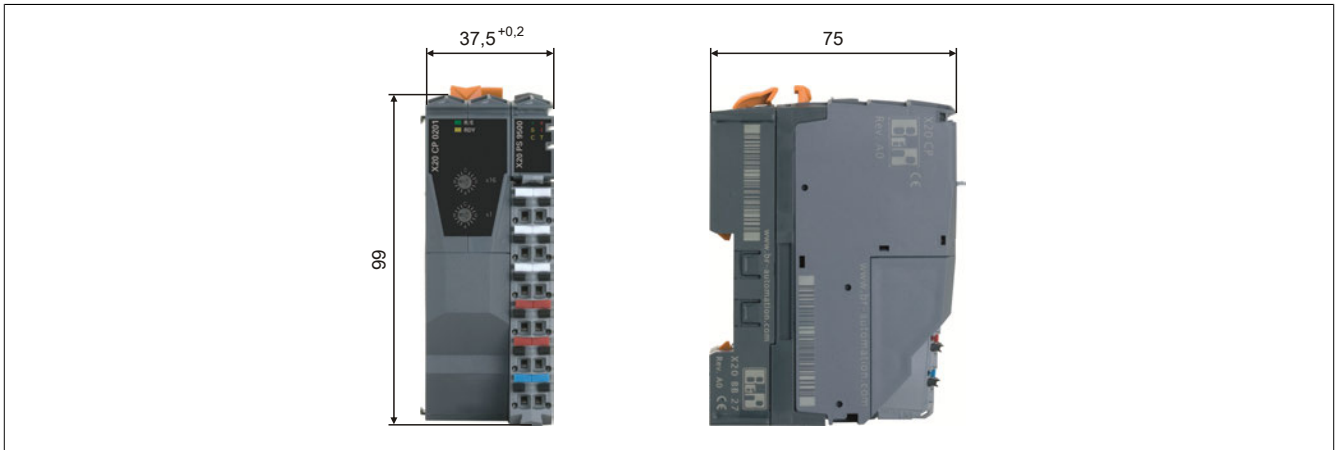
CPU mit 3 Steckplätzen für Schnittstellenmodule



2.4.1.2 X20 CPUs mit integriertem I/O

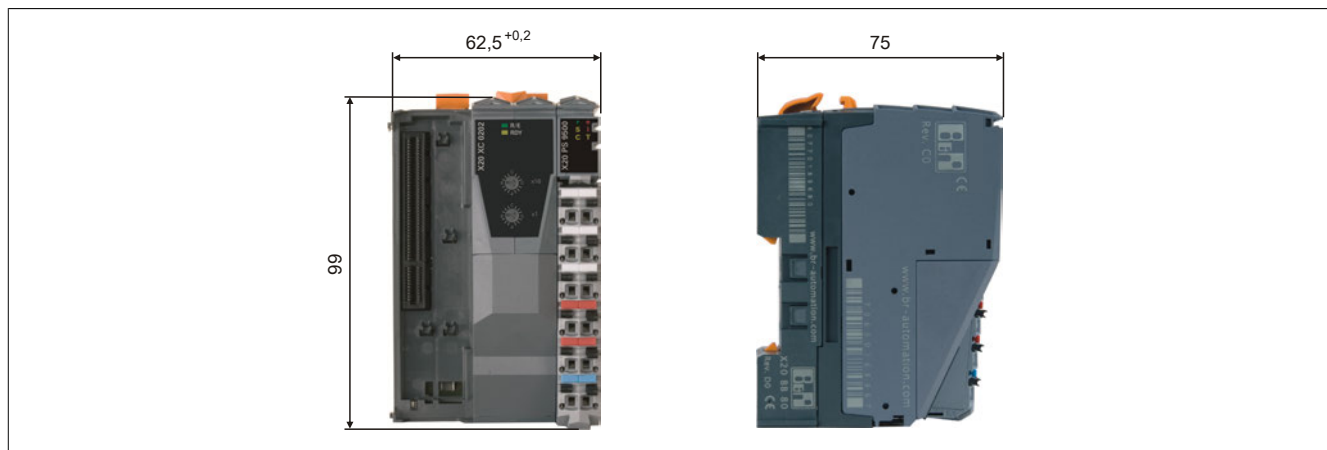


2.4.1.3 Compact/Compact-S CPUs und Bus Controller

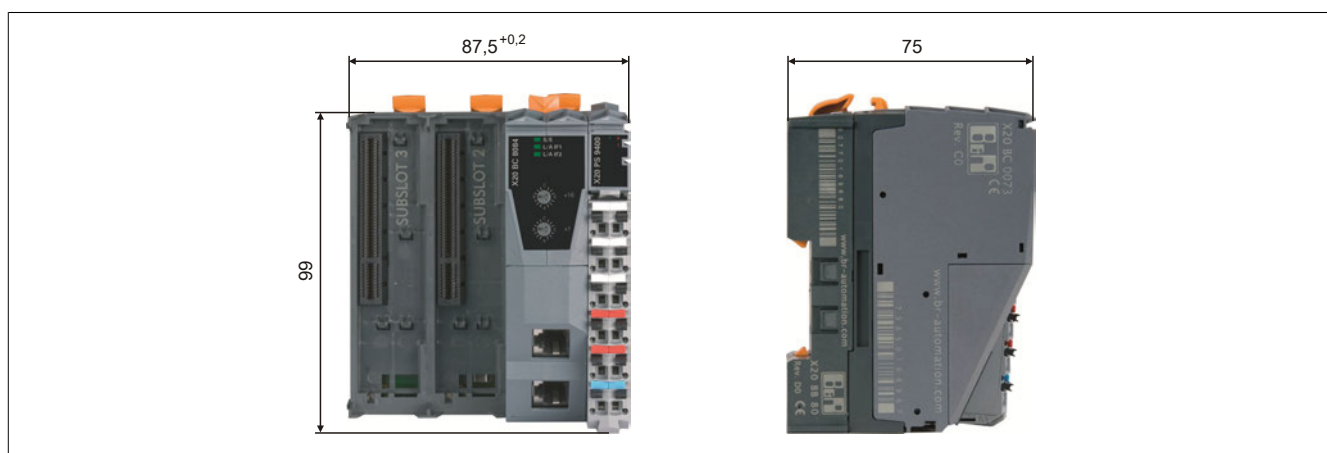


2.4.1.4 Feldbus CPUs und erweiterbarer Bus Controller

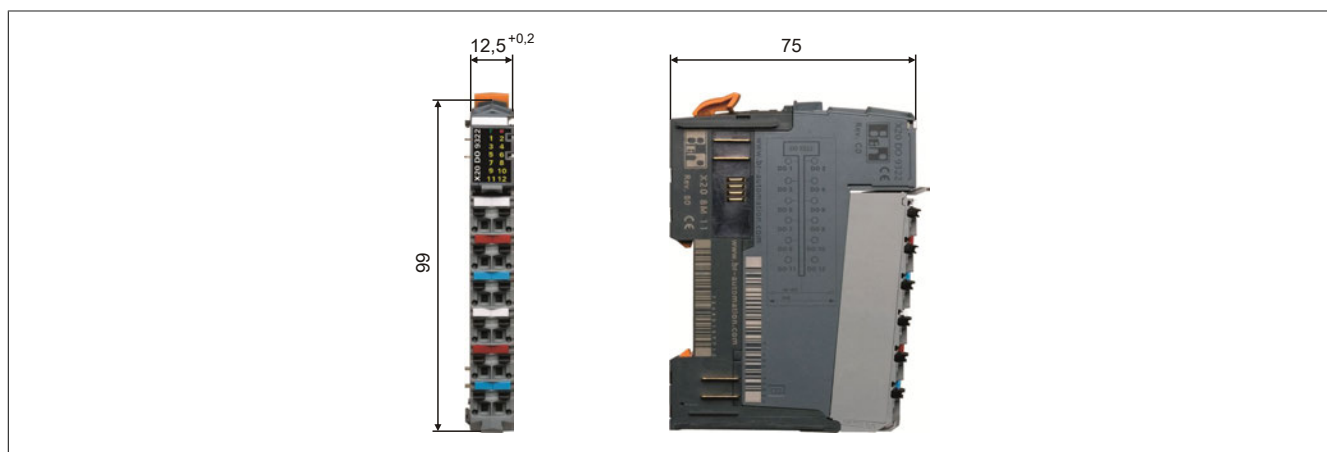
Mit einem zusätzlichen Steckplatz



Mit 2 zusätzlichen Steckplätzen



2.4.1.5 I/O-Module



2.4.1.6 Abschlussplatten

Zusätzlich zu den in diesem Abschnitt angegebenen Maße für CPUs und Module können auf der rechten und linken Seite eines Modulblocks Abschlussplatten hinzugefügt werden. Dafür ist folgender Platz vorzusehen:

- **Rechte Seite:** 5 mm
- **Linke Seite:** 3,5 mm

2.4.2 Konstruktionsunterstützung

2.4.2.1 CAD-Unterstützung

Für CAD-Unterstützung sind die Abmessungen in 2D-Darstellung bei den ECAD-Makros enthalten. Für 3D-Darstellung stehen STEP-Daten zur Verfügung.

Die STEP-Daten können von der B&R-Homepage (www.br-automation.com) im Downloadbereich des jeweiligen Moduls heruntergeladen werden.

2.4.2.2 Makros für ECAD-Systeme

Die Elektrik einer Maschine muss material- und platzoptimiert ausgeführt werden. Grafische ECAD-Systeme haben sich dafür als Werkzeug etabliert.

Jedes Modul des X20 Systems wird mit vorgefertigten elektronischen Beschreibungen der mechanischen Maße, elektrischen Signale und Modulfunktionen geliefert. Diese Makros werden direkt in verbreitete ECAD-Systeme geladen. Die Verdrahtungspläne werden automatisch vom Projektier- und Programmiersystem Automation Studio übernommen. Entwurf und Änderungen spiegeln sich sofort auf allen Entwicklungsebenen wider. So gewinnt man Zeit für die wesentlichen Aufgaben, Fehler werden im Ansatz vermieden. Die beschleunigte Entwicklung, Programmierung, Wartung und Dokumentation mit dem X20 System senkt Kosten, erhöht die Qualität und steigert den Umsatz durch früheren Markteintritt.

2.4.2.3 Druckunterstützung

Systemdrucker und Standardkennzeichnung werden durch entsprechende Druckersoftware unterstützt. Manuell beschriften, aus Tabellenkalkulation oder direkt aus einer ECAD-Software (sämtliche Verfahren werden unterstützt). Software und Drucker entsprechen dem System der Firma Weidmüller.

2.4.3 Montage

Zur Befestigung der SPS ist eine Hutschiene erforderlich, die der Norm EN 60715 (TH35-7.5) entsprechen muss. Diese Hutschiene wird leitend an der Schaltschrankrückwand befestigt.

Das aus den Einzelmodulen zusammengestellte Gesamtsystem wird mit offenen Entriegelungshebeln an der gewünschten Position in die Hutschiene eingehängt und durch Schließen der Entriegelungshebel fixiert. Anschließend werden die Module mit den vorverdrahteten Feldklemmen bestückt.

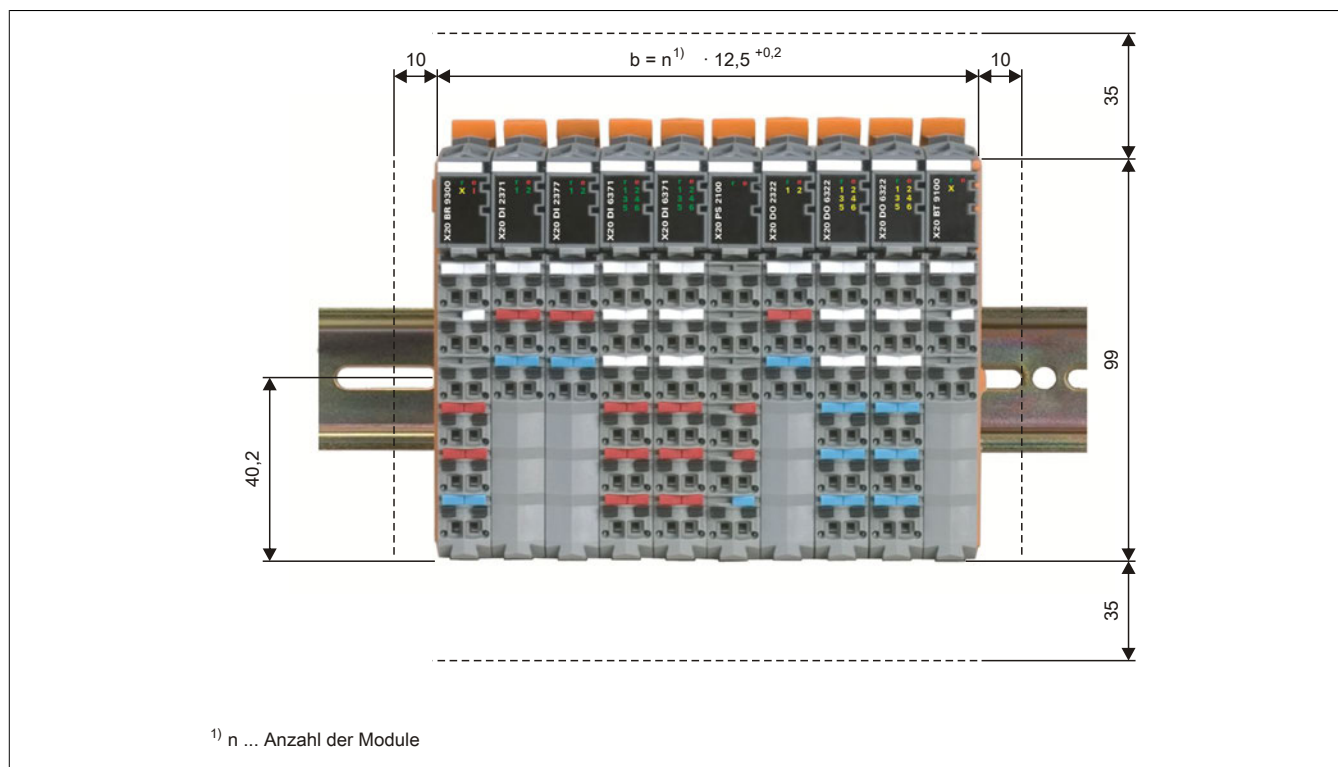
Montagearten

- Senkrechte Montage
- Waagrechte Montage
- Schräge Montage
- Liegende Montage

Information:

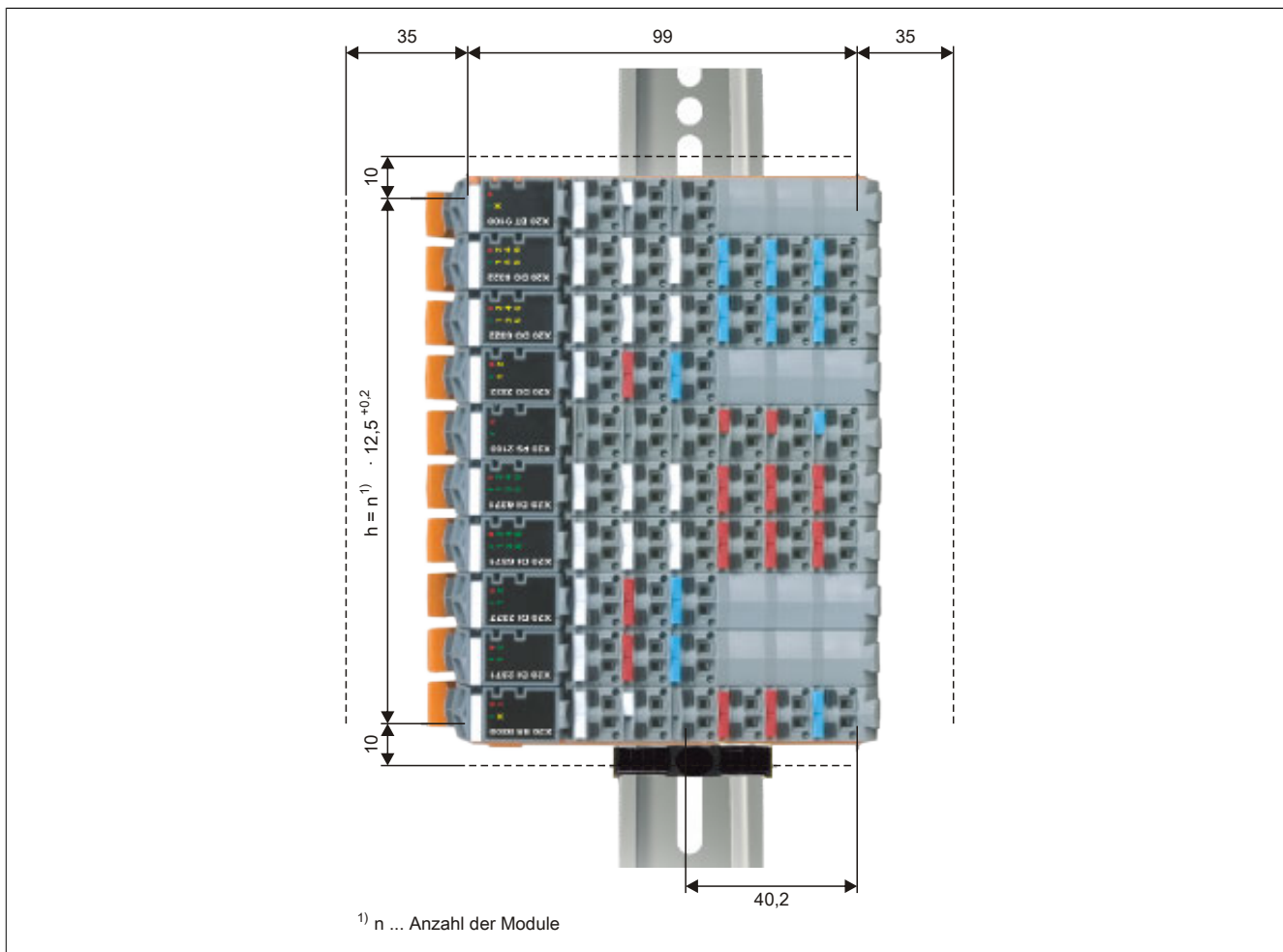
Andere Montagearten sind nicht erlaubt.

2.4.3.1 Waagrechte Montage



Für eine optimale Kühlung und Luftzirkulation muss oberhalb der Module ein mindestens 35 mm hoher freier Raum sein. Links und rechts des X20 Systems ist ein Freiraum von 10 mm einzuhalten. Unterhalb der Module ist für die Kabelführung der Ein- und Ausgänge und der Versorgung ein Raum von 35 mm vorzusehen.

2.4.3.2 Senkrechte Montage

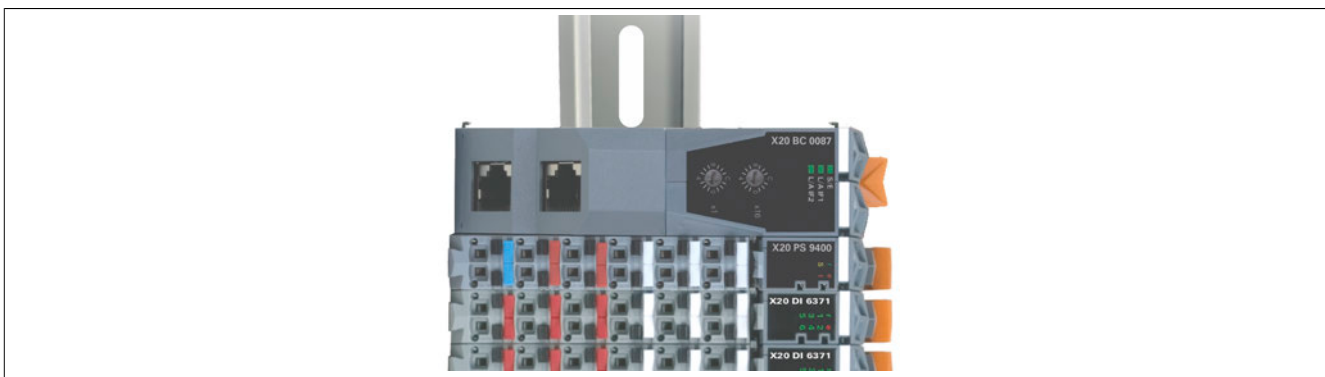


Für eine optimale Kühlung und Luftzirkulation muss links der Module ein mindestens 35 mm breiter freier Raum sein. Ober- und unterhalb des X20 Systems ist ein Freiraum von 10 mm einzuhalten. Rechts der Module ist für die Kabelführung der Ein- und Ausgänge und der Versorgung ein Raum von 35 mm vorzusehen.

Die Module müssen so angeordnet werden, dass sich der Controller am unteren Ende des Systems befindet. Bei senkrechter Montage ist der Temperaturbereich auf -25 bis 50 °C eingeschränkt.

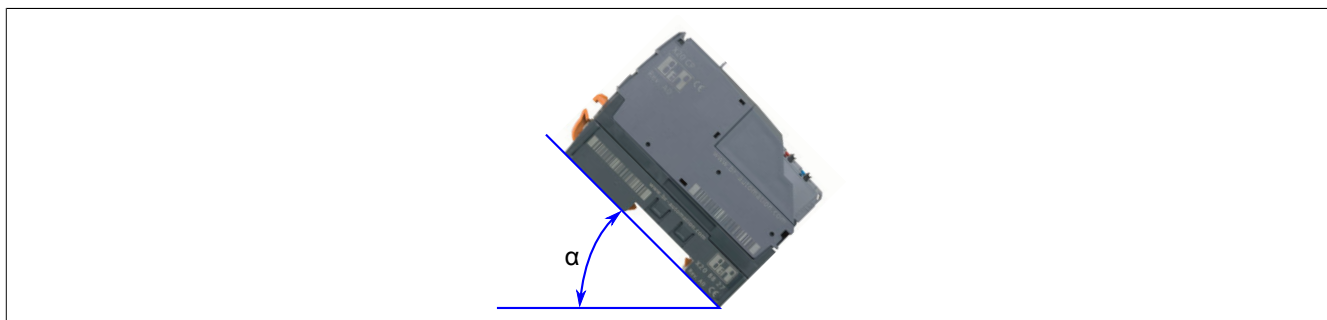
Information:

Die Steuerung muss mit einer **Endklammer** gegen Herabrutschen gesichert werden.



Bei Verwendung eines oben liegenden Bus Controllers oder einer CPU ist ein zusätzliches Derating von 5°C, bezogen auf die senkrechte Montage, einzuhalten. Das zusätzliche Derating gilt nur für den Bus Controller, die CPU und das dazugehörige Netzteil.

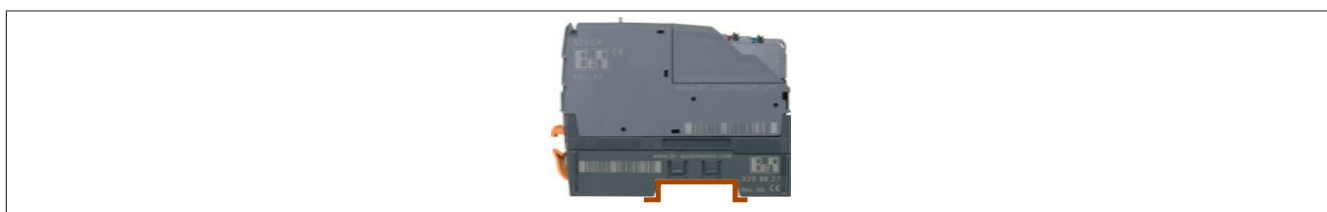
2.4.3.3 Schräge Montage



Bei der schrägen Montage ist das Derating abhängig vom Winkel α .

- $\alpha < 70^\circ$: Ein zusätzliches Derating von 15°C , bezogen auf die waagrechte Installation, ist einzuhalten (entspricht [liegender Montage](#))
- $\alpha > 70^\circ$: Kein zusätzliches Derating (entspricht [waagrechter Montage](#))

2.4.3.4 Liegende Montage



Bei Montage mit unten liegender Hutschiene ist ein zusätzliches Derating von 15°C , bezogen auf die waagrechte Installation, einzuhalten.

2.4.3.5 Montage bei erhöhten Vibrationsanforderungen (4 g)

Zur Erfüllung erhöhter Vibrationsanforderungen sind, unabhängig von der horizontalen oder vertikalen Ausrichtung des X20 Systems, folgende Zusatzmaßnahmen notwendig:

1. Schaumstoffband über die gesamte Länge der Modulkonfiguration unter die Oberkante aufkleben.
2. Zusätzliche Fixierung mit speziellen Endklammern links und rechts (Schaumstoffband lt. Bild ergänzen).
3. Bei CPU's mit wechselbarer Batterie muss ein Schaumstoffband an der Innenseite der Batterieabdeckung zur zusätzlichen Fixierung der Batterie angebracht werden.
4. Im Falle freier Steckplätze, Leergehäuse einsetzen, um eine effektive Klemmung der Steuerung zu gewährleisten.
5. Vorschriftsmäßige Zugentlastung aller Leitungen

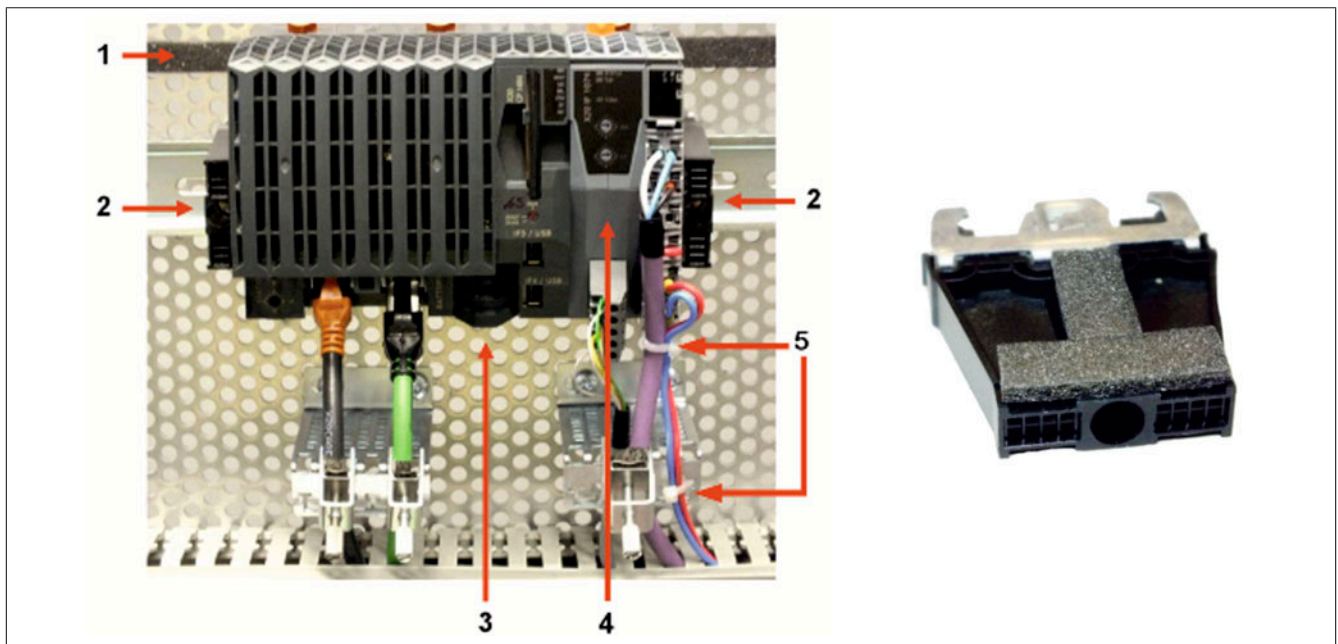


Abbildung 15: X20 System - Montage bei erhöhten Vibrationsanforderungen (4 g) und Endklammer


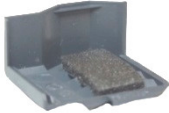

Achtung!

Die bei diversen X20 Modulen anzubringenden Abschlussplatten sind für die "Montage bei erhöhten Vibrationsanforderungen (4 g)" zu entfernen!



Abbildung 16: X20 System - Abschlussplatten entfernen

Erforderliches Zubehör

Beschreibung	Abbildung
<p>1x Set X20AC0RF1 bestehend aus 2x Endklammern für Hutschiene TH35 (Schaumstoffband ergänzen) und 1x Schaumstoffband 12 x 3 x 1000 mm (Höhe x Breite x Länge)</p>	
<p>Batterieabdeckung bei CPU's mit Schaumstoffband L=15 mm bekleben.</p>	
<p>Leergehäuse X20IF0000 im Fall freier Steckplätze</p>	

2.4.4 Verdrahtung

Um eine sichere Kontaktierung in den Feldklemmen zu erreichen, müssen die Drähte entsprechen abisoliert werden.

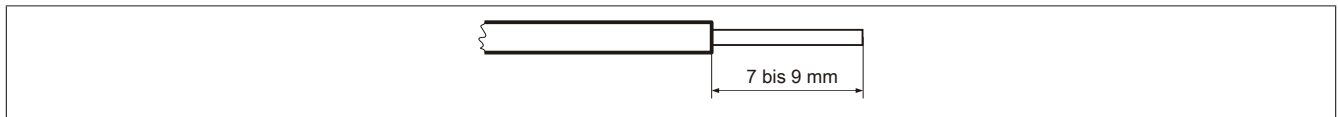


Abbildung 17: Abisolierlänge der Drähte für sichere Kontaktierung

Information:

Der Bereich der Abisolierlänge von 7 bis 9 mm darf nicht über- bzw. unterschritten werden.

2.4.5 Zugentlastung durch Kabelbinder



Abbildung 18: Zugentlastung durch Kabelbinder

Die Feldklemmen des X20 Systems sind mit einem Bügel ausgestattet. Durch diesen Bügel kann bei Bedarf ein Kabelbinder zur Zugentlastung geführt werden.

Kabelbinderabmessungen: Breite $\leq 4,0$ mm
 Dicke $\leq 1,2$ mm



Abbildung 19: Bügel, durch den der Kabelbinder geführt wird

2.4.6 Schirmung

Grundsätzlich ist bei allen geschirmten Kabeln der Schirm zu erden:

- Analogsignale (Ein- und Ausgänge)
- Schnittstellenmodule
- Zählmodule
- X2X Link Kabel
- Feldbusanschlüsse (PROFIBUS DP, CAN-Bus usw.)

Allgemein gelten folgende Richtlinien für die Schirmung:

- Die X20 Hutschiene ist immer auf einer leitenden Rückwand zu montieren
- Geschirmte Kabel sind beidseitig zu erden

2.4.6.1 Direkter Anschluss des Schirms

Der Schirm wird verdreht und mittels eines Kabelschuhs (2,8 x 0,5 mm) an den Erdungsanschluss des Busmoduls angesteckt. Das Kabel wird zusätzlich mit einem Kabelbinder an der Feldklemme befestigt (Zugentlastung).

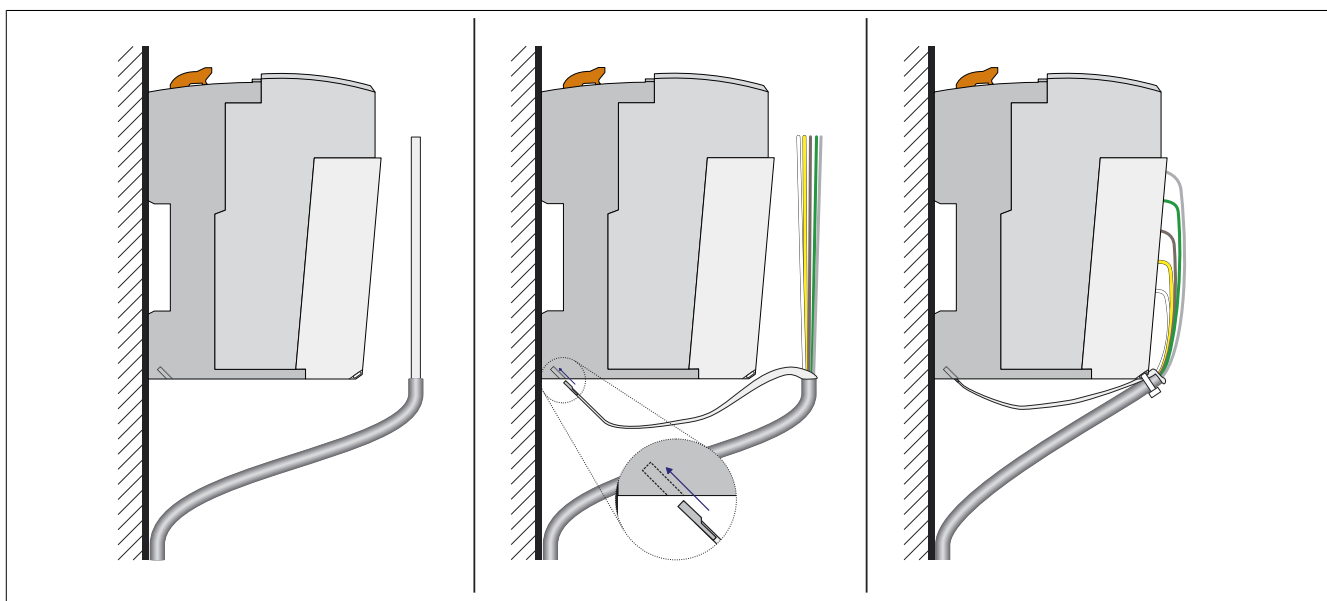


Abbildung 20: Direkter Anschluss des Schirms

Information:

Die Verbindung zum Erdungsanschluss sollte möglichst kurz und niederohmig ausgeführt werden.

2.4.6.2 X20 Auflage für Kabelschirm

Die X20 Auflage für den Kabelschirm (Bestellnummer X20AC0SG1) wird an der Feldklemme eingeklinkt und über einen Kabelschuh am Erdungsanschluss des Busmoduls angesteckt. Mittels Kabelbinder wird der Schirm an das Erdungsblech gepresst.

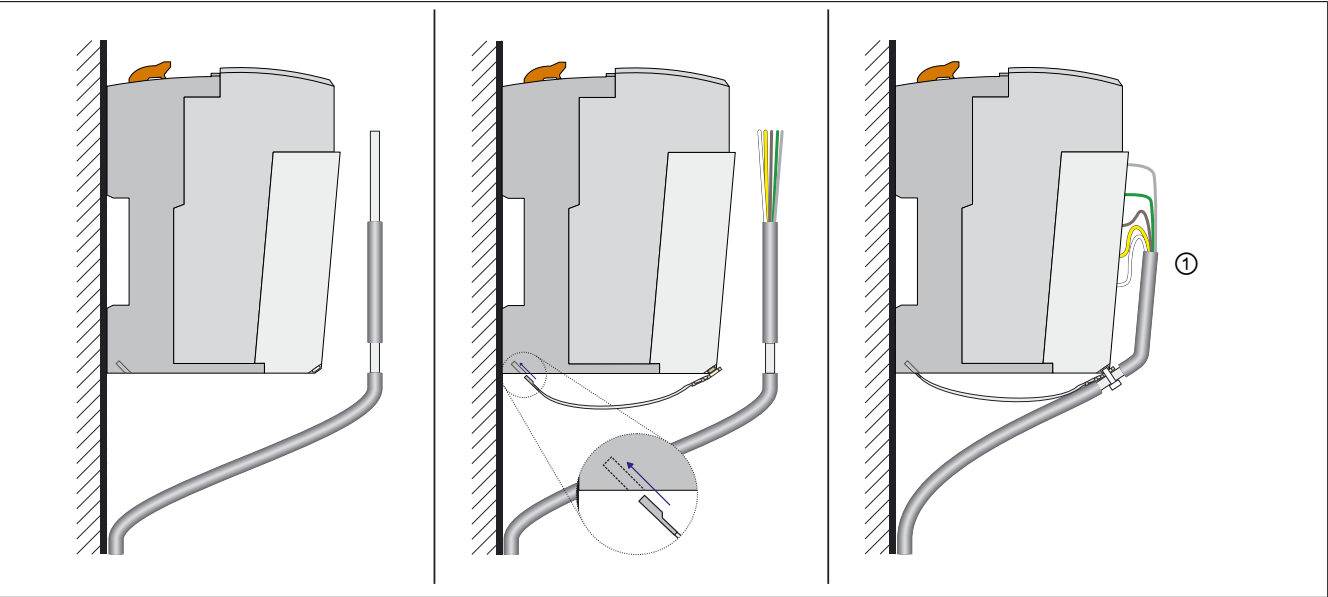


Abbildung 21: Schirmung mittels X20 Auflage für Kabelschirm

Zur bestmöglichen Reduzierung der EMV-Abstrahlung muss der Kabelschirm nach dem Kabelbinder soweit wie möglich nach oben reichen (siehe Kennzeichnung ① in oben angeführter Zeichnung).

2.4.6.3 X20 Schirmwinkel

Bestelldaten

	
Bestellnummer	Kurzbeschreibung
	Schirmwinkel
X20AC0SF7.0010	X20 Schirmwinkel 66 mm 10 Stk.
X20AC0SF9.0010	X20 Schirmwinkel 88 mm 10 Stk.

Tabelle 9: X20AC0SF7.0010, X20AC0SF9.0010 - Bestelldaten

Der X20 Schirmwinkel wird unterhalb des X20 Systems montiert. Mittels Erdungsklemmen von Fremdherstellern (z. B. PHOENIX oder WAGO) oder mittels eines Kabelbinders wird der Schirm an den Schirmwinkel gepresst.

Abhängig vom Einsatzfall kann zwischen 2 Längen gewählt werden:

Bestellnummer	Länge	Anwendung
X20AC0SF7.0010	66 mm	<ul style="list-style-type: none">I/O-ModuleEinspeisemoduleIntegrierte I/Os bei X20CP13xxOn board Schnittstellen bei CPUs
X20AC0SF9.0010	88 mm	<ul style="list-style-type: none">SchnittstellenmoduleBus Controller ModuleCPUs in der Bauform eines Schnittstellenmoduls

Abmessungen

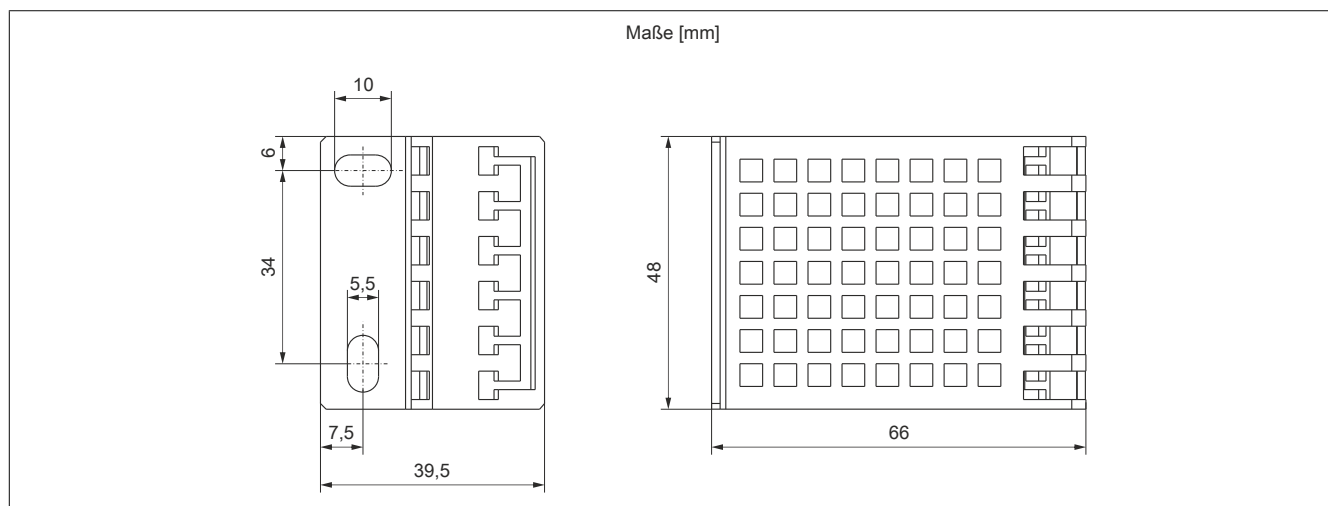


Abbildung 22: Abmessungen X20AC0SF7.0010

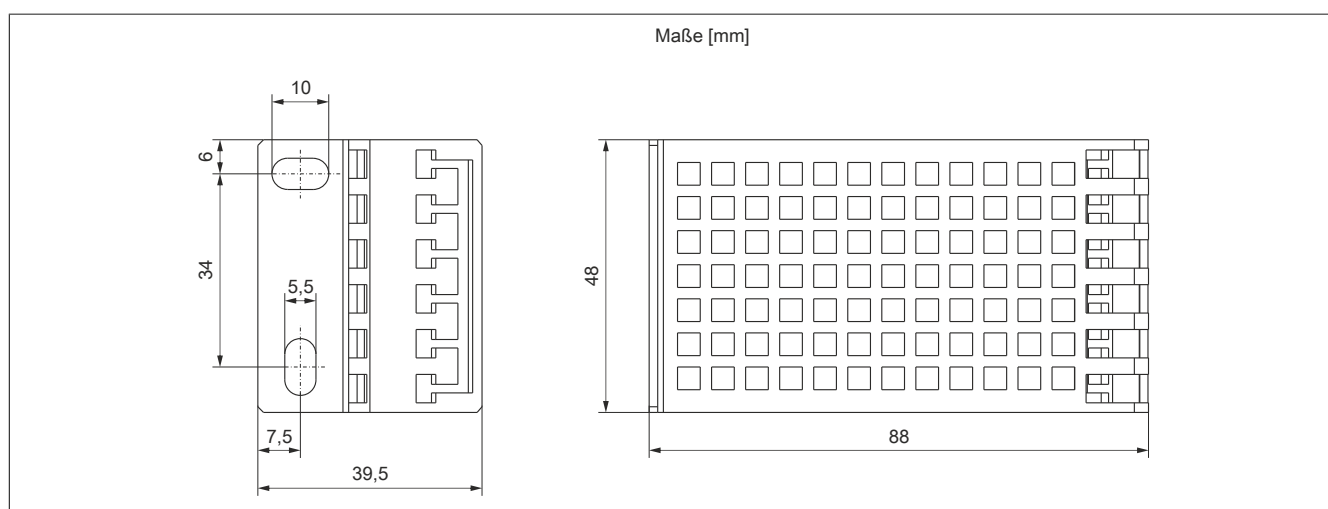


Abbildung 23: Abmessungen X20AC0SF9.0010

Packungsinhalt

- 10 Stück X20 Schirmwinkel
- Montageschablone

2.4.6.3.1 X20AC0SF7.0010 - Schirmwinkel mit 66 mm Länge

Einsatzbeispiel

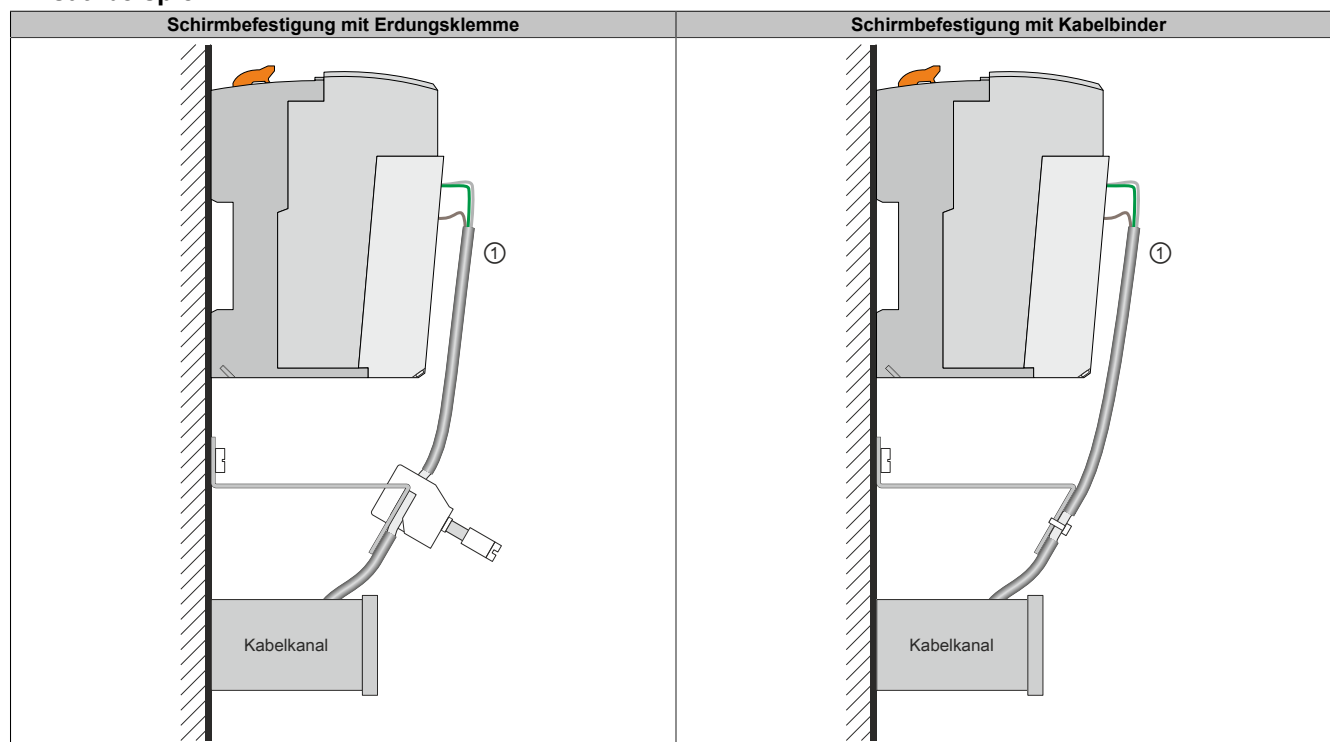
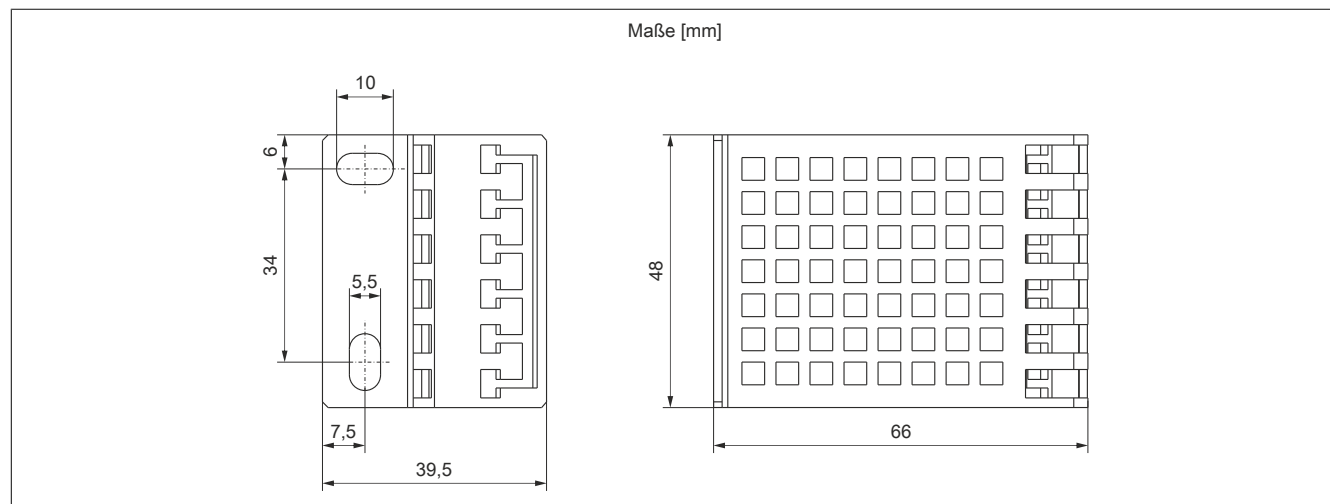


Tabelle 10: Kabelschirmung über X20 Schirmwinkel

Zur bestmöglichen Reduzierung der EMV-Abstrahlung muss der Kabelschirm nach der Befestigung des Kabels am Schirmwinkel soweit wie möglich nach oben reichen (siehe Kennzeichnung ① in oben angeführter Zeichnung).

Abmessungen



Lieferumfang

- 10 X20 Schirmwinkel
- Montageschablone

2.4.6.3.2 X20AC0SF9.0010 - Schirmwinkel mit 88 mm Länge

Einsatzbeispiel

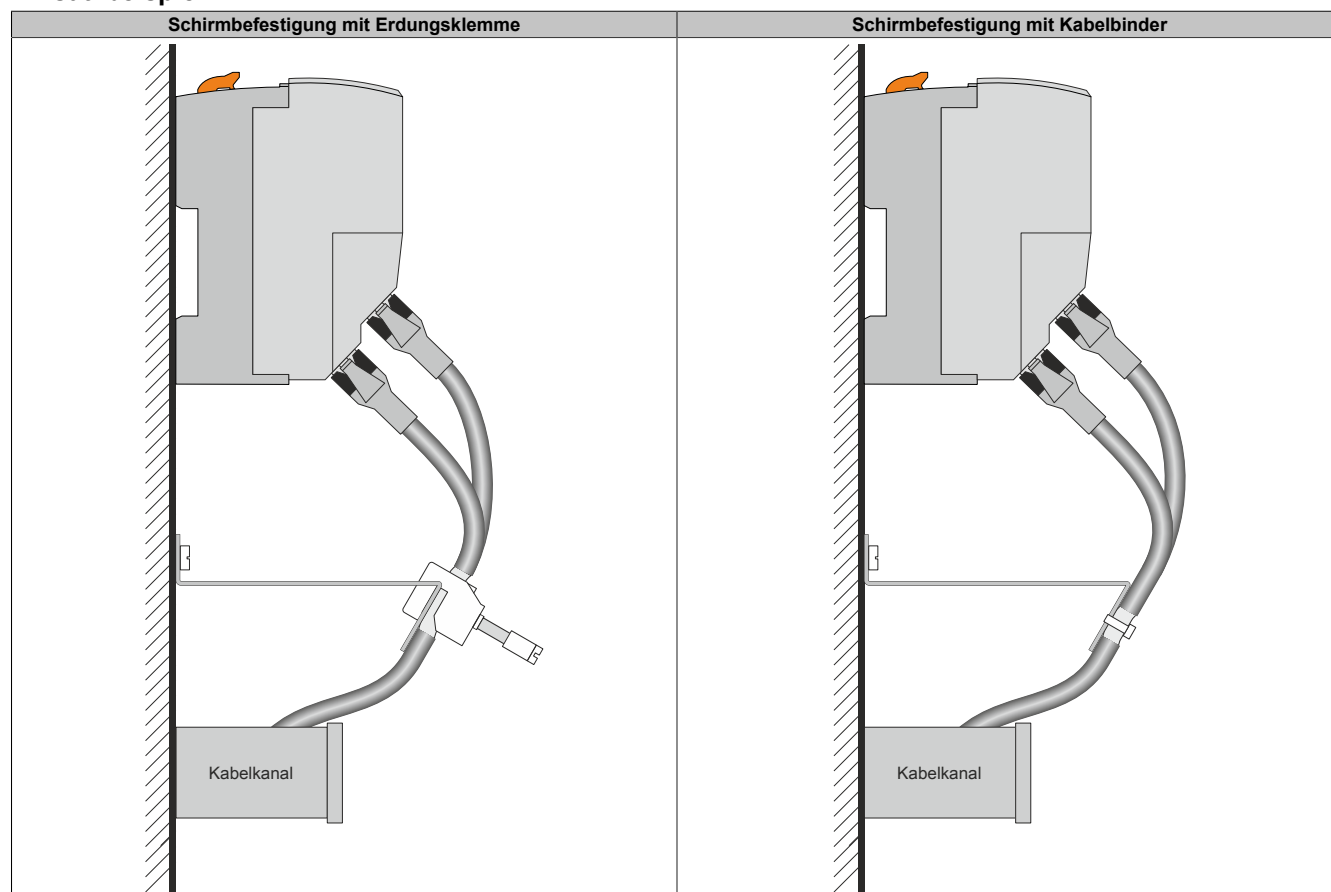
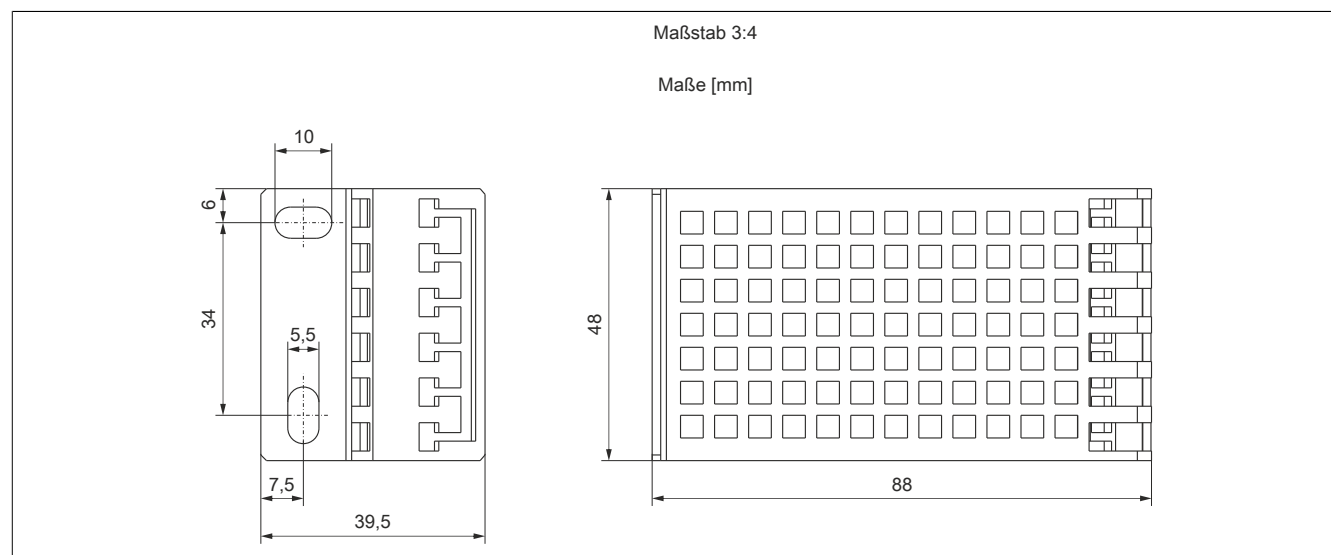


Tabelle 11: Kabelschirmung über X20 Schirmwinkel

Abmessungen



Lieferumfang

- 10 X20 Schirmwinkel
- Montageschablone

2.4.6.4 Schirmung mittels Hut- oder Sammelschiene

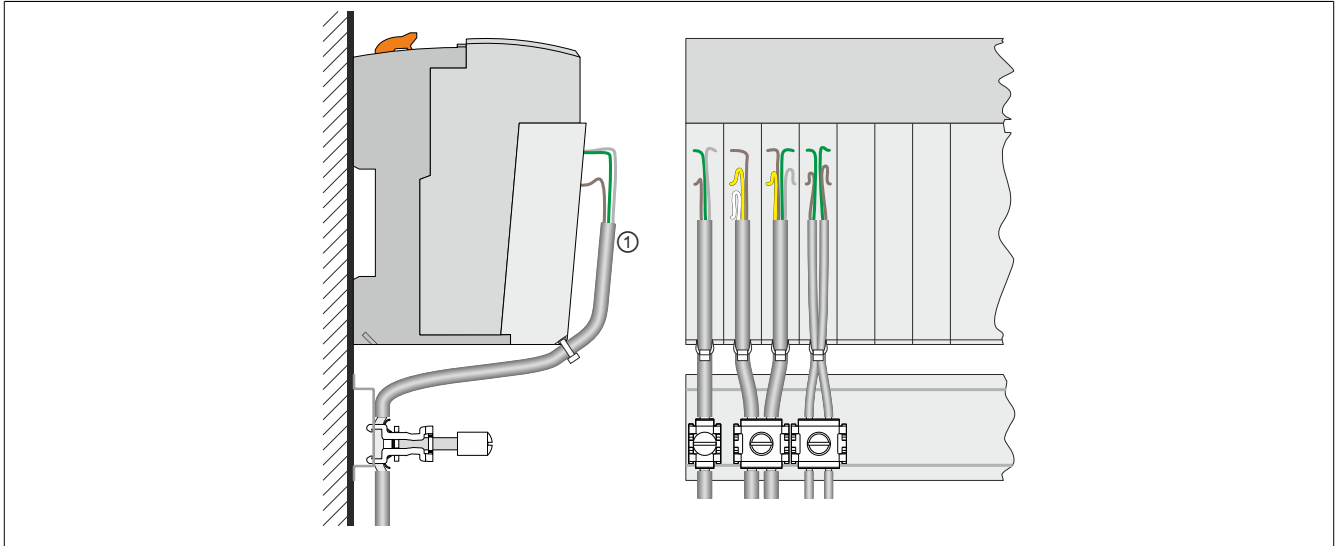


Abbildung 24: Schirmung mittels Hut- oder Sammelschiene

Mittels Erdungsklemmen von Fremdherstellern (wie z. B. von GOGATEC) kann die Schirmung direkt an der Hutschiene oder an speziellen Sammelschienen direkt unter der Steuerung erfolgen.

- B&R empfiehlt den Schirm von X2X Link Kabeln immer mittels einer Erdungsklemme über die Hutschiene direkt mit der leitenden und geerdeten Rückwand zu verbinden. Damit werden die in der Norm festgelegten EMV-Mindestanforderungen deutlich übertroffen.
- Die geschirmten Kabel sonstiger Module können zusammengefasst und gemeinsam geklemmt werden. Dies ist unter Umständen auch aus Platzgründen notwendig. Abhängig von den verwendeten Erdungsklemmen können unterschiedlich viele Kabel gemeinsam mit einer einzigen Klemme geerdet werden.

Zur bestmöglichen Reduzierung der EMV-Abstrahlung muss der Kabelschirm nach dem Kabelbinder soweit wie möglich nach oben reichen (siehe Kennzeichnung ① in oben angeführter Zeichnung).

2.4.7 Verkabelungsvorschrift für X20 Module mit Ethernet Kabel

Einige Module des X20 Systems basieren auf Ethernet. Zur Verkabelung können die von B&R angebotenen POWERLINK Kabel verwendet werden.

Bestellnummer	Anschluss technik
X20CA0E61.xxxx	Verbindungskabel RJ45 auf RJ45
X20CA3E61.xxxx	Verbindungskabel RJ45 auf RJ45, schleppkettentauglich
X67CA0E41.xxxx	Anschlusskabel RJ45 auf M12
X67CA3E41.xxxx	Anschlusskabel RJ45 auf M12, schleppkettentauglich

Folgende Verkabelungsvorschriften müssen eingehalten werden:

- CAT5 SFTP Kabel verwenden
- Biegeradius des Kabels einhalten (Datenblatt des Kabels beachten)
- Kabel unterhalb vom Bus Controller fixieren. Die Fixierung muss sich in vertikaler Richtung unter dem RJ45-Anschluss des Bus Controllers befinden.

Information:

Bei Verwendung der von B&R angebotenen POWERLINK Kabeln wird die Produktnorm EN 61131-2 erfüllt.

Bei darüber hinausgehenden Anforderungen müssen vom Kunden zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

Verkabelungsschema

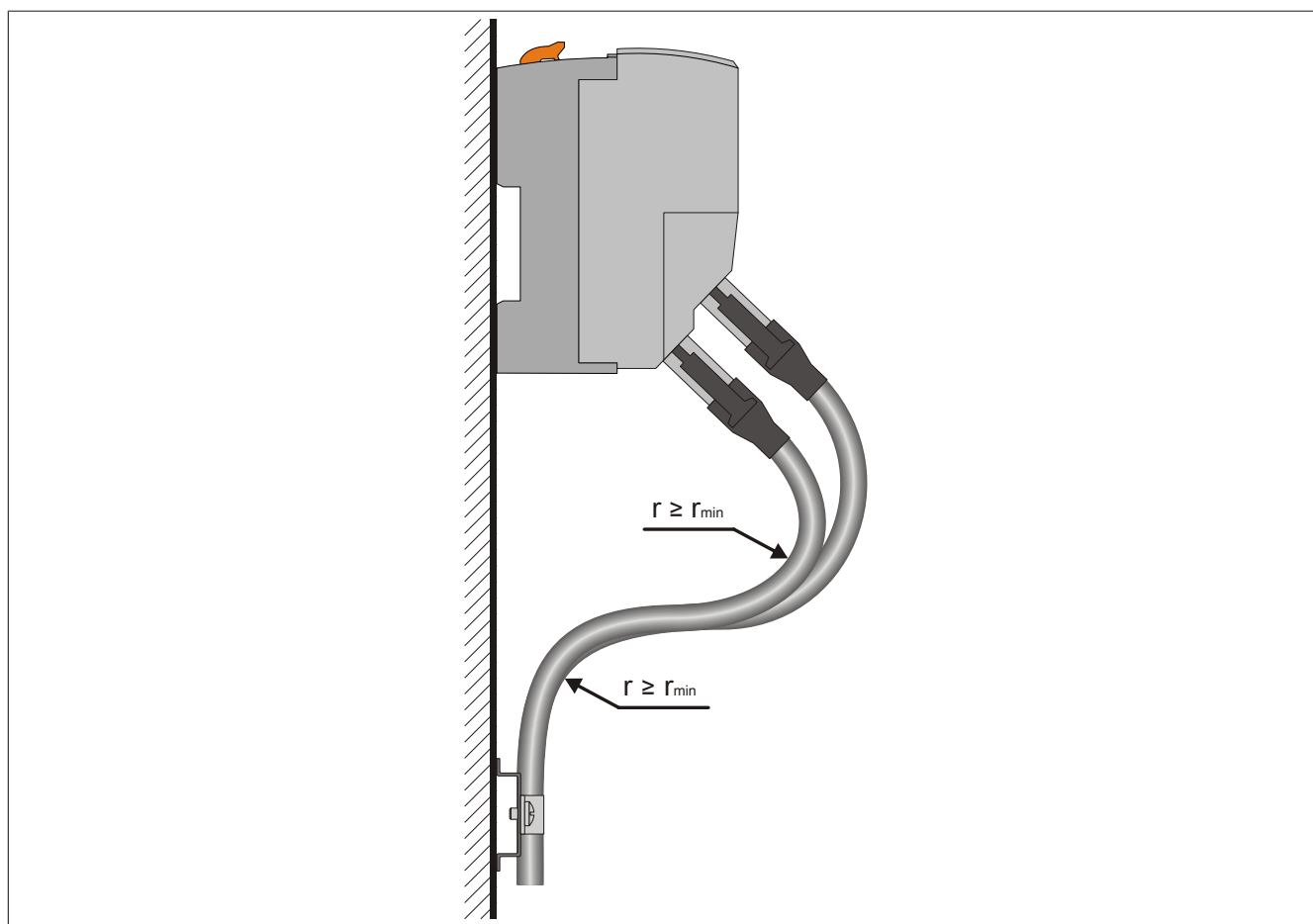


Abbildung 25: Verkabelungsschema für X20 Module mit Ethernet Kabel

2.4.8 Versorgungskonzept

Gefahr!

Um eine definierte Spannungsversorgung zu gewährleisten, muss für die Bus-, SafeIO- und SafeLOGIC-Versorgung ein SELV-Netzteil gemäß IEC 60204 verwendet werden. Das gilt auch für alle digitalen Signalquellen, welche an die Module angeschlossen werden.

Sofern die Spannungsversorgung geerdet wird (PELV System) so ist ausschließlich eine Erdverbindung mit GND zulässig. Erdungsvarianten, in denen die Erde mit +24 VDC verbunden wird, sind nicht erlaubt.

2.4.8.1 Rackersatz Busmodul

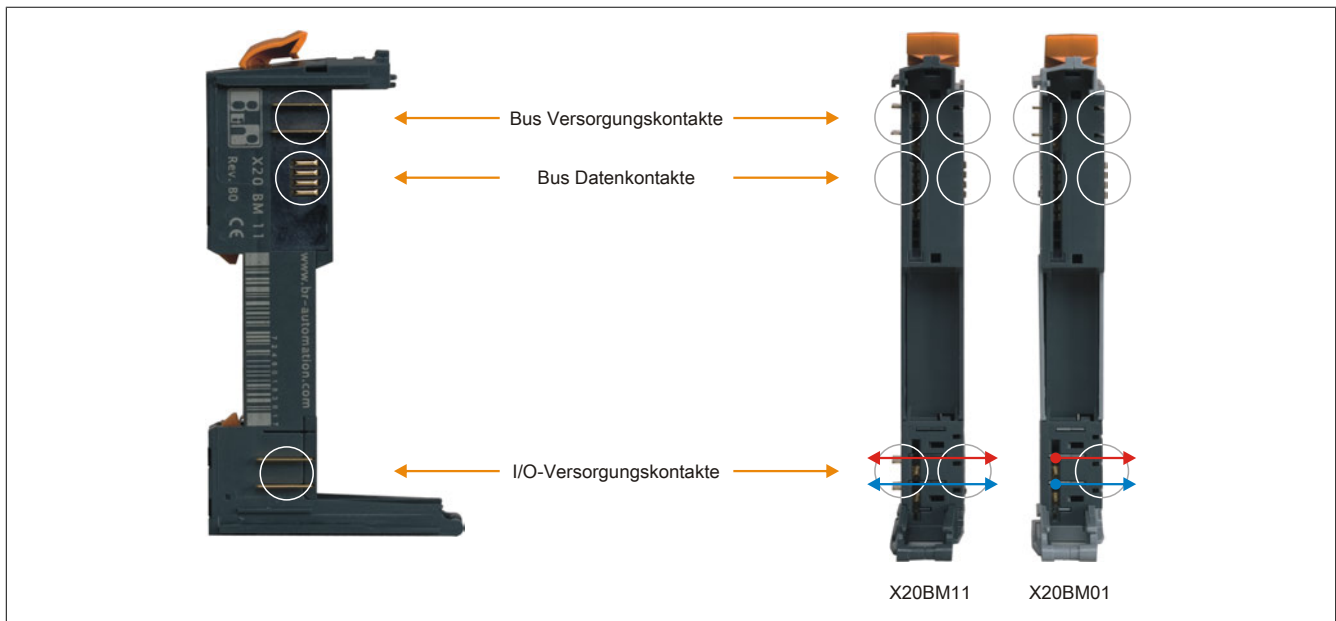


Abbildung 26: Das Busmodul ersetzt im X20 System das Rack

Das Busmodul ist das Rückgrat des X20 Systems sowohl in Bezug auf Busversorgung und Busdaten als auch zur I/O-Versorgung der Elektronikmodule. Jedes Busmodul für sich ist dabei aktiver Busteilnehmer, auch ohne Elektronikmodul. Das Busmodul gibt es in zwei Varianten:

- I/O-Versorgung durchverbunden
- I/O-Versorgung nach links getrennt (für Einspeisemodule)

2.4.8.2 X20 System Infrastruktur

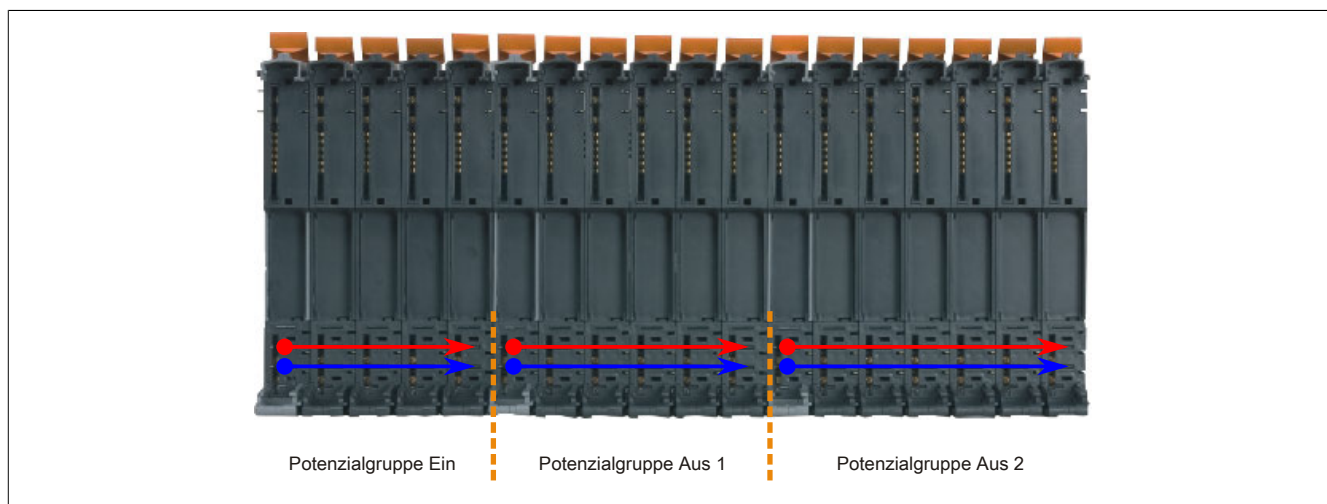


Abbildung 27: Einfache Realisierung verschiedener Potenzialgruppen

Durch entsprechende Anordnung von Einspeisebusmodulen können verschiedene Potenzialgruppen realisiert werden, z. B. für Eingangsgruppen oder verschiedene Not-Halt-Kreise bei den Ausgängen. Die I/O-Versorgung wird dabei über Einspeisemodule eingespeist.

2.4.8.3 Busversorgung

Aufgrund der kompletten galvanischen Trennung der dezentralen X2X Link Rückwand und der I/O-Elektronik muss in gewissen Abständen die X2X Link Versorgung eingespeist werden. Als erstes übernimmt der Busempfänger diese Aufgabe. Nach ca. 30 Modulen (für ein Berechnungsbeispiel siehe "[Leistungsbilanz](#)" auf Seite 102) ist diese Versorgung aufzufrischen, es muss ein Versorgungsmodul für den X2X Link gesetzt werden. Auf dem gleichen Modul kann auch, in getrennter Einspeisung, die I/O-Versorgung angeschlossen werden.

2.4.8.4 Potenzialgruppen

Die Verbindung der I/O-Versorgung erfolgt über die Busmodule und die Einspeisung mit entsprechenden Einspeisemodulen. Damit lassen sich sehr einfach Potenzialgruppen z. B. für Eingangs- oder für verschiedene Ausgangsgruppen realisieren. Zur Trennung notwendig ist außerdem das entsprechende Busmodul, das die Trennung der internen I/O-Versorgung realisiert.

2.4.8.5 Ausgangsmodule mit Versorgung

Bei hochkanaligen Stromausgangsmodulen wie dem 8-Kanal Ausgangsmodul mit 2 Ampere Ausgängen ist normal immer auch ein Einspeisemodul notwendig. Nicht so im X20 System. Bei diesem Modul erfolgt die Einspeisung direkt am Modul, man spart Einspeisemodule und Baubreite.

2.4.8.6 Busempfänger mit Versorgung

Am Busempfänger X20BR9300 des X20 Systems ist eine Einspeisung für den X2X Link und für die interne I/O-Versorgung integriert. Dadurch wird ein zusätzliches Einspeisemodul eingespart.

2.4.8.7 Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung

Die ersten I/O-Module eines X20 Systems werden vom Busempfänger versorgt. Das Auffrischen der internen I/O-Versorgung erfolgt über das Einspeisemodul X20PS2100.

2.4.8.8 Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung und Busversorgung

Der X2X Link wird vom Busempfänger X20BR9300 gespeist. Nach ca. 30 Modulen (für ein Berechnungsbeispiel siehe Abschnitt "[Leistungsbilanz](#)" auf Seite 102) muss diese Versorgung aufgefrischt werden. Dazu wird das Einspeisemodul X20PS3300 verwendet. Dieses Modul ist mit einer Einspeisung für den X2X Link und für die interne I/O-Versorgung ausgestattet.

2.4.8.9 Bussender mit Versorgung

Am Bussender X20BT9100 ist bereits eine Einspeisung für die I/O-Versorgung integriert. Dadurch kann für die letzte Potenzialgruppe ein Einspeisemodul eingespart werden.

2.4.8.10 Ausfall interne I/O-Versorgung (ModuleOk)

Für die Überwachung der X20 Module wird aus verschiedenen Modulparametern der Status ModuleOk gebildet.

Information:

Alle Module, deren Leistungsbedarf am X2X Link 0,01 W beträgt, müssen über die interne I/O-Versorgung versorgt werden. Ein Ausfall der I/O-Versorgung führt zu einer Abschaltung des Moduls und Verlust der Kommunikation.

In diesem Fall liefert ModuleOk den Wert "False" und Daten aus dem "[elektronischen Typenschild](#)" sind nicht mehr auslesbar.

2.4.8.11 Versorgung des X20 Systems

Die Versorgung des X20 Systems erfolgt über B&R 24 VDC Netzteile. B&R-Netzteile stellen sicher, dass die Steuerungssysteme selbst bei Betrieb mit Netzmindesteingangsspannung und bei Abgabe der maximalen Leistung auch bei kurzfristigen Netzausfällen (≤ 10 ms) zuverlässig versorgt werden.

Die Leistung die vom B&R Netzteil zur Verfügung gestellt werden soll, muss rechnerisch ermittelt werden (siehe "[Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils](#)" auf Seite 115).

2.4.8.12.2 Beispiel für redundante X2X Link Versorgung

Es können auch mehrere X20PS3300 Einspeisemodule parallel geschaltet werden. Durch Verwendung verschiedener Versorgungen ist der Aufbau von Potenzialgruppen möglich.

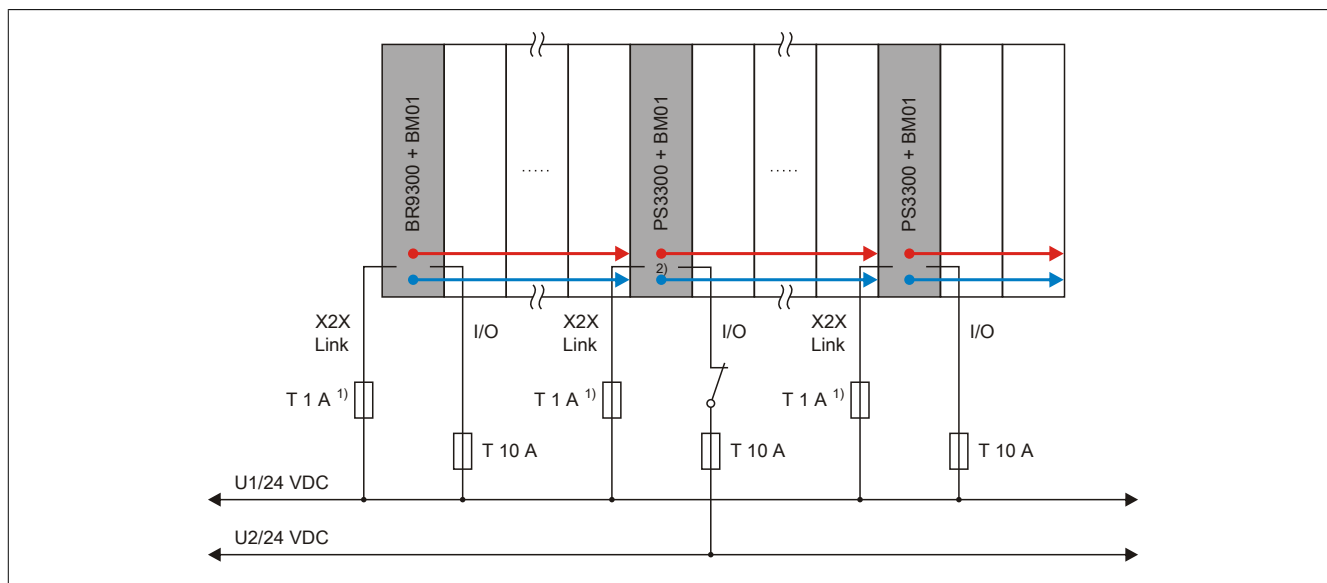


Abbildung 29: Beispiel für redundante X2X Link Versorgung

1) Empfohlen zur Leitungsabsicherung.

2) Bei getrennten Versorgungen werden die beiden Bezugspotenziale (GND_1 und GND_2) über die Feldklemme des PS3300 miteinander verbunden.

Das Einspeisemodul X20PS3300 versorgt X2X Link und I/O.

2.4.9 Absicherung des X20 Systems

In Abhängigkeit vom Versorgungskonzept erfolgt die Absicherung des X20 Systems.

2.4.9.1 Potenzialgruppen

Mit dem Busmodul X20BM01 und durch entsprechende Anordnung von Einspeisebusmodulen können verschiedene Potenzialgruppen realisiert werden, z. B. für Eingangsgruppen oder verschiedene Versorgungskreise bei den Ausgängen.

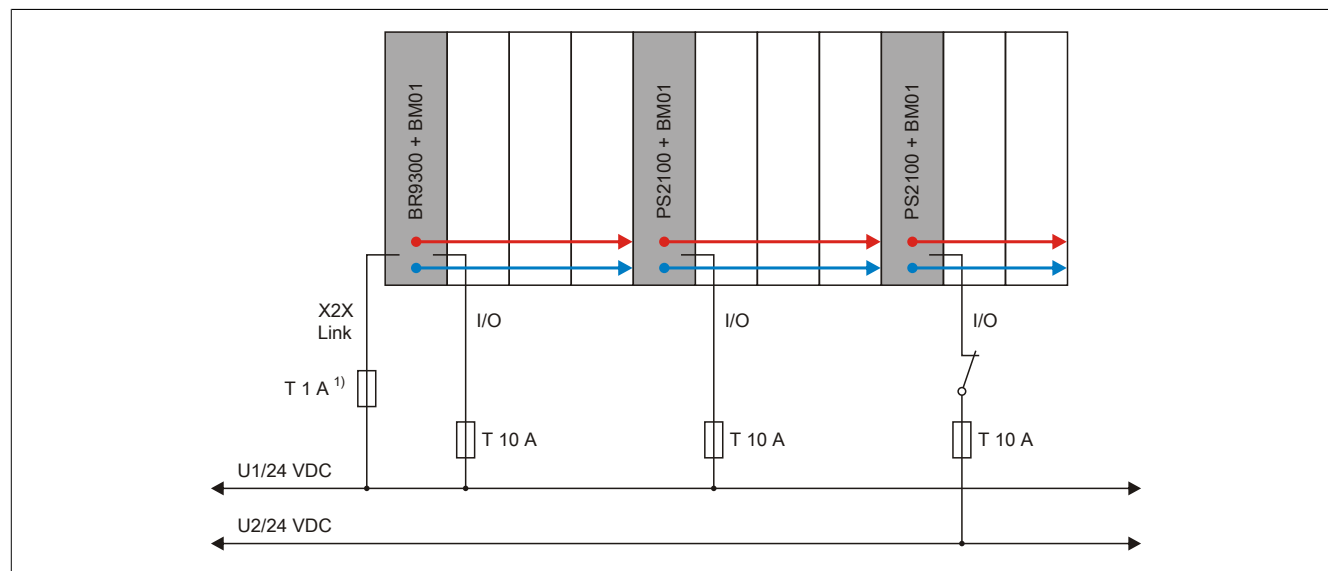


Abbildung 30: Absicherung verschiedener Potenzialgruppen

1) Empfohlen zur Leitungsabsicherung.

2.4.9.2 Einspeisung über Bussender

Am Bussender ist bereits eine Einspeisung für die interne I/O-Versorgung integriert. Dadurch kann für die letzte Potenzialgruppe ein Einspeisemodul eingespart werden.

Zu beachten ist, dass diese Potenzialgruppe durch ein I/O-Modul mit dem Busmodul X20(c)BM01 von den restlichen Potenzialgruppen getrennt wird.

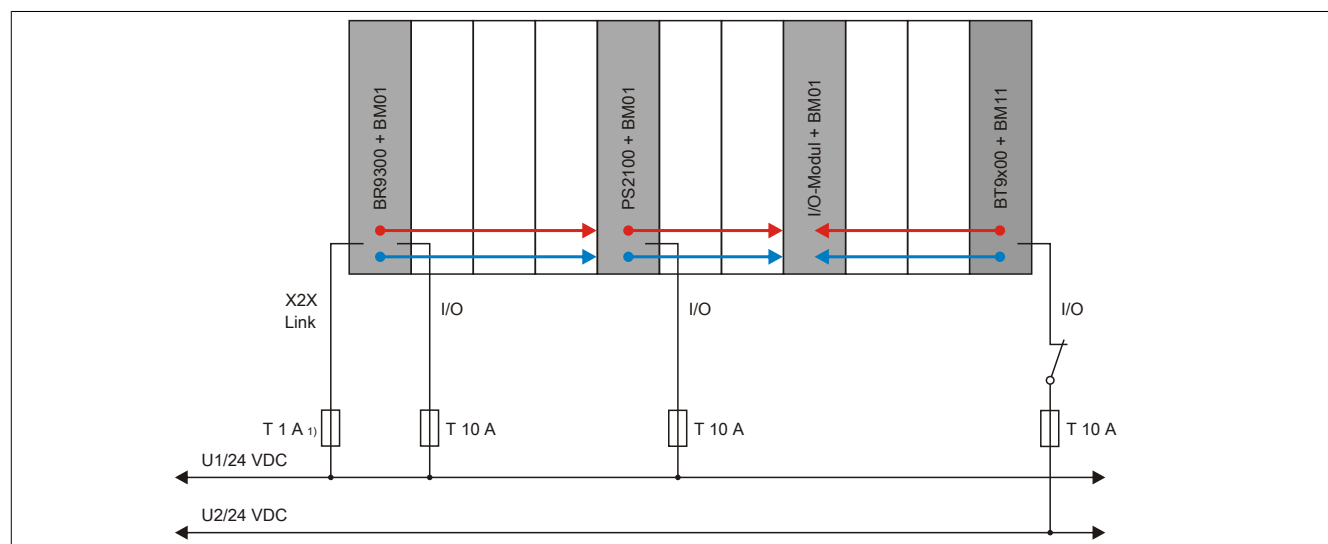


Abbildung 31: Absicherung bei Einspeisung über Bussender

1) Empfohlen zur Leitungsabsicherung.

2.4.10 Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Dokumenten-Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Dokument ist unter [Homepage > Downloads > Zertifikate > Sicherheitstechnik > X20, X67 > Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen](#) als Download verfügbar.

2.4.10.1 Funktionelle Beschreibung

Das Wirkprinzip "Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe" ermöglicht es dem Anwender, innerhalb eines B&R-Systems in Kombination mit einem externen Sicherheitsschaltgerät sicherheitstechnische Funktionen auszuführen.

Die sicherheitstechnische Funktion beschränkt sich dabei auf das Abschalten bzw. Spannungsfreischalten der angeschlossenen Aktoren.

Funktionsweise

In die I/O-Versorgung der Potenzialgruppe wird ein externes Sicherheitsschaltgerät zwischengeschaltet oder es wird ein Einspeisemodul des Typs X20SP1130 verwendet. Bei der Anforderung des funktionalen sicheren Zustands oder eines Failsafe-Zustands ist es Aufgabe dieser Einspeisung, die I/O-Versorgung der Potenzialgruppe abzuschalten. In der Folge werden alle Aktoren, die an dieser Potenzialgruppe angeschlossen sind, spannungsfrei geschaltet. Modulinterne Energiespeicher (z. B. Kondensatoren) bleiben jedoch geladen und müssen in der Bewertung der Sicherheitsfunktion berücksichtigt werden.

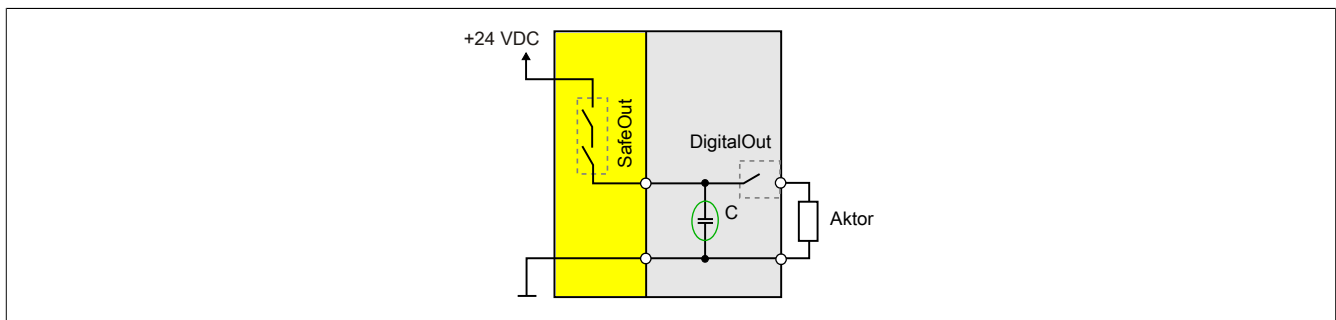


Abbildung 32: Funktionsweise mit internem Energiespeicher

2.4.10.2 Gültigkeitsbereich/Normenbezug

Das Wirkprinzip beschränkt sich auf den Anwendungsbereich im Maschinenbau und damit implizit auch auf die folgenden Normen:

- EN ISO 13849-1:2015 bzw. EN ISO 13849-2:2012

Anforderungen aus anderen Normen werden nicht berücksichtigt.

2.4.10.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Gefahr!

Gefährdung durch falsche Anwendung der sicherheitstechnischen Produkte/Funktionen

Nur wenn die Produkte/Funktionen gemäß ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung, von qualifiziertem Personal und unter Berücksichtigung der angeführten Sicherheitshinweise eingesetzt werden, ist die ordnungsgemäße Funktion gegeben. Die genannten Bedingungen sind einzuhalten oder eigenverantwortlich mit ergänzenden Maßnahmen abzudecken um die spezifizierten Schutzfunktionen sicherzustellen.

2.4.10.3.1 Qualifiziertes Personal

Die Anwendung der sicherheitstechnischen Produkte ist ausschließlich auf folgende Personen begrenzt:

- Qualifiziertes Personal, das mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten zur Automatisierungstechnik sowie den geltenden Normen und Vorschriften vertraut ist.
- Qualifiziertes Personal, das Sicherheitseinrichtungen für Maschinen und Anlagen plant, entwickelt, einbaut und in Betrieb nimmt.

Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuches sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse berechtigt sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

In diesem Sinne werden auch ausreichende Sprachkenntnisse für das Verständnis dieses Handbuches vorausgesetzt.

2.4.10.3.2 Anwendungsbereich

Die in diesem Handbuch beschriebenen, sicherheitsgerichteten Steuerungskomponenten von B&R sind für die besonderen Aufgabenstellungen im Maschinen- und Personenschutz entworfen, entwickelt und hergestellt. Diese sind nicht geeignet für einen Gebrauch, der verhängnisvolle Risiken oder Gefahren birgt, die ohne Sicherstellung außergewöhnlich hoher Sicherheitsmaßnahmen zu Tod oder Verletzung vieler Personen oder schwerer Umweltbeeinträchtigungen führen könnte. Solche stellen insbesondere die Verwendung bei der Überwachung von Kernreaktionen in Kernkraftwerken, von Flugleitsystemen, bei der Flugsicherung, bei der Steuerung von Massentransportmitteln, bei medizinischen Lebenserhaltungssystemen, und Steuerung von Waffensystemen dar.

Beim Einsatz aller sicherheitsgerichteter Steuerungskomponenten sind die für die industriellen Steuerungen geltenden Sicherheitsmaßnahmen (Absicherung durch Schutzeinrichtungen wie z. B. Not-Halt etc.) gemäß den jeweils zutreffenden nationalen bzw. internationalen Vorschriften zu beachten. Dies gilt auch für alle weiteren angeschlossenen Geräte wie z. B. Antriebe oder Lichtgitter.

Die Sicherheitshinweise, die Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) und die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte sind vor der Installation und Inbetriebnahme sorgfältig durchzulesen und unbedingt einzuhalten.

2.4.10.3.3 Security Konzept

B&R Produkte kommunizieren über eine Netzwerkschnittstelle und wurden für die Einbindung in ein sicheres Netzwerk entwickelt. Auf das Netzwerk und die B&R-Produkte wirken unter anderem folgende Gefahren ein:

- Unautorisierter Zugriff
- Digitaler Einbruch (intrusion)
- Datenpannen (data leakage)
- Datendiebstahl
- Eine Vielzahl anderer Arten von IT-Sicherheitsverstößen (IT security breaches)

Es obliegt dem Betreiber, eine sichere Verbindung zwischen B&R-Produkten und dem internen Netzwerk, gegebenenfalls auch anderen Netzwerken wie dem Internet, bereitzustellen und aufrecht zu erhalten. Hierfür sind unter anderem folgende Maßnahmen bzw. Sicherheitslösungen geeignet:

- Segmentieren des Netzwerks (z. B. Trennung des IT- und OT -Netzwerks)
- Firewalls für die sichere Verbindung der Netzwerksegmente
- Umsetzung eines sicherheitsoptimierten Benutzerkonten- und Passwort-Konzeptes
- Intrusion Prevention- und Authentifizierungs-Systeme
- Endpoint Security-Lösungen mit Modulen wie Anti-Malware, Data Leakage Prevention, etc.
- Datenverschlüsselung

Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, geeignete Maßnahmen zu ergreifen und wirksame Sicherheitslösungen einzusetzen.

Die B&R Industrial Automation GmbH und ihre Tochtergesellschaften haften nicht für Schäden und/oder Verluste, die beispielsweise aus IT-Sicherheitsverstößen, unautorisiertem Zugriff, digitalem Einbruch, Datenpannen und/oder Datendiebstahl resultieren.

Bevor B&R Produkte oder Updates freigibt, werden diese entsprechenden Funktionstests unterzogen. Unabhängig davon wird die Entwicklung eigener Testprozesse empfohlen, um Auswirkungen von Änderungen vorab überprüfen zu können. Zu solchen Änderungen zählen:

- Installation von Produkt-Updates
- Nennenswerte System-Modifikationen wie Konfigurations-Änderungen
- Einspielen von Updates oder Patches für Dritt-Software (non-B&R Software)
- Austausch von Hardware

Diese Tests sollen sicherstellen, dass implementierte Sicherheitsmaßnahmen wirksam bleiben und dass sich die Systeme wie erwartet verhalten.

2.4.10.3.4 Haftungsausschluss Sicherheitstechnik

Der fachgerechte Einsatz aller B&R Produkte ist vom Kunden durch geeignete Schulungs-, Instruktions- und Dokumentationsmaßnahmen sicherzustellen. Zu beachten sind dabei die in den Handbüchern der Systeme festgelegten Richtlinien. B&R trifft keinerlei Prüf- und/oder Warnpflicht bezüglich des vom Kunden beabsichtigten Einsatzzwecks des gelieferten Produktes.

Beim Einsatz von sicherheitstechnischen Komponenten dürfen keine Änderungen an den Geräten vorgenommen werden. Es dürfen ausschließlich zertifizierte Produkte verwendet werden. Die jeweils aktuellen, gültigen Produktversionen sind in den entsprechenden Zertifikaten gelistet. Die aktuellen Zertifikate sind auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) im Download-Bereich der jeweiligen Produkte verfügbar. Der Einsatz von nicht zugelassenen Produkten oder Produktversionen ist nicht zulässig.

Vor der Anwendung sicherheitstechnischer Produkte sind unbedingt alle relevanten Informationen in den jeweils aktuellsten Versionen der Datenblätter der verwendeten Produkte zu lesen und die entsprechenden Sicherheitshinweise zu beachten. Die zertifizierten Datenblätter sind auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) im Download-Bereich der jeweiligen Produkte verfügbar.

B&R schließt für sich und seine Mitarbeiter jede Haftung für Schäden und Aufwände aus, welche durch eine Falschanwendung der Produkte verursacht werden. Das gilt auch für Falschanwendungen, welche durch B&R eigene Angaben und Hinweise beispielsweise im Zuge von Vertriebs-, Support oder Applikationstätigkeiten verursacht werden. Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Anwenders, die von B&R übermittelten Angaben und Hinweise auf ihre sicherheitstechnisch korrekte Anwendbarkeit zu prüfen. Darüber hinaus liegt die gesamte Verantwortung für die sicherheitstechnisch ordnungsgemäße Ausführung der Sicherheitsfunktion ausschließlich beim Anwender.

2.4.10.3.5 Installationshinweise X20 Safety-Module

Die Produkte müssen gegen unzulässige Verschmutzung geschützt werden. Für die Produkte ist eine maximale Verschmutzung entsprechend dem Verschmutzungsgrad II der IEC 60664 zulässig.

Üblicherweise kann Verschmutzungsgrad II mit einer Umhausung in der Schutzart IP 54 erreicht werden wobei aber der Betrieb unbeschichteter Module in kondensierender Luftfeuchtigkeit und bei Temperaturen unter 0°C NICHT erlaubt ist.

Der Betrieb beschichteter (coated) Module ist in kondensierender Luftfeuchtigkeit erlaubt.

Gefahr!

Bei stärkeren Verschmutzungen als es Verschmutzungsgrad II der IEC 60664 beschreibt kann es zu gefahrbringenden Ausfällen kommen. Sorgen Sie unbedingt für eine ordnungsgemäße Betriebsumgebung.

Gefahr!

Um eine definierte Spannungsversorgung zu gewährleisten, muss für die Bus-, SafeIO- und SafeLOGIC-Versorgung ein SELV-Netzteil gemäß IEC 60204 verwendet werden. Das gilt auch für alle digitalen Signalquellen, welche an die Module angeschlossen werden.

Sofern die Spannungsversorgung geerdet wird (PELV System) so ist ausschließlich eine Erdverbindung mit GND zulässig. Erdungsvarianten, in denen die Erde mit +24 VDC verbunden wird, sind nicht erlaubt.

Die Versorgung von X20 Potenzialgruppen muss generell mit einer Sicherung mit maximal 10 A abgesichert werden.

Weitergehende Informationen dazu können Kapitel "Mechanische und elektrische Konfiguration" des X20 bzw. X67 System Anwenderhandbuchs entnommen werden.

2.4.10.3.6 Installationshinweise X67 Safety-Module

Gefahr!

Um IP67 zu gewährleisten, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Die Überwurfmutter der Stecker/Buchsen müssen mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festgeschraubt werden. Das Anzugsmoment ist dem X67 System Anwenderhandbuch zu entnehmen.
- Nicht benutzte Stecker/Buchsen müssen mit Blindkappen verschlossen werden:
 - Blindkappen M8, 50 Stück: X67AC0M08
 - Blindkappen M12, 50 Stück: X67AC0M12

Gefahr!

Die Schock- und Vibrationsfestigkeit (siehe X67 System Anwenderhandbuch: Kapitel "Internationale und nationale Zulassungen") gilt unter der Voraussetzung einer soliden Verlegung der Kabel.

Gefahr!

Um eine definierte Spannungsversorgung zu gewährleisten, muss für die Bus-, SafeIO- und SafeLOGIC-Versorgung ein SELV-Netzteil gemäß IEC 60204 verwendet werden. Das gilt auch für alle digitalen Signalquellen, welche an die Module angeschlossen werden.

Sofern die Spannungsversorgung geerdet wird (PELV System) so ist ausschließlich eine Erdverbindung mit GND zulässig. Erdungsvarianten, in denen die Erde mit +24 VDC verbunden wird, sind nicht erlaubt.

Gefahr!

Nicht genutzte Buchsen müssen zwingend mit einer Blindkappe (Zubehör X67AC0M08 bzw. X67AC0M12) abgedeckt werden. Andernfalls kann es in Folge von Fehlfunktionen des Moduls zu gefährbringenden Zuständen kommen.

2.4.10.3.7 Sicherer Zustand

Als Folge eines vom Modul aufgedeckten Fehlers (interner Fehler oder Verdrahtungsfehler) aktivieren die Module den sicheren Zustand. Der sichere Zustand ist konstruktiv als Low-Zustand bzw. Abschalten festgelegt und kann nicht verändert werden.

Anwendungen in denen der sichere Zustand das aktive Einschalten eines Aktors bewirken muss, können mit diesem Modul nicht umgesetzt werden. In diesen Fällen müssen andere Maßnahmen diese sicherheitstechnische Anforderung erfüllen (z. B. mechanische Bremsen bei hängender Last, welche bei Spannungsausfall einfallen).

2.4.10.4 Systemspezifische Informationen

Das Wirkprinzip bezieht sich auf eine Potenzialgruppe.

Alle Potenzialgruppen dürfen generell nur von 1 Einspeisemodul versorgt werden. Es darf durch die mögliche Weiterverarbeitung der Versorgung am Modul zu keiner mehrfachen Einspeisung kommen.

Beim X20 System sind als Busmodul für Einspeisemodule ausschließlich Module des Typs X20BM01, X20BM23 oder X20BM26 zugelassen, welche eine Trennung der internen I/O-Versorgung nach links gewährleisten.

Bei den Modulen X20PS9400 und X20PS3300 darf nur die I/O-Versorgung (+24 V I/O) mit dem Sicherheitsschaltgerät geschaltet werden. Die Busversorgung (+24 V BC/X2X L.) muss getrennt erfolgen.

Bei der Versorgung der X67 Potenzialgruppe durch das Modul X67PS1300 darf nur die I/O-Versorgung (+24 V I/O) mit dem Sicherheitsschaltgerät geschaltet werden. Die Busversorgung (+24 V BC/X2X L.) muss getrennt erfolgen.

Das Wirkprinzip ist auf die im folgenden Zertifikat angeführten Module beschränkt.



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [Sicherheitstechnik](#) > [X20, X67](#) > [Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen](#)

2.4.10.5 Sicherheitshinweise

In diesem Abschnitt sind sich sicherheitstechnischen Hinweise für den Anwender zusammengefasst.

Gefahr!

Versagen der Sicherheitsfunktion durch Fehlanwendung

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise. Das Nichtbeachten eines der folgenden Hinweise kann zum Versagen der Sicherheitsfunktion und zu schwerwiegenden Verletzungen führen.

- Bei der Anwendung des Wirkprinzips sind die für die Anwendung relevanten Normen und Sicherheitsvorschriften eigenverantwortlich einzuhalten. Weiters sind die Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung zu beachten.
- Für die Versorgung der Module müssen für alle Potenziale SELV/PELV-Netzteile verwendet werden.
- Die Potenzialgruppen, in denen das Wirkprinzip angewendet wird, dürfen jeweils ausschließlich nur Module aus dem Zertifikat "Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen" enthalten.
- Unbeschichtete X20 Module, bei denen das Wirkprinzip angewendet wird, dürfen nicht in kondensierender Luftfeuchtigkeit und nicht bei Temperaturen unter 0°C betrieben werden.
- Das Mischen von Modulen innerhalb einer Potenzialgruppe aus unterschiedlichen Systemen (X20, X67, 7XV) ist nicht zulässig.
- Die Installation mehrerer Einspeisungen in einer Potenzialgruppe ist nicht zulässig (in besonderer Hinsicht auch auf Einspeisemodule bei denen die Busversorgung ebenfalls eingespeist wird).
- Achten Sie auf die ordnungsgemäße Verkabelung des vorgeschalteten Sicherheitsschaltgeräts.
- Achten Sie auf die ordnungsgemäße Verkabelung ALLER an die Potenzialgruppe angeschlossenen Sensoren und Aktoren.
- Beachten Sie mögliche Beeinträchtigungen der Sicherheitsfunktion durch die internen Energiespeicher. Sofern diese ausreichen, um einen angeschlossenen Aktor zu aktivieren und dies in der Folge zu einem gefahrbringenden Zustand führt, ist das Schutzziel nicht gegeben und es müssen Alternativen oder ergänzende Maßnahmen installiert werden.
- Die Abschaltdauer muss durch eine Kontrollmessung verifiziert werden!
- Bei Modulen mit getrenntem I/O-Potenzial für Sensoren und Aktoren muss mit dem vorgeschalteten Sicherheitsschaltgerät sowohl die Sensorversorgung als auch die Aktorversorgung abgeschaltet werden.
- Die Anschlüsse für Erde sind in diesem Fall als Funktionserde und nicht als Schutz Erde zu verwenden und dürfen nicht mit der 24 V Versorgungsspannung verbunden werden (GND ist erlaubt). Darüber hinaus dürfen auch keine Schutzbauteile zwischen Erde und der 24 V Versorgungsspannung verwendet werden.

2.4.10.5.1 Kapazitäten innerhalb der Potenzialgruppe

Die modulinternen Kapazitäten bleiben zum Zeitpunkt der Abschaltung geladen. Die Gesamtkapazität der Potenzialgruppe ergibt sich aus den Summen der Kapazitäten der einzelnen Module, des vorgeschalteten externen Sicherheitsschaltgerätes und des Aktors.

$$C_{total} = \sum_{i=1}^n C_i$$

Die Kapazitäten der entsprechenden B&R-Module sind im Zertifikat gelistet.



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [Sicherheitstechnik](#) > [X20, X67](#) > [Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen](#)

Zum Zeitpunkt der Sicherheitsanforderung ist nicht sichergestellt, dass die Standard-Ausgänge aktiviert sind. Ist ein Ausgang zum Zeitpunkt der Anforderung ausgeschaltet, bleiben die betroffenen modulinternen Kapazitäten auf Dauer geladen. Wird der Ausgang durch die Standard-Applikation aktiviert, so ergibt sich am Ausgang eine unerwartete Spannungsspitze.

Die im System vorhandene Gesamtkapazität ergibt im Zusammenhang mit der Versorgungsspannung eine Ladung, welche beim Abschalten berücksichtigt werden muss. Im Worst-Case Fall ist anzunehmen, dass die im System vorhandene Gesamtkapazität jeden in der Potenzialgruppe vorhandenen Ausgang puffert. Dieses Verhalten darf durch Aktoren in der Potenzialgruppe zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen und es müssen Alternativen oder ergänzende Maßnahmen installiert werden.

2.4.10.5.2 Aufbau der Potenzialgruppe

Die Potenzialgruppe darf ausschließlich aus Modulen, welche in folgendem Zertifikat gelistet sind, bestehen. Module, welche nicht in diesem Zertifikat gelistet sind, gefährden die Rückwirkungsfreiheit der externen Abschaltung und damit die Sicherheitsfunktion.



Zertifikat

[Homepage > Downloads > Zertifikate > Sicherheitstechnik > X20, X67 > Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen](#)

Um die Übersichtlichkeit und die Fehleranfälligkeit der externen Abschaltung sicherzustellen, ist die Installation mehrerer Einspeisepunkte in einer Potenzialgruppe nicht zulässig.

Für die Busversorgung (X2X) als auch für die I/O-Versorgung sind SELV/PELV-Netzteile zu verwenden, andernfalls kann es durch Überspannungen zu sicherheitstechnischen Fehlfunktionen kommen.

Bei Modulen mit getrenntem I/O-Potenzial für Sensoren und Aktoren muss mit dem vorgeschalteten Sicherheitschaltgerät sowohl die Sensorversorgung als auch die Aktorversorgung abgeschaltet werden, da andernfalls eine Rückeinspeisung nicht ausgeschlossen werden kann.

2.4.10.5.3 Schaltungsbeispiele

Einkanalig ohne Rückführung

Das folgende Beispiel zeigt die Abschaltung einer Last am Beispiel der Sicherheitsfunktion "NOT-HALT". Als Last dürfen in diesem Fall ausschließlich sichere Aktoren betrieben werden, wie z. B. Motoren oder ENABLE-Input des ACOPOS / ACOPOSmulti.

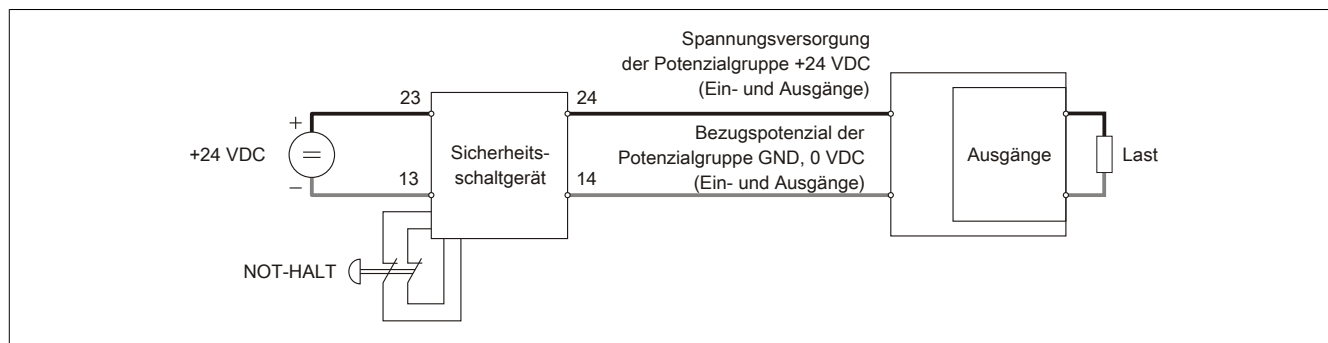


Abbildung 33: Schaltungsbeispiel einkanalig ohne Rückführung

Unter der Annahme, dass die verwendeten externen Komponenten (NOT-HALT-Schalter, Sicherheitsschaltgerät, Last) den entsprechenden Anforderungen gerecht werden, kann dieses Beispiel PL e (Performance level nach EN ISO 13849-1:2015) erfüllen.

Zweikanalig mit Rückführung

Das folgende Beispiel zeigt die Abschaltung einer Last am Beispiel der Sicherheitsfunktion "NOT-HALT". Durch die Rückführung werden auch Fehler im Aktor erkannt und wegen der vollständig zweikanaligen Ausführung ist auch im Fehlerfall eine Abschaltung möglich. Inwieweit - wie im Beispiel dargestellt - hierzu 2 vollständig getrennte Potenzialgruppen notwendig sind, ist von der Anwendung und vom Sicherheitskonzept abhängig.

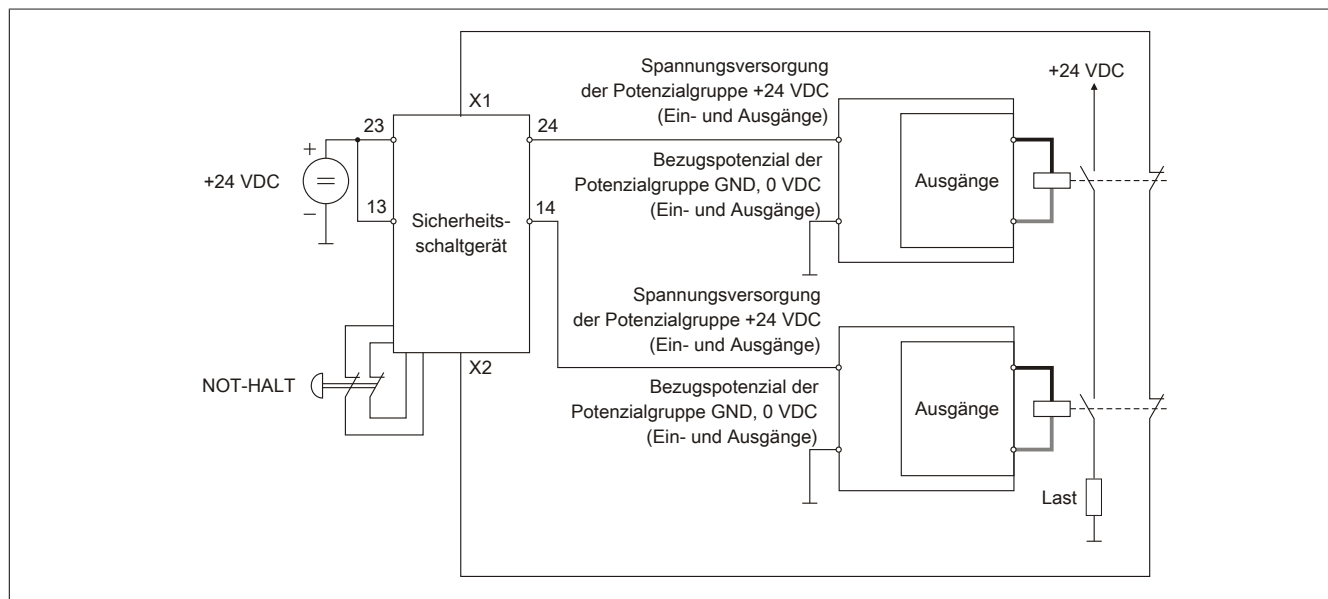


Abbildung 34: Schaltungsbeispiel zweikanalig mit Rückführung

Unter der Annahme, dass die verwendeten externen Komponenten (NOT-HALT-Schalter, Sicherheitsschaltgerät, Last) den entsprechenden Anforderungen gerecht werden, kann dieses Beispiel PL e erfüllen.

Beispiel mit Einspeisemodul X20SP1130

Die folgenden Beispiele zeigen die Abschaltung einer Last am Beispiel vom sicheren Einspeisemodul X20SP1130 in Verbindung mit dem sicheren Eingangsmodul X20SI4100 und der Sicherheitsfunktion "NOT-HALT".

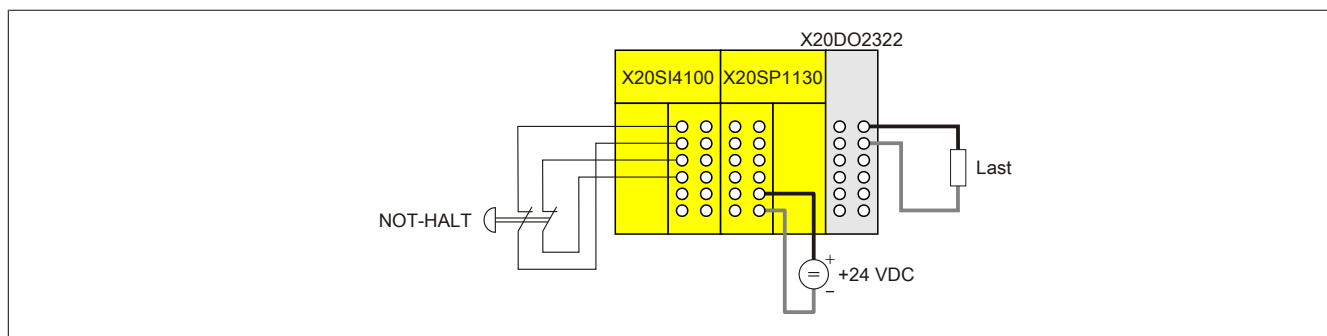


Abbildung 35: Schaltungsbeispiel mit Einspeisemodul X20SP1130

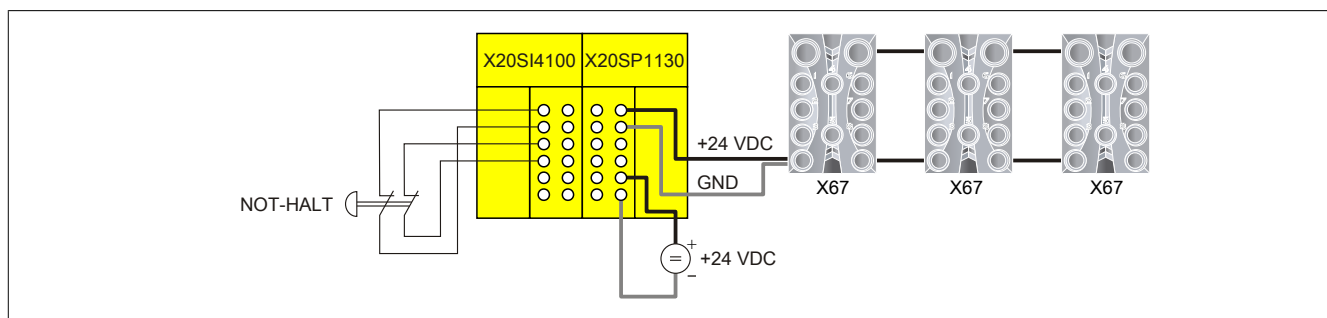


Abbildung 36: Schaltungsbeispiel mit Einspeisemodul X20SP1130 und X67

Unter der Annahme, dass die verwendeten externen Komponenten (NOT-HALT-Schalter, Last) den entsprechenden Anforderungen gerecht werden, können diese Beispiele PL e erfüllen.

2.4.10.5.4 Verdrahtungshinweise

Das Wirkprinzip "Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe" betrifft nur die verwendeten B&R-Module. Alle weiteren Teile der Sicherheitskette, wie z. B. die Applikation, vorgeschaltete Sensoren und nachgeschaltete Aktoren sind in diesem Prinzip NICHT mit eingeschlossen.

Aus diesem Grund sei an dieser Stelle auf die folgenden Punkte besonders hingewiesen:

- Achten Sie auf eine ordnungsgemäße Verkabelung der Sicherheitsschaltgeräte mit der I/O-Einspeisung. Ein Kurzschluss zwischen dem Ausgang des Sicherheitsschaltgeräts und einer externen 24 V Spannungsquelle kann zu einer ungewollten Einspeisung der 24 V auf die interne Versorgungsspannung der Potenzialgruppe führen. In der Folge kann die Sicherheitsfunktion nicht mehr gewährleistet werden, das heißt, **ALLE** Kanäle der Potenzialgruppe können durch das vorgeschaltete Sicherheitsschaltgerät nicht mehr abgeschaltet werden.
- Achten Sie auf eine ordnungsgemäße Verkabelung **ALLER** Ein- und Ausgangskanäle der Potenzialgruppe und der angeschlossenen Sensoren bzw. Aktoren. Ein Kurzschluss zwischen einem Eingang bzw. Ausgang der Potenzialgruppe und einer externen 24 V Spannungsquelle kann zu einer ungewollten Rückeinspeisung der 24 V auf die interne Versorgungsspannung der Potenzialgruppe führen. In der Folge kann die Sicherheitsfunktion nicht mehr gewährleistet werden, das heißt, **ALLE** Ausgangskanäle der Potentialgruppe können durch das vorgeschaltete Sicherheitsschaltgerät nicht mehr abgeschaltet werden.
- Gemäß der Norm EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2, Tabelle D.4 kann ein Kurzschluss zwischen 2 beliebigen Leitern ausgeschlossen werden, sofern diese:
 - dauerhaft (fest) verlegt und gegen äußere Beschädigung geschützt sind (z. B. durch Kabelkanal, Panzerrohr)
 - ODER in unterschiedlichen Mantelleitungen verlegt sind
 - ODER innerhalb eines elektrischen Einbauraums verlegt sind. Voraussetzung ist jedoch, dass sowohl die Leitungen als auch der Einbauraum den jeweiligen Anforderungen entsprechen [siehe EN 60204-1]
 - ODER einzeln durch eine Erdverbindung geschützt sind.

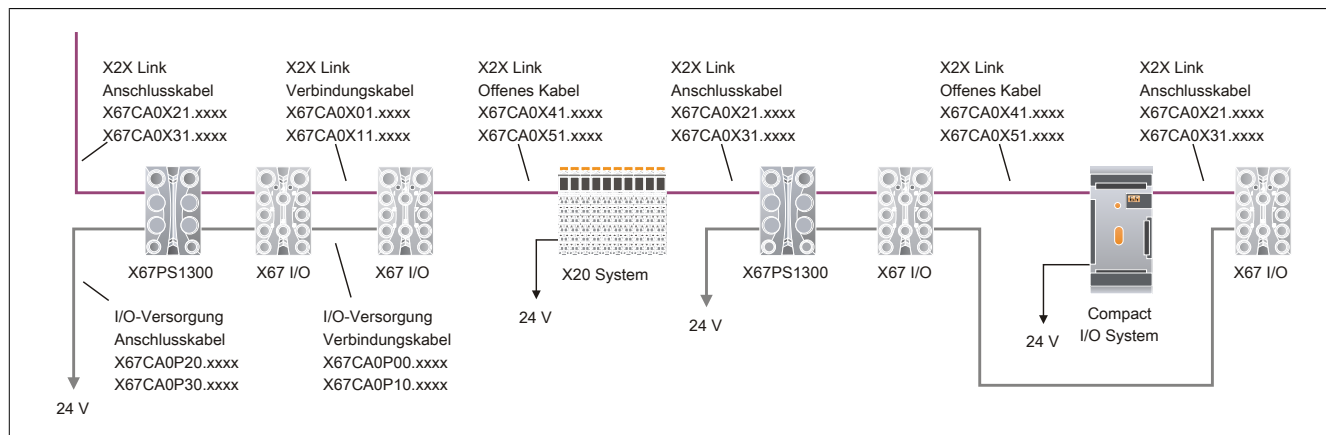
2.4.11 Kombination von X2X Link Systemen

Der X2X Link bildet eine durchgängige dezentrale Rückwand, die sowohl zur Kommunikation zwischen den Busmodulen als auch über das X2X Link Kabel verwendet wird. Systeme die auf X2X Link basieren, können beliebig miteinander kombiniert werden.

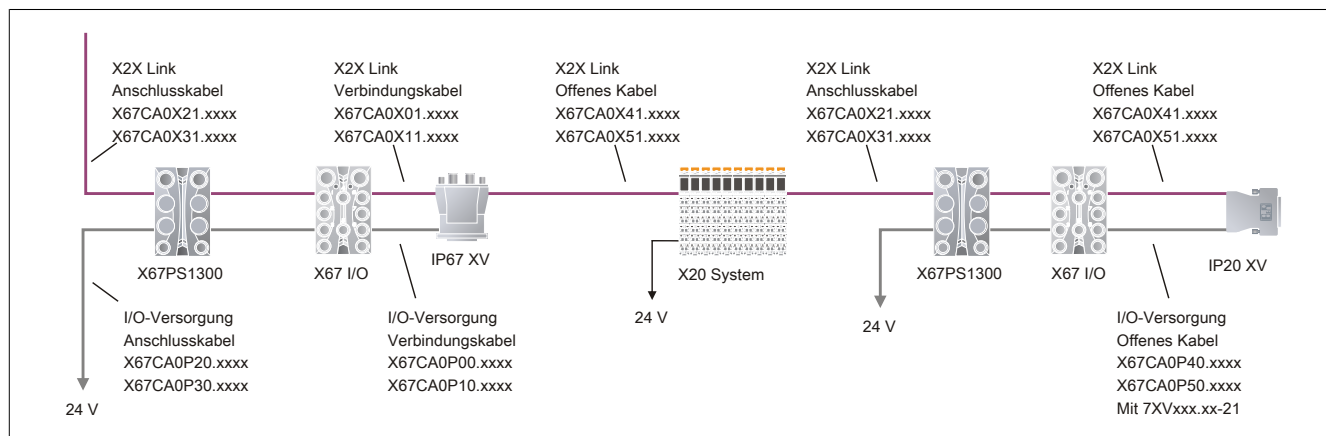
2.4.11.1 Anschlussübersichten

Die folgenden Anschlussübersichten zeigen Kombinationen verschiedener auf X2X Link basierender Systeme. Die Bestellnummern geben an, welche bei B&R erhältlichen Standardkabel für die Verbindung untereinander verwendet werden können.

Kombination aus X20, X67 und Compact I/O System



Kombination aus X20, X67 und Ventilanschlutung



2.4.11.2 Anschlussbeispiele

2.4.11.2.1 X20 System

Anschlussbeispiele sind der Modulbeschreibung zu entnehmen:

- Busempfänger X20BR9300: siehe Technisches Datenblatt unter www.br-automation.com
- Bussender X20BT9100: siehe Technisches Datenblatt unter www.br-automation.com

2.4.11.2.2 Compact I/O System

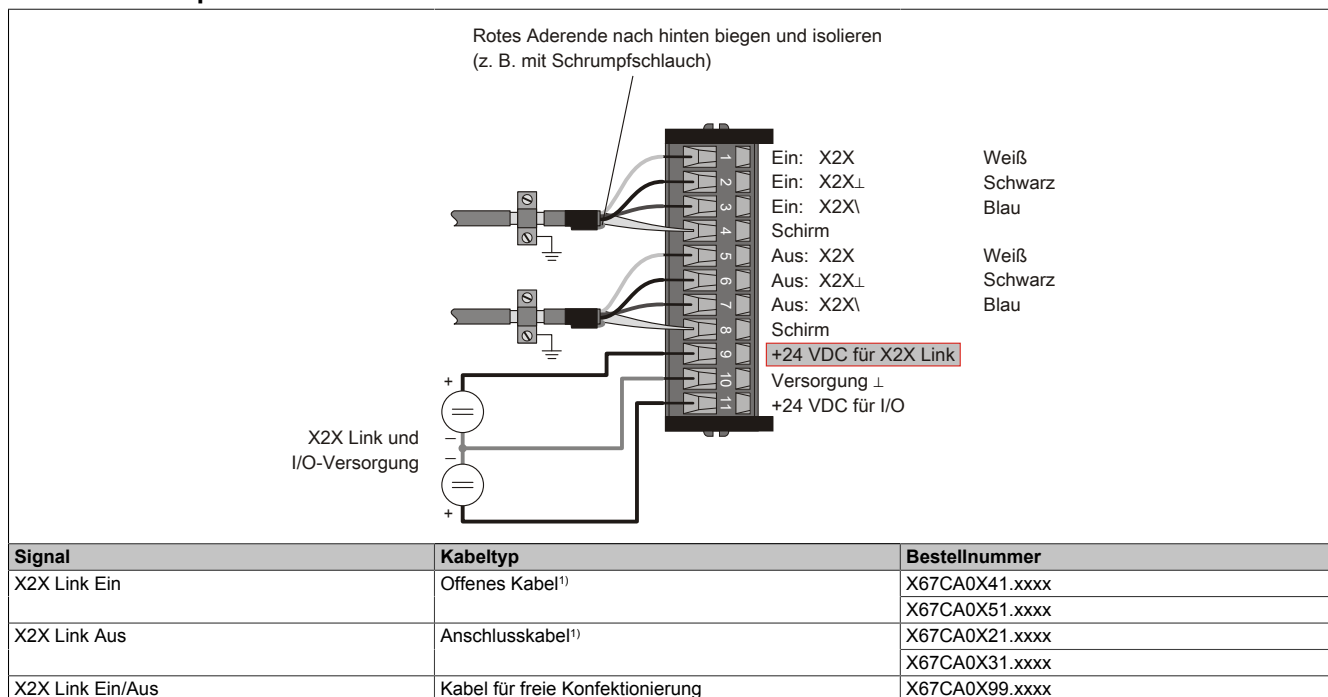
1) Dient der Weiterleitung der X2X Link Versorgung bei Verwendung von IP67-Modulen.

Signal	Kabeltyp	Bestellnummer
X2X Link Ein	Offenes Kabel ¹⁾	X67CA0X41.xxxx
		X67CA0X51.xxxx
X2X Link Aus	Anschlusskabel ¹⁾	X67CA0X21.xxxx
		X67CA0X31.xxxx
X2X Link Ein/Aus	Kabel für freie Konfektionierung	X67CA0X99.1000

1) Brücke für X2X+ in Verbindung mit X67 Modulen.

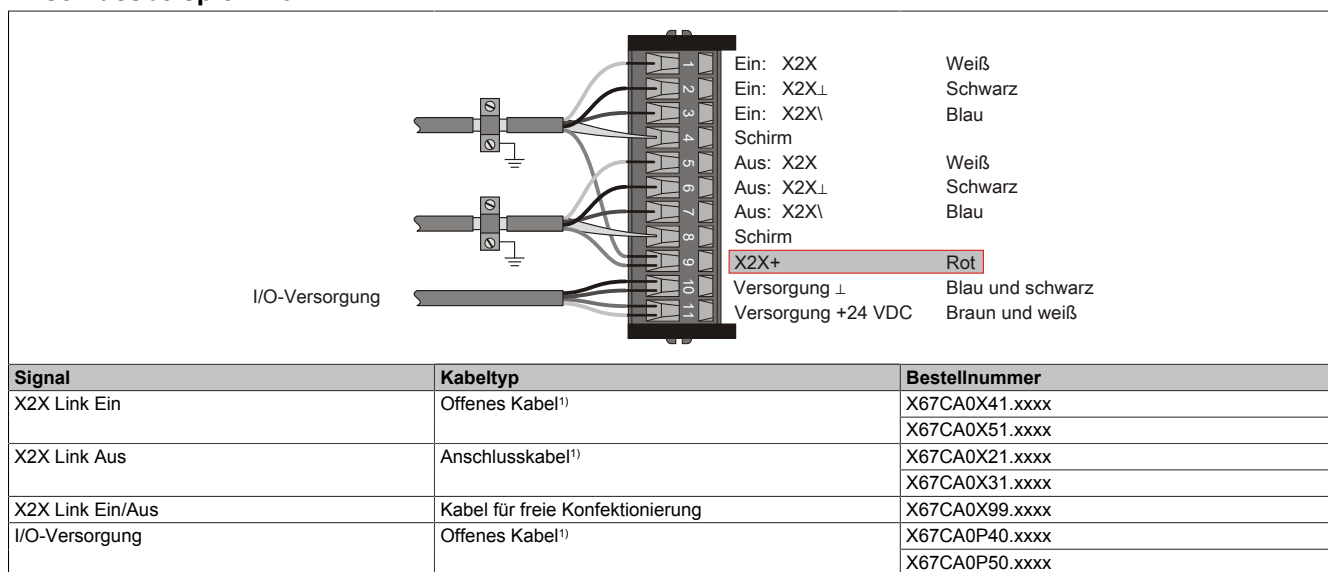
2.4.11.2.3 Ventilanschaltung

Anschlussbeispiel mit 7XVxxx.xx-11/-12



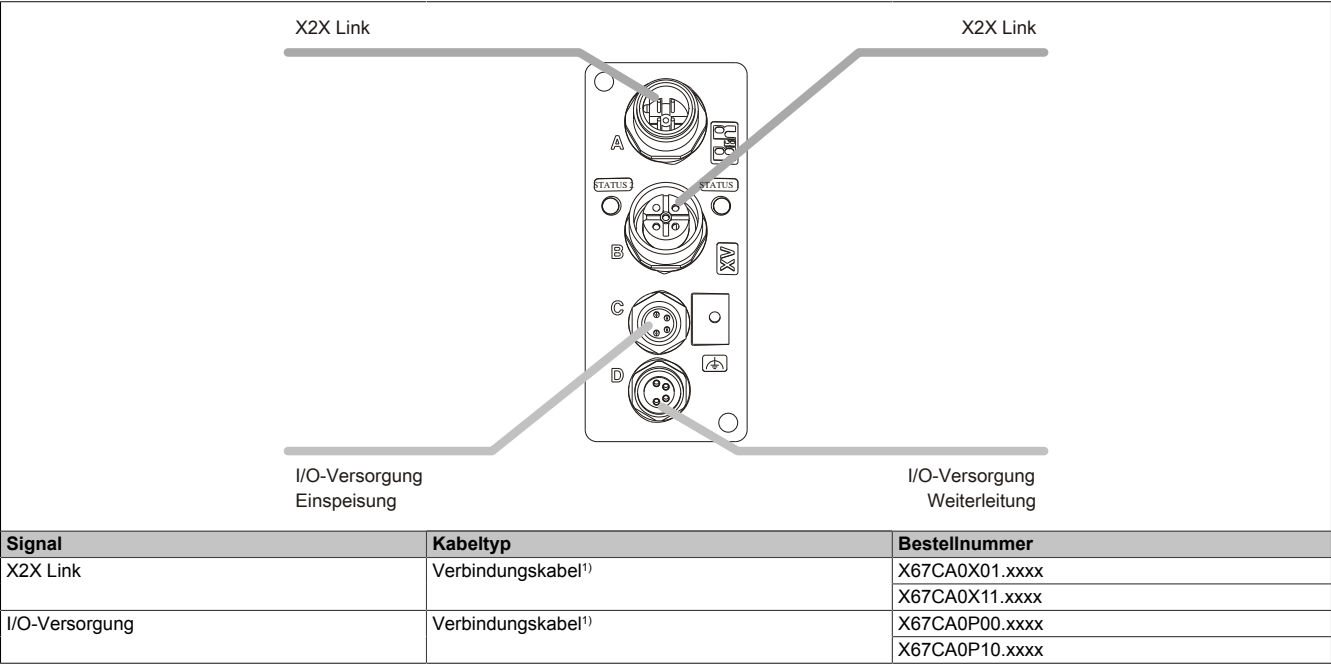
1) In Verbindung mit X67 Modulen.

Anschlussbeispiel mit 7XVxxx.xx-21



1) In Verbindung mit X67 Modulen.

Anschlussbeispiel mit 7XVxxx.xx-51/-62



1) In Verbindung mit X67 Modulen.

2.4.12 Leistungsbilanz

Für die Berechnung der Leistungsbilanz ist die Leistungsaufnahme der einzelnen Module den jeweiligen Datenblättern zu entnehmen. Auf Grund der getrennten Versorgung müssen die Leistungsbilanzen der **X2X Link Versorgung** und der **I/O-Versorgung** unabhängig voneinander berechnet werden.

Die Leistungsaufnahme für beide Bereiche ist in den technischen Daten zu finden. Damit kann für eine bestimmte Hardwarekonfiguration schnell und übersichtlich eine Leistungsbilanz erstellt werden. Von der durch das Versorgungsmodul zur Verfügung gestellten Leistung sind die Leistungsaufnahmen der einzelnen Module abzuziehen. Dabei darf die Summe nie kleiner als Null werden.

Für die Berechnung sind folgende Einträge der technischen Daten zu verwenden:

X2X Link Versorgung

- **Allgemeines - Leistungsaufnahme - Bus**

Dieser Eintrag bezieht sich auf die Leistungsaufnahme, die zum Betrieb des X2X Links benötigt wird. Für die Berechnung ist sowohl die Leistungsaufnahme der I/O-Module als auch der Busbasismodule zu berücksichtigen.

I/O-Versorgung

- **Allgemeines - Leistungsaufnahme - I/O intern**

Dieser Eintrag bezieht sich auf die Leistungsaufnahme, die zum Betrieb des eigentlichen I/O-Moduls, sowie der Ein- und Ausgänge benötigt wird.

- **Sensorversorgung - Leistungsaufnahme**

Dieser Eintrag enthält die Leistungsaufnahme, die das I/O-Modul zur Versorgung von z. B. angeschlossenen Sensoren benötigt.

- **Aktorversorgung - Leistungsaufnahme**

Dieser Eintrag enthält die Leistungsaufnahme, die das I/O-Modul zur Versorgung von angeschlossenen Aktoren benötigt.

Leistungsaufnahmen von I/O-Modulen, die extern versorgt werden, brauchen nicht berücksichtigt zu werden.

Information:

Alle Module, deren Leistungsbedarf am X2X Link 0,01 W beträgt, müssen über die interne I/O-Versorgung versorgt werden. Ein Ausfall der I/O-Versorgung führt zu einer Abschaltung des Moduls und Verlust der Kommunikation.

In diesem Fall liefert ModuleOk den Wert "False" und Daten aus dem "**elektronischen Typenschild**" sind nicht mehr auslesbar.

Information:

Die tatsächlich benötigte I/O-Leistung kann abhängig von der Applikation variieren. Um die für den jeweiligen Einsatzfall benötigte Leistung korrekt berechnen zu können, sind zusätzliche Angaben wie z. B. Gleichzeitigkeit der Ausgänge, tatsächlich benötigter Ausgangsstrom usw. zu berücksichtigen.

2.4.12.1 Übersicht über die Bus- und I/O-Versorgung

Die für den Betrieb des X20 Systems notwendige Leistung wird von den Einspeisemodulen, X20 CPUs, Busempfängern und Bussendern zur Verfügung gestellt.

Modul	Einspeisung I/O-intern	Einspeisung Bus
X20CP1483, X20CPx58x	+240 W	+7 W
X20CP13xx, X20CP13xx-RT	+240 W	+2 W
X20BR7300	+240 W	+2 W
X20BR9300	+240 W	+7 W
X20PS2100	+240 W	(-0,2 W) ¹⁾
X20PS2110	+144 W	(-0,2 W) ¹⁾
X20PS3300	+240 W	+7 W
X20PS3310	+144 W	+7 W
X20PS9xxx	+240 W	+7 W
X20SP1130	+240 W	(-0,2 W) ¹⁾

1) Dieses Modul stellt keine extra Leistung für den Bus (= X2X Link) zur Verfügung, benötigt jedoch selbst Leistung für den Betrieb.

Bussender

Für die Berechnung der Leistungsbilanz der Bussender muss beachtet werden, ob diese nur als solche eingesetzt sind oder zusätzlich als I/O-Einspeisemodul Verwendung finden.

Materialnummer	Einspeisung I/O-intern		Leistung Bus
	Betrieb als Bussender	Betrieb als Bussender und I/O-Einspeisemodul	
X20BT9100	(-0,1 W)	+240 W	(-0,5 W) ¹⁾
X20BT9400	(-0,1 W)	+240 W	(-0,5 W) ¹⁾

1) Dieses Modul stellt keine extra Leistung für den Bus (= X2X Link) zur Verfügung, benötigt jedoch selbst Leistung für den Betrieb.

Information:

Wenn die Bus- bzw. I/O-Leistungsaufnahme der angeschlossenen Module die zur Verfügung gestellte Leistung überschreitet, müssen weitere Versorgungsmodule eingefügt werden (siehe "[X20 System Infrastruktur](#)" auf Seite 81).

2.4.12.2 Beispiel: CPU und Module

Berechnung der Leistungsbilanz für Bus- und I/O-Versorgung eines Modulblocks mit X20 CPU.

Einspeisungsleistung der CPU

Modul	Einspeisung Bus	Einspeisung I/O-Versorgung
X20CP3585	+7 W	+240 W

Leistungsbedarf der Module

Modul	Bedarf Busversorgung		Bedarf I/O-Versorgung	
	Busmodule	I/O-Module	I/O-intern	Sensor-/Aktorversorgung
X20CP3585 ¹⁾	-	-	-0,60 W	-
X20BM11 + X20DI9371	-0,13 W	-0,18 W	0,00 W	0,00 W
X20BM33 + X20SI9100	-0,13 W	-0,40 W	-1,60 W	0,00 W
X20BM11 + X20AI4622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM11 + X20AO2622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM33 + X20SI4100	-0,13 W	-0,32 W	-1,25 W	0,00 W
X20BM11 + X20DO4322	-0,13 W	-0,16 W	-0,49 W	max. -12 W (Aktorversorgung) max -48 W (Digitale Ausgänge) ²⁾ max. -12 W (Sensorversorgung)
X20BM11 + X20DI4371	-0,13 W	-0,14 W	-0,59 W	
Zwischensumme	-0,91 W	-1,22 W	-6,73 W	max. -72 W
Leistungsbedarf gesamt	-2,13 W		-78,73 W	

1) Der Leistungsbedarf des Einspeisemoduls (= CPU) muss bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt werden.

2) Nennleistung bei 24 VDC und 2 A.

Leistungsbilanz

	Busversorgung	I/O-Versorgung
Einspeisung CPU	+7 W	+240 W
Leistungsbedarf gesamt	-2,13 W	-78,73
Restleistung	+4,87 W	+161,27

Die Leistungsgegenüberstellung zeigt, dass die gelieferte Leistung des CPU-Einspeisemoduls ausreicht. Zusätzliche Einspeisemodule sind nicht notwendig.

2.4.12.3 Beispiel: Bus Controller und Module

Berechnung der Leistungsbilanz für Bus- und I/O-Versorgung eines Modulblocks mit Bus Controller.

Einspeisungsleistung des Versorgungsmoduls

Modul	Einspeisung Bus	Einspeisung I/O-Versorgung
X20PS9400	+7 W	+240 W

Leistungsbedarf der Module

Modul	Bedarf Busversorgung		Bedarf I/O-Versorgung	
	Busmodule	I/O-Module	I/O-intern	Sensor-/Aktorversorgung
X20PS9400 ¹⁾	-	-	-0,60 W	-
X20BB81 + X20BC8083 + X20HB2880	-0,50 W	-2,00 W -1,17 W	-	0,00 W
X20BM33 + X20SI9100	-0,13 W	-0,40 W	-1,60 W	0,00 W
X20BM11 + X20AI4622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM11 + X20AO2622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM33 + X20SO2530	-0,13 W	-0,26 W	-1,15 W	0,00 W
X20BM33 + X20SO4120	-0,13 W	-0,25 W	-1,30 W	max. -120 W (Digitale Ausgänge) ²⁾
X20BM33 + X20DO8322	-0,13 W	-0,26 W	-0,80 W	max. -96 W (Digitale Ausgänge) ³⁾
X20BM11 + X20DI2371	-0,13 W	-0,12 W	-0,29 W	max. -12 W (Sensorversorgung)
Zwischensumme	-1,41 W	-4,48 W	-7,94 W	max. -228 W
Leistungsbedarf gesamt	-5,89 W		-235,94 W	

1) Der Leistungsbedarf des Einspeisemoduls muss bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt werden.

2) Nennleistung bei 24 VDC und 5 A.

3) Nennleistung bei 24 VDC und 4 A.

Leistungsbilanz

	Busversorgung	I/O-Versorgung
Einspeisung Versorgungsmodul	+7 W	+240 W
Leistungsbedarf gesamt	-5,89 W	-235,94
Restleistung	+1,11 W	+4,06

Die Leistungsgegenüberstellung zeigt, dass die gelieferte Leistung des Einspeisemoduls ausreicht. Zusätzliche Einspeisemodule sind nicht notwendig.

2.4.12.4 Beispiel: Potenzialgruppen

Bei einer größeren Anzahl von I/O-Modulen würde die gelieferte Leistung eines Einspeisemoduls nicht mehr ausreichen, um alle Module zu betreiben. In diesem Fall müssen die Module in Potenzialgruppen aufgeteilt werden.

Beispiel einer Modulgruppe am Busempfänger X20BR9300.

Einspeisungsleistung des Busempfängers

Am Busempfänger ist bereits ein Einspeisemodul integriert.

Modul	Einspeisung Bus	Einspeisung I/O-Versorgung
X20BR9300	+7 W	+240 W

Leistungsbedarf der gesamten Modulgruppe

Modul	Bedarf Busversorgung		Bedarf I/O-Versorgung	
	Busmodule	I/O-Module	I/O-intern	Sensor-/Aktorversorgung
X20BM01 + X20BR9300 ¹⁾	-0,13 W	-	-0,60 W	-
X20BM11 + X20DI9371	-0,13 W	-0,18 W	0,00 W	0,00 W
X20BM33 + X20SI9100	-0,13 W	-0,40 W	-1,60 W	0,00 W
X20BM11 + X20AI4622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM11 + X20AO2622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM33 + X20SI4100	-0,13 W	-0,32 W	-1,25 W	0,00 W
X20BM11 + X20DO4322	-0,13 W	-0,16 W	-0,49 W	max. -12 W (Aktorversorgung) max -48 W (Digitale Ausgänge) ²⁾
X20BM11 + X20DI4371	-0,13 W	-0,14 W	-0,59 W	max. -12 W (Sensorversorgung)
X20BM33 + X20SI9400	-0,13 W	0,40 W	-1,60 W	0,00 W
X20BM11 + X20AI4622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM11 + X20AO2622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM33 + X20SO2530	-0,13 W	-0,26 W	-1,15 W	0,00 W
X20BM33 + X20SO4120	-0,13 W	-0,25 W	-1,30 W	max. -120 W (Digitale Ausgänge) ³⁾
X20BM11 + X20DO8322	-0,13 W	-0,26 W	-0,80 W	max. -96 W (Digitale Ausgänge) ⁴⁾
X20BM11 + X20DI2371	-0,13 W	-0,12 W	-0,29 W	max. -12 W (Sensorversorgung)
Zwischensumme	-1,95 W	-2,53 W	-14,06 W	max. -300 W
Leistungsbedarf gesamt	-4,48 W		-314,06 W	

1) Der Leistungsbedarf des Busempfängers muss bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt werden.

2) Nennleistung bei 24 VDC und 2 A.

3) Nennleistung bei 24 VDC und 5 A.

4) Nennleistung bei 24 VDC und 4 A.

Leistungsbilanz

	Busversorgung	I/O-Versorgung
Einspeisung Busempfänger	+7 W	+240 W
Leistungsbedarf gesamt	-4,48 W	-314,06 W
Restleistung	+2,52 W	-74,06 W

Ein Vergleich mit der gelieferten Leistung zeigt, dass die gelieferte Leistung des Busempfängers nicht ausreicht. Ein zusätzliches Einspeisemodul ist notwendig, um die fehlenden 74,06 W für die I/O-Versorgung sicherzustellen.

Die Modulgruppe wird aus diesem Grund in 2 Potenzialgruppen aufgeteilt.

Potenzialgruppe 1

Einspeisungsleistung des Busempfängers

Am Busempfänger ist bereits ein Einspeisemodul integriert.

Modul	Einspeisung Bus	Einspeisung I/O-Versorgung
X20BR9300	+7 W	+240 W

Leistungsbedarf der Module

Modul	Bedarf Busversorgung		Bedarf I/O-Versorgung	
	Busmodule	I/O-Module	I/O-intern	Sensor-/Aktorversorgung
X20BM01 + X20BR9300 ¹⁾	-0,13 W	-	-0,60 W	-
X20BM11 + X20DI9371	-0,13 W	-0,18 W	0,00 W	0,00 W
X20BM33 + X20SI9100	-0,13 W	-0,40 W	-1,60 W	0,00 W
X20BM11 + X20AI4622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM11 + X20AO2622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM11 + X20DO4322	-0,13 W	-0,16 W	-0,49 W	max. -12 W (Aktorversorgung) max -48 W (Digitale Ausgänge) ²⁾
X20BM11 + X20DI4371	-0,13 W	-0,14 W	-0,59 W	max. -12 W (Sensorversorgung)
X20BM11 + X20AI4622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM11 + X20AO2622	-0,13 W	-0,01 W	-1,10 W	0,00 W
X20BM11 + X20DO8322	-0,13 W	-0,26 W	-0,80 W	max. -96 W (Digitale Ausgänge) ³⁾
X20BM11 + X20DI2371	-0,13 W	-0,12 W	-0,29 W	max. -12 W (Sensorversorgung)
Zwischensumme	-1,43 W	-1,30 W	-8,77 W	max. -180 W
Leistungsbedarf gesamt	-2,73 W		-188,77 W	

1) Der Leistungsbedarf des Busempfängers muss bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt werden.

2) Nennleistung bei 24 VDC und 2 A.

3) Nennleistung bei 24 VDC und 4 A.

Potenzialgruppe 2

Einspeisungsleistung des Versorgungsmoduls

Modul	Einspeisung Bus	Einspeisung I/O-Versorgung
X20SP1130	-	+240 W

Leistungsbedarf der Module

Modul	Bedarf Busversorgung		Bedarf I/O-Versorgung	
	Busmodule	I/O-Module	I/O-intern	Sensor-/Aktorversorgung
X20BM23 + X20SP1130 ¹⁾	-0,13 W	-0,2 W	-1,50 W	-
X20BM33 + X20SI4100	-0,13 W	-0,32 W	-1,25 W	0,00 W
X20BM33 + X20SI9100	-0,13 W	-0,40 W	-1,60 W	0,00 W
X20BM33 + X20SO2530	-0,13 W	-0,26 W	-1,15 W	0,00 W
X20BM33 + X20SO4120	-0,13 W	-0,25 W	-1,30 W	max. -120 W (Digitale Ausgänge) ²⁾
Zwischensumme	-0,65 W	-1,43 W	-6,80 W	max. -120 W
Leistungsbedarf gesamt	-2,08 W		-126,80 W	

1) Der Leistungsbedarf des Einspeisemoduls muss bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt werden.

2) Nennleistung bei 24 VDC und 5 A.

Leistungsbilanz für die Busversorgung

	Busversorgung
Einspeisung Busempfänger	+7 W
Leistungsbilanz Potenzialgruppe 1	-2,73 W
Leistungsbilanz Potenzialgruppe 2	-2,08 W
Restleistung	+2,19 W

Die Leistungsgegenüberstellung zeigt, dass die gelieferte Leistung des Busempfängers ausreicht. Zusätzliche Einspeisemodule für die Busversorgung sind nicht notwendig.

Leistungsbilanz für die I/O-Versorgung

Potenzialgruppe 1

	I/O-Versorgung
Einspeisung Busempfänger	+240 W
Leistungsbedarf gesamt	-188,77 W
Restleistung	+51,23 W

Potenzialgruppe 2

	I/O-Versorgung
Einspeisung Versorgungsmodul	+240 W
Leistungsbedarf gesamt	-126,80 W
Restleistung	+113,20 W

Die Leistungsgegenüberstellung zeigt, dass die gelieferte Leistung der Versorgungsmodule nun für beide Potenzialgruppen ausreicht.

2.4.13 Verlustleistung von Einspeisemodulen

Für die Versorgung eines X20 Systems werden Einspeisemodule verwendet. Die Einspeisemodule sind entweder eigene Module oder Bestandteil einer CPU oder eines Bus Controllers.

Die von den Einspeisemodulen aufgenommene Leistung wird unter Berücksichtigung des Eigenbedarfs und des Wirkungsgrades der Netzteile an das X20 System abgegeben. In den Datenblättern der Einspeisemodule sind Eigenbedarf und Verlustleistung als maximale Leistungsaufnahme angegeben. Mit den in den folgenden Abschnitten angegebenen Formeln kann aber auch die genaue Leistungsaufnahme berechnet werden. Anhand eines Beispiels wird die Berechnung erklärt.

Die folgende Zeichnung zeigt, wo die Einspeisemodule Leistung für den Eigenbedarf bzw. für die Versorgung des Systems aufnehmen und wo dadurch Verlustleistung entsteht.

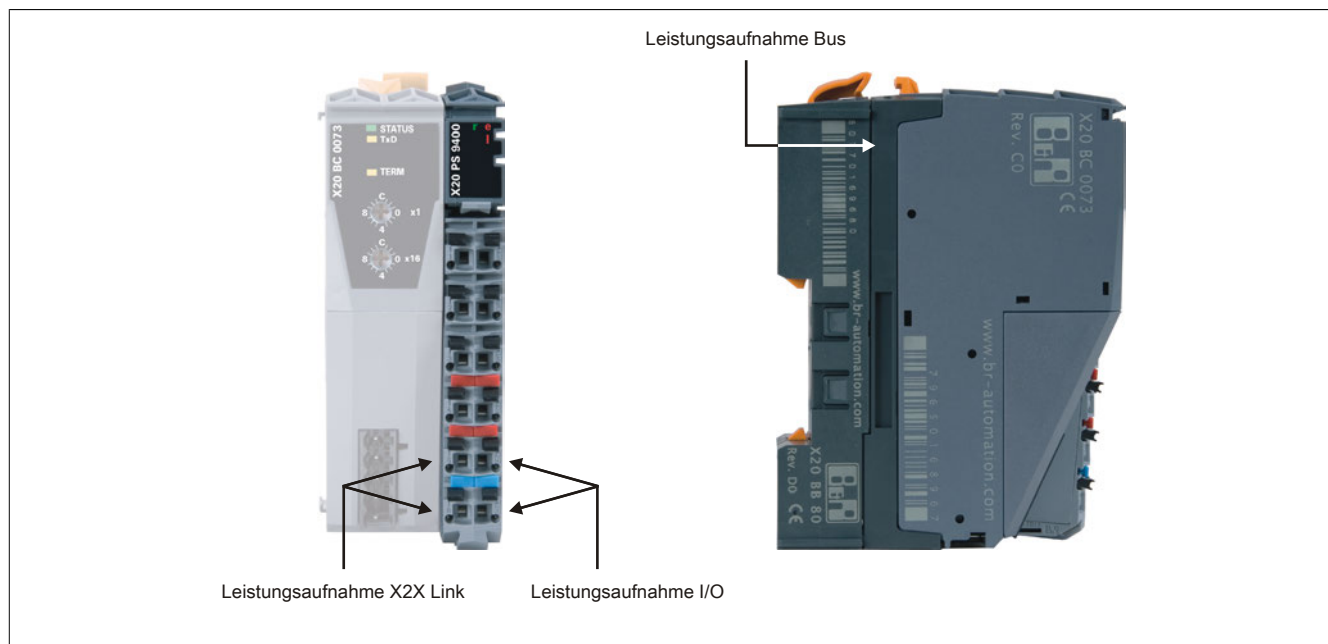


Abbildung 37: Einspeisemodule nehmen an bis zu 3 Versorgungspunkten Leistung auf

2.4.13.1 Leistungsaufnahme von Einspeisemodulen

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Leistungen von den Einspeisemodulen aufgenommen werden. Mit den angegebenen Formeln kann der genaue Leistungsbedarf berechnet werden.

Modul	Bus			Leistungsaufnahme I/O-intern [W]
	Leistungsaufnahme [W]	Leistungsaufnahme X2X Link intern [W]	Leistungsaufnahme Gesamt [W]	
X20PS3300, X20PS9400, X20PS9500, X20PS9600, X20CP1483, X20CP1483-1, X20CP158x, X20CP358x	0,2	$0,8 + \frac{0,06 \cdot \sum P_{X2X_{X20}}}{n}$	$1,42 \geq 0,2 + 0,8 + \frac{0,06 \cdot \sum P_{X2X_{X20}}}{n}$	$0,6 \geq 0,1 + I_{IO}^2 \times 0,005$
X20PS3310	0,2	$0,8 + \frac{0,06 \cdot \sum P_{X2X_{X20}}}{n}$	$1,42 \geq 0,2 + 0,8 + \frac{0,06 \cdot \sum P_{X2X_{X20}}}{n}$	$0,82 \geq 0,1 + I_{IO}^2 \times 0,02$
X20BR9300	0,4	$0,8 + \frac{0,06 \cdot \sum P_{X2X_{X20}}}{n}$	$1,62 \geq 0,4 + 0,8 + \frac{0,06 \cdot \sum P_{X2X_{X20}}}{n}$	$0,6 \geq 0,1 + I_{IO}^2 \times 0,005$
X20PS9402, X20PS9502, X20PS9602	0,2	$0,6 + \frac{0,12 \cdot \sum P_{X2X_{X20}}}{n = 1}$	$1,64 \geq 0,2 + 0,6 + \frac{0,12 \cdot \sum P_{X2X_{X20}}}{n = 1}$	$0,6 \geq 0,1 + I_{IO}^2 \times 0,005$
X20PS2100	0,2	-	0,2	$0,6 \geq 0,1 + I_{IO}^2 \times 0,005$
X20PS2110	0,2	-	0,2	$0,82 \geq 0,1 + I_{IO}^2 \times 0,02$
X20BT9100	0,5	-	0,5	$0,6 \geq 0,1 + I_{IO}^2 \times 0,005$
X20BT9400	0,5	$0,5 + \frac{0,147 \cdot \sum P_{X2X_{X67}}}{n = 1}$	$1,88 \geq 0,5 + 0,5 + \frac{0,147 \cdot \sum P_{X2X_{X67}}}{n = 1}$	$0,6 \geq 0,1 + I_{IO}^2 \times 0,005$
X20PS8002	-	$0,5 + \frac{0,12 \cdot P_{Out}}{n = 1}$	$1,34 \geq 0,5 + \frac{0,12 \cdot P_{Out}}{n = 1}$	-
X20PD2113	0,12	-	0,12	$1,15 \geq 0,28 + I_{IO}^2 \times 0,02$

$\Sigma P_{X2X_{X20}}$... Summe der Busleistungsaufnahmen aller im X20 System befindlichen Module (Compact-S CPU, Compact CPU, Feldbus CPU, BC, BR, I/O, BM, BT)

$\Sigma P_{X2X_{X67}}$... Summe der Busleistungsaufnahmen aller im X67 System befindlichen I/O-Module

P_{Out} ... Summe der Leistungsaufnahmen aller vom Einspeisemodul versorgten Module (HB)

n ... Anzahl aller im X20 System befindlichen Einspeisemodule mit X2X Link Versorgung inklusive X20BR9300

I_{IO} ... I/O-Summenstrom aller von diesem Einspeisemodul versorgten I/O-Module (max. 10 A)

X20PS2110 und X20PS3110:

Bei diesen Modulen darf der Summenstrom 6 A nicht übersteigen.

X20PD2113:

Wenn das Modul als Einspeisemodul für die I/O-Versorgung verwendet wird, entspricht I_{IO} dem Summenstrom aller vom X20PD2113 versorgten I/O-Module (max. 10 A).

2.4.13.2 Beispiel

Berechnung der gesamten internen Leistungsaufnahme eines Busempfängers X20BR9300 anhand der folgenden Hardwarekonfiguration:

Modul	Leistung Busmodul	Leistung Bus [W]	Leistung I/O-intern [W]
X20BR9300		0	0
X20DI4371	0,13	0,14	0,59
X20DI2371	0,13	0,12	0,29
X20DO4322	0,13	0,16	0,49
X20DO4322	0,13	0,16	0,49
X20BT9100	0,13	0,50	0,10
Summe	0,65	1,08	1,96

Um die gesamte interne Leistungsaufnahme des Busempfängers bestimmen zu können, müssen 2 Leistungen berechnet werden:

- Interne X2X Link Leistungsaufnahme des X20BR9300
- Interne I/O-Leistungsaufnahme des X20BR9300

2.4.13.2.1 Berechnung der internen X2X Link Leistungsaufnahme des X20BR9300

Busleistungsaufnahme aller im X20 System befindlichen Module

Um die interne X2X Link Leistungsaufnahme des X20BR9300 berechnen zu können, wird die Summe der Busleistungsaufnahmen aller im X20 System befindlichen Module benötigt.

Für die Beispielkonfiguration wird die Summe nach folgender Formel berechnet. Das Busmodul des X20BR9300 muss in der Berechnung nicht berücksichtigt werden. Die Leistungsaufnahme des Busmoduls ist bereits im Faktor 0,8 enthalten (siehe Formel weiter unten).

Für die 4 I/O-Module und den Bussender muss pro Busmodul eine Leistungsaufnahme von 0,13 W einkalkuliert werden.

$$\sum P_{X2X_{X20}} = P_{X2X_{Bus_{BR9300}}} + \sum P_{X2X_{Bus_{IOMod}}} + \sum P_{X2X_{Bus_{Busmod}}} = 0,4 + 1,08 + 5 \cdot 0,13 = 2,13 \text{ W}$$

Interne X2X Link Leistungsaufnahme des X20BR9300

Die interne X2X Link Leistungsaufnahme des X20BR9300 wird nach folgender Formel berechnet. Da der X2X Link nur vom Busempfänger X20BR9300 gespeist wird, ist der Faktor $n = 1$:

$$P_{X2X_{int.BR9300}} = 0,8 + \frac{0,06 \cdot \sum P_{X2X_{X20}}}{n} = 0,8 + \frac{0,06 \cdot 2,13}{1} = 0,8 + 0,13 = 0,93 \text{ W}$$

2.4.13.2.2 Berechnung der internen I/O-Leistungsaufnahme des X20BR9300

Für die Berechnung der internen I/O-Leistungsaufnahme wird der I/O-Summenstrom aller vom X20BR9300 versorgten I/O-Module benötigt. Der I/O-Summenstrom wird aus 3 Teilen zusammengesetzt:

- Interner Leistungsverbrauch der I/O-Module
- Summe der Ausgangsströme
- Summe der Aktorströme

Interner Leistungsverbrauch der I/O-Module

Der Strom der sich aus dem internen Verbrauch der I/O-Module ergibt, wird nach folgender Formel berechnet:

$$I_{IO_{int.}} = \frac{P_{IO_{int.}}}{U} = \frac{1,96}{24} = 0,082 A$$

Summe der Ausgangs- und Aktorströme

In der Beispielkonfiguration sind 2 X20DO4322 enthalten. Die folgenden Bilder zeigen, welche Ausgänge beschaltet sind und wie hoch der Ausgangsstrom und der Aktorstrom pro Kanal sind.

Beschaltung und Ströme der ersten X20DO4322:

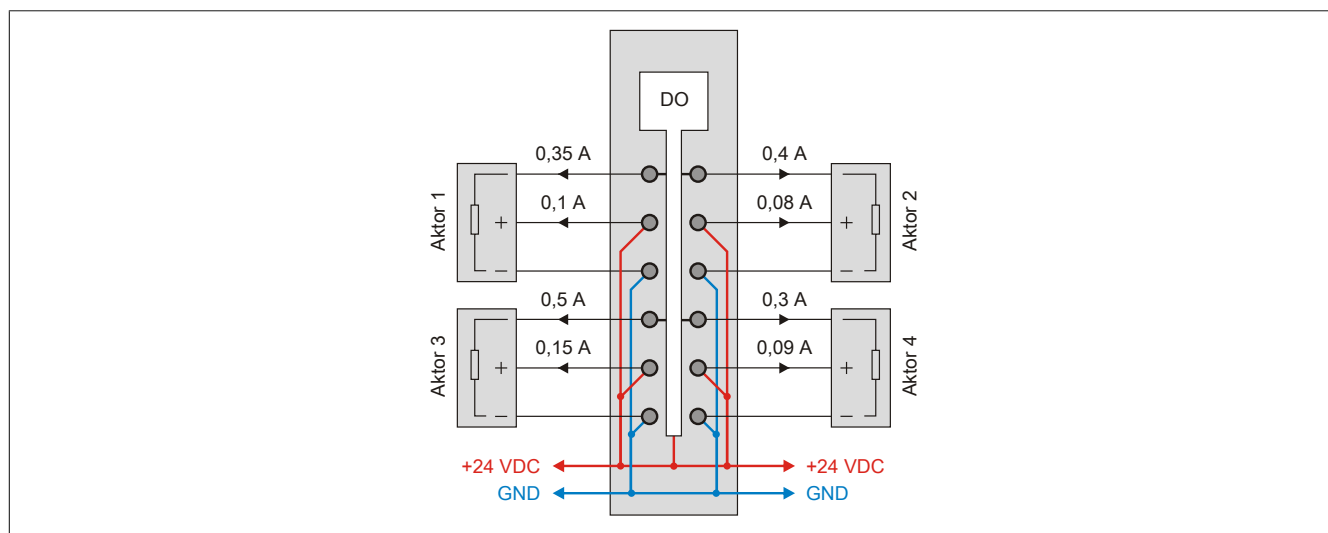


Abbildung 38: Beschaltung und Ströme der ersten X20DO4322

Beschaltung und Ströme der zweiten X20DO4322:

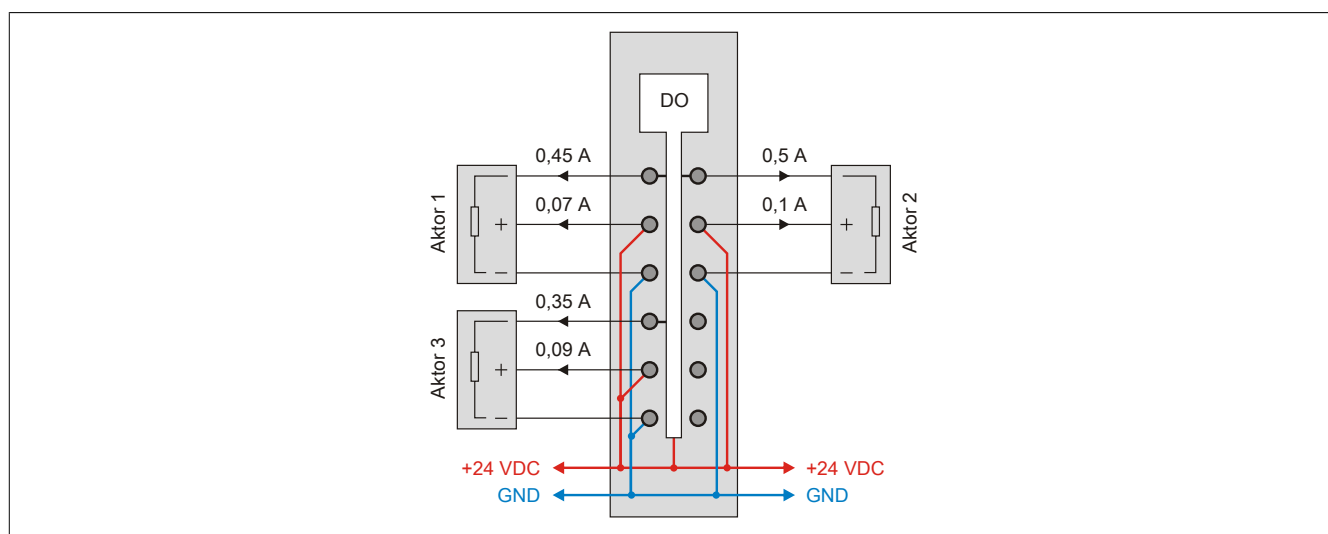


Abbildung 39: Beschaltung und Ströme der zweiten X20DO4322

Berechnung der Summe der Ausgangsströme:

$$I_{DO} = I_{DO1} + I_{DO2} = 0,35 + 0,4 + 0,5 + 0,3 + 0,45 + 0,5 + 0,35 = 2,85 A$$

Berechnung der Summe der Aktorströme:

$$I_{Aktor} = I_{Aktor1} + I_{Aktor2} = 0,1 + 0,08 + 0,15 + 0,09 + 0,07 + 0,1 + 0,09 = 0,68 A$$

Berechnung des I/O-Summenstroms

Der I/O-Summenstrom wird aus der Summe aller 3 Teilstrome berechnet:

$$I_{IO} = I_{IO_{int.}} + I_{DO} + I_{Aktor} = 0,082 + 2,85 + 0,68 = 3,612 A$$

Berechnung der internen I/O-Leistungsaufnahme des X20BR9300

Die interne I/O-Leistungsaufnahme wird nach folgender Formel berechnet:

$$P_{IO_{int.}BR9300} = 0,1 + I_{IO}^2 \cdot 0,005 = 0,1 + 3,612^2 \cdot 0,005 = 0,17 W$$

2.4.13.2.3 Gesamte interne Leistungsaufnahme des X20BR9300

Für die Berechnung der gesamten internen Leistungsaufnahme des X20BR9300 müssen folgende 3 Leistungen zusammengerechnet werden:

- Leistungsaufnahme Bus
- Leistungsaufnahme X2X Link intern
- Leistungsaufnahme I/O-intern

$$P_{BR9300_{int.ges}} = P_{X2XBus_{BR9300}} + P_{X2X_{int.}BR9300} + P_{IO_{int.}BR9300} = 0,4 + 0,93 + 0,17 = 1,5 W$$

2.4.14 Berechnung der zusätzlichen Verlustleistung durch Aktoren

Berechnung der Verlustleistung bei Angabe von $R_{DS(on)}$

Ausgangsbelastung am Beispiel eines X20DO4332

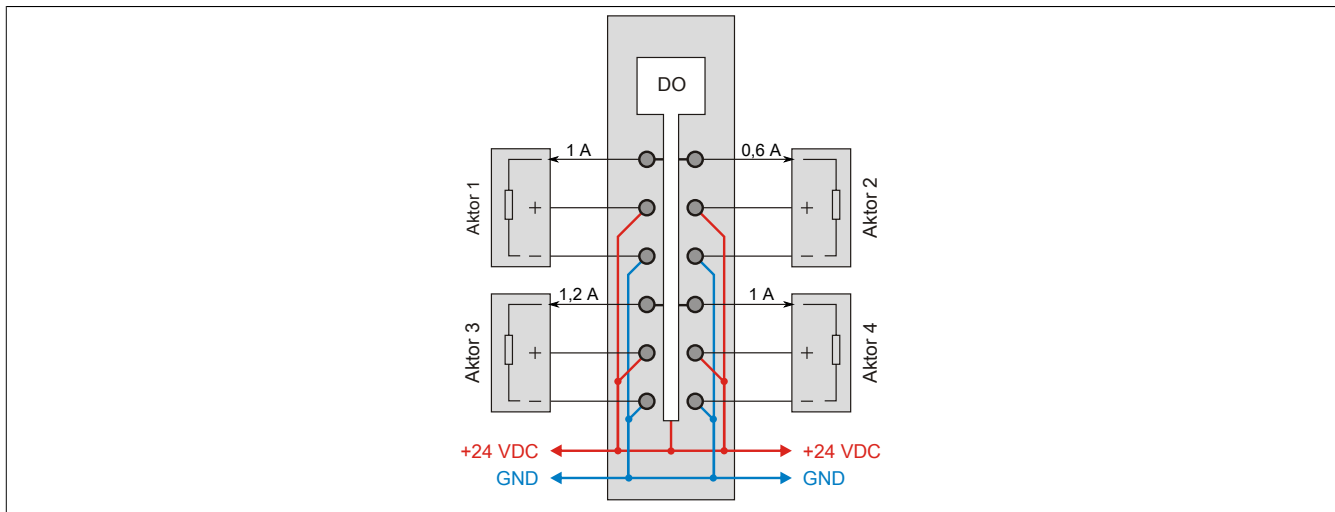


Abbildung 40: Berechnung der Verlustleistung bei Angabe von $R_{DS(on)}$

Theoretisch höchste Verlustleistung durch Aktoren:

Anzahl der Ausgänge * $R_{DS(on)}$ * Ausgangsnennstrom² = Verlustleistung

$$4 * 140 \text{ m}\Omega * 2 \text{ A}^2 = 2,24 \text{ W}$$

Praktische Verlustleistung durch Aktoren in diesem Beispiel:

$$140 \text{ m}\Omega * (1 \text{ A}^2 + 0,6 \text{ A}^2 + 1,2 \text{ A}^2 + 1 \text{ A}^2) = 0,532 \text{ W}$$

Berechnung der Verlustleistung bei Angabe der Restspannung

Ausgangsbelastung am Beispiel eines X20DO4623

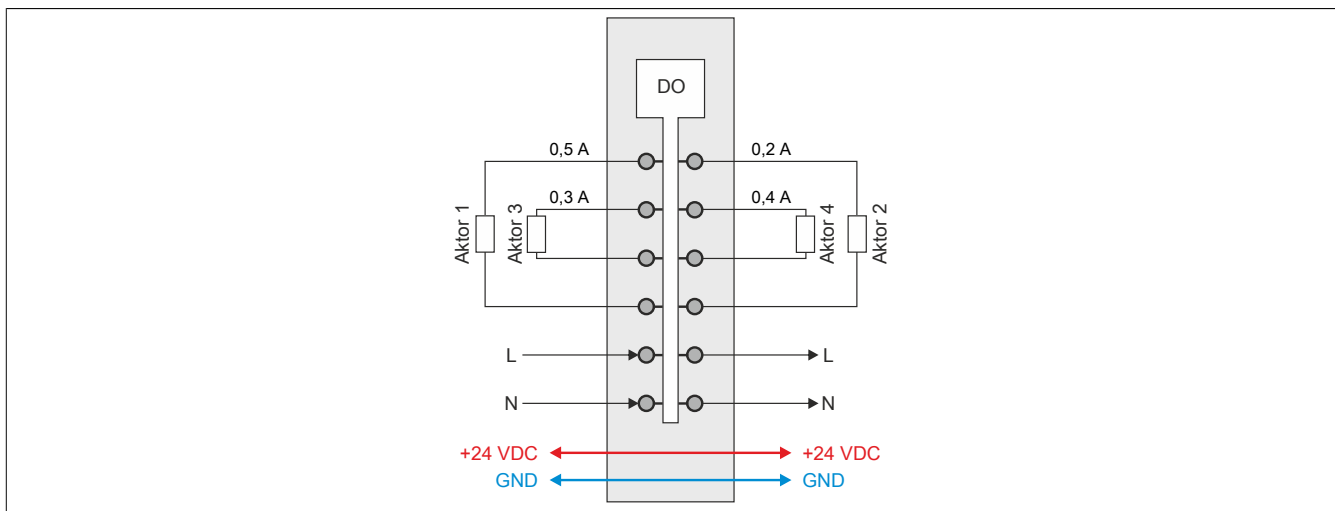


Abbildung 41: Berechnung der Verlustleistung bei Angabe der Restspannung

Theoretisch höchste Verlustleistung durch Aktoren:

Anzahl der Ausgänge * Restspannung * Ausgangsnennstrom = Verlustleistung

$$4 * 1,6 \text{ V} * 0,5 \text{ A} = 3,2 \text{ W}$$

Praktische Verlustleistung durch Aktoren in diesem Beispiel:

$$1,6 \text{ V} * (0,5 \text{ A} + 0,2 \text{ A} + 0,3 \text{ A} + 0,4 \text{ A}) = 2,24 \text{ W}$$

Berechnung der Verlustleistung bei Angabe des Kontaktwiderstandes

Ausgangsbelastung am Beispiel eines X20DO4649

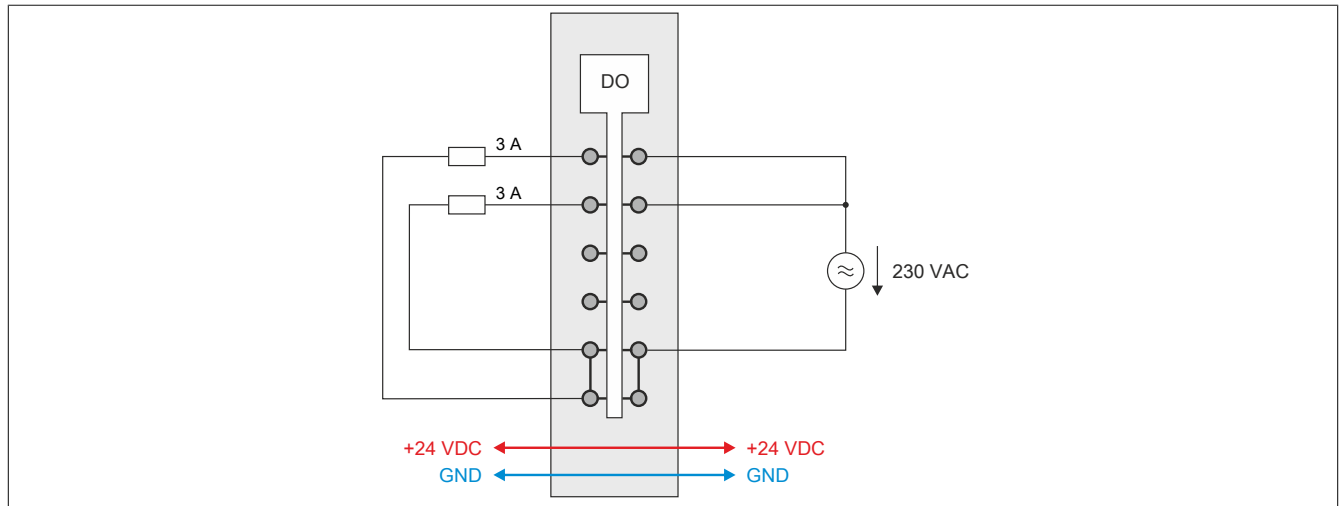


Abbildung 42: Berechnung der Verlustleistung bei Angabe des Kontaktwiderstandes

Theoretisch höchste Verlustleistung durch Aktoren:

Anzahl der Ausgänge * Kontaktwiderstand * Ausgangsnennstrom² = Verlustleistung

$$4 * 15 \text{ m}\Omega * 5 \text{ A}^2 = 1,5 \text{ W}$$

Praktische Verlustleistung durch Aktoren in diesem Beispiel:

$$15 \text{ m}\Omega * (3 \text{ A}^2 + 3 \text{ A}^2) = 0,27 \text{ W}$$

2.4.15 Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils

X20 Systeme werden mit externen 24 VDC Netzteilen versorgt. Die Ermittlung der zur Verfügung zu stellenden Leistung ist in den folgenden Beispielen dargestellt.

2.4.15.1 Busempfänger X20BRx300 und Einspeisemodule X20PS33xx

Berechnungsbeispiel mit Busempfänger X20BR9300

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Busversorgung	I/O-Versorgung
Leistungsaufnahme der Bus- und I/O-Module	Beispiel zur Berechnung der Leistungsbilanz: Siehe "Beispiel: Potenzialgruppen" auf Seite 105	2,73 W	188,77 W
Leistungsaufnahme des X20BR9300	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	1,62 W	-
Zwischensumme		4,35 W	188,77 W
Leistungsbedarf gesamt		193,12 W	

Das externe 24 VDC Netzteil muss 193,12 W zur Verfügung stellen.

2.4.15.2 Einspeisemodule X20PS9400 und X20PS9402

Berechnungsbeispiel mit X20PS9400, X20BC0083 und X20BB80

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Busversorgung	I/O-Versorgung
Leistungsaufnahme der Bus- und I/O-Module	Beispiel zur Berechnung der Leistungsbilanz: Siehe "Beispiel: Bus Controller und Module" auf Seite 104	4,47 W	235,94 W
	Im Beispiel zur Berechnung der Leistungsbilanz wird ein erweiterbarer Bus Controller X20BC8083 mit 1 Hub-Erweiterungsmodul X20HB2880 verwendet. Bei Verwendung eines X20BC0083 entfällt 1 Hub-Erweiterungsmodul und es fließen folgende Werte in die Berechnung mit ein: <ul style="list-style-type: none"> X20BB80: -0,25 W X20BC0083: -2 W 		
Leistungsaufnahme des X20PS9400	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	1,42 W	-
Zwischensumme		5,89 W	235,94 W
Leistungsbedarf gesamt		241,83 W	

Das externe 24 VDC Netzteil muss 241,83 W zur Verfügung stellen.

Berechnungsbeispiel mit X20PS9400, X20BC8083, X20HB2880 und X20BB81

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Busversorgung	I/O-Versorgung
Leistungsaufnahme der Bus- und I/O-Module	Beispiel zur Berechnung der Leistungsbilanz: Siehe "Beispiel: Bus Controller und Module" auf Seite 104	5,89 W	235,94 W
Leistungsaufnahme des X20PS9400	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	1,42 W	-
Zwischensumme		7,31 W	235,94 W
Leistungsbedarf gesamt		243,25 W	

Das externe 24 VDC Netzteil muss 243,25 W zur Verfügung stellen.

2.4.15.3 Zentraleinheiten X20CP1483 und X20CPx58x

Berechnungsbeispiel mit X20CP3585 und 3 Schnittstellenmodulen

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Busversorgung	I/O-Versorgung
Leistungsaufnahme der Bus- und I/O-Module	Beispiel zur Berechnung der Leistungsbilanz: Siehe "Beispiel: CPU und Module" auf Seite 103	2,13 W	78,73 W
Leistungsaufnahme der X20CP3585 ohne Schnittstellenmodul und ohne USB	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme ohne Schnittstellenmodul und ohne USB	8,8 W	-
Leistungsaufnahme zur Erzeugung der X2X Link Versorgung	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	1,42 W	-
2 x USB-Schnittstelle	Pro verwendeter USB-Schnittstelle sind 3 W zu berücksichtigen	6 W	-
Leistungsaufnahme des X20IF1091	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme	0,97 W	-
Leistungsaufnahme des X20IF10E1-1		2 W	-
Leistungsaufnahme des X20IF10E3-1		2 W	-
Leistungsaufnahme der X20CP3585 pro Schnittstellenmodul	Pro Schnittstellenmodul nimmt die CPU 0,6 W auf. Bei 3 Schnittstellenmodulen beträgt die Leistungsaufnahme: $3 \times 0,6 \text{ W} = 1,8 \text{ W}$	1,8 W	-
Zwischensumme		25,12 W	78,73 W
Leistungsbedarf gesamt		103,85 W	

Das externe 24 VDC Netzteil muss 103,85 W zur Verfügung stellen.

2.4.15.4 Compact-S CPUs X20CP04xx

2.4.15.4.1 Compact-S CPU ohne Schnittstellenmodul

In diesem Beispiel wird im ersten Teil die Leistungsbilanz für Bus- und I/O-Versorgung einer Compact-S CPU ohne Schnittstellenmodul berechnet. Im zweiten Teil wird die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils erklärt.

Einspeisungsleistung des Versorgungsmoduls

Modul	Einspeisung Bus	Einspeisung I/O-Versorgung
X20PS9600	+7 W	+240 W

Leistungsbedarf der Compact-S CPU

Modul	Bedarf Busversorgung	Bedarf I/O-Versorgung
X20PS9600	-	-0,6 W
X20BB52	-0,55 W	-
X20CP0410	-2,2 W	-
2 x USB-Schnittstelle	-2 W ¹⁾	-
Leistungsbedarf gesamt	-4,75 W	-0,6 W

1) $2 \times 5 \text{ V} \times 0,2 \text{ A} = 2 \text{ W}$

Leistungsbilanz für die Busversorgung

Der Leistungsbedarf der Compact-S CPU wird vollständig über die Busversorgung gedeckt. In einer Leistungsbilanz muss kontrolliert werden, ob das Einspeisemodul den Leistungsbedarf der Compact-S CPU abdeckt.

	Busversorgung
Einspeisung Versorgungsmodul	+7 W
Leistungsbedarf gesamt	-4,75 W
Restleistung	+2,25 W

Die Leistungsgegenüberstellung zeigt, dass die gelieferte Leistung des Einspeisemoduls ausreicht. Zusätzliche Einspeisemodule sind nicht notwendig.

Externes 24 VDC Netzteil

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Busversorgung	I/O-Versorgung
Leistungsaufnahme der Bus- und I/O-Module	Beispiele zur Berechnung der Leistungsbilanz: Siehe " Leistungsbilanz " auf Seite 102 Für dieses Beispiel werden folgende Werte angenommen: <ul style="list-style-type: none"> Busversorgung: 3,67 W I/O-Versorgung: 192,51 W 	3,67 W	192,51 W
Leistungsaufnahme des X20PS9600	Die Werte sind in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	1,42 W	0,6 W
Leistungsbedarf der Compact-S CPU	Es werden die im Abschnitt " Leistungsbedarf der Compact-S CPU " auf Seite 117 ermittelten Werte für die Bus- und I/O-Versorgung verwendet.	4,75 W	-
Zwischensumme		9,84 W	193,11 W
Leistungsbedarf gesamt		202,95 W	

Das externe 24 VDC Netzteil muss 202,95 W zur Verfügung stellen.

2.4.15.4.2 Compact-S CPU mit 1 Schnittstellenmodul

In diesem Beispiel wird im ersten Teil die Leistungsbilanz für Bus- und I/O-Versorgung einer Compact-S CPU mit einem Schnittstellenmodul berechnet. Im zweiten Teil wird die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils erklärt.

Einspeisungsleistung des Versorgungsmoduls

Modul	Einspeisung Bus	Einspeisung I/O-Versorgung
X20PS9600	+7 W	+240 W

Leistungsbedarf der Compact-S CPU

Modul	Bedarf Busversorgung	Bedarf I/O-Versorgung
X20PS9600	-	-0,6 W
X20BB62	-0,94 W	-
X20CP0410	-2,2 W	-
2 x USB-Schnittstelle	-2 W ¹⁾	-
X20IF1063-1	-1,8 W	-
Leistungsbedarf gesamt	-6,94 W	-0,6 W

1) $2 \times 5 \text{ V} \times 0,2 \text{ A} = 2 \text{ W}$

Leistungsbilanz für die Busversorgung

Der Leistungsbedarf der Compact-S CPU wird vollständig über die Busversorgung gedeckt. In einer Leistungsbilanz muss kontrolliert werden, ob das Einspeisemodul den Leistungsbedarf der Compact-S CPU abdeckt.

	Busversorgung
Einspeisung Versorgungsmodul	+7 W
Leistungsbedarf gesamt	-6,94 W
Restleistung	+0,06 W

Die Leistungsgegenüberstellung zeigt, dass die gelieferte Leistung des Einspeisemoduls ausreicht. Zusätzliche Einspeisemodule sind nicht notwendig.

Externes 24 VDC Netzteil

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Busversorgung	I/O-Versorgung
Leistungsaufnahme der Bus- und I/O-Module	Beispiele zur Berechnung der Leistungsbilanz: Siehe "Leistungsbilanz" auf Seite 102 Für dieses Beispiel werden folgende Werte angenommen: • Busversorgung: 3,67 W • I/O-Versorgung: 192,51 W	3,67 W	192,51 W
Leistungsaufnahme des X20PS9600	Die Werte sind in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	1,42 W	0,6 W
Leistungsbedarf der Compact-S CPU	Es werden die im Abschnitt "Leistungsbedarf der Compact-S CPU" auf Seite 118 ermittelten Werte für die Bus- und I/O-Versorgung verwendet.	6,94 W	-
Zwischensumme		12,03 W	193,11 W
Leistungsbedarf gesamt		205,14 W	

Das externe 24 VDC Netzteil muss 205,14 W zur Verfügung stellen.

2.4.15.4.3 Compact-S CPU mit 2 Schnittstellenmodulen

In diesem Beispiel wird im ersten Teil die Leistungsbilanz für Bus- und I/O-Versorgung einer Compact-S CPU mit 2 Schnittstellenmodulen berechnet. Im zweiten Teil wird die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils erklärt.

Einspeisungsleistung des Versorgungsmoduls

Modul	Einspeisung Bus	Einspeisung I/O-Versorgung
X20PS9600	+7 W	+240 W

Leistungsbedarf der Compact-S CPU

Modul	Bedarf Busversorgung	Bedarf I/O-Versorgung
X20PS9600	-	-0,6 W
X20BB72	-1,17 W	-
X20CP0410	-2,2 W	-
2 x USB-Schnittstelle	-2 W ¹⁾	-
X20IF1043-1	-1,1 W	-
X20IF1063-1	-1,8 W	-
Leistungsbedarf gesamt	-8,27 W	-0,6 W

1) $2 \times 5 \text{ V} \times 0,2 \text{ A} = 2 \text{ W}$

Leistungsbilanz für die Busversorgung

Der Leistungsbedarf der Compact-S CPU wird vollständig über die Busversorgung gedeckt. In einer Leistungsbilanz muss kontrolliert werden, ob das Einspeisemodul den Leistungsbedarf der Compact-S CPU abdeckt.

	Busversorgung
Einspeisung Versorgungsmodul	+7 W
Leistungsbedarf gesamt	-8,27 W
Restleistung	-1,27 W

Die Leistungsgegenüberstellung zeigt, dass die gelieferte Leistung des Einspeisemoduls nicht ausreicht. Es ist ein zusätzliches Einspeisemodul X20PS3300 notwendig (siehe "[Hardwarekonfiguration](#)" auf Seite 120).

Externes 24 VDC Netzteil

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Busversorgung	I/O-Versorgung
Leistungsaufnahme der Bus- und I/O-Module	Beispiele zur Berechnung der Leistungsbilanz: Siehe " Leistungsbilanz " auf Seite 102 Für dieses Beispiel werden folgende Werte angenommen: <ul style="list-style-type: none"> Busversorgung: 3,67 W I/O-Versorgung: 192,51 W 	3,67 W	192,51 W
Leistungsaufnahme des X20PS9600	Die Werte sind in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	1,42 W	0,6 W
Leistungsbedarf der Compact-S CPU	Es werden die im Abschnitt " Leistungsbedarf der Compact-S CPU " auf Seite 119 ermittelten Werte für die Bus- und I/O-Versorgung verwendet.	8,27 W	-
Zwischensumme		13,36 W	193,11 W
Leistungsbedarf gesamt		206,47 W	

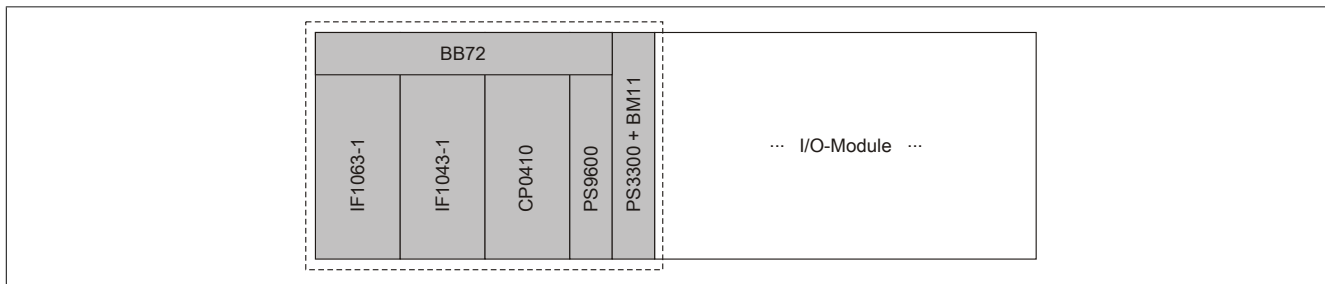
Das externe 24 VDC Netzteil muss 206,47 W zur Verfügung stellen.

Hardwarekonfiguration

Um ausreichend Leistung für die Busversorgung zur Vergütung zu stellen, ist die Parallelschaltung von X20PS3300 Einspeisemodulen über das Busmodul X20BM11 möglich. Es ist zu beachten, dass zur Ermittlung der notwendigen Busversorgung im Parallelbetrieb mit 75% der Nennleistung der Einspeisemodule zu kalkulieren ist.

Beispiel für die Berechnung der Busleistung für 1 X20PS9600 und 1 X20PS3300:

$$\text{Busleistung} = 2 \times 7 \text{ W} \times 0,75 = 10,5 \text{ W}$$



Anschlussbeispiel für Einspeisemodule

X20PS9600

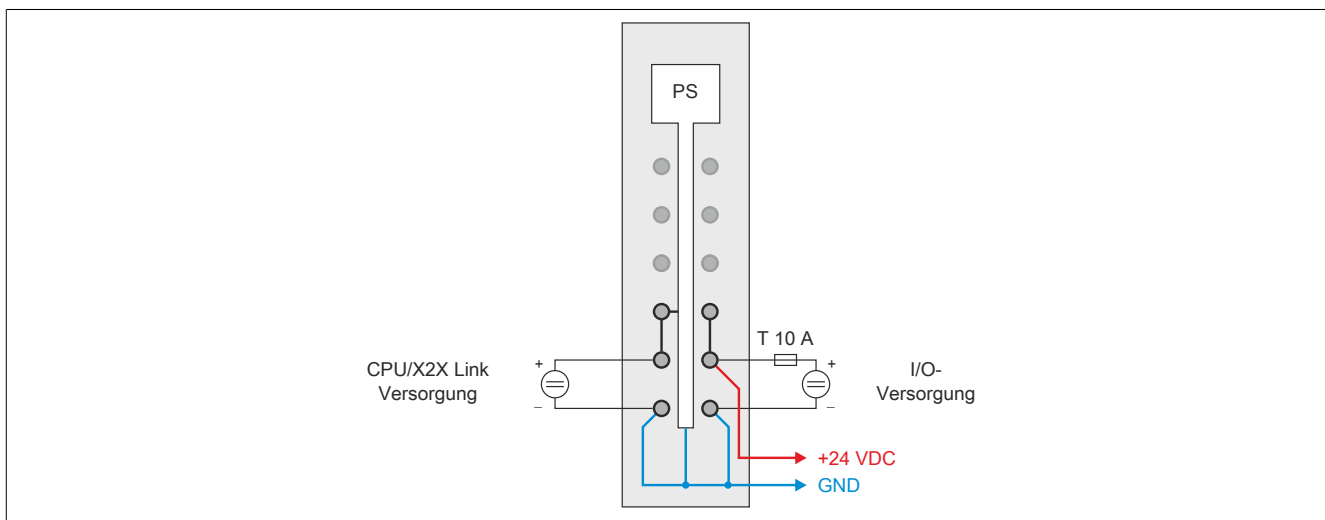


Abbildung 43: Das X20PS9600 wird wie gewohnt angeschlossen

X20PS3300

Das Einspeisemodul X20PS3300 wird mit einem Busmodul X20BM11 betrieben. Es wird lediglich die CPU/X2X Link Versorgung angeschlossen. Durch die Verwendung des Busmoduls X20BM11 wird die I/O-Versorgung des Einspeisemoduls X20PS9600 zu den I/O-Modulen durchverbunden.

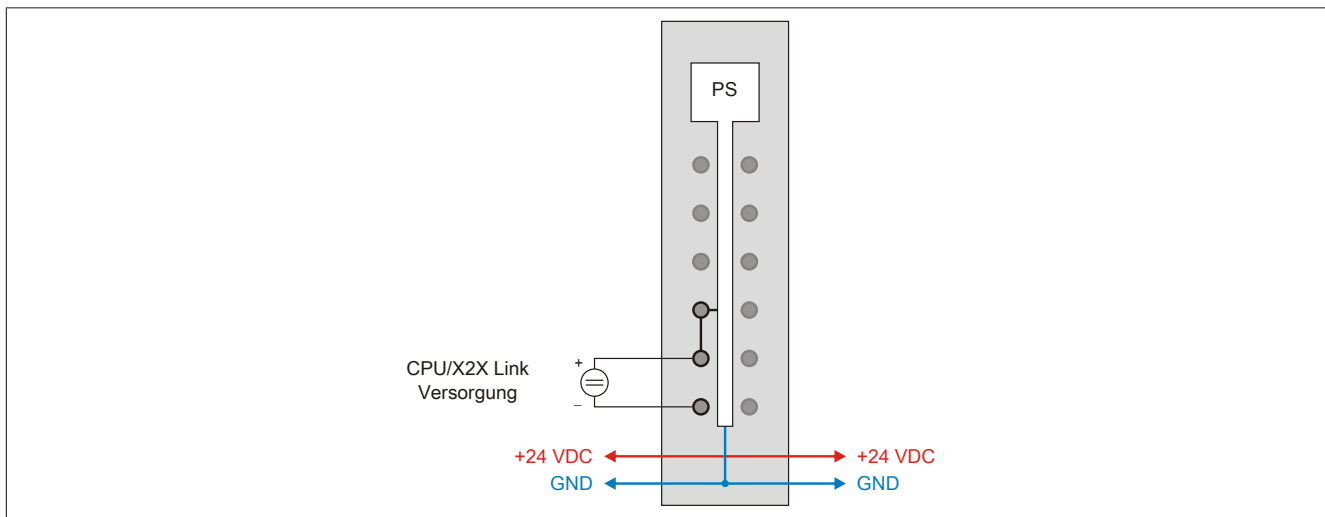


Abbildung 44: Beim X20PS3300 wird lediglich die CPU/X2X Link Versorgung angeschlossen

2.4.15.5 SafeLOGIC X20SL81xx

2.4.15.5.1 SafeLOGIC X20SL8100

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils muss lediglich die Leistungsaufnahme der SafeLOGIC berücksichtigt werden.

Leistung	Beschreibung	Bedarf
Leistungsaufnahme der X20SL8100	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme	4,3 W

Das externe 24 VDC Netzteil muss 4,3 W zur Verfügung stellen.

2.4.15.5.2 SafeLOGIC X20SL8110

Berechnungsbeispiel mit Schnittstellenmodul X20IF10E3-1

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Bedarf
Leistungsaufnahme der X20SL8110	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme	3,9 W
Leistungsaufnahme des X20IF10E3-1	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme	2 W
Leistungsaufnahme der X20SL8110 für das Schnittstellenmodul	Für den Betrieb des Schnittstellenmoduls nimmt die CPU 0,6 W auf.	0,6 W
Leistungsbedarf gesamt		6,5 W

Das externe 24 VDC Netzteil muss 6,5 W zur Verfügung stellen.

2.4.15.5.3 SafeLOGIC X20SL8101

Für die Dimensionierung des externen 24 VDC Netzteils gehen folgende Leistungen in die Berechnung mit ein:

Leistung	Beschreibung	Busversorgung	I/O-Versorgung
Leistungsaufnahme der Bus- und I/O-Module	Beispiel zur Berechnung der Leistungsbilanz: Siehe "Beispiel: CPU und Module" auf Seite 103	2,13 W	78,73 W
Leistungsaufnahme der X20SL8101	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme	5,3 W	-
Leistungsaufnahme zur Erzeugung der X2X Link Versorgung	Der Wert ist in den technischen Daten des Datenblatts zu finden: Allgemeines - Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	1,42 W	-
Zwischensumme		8,85 W	78,73 W
Leistungsbedarf gesamt		87,58 W	

Das externe 24 VDC Netzteil muss 87,58 W zur Verfügung stellen.

2.4.16 Verlustleistungsberechnung von I/O-Modulen

Bei manchen Modulen wird während des Betriebs gefordert, dass die Nachbarmodule eine bestimmte Verlustleistung nicht überschreiten dürfen.

2.4.16.1 Beispiel: Betrieb des Moduls X20SM1436

Die Verlustleistung der unmittelbaren Nachbarmodule des SM-Moduls darf maximal 1 W betragen. Für die nächsten Module ist eine maximale Verlustleistung von 1,8 W vorgeschrieben.

.....	X20 Modul Verlustleistung ≤1,8 W	Nachbarmodul Verlustleistung ≤1 W	SM1436 Betrieb mit Stromderating (3,0 A)	Nachbarmodul Verlustleistung ≤1 W	X20 Modul Verlustleistung ≤1,8 W
-------	-------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-------

2.4.16.2 Berechnung der Verlustleistung von an die X20SM1436 angrenzenden I/O-Modulen

Die Verlustleistung von I/O-Modulen setzt sich aus folgenden Leistungen zusammen:

- Leistungsaufnahme Busmodul
- Leistungsaufnahme Bus
- Leistungsaufnahme I/O-intern
- Leistungsaufnahme I/O-extern
- Zusätzliche Verlustleistung durch Aktoren (ohmsch)

Unmittelbare Nachbarmodule

In der Tabelle ist die Berechnung der Verlustleistung von I/O-Modulen beschrieben, die direkt neben dem SM-Modul betrieben werden können. Die Verlustleistung dieser Module darf maximal 1 W betragen.

Leistung	X20AI2622	X20AT2402	X20DI2653	X20DO4322
Leistungsaufnahme Busmodul [W]	0,13	0,13	0,13	0,13
Leistungsaufnahme Bus [W]	0,01	0,01	0,14	0,16
Leistungsaufnahme I/O-intern [W]	0,8	0,72	-	0,49
Leistungsaufnahme I/O-extern [W]	-	-	0,55	-
Zusätzliche Verlustleistung durch Aktoren (ohmsch) [W]	-	-	-	0,21
Verlustleistung des I/O-Moduls [W]	0,94	0,86	0,82	0,99

Alle Module haben eine Verlustleistung ≤ 1 W und können daher direkt neben dem Modul X20SM1436 betrieben werden.

Module in 2. Reihe

In der Tabelle ist die Berechnung der Verlustleistung von I/O-Modulen beschrieben, die in 2. Reihe neben dem SM-Modul betrieben werden können. Die Verlustleistung dieser Module darf maximal 1,8 W betragen.

Leistung	X20AI4632	X20AT4222	X20DI8371	X20DO6322
Leistungsaufnahme Busmodul [W]	0,13	0,13	0,13	0,13
Leistungsaufnahme Bus [W]	0,01	0,01	0,18	0,18
Leistungsaufnahme I/O-intern [W]	1,5	1,1	-	0,71
Leistungsaufnahme I/O-extern [W]	-	-	1,2	-
Zusätzliche Verlustleistung durch Aktoren (ohmsch) [W]	-	-	-	0,31
Verlustleistung des I/O-Moduls [W]	1,64	1,24	1,51	1,33

Alle Module haben eine Verlustleistung $\leq 1,8$ W und können daher in 2. Reihe neben dem Modul X20SM1436 betrieben werden.

2.5 Mechanisches Handling

2.5.1 Stabile Mechanik

Bei allen Vorteilen, die das X20 System durch seine Dreiteilung bietet, wurde auch auf eine stabile mechanische Ausführung geachtet.

Robuste Formgebung, lange Führungen und Gehäuseversteifungen garantieren die in der Industrie notwendige Stabilität und sind die Voraussetzungen um das X20 System mit der gleichen Leichtigkeit wie ein Racksystem auf die Hutschiene zu montieren. Und auch wieder von der Hutschiene demontieren zu können.

In den folgenden Abschnitten wird auf das mechanische Handling des X20 Systems eingegangen und an Hand von Bildern Schritt für Schritt erklärt.

2.5.2 Anzahl der Steckzyklen

Die Module des X20 Systems sind dreigeteilt. Ein Modul wird aus 3 Basiselementen zusammengesetzt:

- Busmodul
- Elektronikmodul
- Feldklemme

Die Anzahl der Steckzyklen zwischen den jeweiligen Basiselementen ist auf 50 spezifiziert.

Basiselement	Anzahl der Steckzyklen
Busmodul ↔ Busmodul	50
Busmodul ↔ Elektronikmodul	
Elektronikmodul ↔ Feldklemme	

Tabelle 12: Anzahl der Steckzyklen zwischen den jeweiligen Basiselementen

2.5.3 Zusammenbau eines X20 Systems

Es gibt mehrere Möglichkeiten ein X20 System zusammenzubauen. Im Anschluss werden 2 Varianten beschrieben:

Zusammenbau eines X20 Systems	Beschreibung
Variante 1	Das X20 System wird komplett zusammengebaut und anschließend auf der Hutschiene montiert.
Variante 2	Das X20 System wird direkt auf der Hutschiene montiert und zusammengebaut.

Tabelle 13: 2 von mehreren Möglichkeiten ein X20 System zusammenzubauen

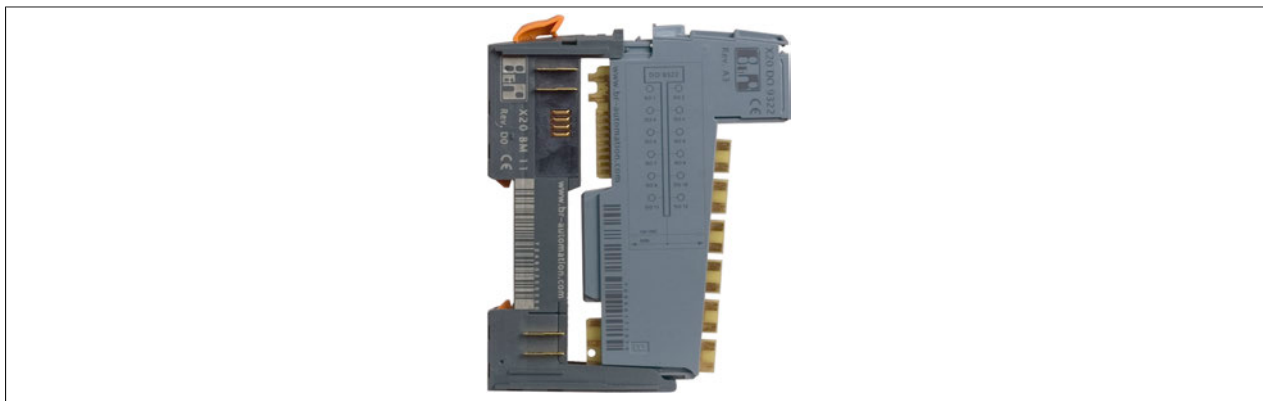
Information:

- X20 Module bis unmittelbar vor dem Zusammenbau in der Schutzverpackung aufbewahren.
- X20 Module nur am Gehäuse berühren.
- Erforderliche Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung treffen (siehe auch "[Schutz vor elektrostatischen Entladungen](#)" auf Seite 39).

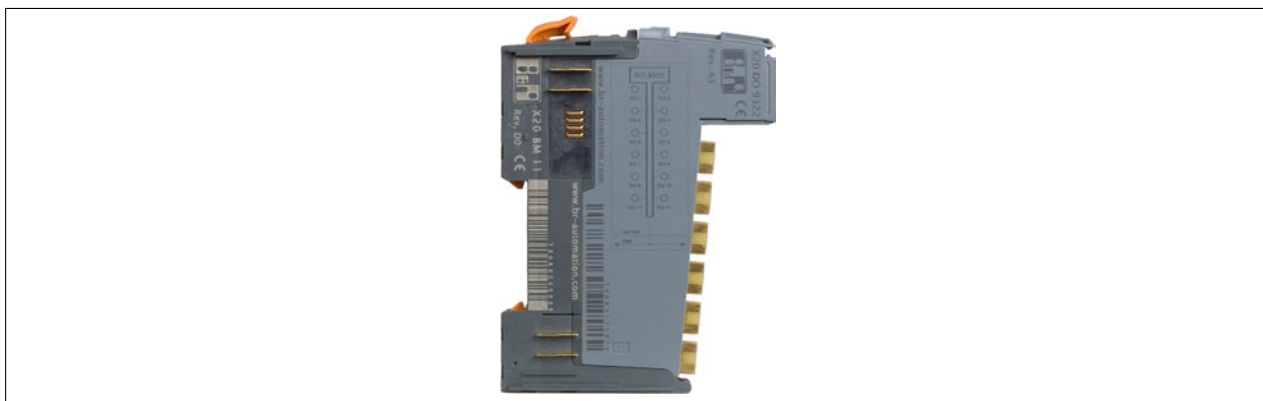
2.5.3.1 Variante 1

Das X20 System wird komplett zusammengebaut und anschließend auf der Hutschiene montiert.

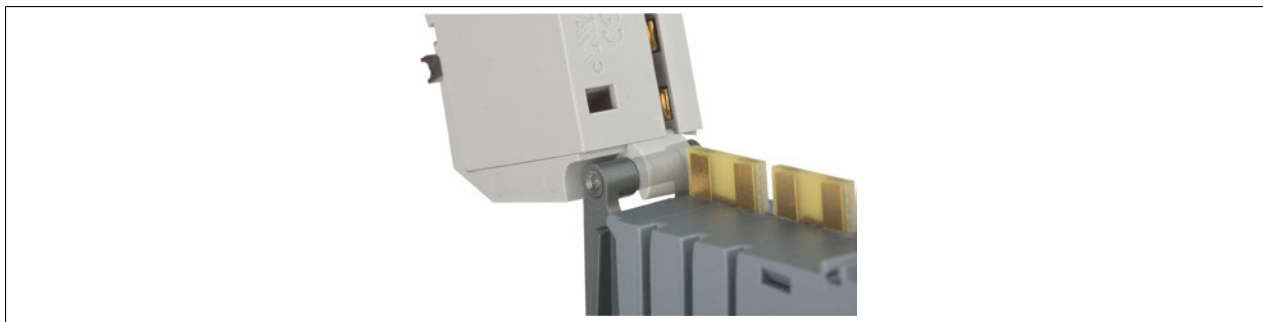
1. Schutzverpackung der X20 Module entfernen. Module auf offensichtliche mechanische Beschädigungen kontrollieren.
2. Elektronikmodul in die Führungen des Busmoduls stecken.



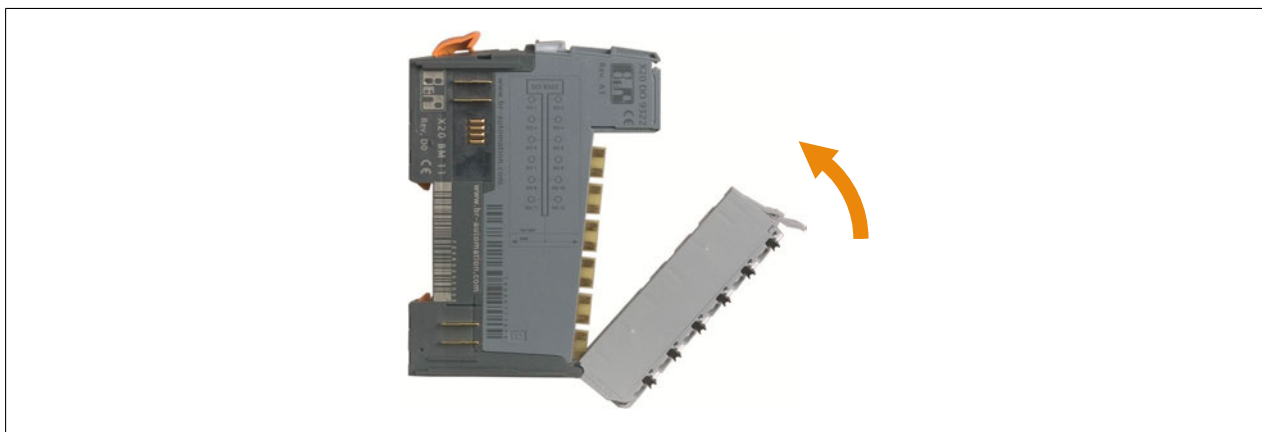
3. Elektronikmodul und Busmodul bündig zusammenschieben.



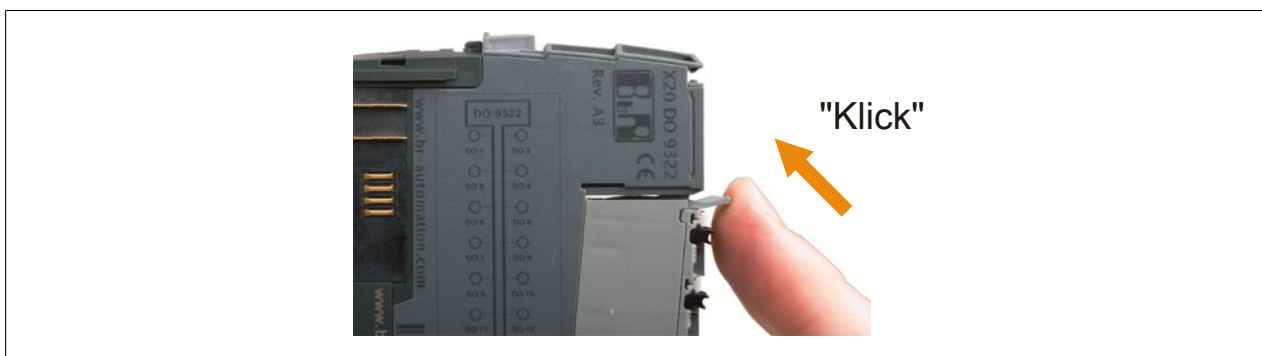
4. Feldklemme in Aufnahme des Busmoduls einhängen.



5. Feldklemme nach oben drehen.



6. Die Verriegelung der Feldklemme muss mit einem hörbaren "Klick" einrasten. Falls die Verriegelung nicht einrastet, muss der Hebel nach oben gedrückt werden.

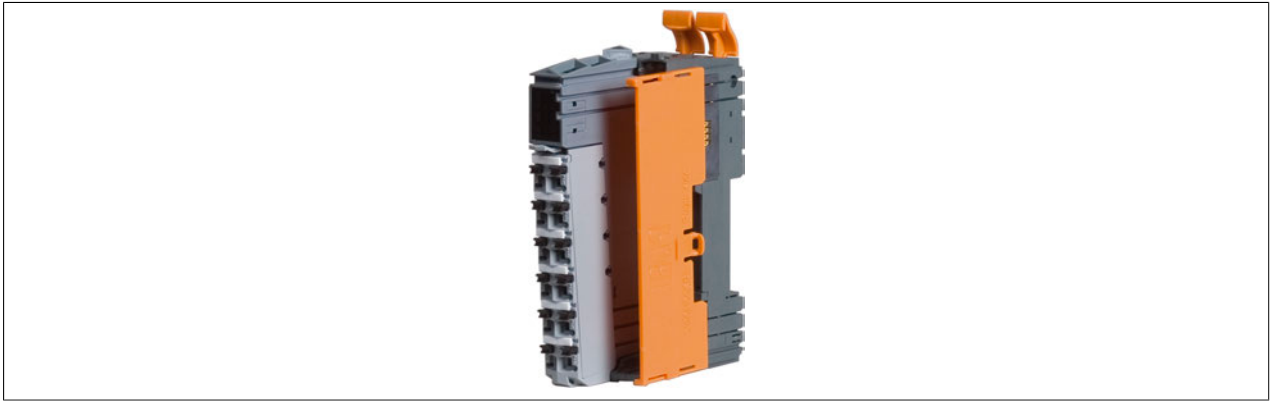


7. Der Zusammenbau einzelner X20 Module zu einem kompletten X20 System erfolgt von links nach rechts (Ansicht von vorne). Dazu wird das rechte Modul von hinten in die Führungen des linken Busmoduls gesteckt.



8. Rechtes Modul nach vorne schieben, bis beide Module bündig abschließen.
 9. Bis zum vorletzten Modul wie zuvor beschrieben fortfahren.
 10. Vom letzten Modul nur das Busmodul in die Führungen des linken Busmoduls stecken.
 11. Rechtes Busmodul nach vorne schieben, bis beide Busmodule bündig abschließen.

12. Rechte Abschlussplatte von vorne in die Führungen des Busmoduls stecken und die Abschlussplatte bis zum Anschlag nach vorne schieben.



13. Elektronikmodul in das Busmodul stecken und gut andrücken, damit beide Module bündig zusammenstecken.
14. Feldklemme in die Aufnahme des Busmoduls einhängen und nach oben drehen. Die Verriegelung der Feldklemme muss mit einem hörbaren "Klick" einrasten.
15. Linke Abschlussplatte auf das linke Modul legen und in dessen Führungen stecken. Anschließend die Abschlussplatte nach vorne schieben.



16. Das Einhängen des X20 Systems in die Hutschiene ist im Abschnitt "[X20 System auf Hutschiene montieren](#)" auf Seite 130 beschrieben.

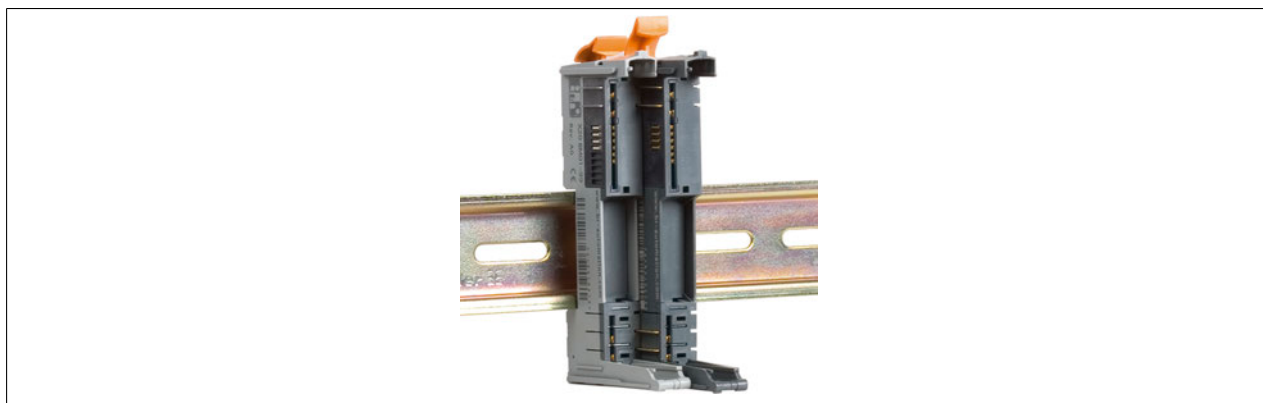
2.5.3.2 Variante 2

Das X20 System wird direkt auf der Hutschiene montiert und zusammengebaut.

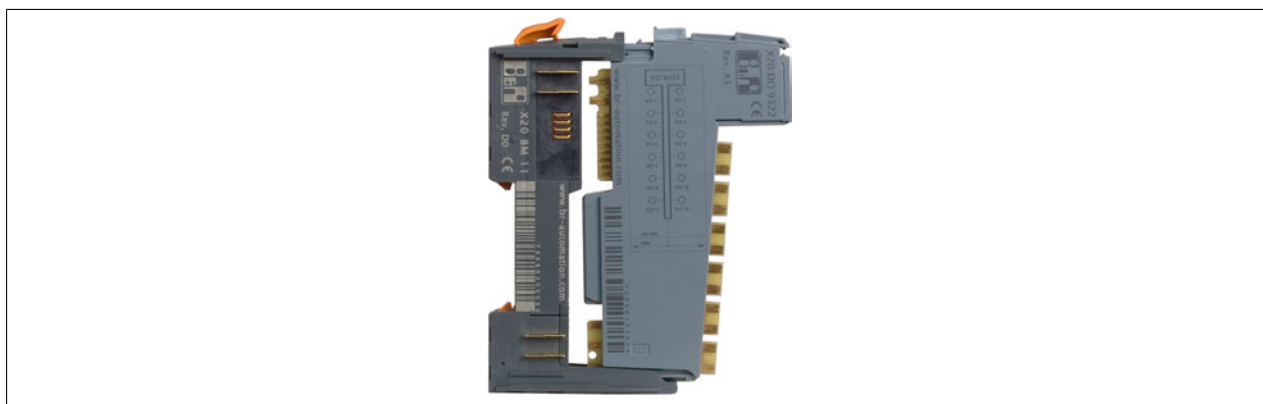
1. Schutzverpackung der X20 Module entfernen. Module auf offensichtliche mechanische Beschädigungen kontrollieren.
2. Bei allen Busmodulen den Verriegelungshebel ganz nach oben drücken. Dadurch wird der Verriegelungsmechanismus für die Hutschiennenmontage geöffnet.



3. Erstes Busmodul an der gewünschten Position in die Hutschiene einhängen und durch Herunterdrücken des Verriegelungshebels den Verriegelungsmechanismus schließen.
4. Das nächste Busmodul in die Führungen des bereits montierten Busmoduls stecken.



5. Busmodul bis zur Hutschiene schieben und durch Herunterdrücken des Verriegelungshebels sichern.
6. Mit den restlichen Busmodulen wie zuvor beschrieben fortfahren.
7. Zugehöriges Elektronikmodul in die Führungen des äußerst links liegenden Busmoduls stecken.



8. Elektronikmodul und Busmodul bündig zusammenschieben.



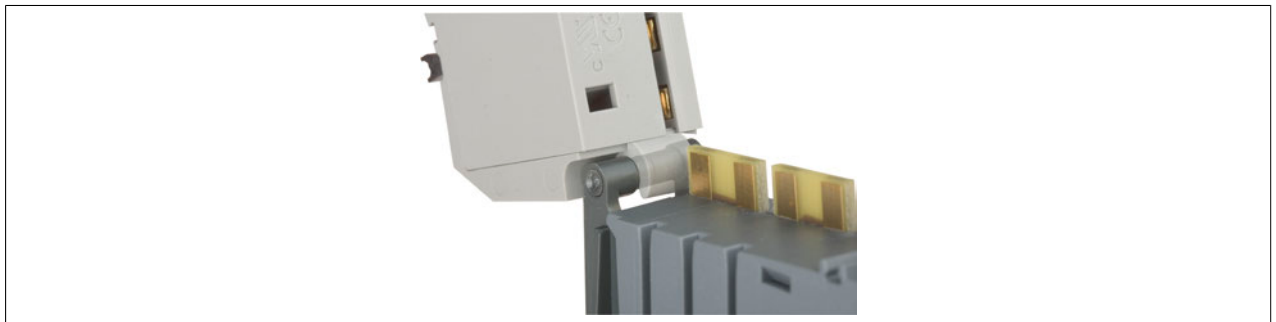
9. Bis zum vorletzten Elektronikmodul wie zuvor beschrieben fortfahren.

10. Rechte Abschlussplatte in die Führungen des Busmoduls stecken und Abschlussplatte bis zum Anschlag nach vorne schieben.

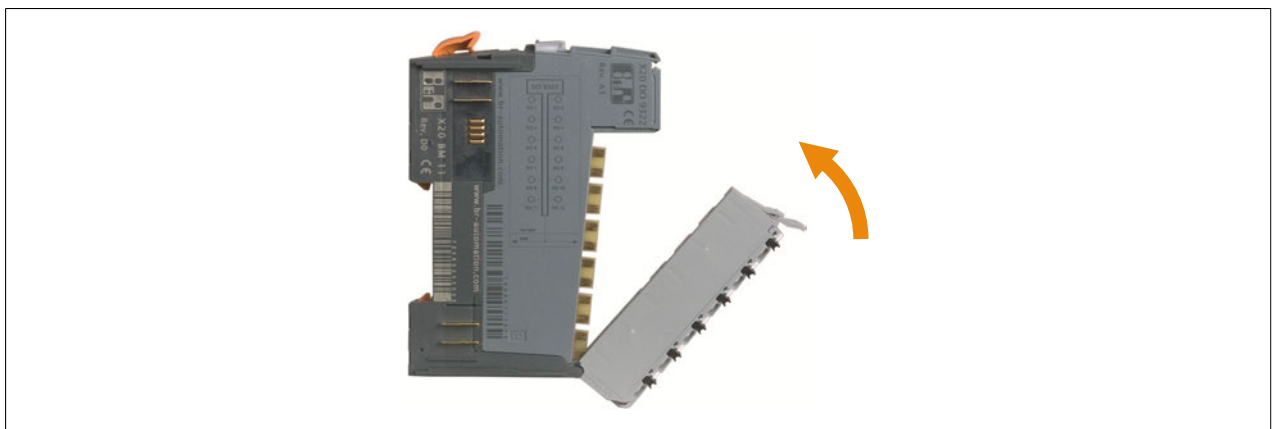


11. Elektronikmodul in das Busmodul stecken und gut andrücken, damit beide Module bündig zusammenstecken.

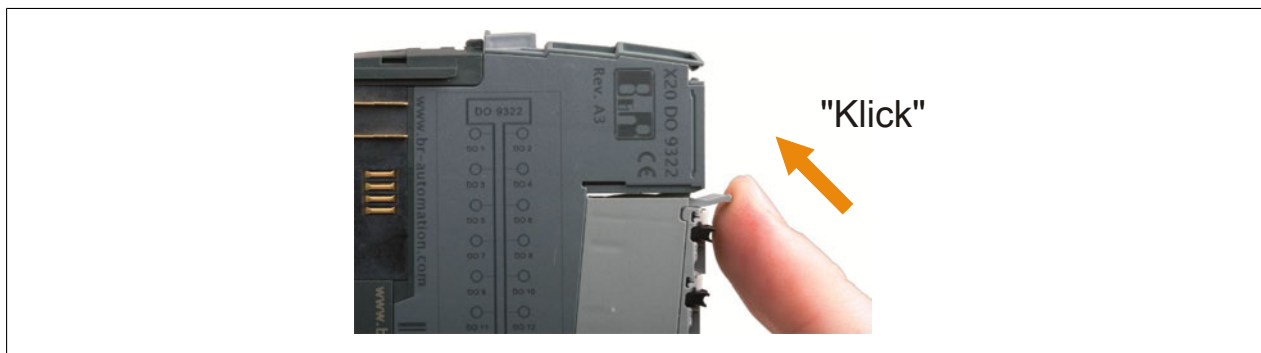
12. Feldklemme in Aufnahme des äußerst links liegenden Busmoduls einhängen.



13. Feldklemme nach oben drehen.



14. Die Verriegelung der Feldklemme muss mit einem hörbaren "Klick" einrasten. Falls die Verriegelung nicht einrastet, muss der Hebel nach oben gedrückt werden.



15. Mit den restlichen Feldklemmen wie zuvor beschrieben fortfahren.
16. Linke Abschlussplatte auf das linke Modul legen und in dessen Führungen stecken. Anschließend die Abschlussplatte nach vorne schieben.



2.5.4 X20 System auf Hutschiene montieren

Um ein zusammengebautes X20 System auf der Hutschiene zu montieren, sind folgende Schritte auszuführen.

1. Bei allen Busmodulen den Verriegelungshebel ganz nach oben drücken. Dadurch wird der Verriegelungsmechanismus für die Hutschiennenmontage geöffnet.

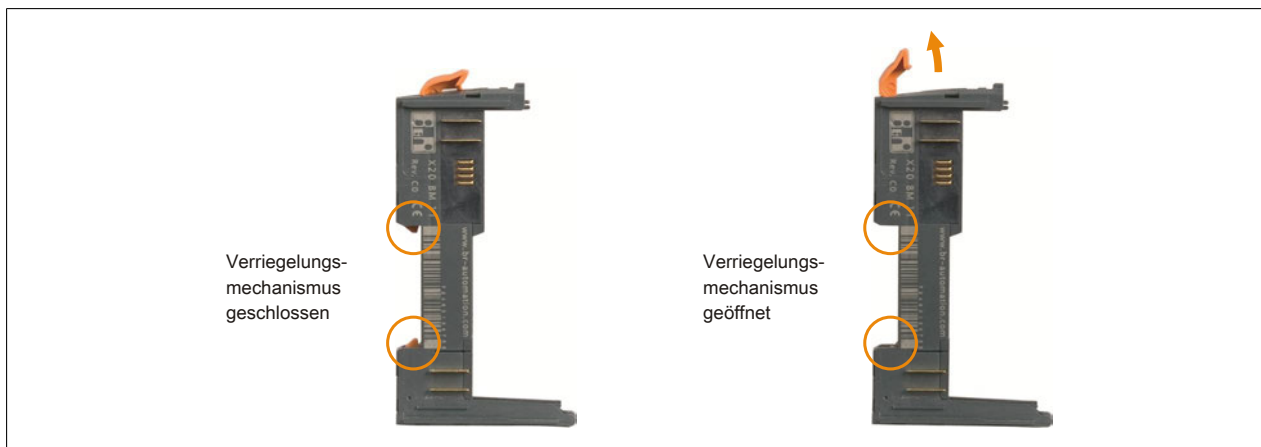


2. X20 System an der gewünschten Position in die Hutschiene einhängen und durch Herunterdrücken der Verriegelungshebel den Verriegelungsmechanismus schließen.

2.5.5 X20 System von Hutschiene demontieren

2.5.5.1 Komplettes System von der Hutschiene nehmen

1. Bei allen Busmodulen den Verriegelungshebel ganz nach oben drücken. Dadurch wird der Verriegelungsmechanismus für die Hutschiennenmontage geöffnet.



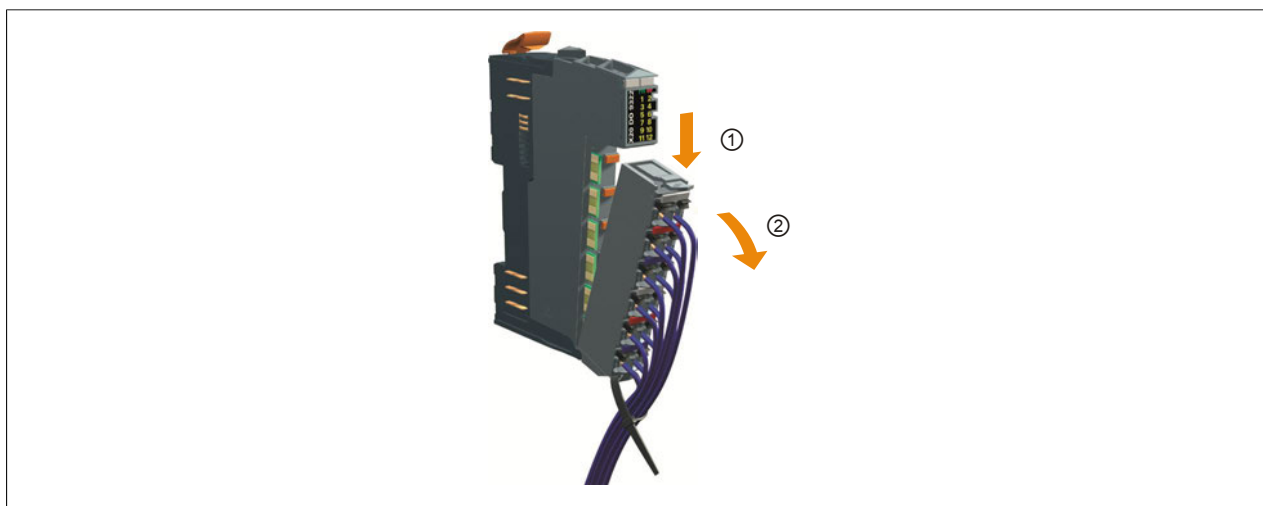
2. X20 System von der Hutschiene nehmen.

2.5.5.2 Einen Modulblock von der Hutschiene nehmen

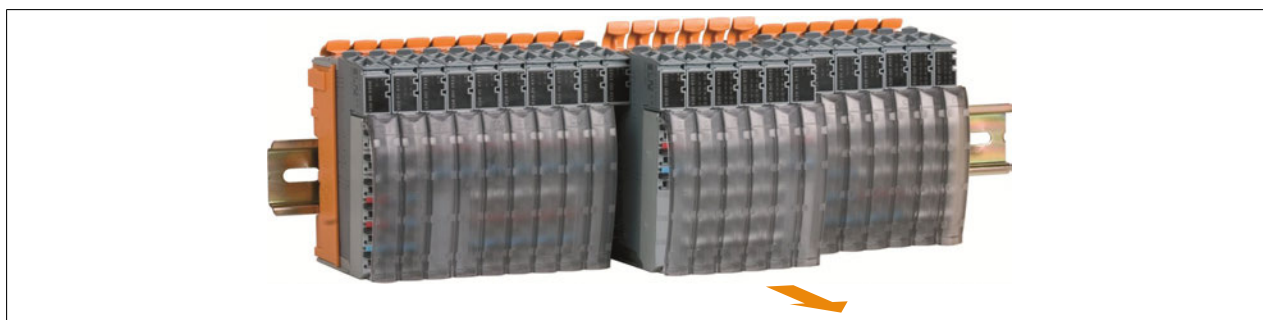
1. Bei allen Modulen, die von der Hutschiene genommen werden sollen, den Verriegelungshebel ganz nach oben drücken. Dadurch wird der Verriegelungsmechanismus für die Hutschiennenmontage geöffnet.



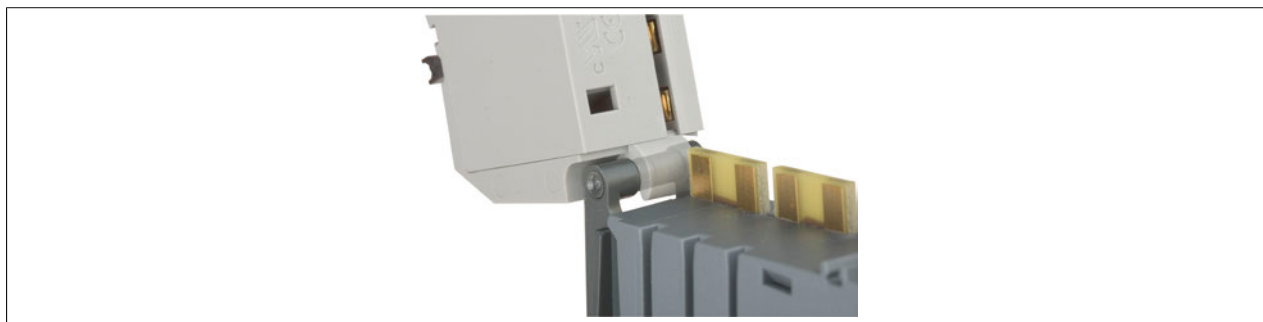
2. Bei dem links vom abzunehmenden Modulblock befindlichen Modul muss die Feldklemme abgenommen werden. Dazu den Verriegelungshebel der Feldklemme nach unten drücken ① und die Feldklemme nach vorne herausdrehen ②.



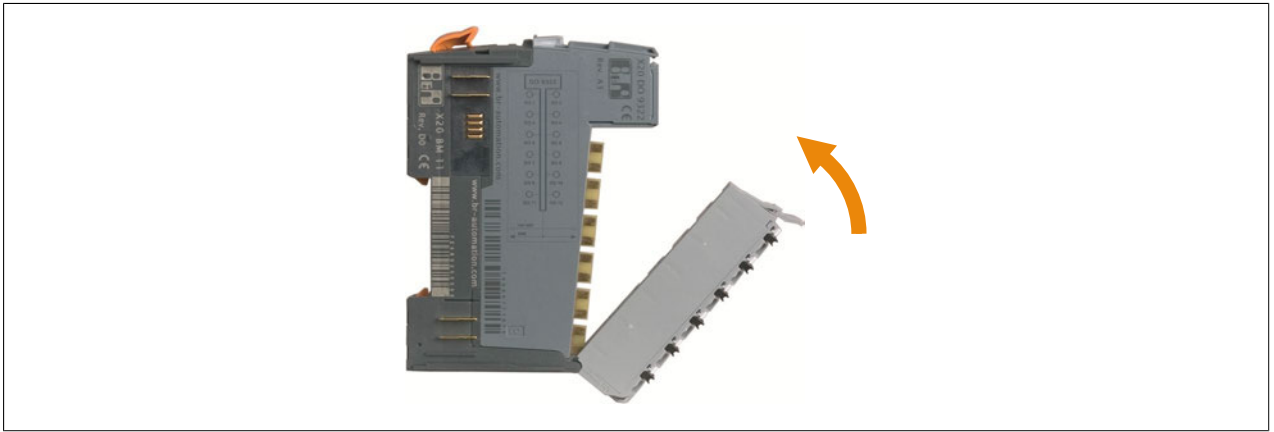
3. Modulblock von der Hutschiene nehmen.



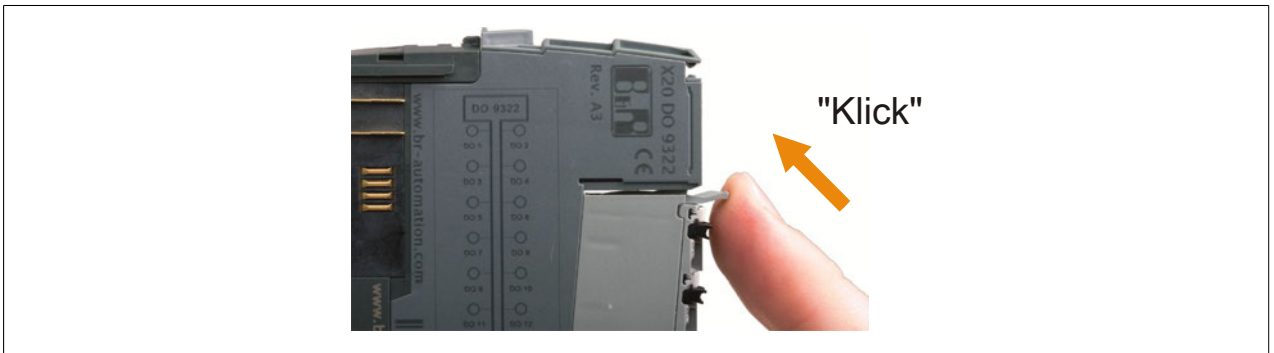
4. Abgenommene Feldklemme wieder auf das Modul stecken. Dazu die Feldklemme in die Aufnahme des Busmoduls einhängen.



5. Feldklemme nach oben drehen.



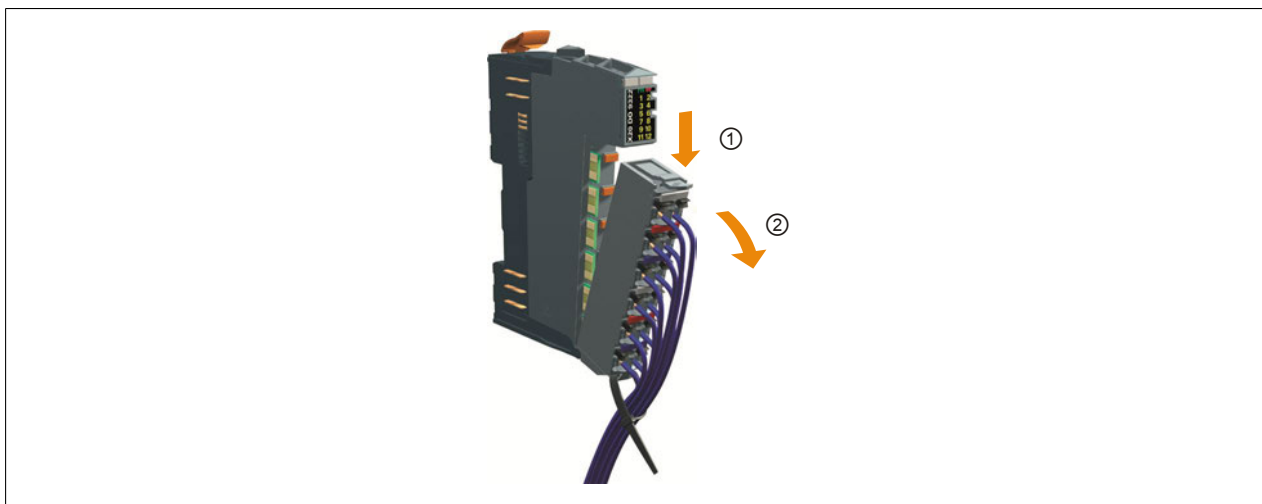
6. Die Verriegelung der Feldklemme muss mit einem hörbaren "Klick" einrasten. Falls die Verriegelung nicht einrastet, muss der Hebel nach oben gedrückt werden.



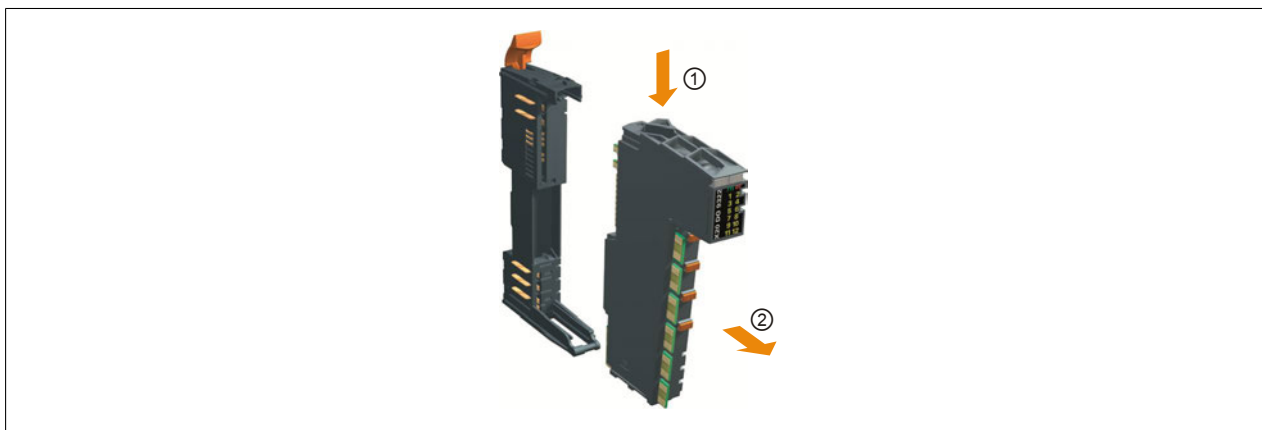
2.5.6 X20 System erweitern

Wenn ein bestehendes X20 System nach rechts erweitert werden soll, muss die rechte Abschlussplatte abgenommen werden.

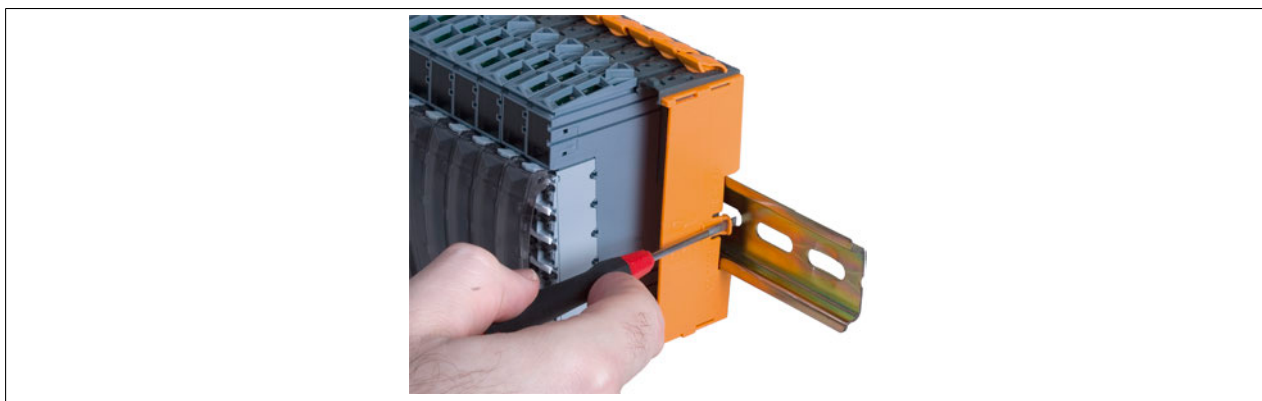
1. Feldklemme am äußerst rechts liegenden Modul abstecken. Dazu den Verriegelungshebel der Feldklemme nach unten drücken ① und die Feldklemme nach vorne herausdrehen ②.



2. Verriegelungshebel des Elektronikmoduls nach unten drücken ① und das Elektronikmodul abnehmen ②.



3. Verriegelungshebel der rechten Abschlussplatte mit Schraubendreher hochziehen und Abschlussplatte vom Busmodul abziehen.



4. Jetzt können wie in der Zusammenbauvariante 2 beschrieben, weitere Module montiert werden (siehe "[Variante 2](#)" auf Seite 127).

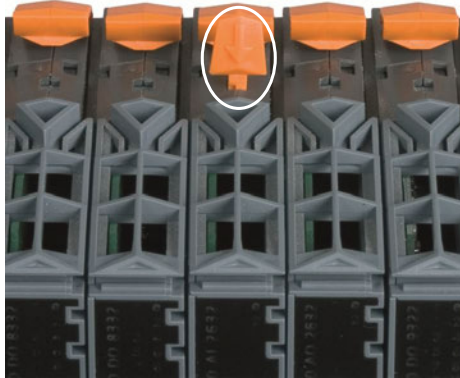
2.5.7 Montage von Zubehör

2.5.7.1 Zusätzliche Sicherungsmechanismen

In bestimmten Bereichen werden zusätzliche Sicherungsmechanismen gegen unbeabsichtigtes Lösen von Mechaniken vorgeschrieben.

2.5.7.1.1 Zusatzverriegelung

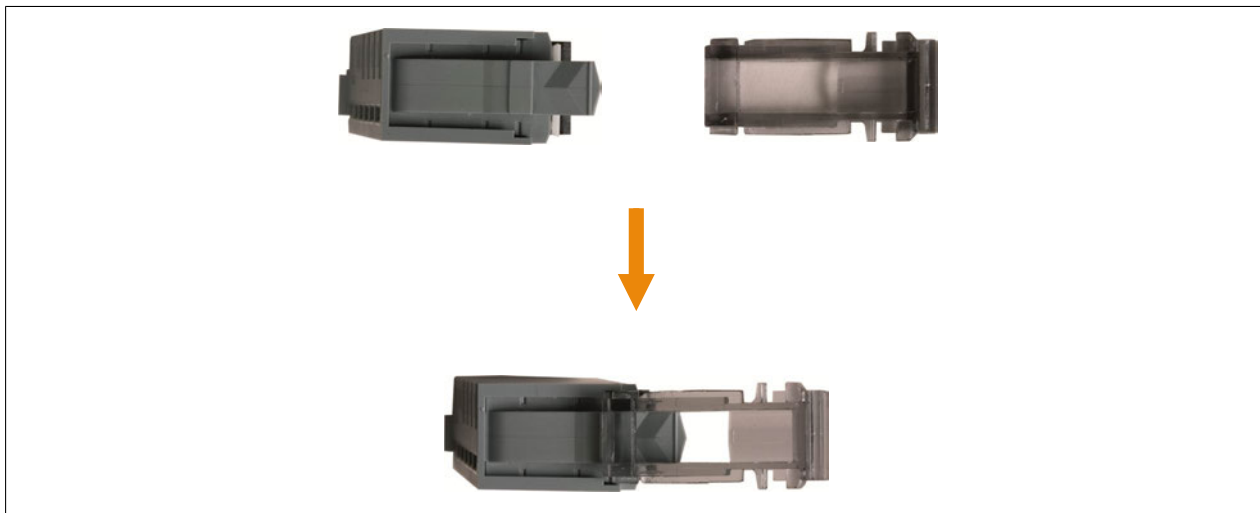
Die Zusatzverriegelung fixiert das Elektronikmodul auf dem Busmodul. Dazu wird die Verriegelung in die dafür vorgesehene Öffnung am Modul gesteckt und nach unten gedrückt.



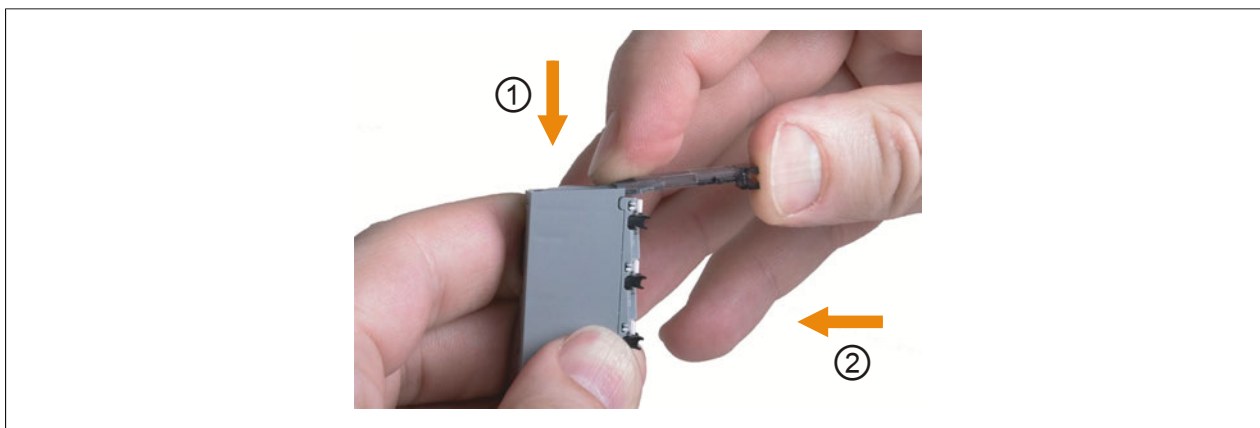
2.5.7.1.2 Klemmenverriegelung

Die Klemmenverriegelung arretiert die Feldklemme absolut sicher auf dem Elektronikmodul.

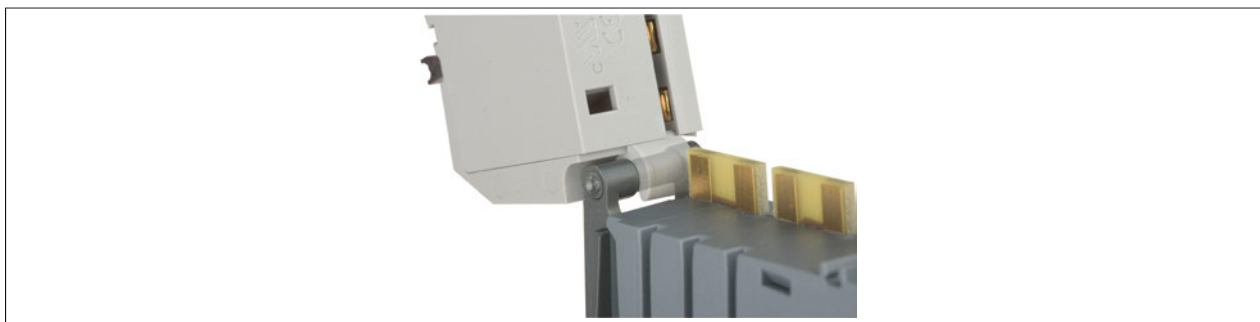
1. Klemmenverriegelung wie abgebildet auf den Verriegelungshebel der Feldklemme setzen.



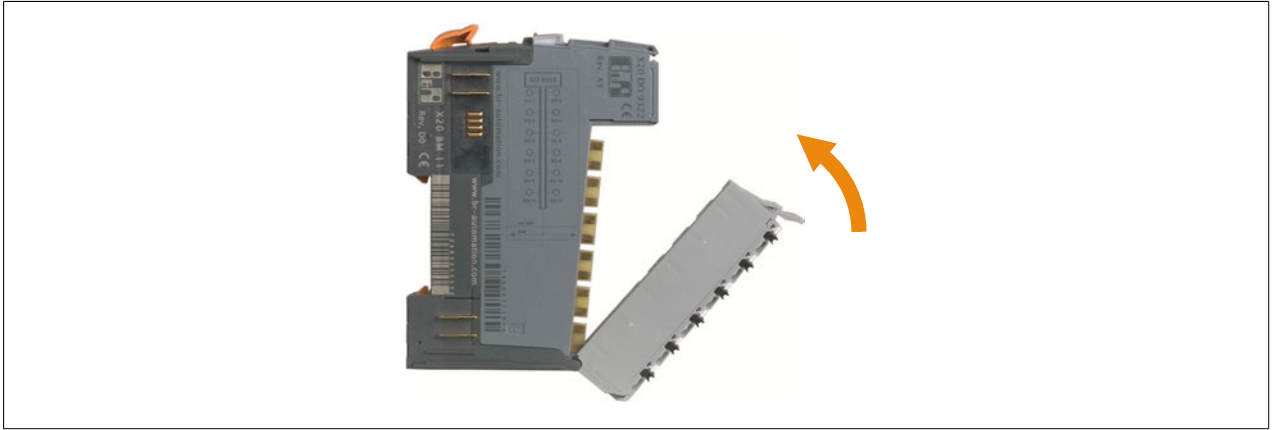
2. Klemmenverriegelung und Verriegelungshebel mit dem Zeigefinger nach unten drücken und gedrückt halten ①. Anschließend die Klemmenverriegelung mit dem Daumen nach vorne schieben ②.



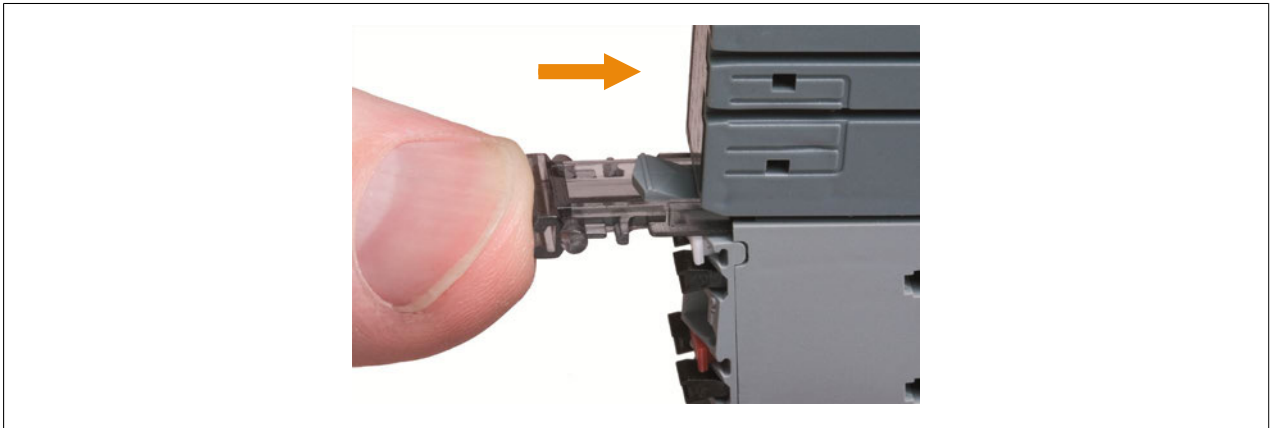
3. Feldklemme in Aufnahme des Busmoduls einhängen.



4. Feldklemme nach oben drehen.



5. Feldklemme durch Hineinschieben der Klemmenverriegelung im Elektronikmodul fixieren.



6. Fertig montierte Klemmenverriegelung.

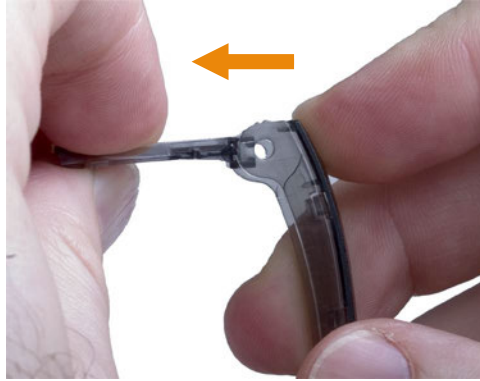


7. Zum Abnehmen der Feldklemme die Klemmenverriegelung wieder herausziehen.

2.5.7.2 Klartextschild für X20 Module

Für die X20 Module sind Schilder zur Klartextbeschriftung erhältlich. Die Schilder werden auf die Klemmenverriegelung gesteckt.

1. Klartextschild im 90° Winkel an der Klemmenverriegelung ansetzen.
2. Klartextschild in Richtung Klemmenverriegelung drücken bis das Schild in den Achsen der Klemmenverriegelung einrastet.

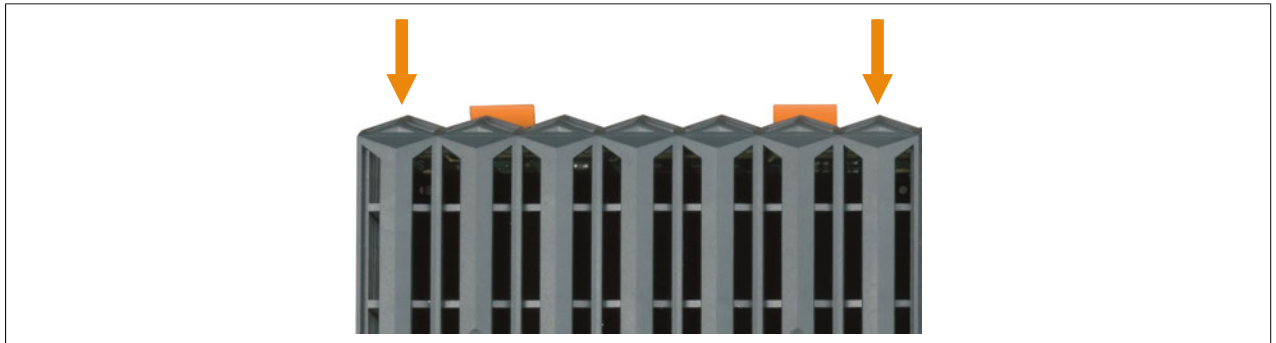


2.5.7.3 Klartextschild für X20 CPU

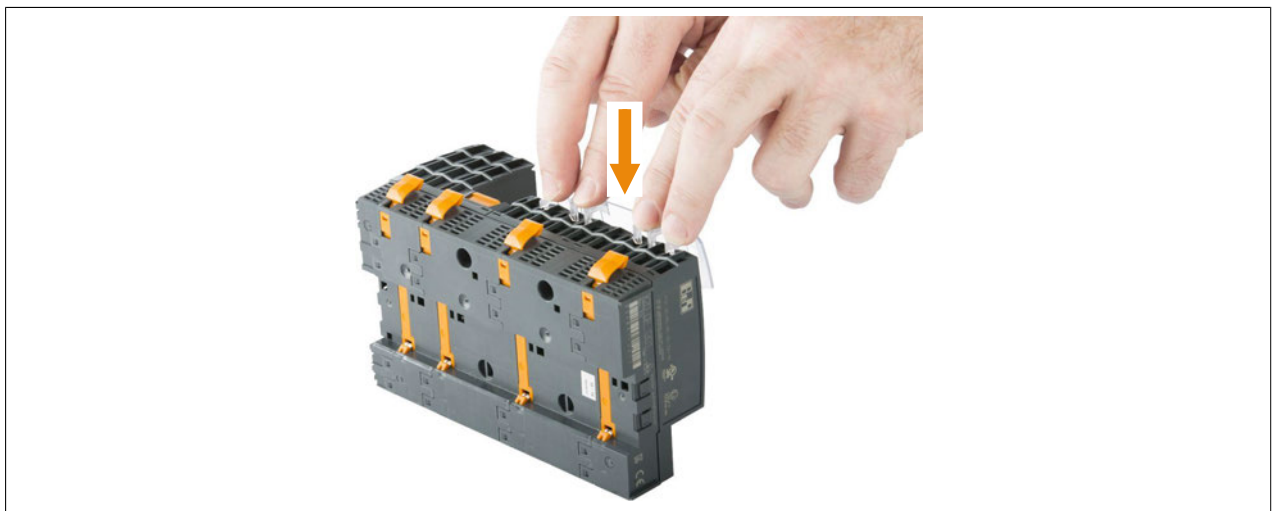
Für die X20 CPU sind Schilder zur Klartextbeschriftung erhältlich. Die Schilder werden auf das Gehäuse der CPU gesteckt.

Montage

1. Klartextschild am Gehäuse so auflegen, dass die äußeren Streben auf einem hohen Steg aufliegen.

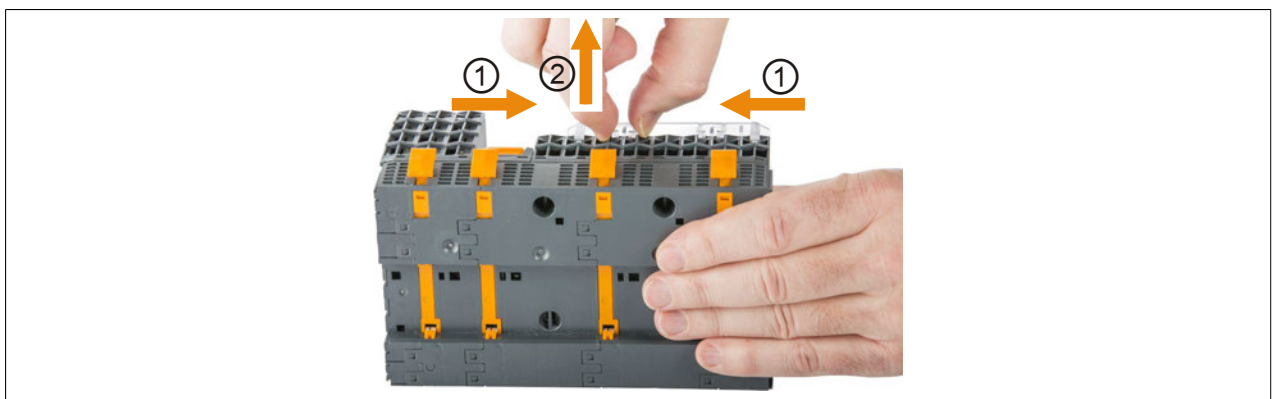


2. Klartextschild nach unten drücken, bis die Halterungen einrasten.



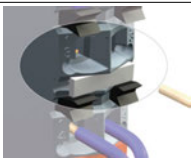

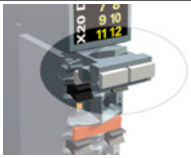
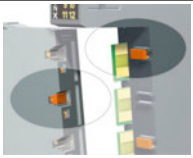
Demontage

1. Die Halterungen durch gleichzeitiges Zusammendrücken ① und Anheben ② der Streben lösen.



2.5.8 Bezeichnungsschilder

Die Bezeichnungsschilder erfüllen folgende Aufgaben:

	Kennzeichnung der Klemmstelle		Kennzeichnung des Moduls
	Kennzeichnung der Feldklemme		Klemmencodierung

Für die Montage der Beschriftungsschilder wird das Beschriftungshilfswerkzeug benötigt.



2.5.8.1 Kennzeichnung der Klemmstelle

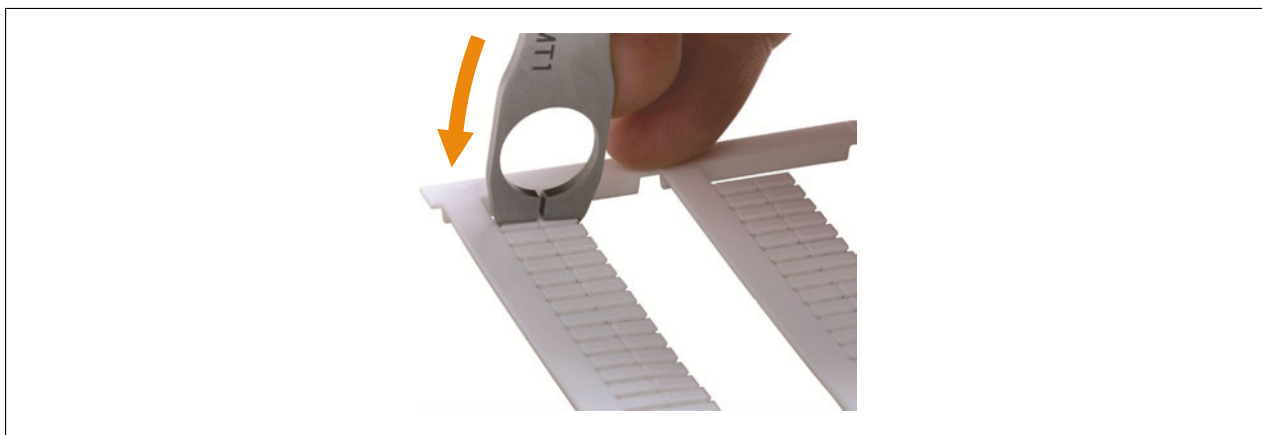
In diesem Abschnitt wird die Kennzeichnung der Klemmstelle beschrieben. Analog zur Klemmstelle erfolgt auch die Kennzeichnung der Feldklemme und des Moduls.



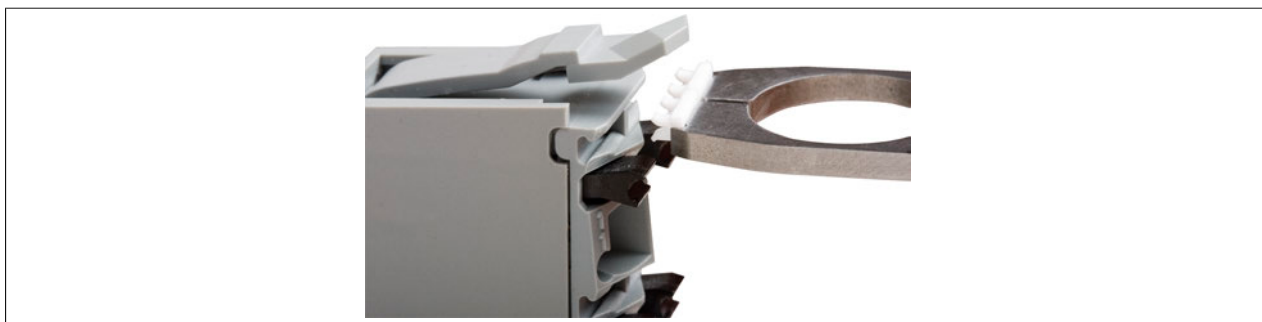
1. Mit der Doppelklinge des Beschriftungshilfswerkzeugs in die abzutrennenden Bezeichnungsschilder einhaken.



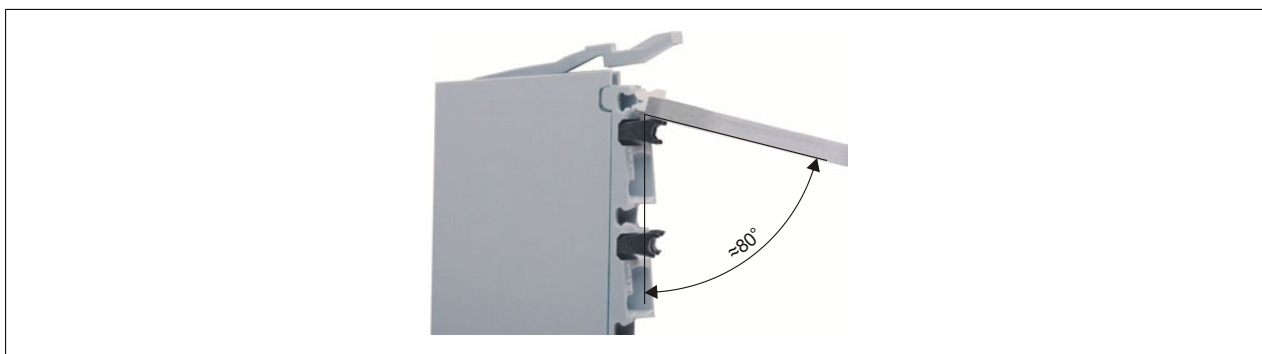
2. Durch Druck auf das Beschriftungshilfswerkzeug die Bezeichnungsschilder abtrennen.



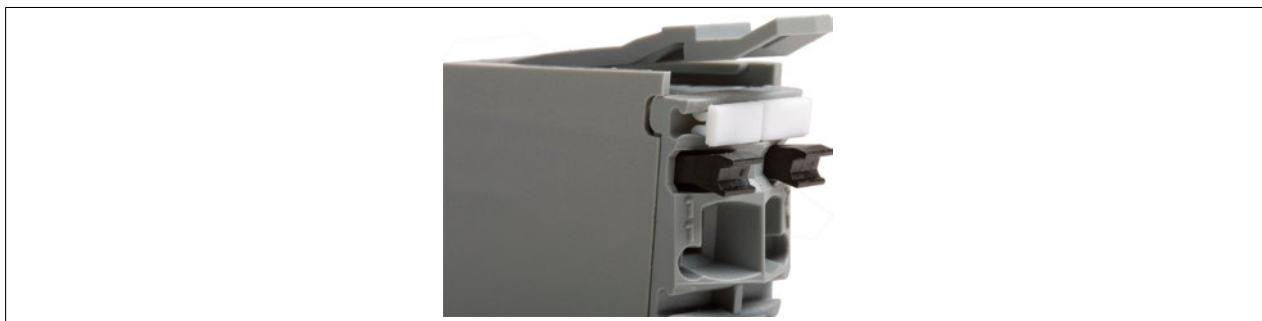
3. Bezeichnungsschilder mittig auf den Aufnehmer der Feldklemme setzen.



4. Beschriftungshilfswerkzeug mit einem Winkel von ca. 80° zur Feldklemme ansetzen.

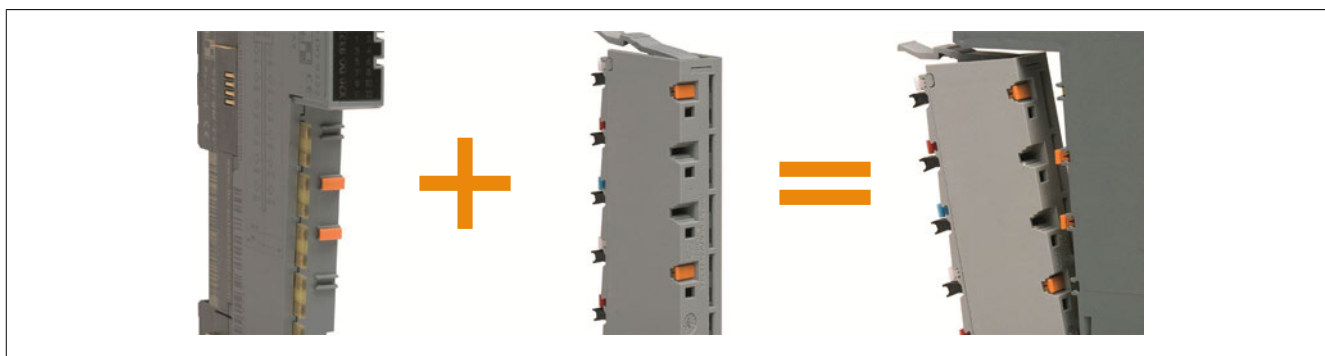


5. Durch Druck auf das Beschriftungshilfswerkzeug die Haltefüßchen der Bezeichnungsschilder in den Aufnehmer pressen.
6. Fertig montiertes Bezeichnungsschild.

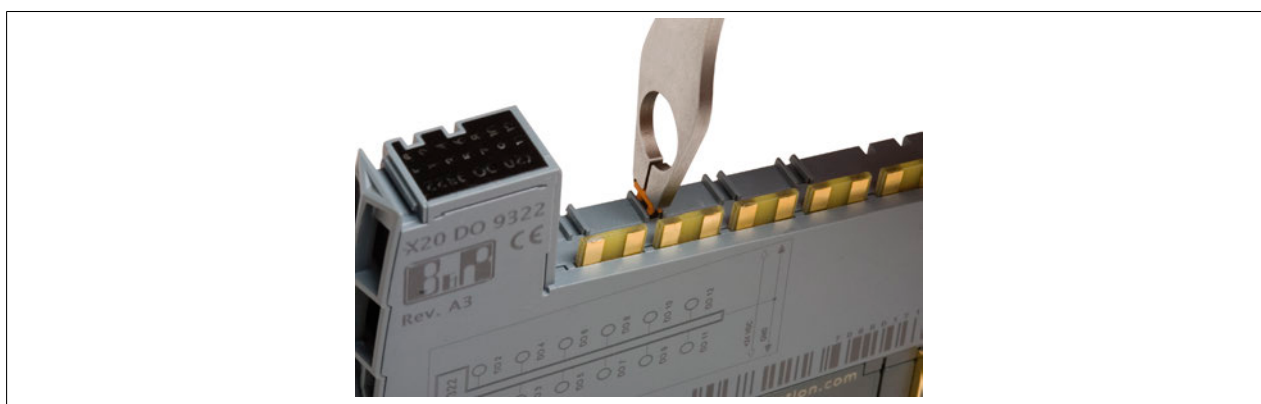


2.5.8.2 Klemmencodierung

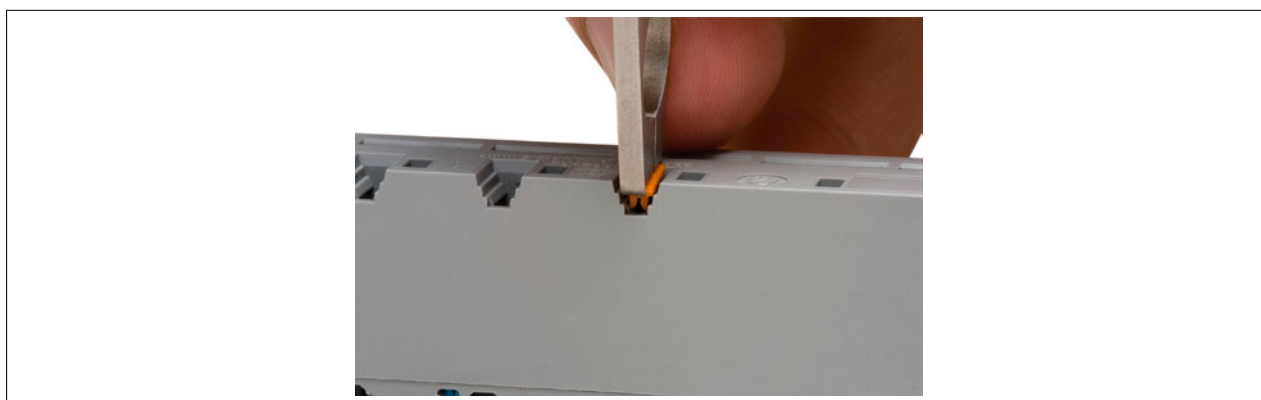
Um Fehlfunktionen zu vermeiden, können die Feldklemmen des X20 Systems codiert werden. Das Stecken von Feldklemmen an ein nicht zugehöriges Elektronikmodul wird dadurch verhindert.



1. Mit der Einfachklinge des Beschriftungshilfswerkzeugs ein Bezeichnungsschild abtrennen (vergleiche mit "Kennzeichnung der Klemmstelle" auf Seite 139).
2. Bezeichnungsschild mittig auf den Aufnehmer des Elektronikmoduls setzen.



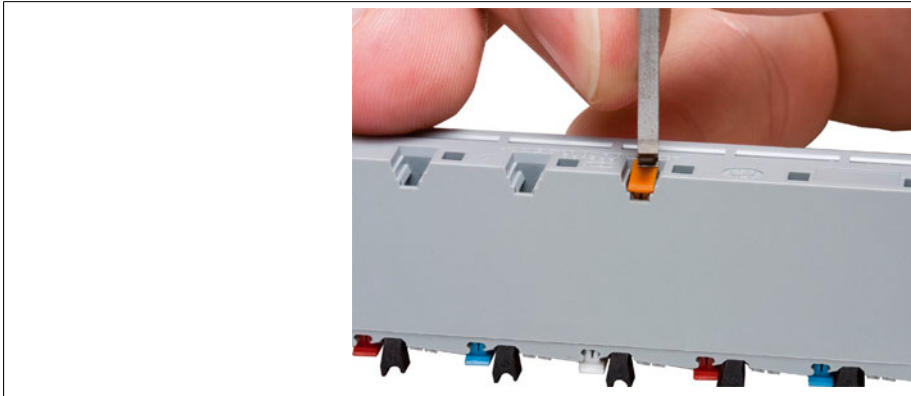
3. Beschriftungshilfswerkzeug mit einem Winkel von 90° zum Elektronikmodul ansetzen und durch Druck auf das Beschriftungshilfswerkzeug die Haltefüßchen des Bezeichnungsschildes in den Aufnehmer pressen.
4. Mit der Einfachklinge des Beschriftungshilfswerkzeugs ein Bezeichnungsschild abtrennen.
5. Bezeichnungsschild wie abgebildet auf den Aufnehmer an der Feldklemmenrückseite aufsetzen.



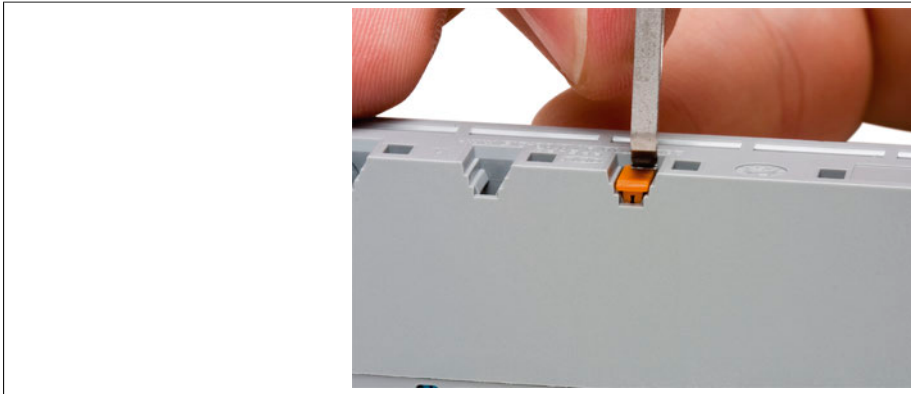
6. Durch Druck auf das Beschriftungshilfswerkzeug die linken Haltefüßchen des Bezeichnungsschildes in den Aufnehmer pressen.



7. Mit Hilfe des Beschriftungshilfswerkzeugs die rechten Haltefüßchen des Bezeichnungsschildes in den Aufnehmer pressen.



8. Fertig montiertes Bezeichnungsschild zur Klemmencodierung.



2.6 Modulübersichten

2.6.1 Modulübersicht X20 Safety: Alphabetisch

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20BM13	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden, einfachbreit	151
X20BM16	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden, einfachbreit	151
X20BM23	X20 Einspeisebusmodul, für X20 SafeIO Einspeisemodule, interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	151
X20BM26	X20 Einspeisebusmodul, für X20 SafeIO Einspeisemodule, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	151
X20BM33	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	151
X20BM36	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden	151
X20SA4430	X20 Sicheres Strom-Eingangsmodul, 2x 2 sichere analoge Eingänge, 4 bis 20 mA, Kanäle einzeln galvanisch getrennt, Eingangsfilter und Schaltschwellen parametrierbar	662
X20SC0402	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	472
X20SC0806	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	472
X20SC0842	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	472
X20SC2212	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 6 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 6 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	517
X20SC2432	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	563
X20SD1207	X20 Sicheres digitales Zählermodul, 1 sicherer digitaler Zählkanal, 7 kHz, 24 VDC	723
X20SI2100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC	376
X20SI4100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	376
X20SI8110	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, einfachbreit	376
X20SI9100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, 20 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	376
X20SL8100	X20 SafeLOGIC, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWER-LINK-Schnittstelle, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	165
X20SL8101	X20 SafeLOGIC mit X20 Bus Controller, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWERLINK-Schnittstelle, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung und X2X Link Versorgung, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	165
X20SL8110	X20 SafeLOGIC, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWER-LINK-Schnittstelle, 1 Steckplatz für ein X20 Schnittstellenmodul, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	165
X20SLX210	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC	236
X20SLX402	X20 Sicheres digitales Mischmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	303
X20SLX410	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	236
X20SLX806	X20 Sicheres digitales Mischmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	303
X20SLX811	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, einfachbreit	236
X20SLX842	X20 Sicheres digitales Mischmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	303
X20SLX910	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 20 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	236
X20SO2110	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 2 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	442
X20SO2120	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 2 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	442
X20SO2530	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	599
X20SO4110	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	442
X20SO4120	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	442
X20SO6300	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	410
X20SO6530	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 6 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	599
X20SP1130	X20 Einspeisemodul, mit integrierter sicherer Abschaltfunktion, für interne I/O-Versorgung, 24 VDC, 10 A, 1 sicherer digitaler Ausgang Typ B1, 24 VDC, 10 A, ohne OSSD, Liste der erlaubten Module in der Potenzialgruppe beachten	632

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SRT402	X20 Sicheres digitales Mischmodul, reACTION Technology für Safety, 100 µs sichere Zykluszeit, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	751
X20SRT806	X20 Sicheres digitales Mischmodul, reACTION Technology für Safety, 100 µs sichere Zykluszeit, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	751
X20SRT842	X20 Sicheres digitales Mischmodul, reACTION Technology für Safety, 100 µs sichere Zykluszeit, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	751
X20ST4492	X20 Sicheres Temperatur-Eingangsmodul, 2x 2 sichere analoge Eingänge für Thermoelemente, Typ: J, K, N, S, R, C, T, Auflösung 0,1°C, 1x 2 sichere analoge Eingänge für PT100/PT1000-Sensoren, Kanalpaare galvanisch getrennt, Kompensation der Klemmentemperatur integriert, Temperaturfühler in Feldklemme X20TB5E integriert, Eingangsfilter und Schaltschwellen parametrierbar	693

2.6.2 Modulübersicht X20 Safety: Gruppirt

Analoge Eingangsmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SA4430	X20 Sicheres Strom-Eingangsmodul, 2x 2 sichere analoge Eingänge, 4 bis 20 mA, Kanäle einzeln galvanisch getrennt, Eingangsfilter und Schaltschwellen parametrierbar	662

Busmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20BM13	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden, einfachbreit	151
X20BM16	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden, einfachbreit	151
X20BM23	X20 Einspeisebusmodul, für X20 SafeIO Einspeisemodule, interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	151
X20BM26	X20 Einspeisebusmodul, für X20 SafeIO Einspeisemodule, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	151
X20BM33	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	151
X20BM36	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden	151

Digitale Ausgangsmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SO2110	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 2 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	442
X20SO2120	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 2 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	442
X20SO2530	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	599
X20SO4110	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	442
X20SO4120	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	442
X20SO6300	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	410
X20SO6530	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 6 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	599

Digitale Eingangsmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SI2100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC	376
X20SI4100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	376
X20SI8110	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, einfachbreit	376
X20SI9100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, 20 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	376

Digitale Mischmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SC0402	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	472
X20SC0806	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	472
X20SC0842	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	472
X20SC2212	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 6 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 6 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	517
X20SC2432	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	563

Einspeisemodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SP1130	X20 Einspeisemodul, mit integrierter sicherer Abschaltfunktion, für interne I/O-Versorgung, 24 VDC, 10 A, 1 sicherer digitaler Ausgang Typ B1, 24 VDC, 10 A, ohne OSSD, Liste der erlaubten Module in der Potenzialgruppe beachten	632

Feldklemmen

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20TB52	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert	157
X20TB5E	X20 Feldklemme, 16-polig, Safety codiert, 2x PT1000 integriert für Klemmentemperaturkompensation	157
X20TB5F	X20 Feldklemme, 16-polig, Safety codiert	157
X20TB72	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert, 240 VAC, rot	157

Intelligente programmierbare Module

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SLX210	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC	236
X20SLX402	X20 Sicheres digitales Mischmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	303
X20SLX410	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	236
X20SLX806	X20 Sicheres digitales Mischmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	303
X20SLX811	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, einfachbreit	236
X20SLX842	X20 Sicheres digitales Mischmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	303
X20SLX910	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 20 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	236

reACTION Module

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SRT402	X20 Sicheres digitales Mischmodul, reACTION Technology für Safety, 100 µs sichere Zykluszeit, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	751
X20SRT806	X20 Sicheres digitales Mischmodul, reACTION Technology für Safety, 100 µs sichere Zykluszeit, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	751
X20SRT842	X20 Sicheres digitales Mischmodul, reACTION Technology für Safety, 100 µs sichere Zykluszeit, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	751

Relaismodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SC2432	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	563
X20SO2530	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	599
X20SO6530	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 6 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	599

Temperaturmessmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20ST4492	X20 Sicheres Temperatur-Eingangsmodul, 2x 2 sichere analoge Eingänge für Thermoelemente, Typ: J, K, N, S, R, C, T, Auflösung 0,1°C, 1x 2 sichere analoge Eingänge für PT100/PT1000-Sensoren, Kanälepaare galvanisch getrennt, Kompensation der Klemmentemperatur integriert, Temperaturfühler in Feldklemme X20TB5E integriert, Eingangsfilter und Schaltschwellen parametrierbar	693

Zähl- und Positioniermodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SD1207	X20 Sicheres digitales Zählermodul, 1 sicherer digitaler Zählkanal, 7 kHz, 24 VDC	723

Zentraleinheiten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SL8100	X20 SafeLOGIC, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWER-LINK-Schnittstelle, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	165
X20SL8101	X20 SafeLOGIC mit X20 Bus Controller, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWERLINK-Schnittstelle, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung und X2X Link Versorgung, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	165
X20SL8110	X20 SafeLOGIC, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWER-LINK-Schnittstelle, 1 Steckplatz für ein X20 Schnittstellenmodul, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	165

Zubehör

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20M-KXXX.XXX.XXX	Für die SafeLOGIC der X20SL81xx bzw. X20cSL81xx Serie wird der für die Anwendung verfügbare Funktionsumfang durch das "Safety Technology Guarding" definiert. Der SafeKEY stellt dabei das Trägermedium für die Lizenzen dar. Der für die Anwendung benötigte Funktionsumfang muss durch eine Auswahl der verfügbaren SafeKEY Speichergröße bzw. coated und nicht-coated Variante und Technologiefunktionen im X20MK-Konfigurator zusammengestellt werden. Die Lieferung erfolgt ausschließlich im Set bestehend aus SafeKEY und den darauf freigeschalteten Lizenzen für die ausgewählten Technologiefunktionen.	797

2.6.3 Modulübersicht - X20 Safety coated: Alphabetisch

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20cBM33	X20 Busmodul, beschichtet, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	151
X20cSA4430	X20 Sicheres Strom-Eingangsmodul, beschichtet, 2x 2 sichere analoge Eingänge, 4 bis 20 mA, Kanäle einzeln galvanisch getrennt, Eingangsfilter und Schaltschwellen parametrierbar	662
X20cSC2212	X20 Sicheres digitales Mischmodul, beschichtet, 6 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 6 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	517
X20cSC2432	X20 Sicheres digitales Mischmodul, beschichtet, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	563
X20cSD1207	X20 Sicheres digitales Zählermodul, beschichtet, 1 sicherer digitaler Zählkanal, 7 kHz, 24 VDC	723
X20cSI4100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, beschichtet, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	376
X20cSI9100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, beschichtet, 20 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	376
X20cSL8100	X20 SafeLOGIC, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWERLINK-Schnittstelle, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	165
X20cSL8101	X20 SafeLOGIC mit X20 Bus Controller, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWERLINK-Schnittstelle, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung und X2X Link Versorgung, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	165
X20cSLX402	X20 Sicheres digitales Mischmodul, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	303
X20cSLX410	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	236
X20cSLX910	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 20 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	236
X20cSO2530	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	599
X20cSO4110	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	442
X20cSO4120	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	442
X20cSO6300	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	410

2.6.4 Modulübersicht X20 Safety coated: Gruppier

Analoge Eingangsmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20cSA4430	X20 Sicheres Strom-Eingangsmodul, beschichtet, 2x 2 sichere analoge Eingänge, 4 bis 20 mA, Kanäle einzeln galvanisch getrennt, Eingangsfilter und Schaltschwellen parametrierbar	662

Busmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20cBM33	X20 Busmodul, beschichtet, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	151

Digitale Ausgangsmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20cSO2530	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	599
X20cSO4110	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	442
X20cSO4120	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	442
X20cSO6300	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	410

Digitale Eingangsmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20cSI4100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, beschichtet, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	376
X20cSI9100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, beschichtet, 20 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	376

Digitale Mischmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20cSC2212	X20 Sicheres digitales Mischmodul, beschichtet, 6 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 6 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	517
X20cSC2432	X20 Sicheres digitales Mischmodul, beschichtet, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	563

Intelligente programmierbare Module

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20cSLX402	X20 Sicheres digitales Mischmodul, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	303
X20cSLX410	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	236
X20cSLX910	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 20 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	236

Relaismodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20cSC2432	X20 Sicheres digitales Mischmodul, beschichtet, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	563
X20cSO2530	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	599

Zähl- und Positioniermodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20cSD1207	X20 Sicheres digitales Zählermodul, beschichtet, 1 sicherer digitaler Zählkanal, 7 kHz, 24 VDC	723

Zentraleinheiten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20cSL8100	X20 SafeLOGIC, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWERLINK-Schnittstelle, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	165
X20cSL8101	X20 SafeLOGIC mit X20 Bus Controller, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, tauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWERLINK-Schnittstelle, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung und X2X Link Versorgung, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	165

2.6.5 Busmodule

2.6.5.1 Übersicht

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20BM13	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden, einfachbreit	151
X20BM16	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden, einfachbreit	151
X20BM33	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	151
X20cBM33	X20 Busmodul, beschichtet, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	151
X20BM36	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden	151
X20BM23	X20 Einspeisebusmodul, für X20 SafeIO Einspeisemodule, interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	151
X20BM26	X20 Einspeisebusmodul, für X20 SafeIO Einspeisemodule, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	151

2.6.5.2 X20BM13, X20BM16, X20(c)BM33, X20BM36, X20BM23, X20BM26

2.6.5.2.1 Allgemeines

Busmodule dienen als Basis für alle SafeIO Module.

Je nach Busmodul-Typ wird die interne I/O-Versorgung durchverbunden oder nach links unterbrochen.

Mit den Busmodulen X20BMx6 können fixe Adressen per Knotennummernschalter eingestellt werden. Ein solches Modul am Anfang eines X20 Blocks gesetzt erzeugt immer eine eindeutige Adresse. Die nachfolgenden Module adressieren von dieser Adresse ausgehend dann wieder automatisch hoch. Mit dieser einfachen Möglichkeit wird die Flexibilität von Applikationen deutlich erhöht.

Ein weiterer Vorteil: Das Einstellen von Adressen kann unabhängig von bestimmten I/O-Modulen erfolgen, es werden lediglich die dafür notwendigen Busmodule benötigt - logistisch vorteilhaft in Bezug auf Teilevielfalt und Kosten.

	X20BM13	X20BM16	X20BM33	X20BM36	X20BM23	X20BM26
Busmodultyp	X20 SafeIO Module				X20 SafeIO Einspeisemodule	
Bildung von Potenzialgruppen möglich	Nein				Ja	
Interne I/O-Versorgung	Durchverbunden				Nach links unterbrochen	
Manuelle Knotennummernvergabe möglich	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja
Einfachbreit	Ja			Nein		

2.6.5.2.1.1 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung.

Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

Information:

In diesem Datenblatt werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage

Entgegen den Angaben bei Modulen des X20 Systems ohne Safety Zertifizierung sind die X20 Safety Module trotz der durchgeführten Tests **NICHT für Anwendungen mit Schadgas (EN 60068-2-60) geeignet!**



2.6.5.2.2 Bestelldaten


											
X20BM13		X20BM16		X20BM33		X20BM36		X20BM23		X20BM26	
Bestellnummer				Kurzbeschreibung							
				Busmodule							
X20BM13				X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden, einfachbreit							
X20BM16				X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden, einfachbreit							
X20BM33				X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden							
X20cBM33				X20 Busmodul, beschichtet, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden							
X20BM36				X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden							
X20BM23				X20 Einspeisebusmodul, für X20 SafeIO Einspeisemodule, interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen							
X20BM26				X20 Einspeisebusmodul, für X20 SafeIO Einspeisemodule, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen							

Tabelle 14: X20BM13, X20BM16, X20BM33, X20cBM33, X20BM36, X20BM23, X20BM26 - Bestelldaten

2.6.5.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X20BM13	X20BM16	X20BM33	X20cBM33	X20BM36	X20BM23	X20BM26
Kurzbeschreibung							
Busmodul	Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden	Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden		Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden	Einspeisebusmodul, für X20 SafeIO Einspeisemodule, interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	Einspeisebusmodul, für X20 SafeIO Einspeisemodule, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen
Allgemeines							
Leistungsaufnahme							
Bus	0,13 W						
I/O-intern	-						
Zulassungen							
CE	Ja						
KC	-	Ja	-			Ja	-
EAC	Ja						
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment						
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5	In Vorbereitung	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5				
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X	In Vorbereitung	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X				
DNV GL	In Vorbereitung		Temperature: B (0 - 55 °C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: B (4 g) EMC: B (bridge and open deck)		In Vorbereitung	Temperature: B (0 - 55 °C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: B (4 g) EMC: B (bridge and open deck)	In Vorbereitung
LR	-		ENV1		-	ENV1	-
I/O-Versorgung							
Nennspannung	24 VDC						
Zulässige Kontaktbelastung	10 A						
Einsatzbedingungen							
Einbaulage							
waagrecht	Ja						
senkrecht	Ja						
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung						
Schutzart nach EN 60529	IP20						
Umgebungsbedingungen							
Temperatur							
Betrieb							
waagrechte Einbaulage	-25 bis 60°C						
senkrechte Einbaulage	-25 bis 50°C						
Derating	-						
Lagerung	-40 bis 85°C						
Transport	-40 bis 85°C						
Luftfeuchtigkeit							
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend			Bis 100%, kondensierend	5 bis 95%, nicht kondensierend		
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend						
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend						
Mechanische Eigenschaften							
Rastermaß	12.5 ^{+0.2} mm		25 ^{+0.2} mm				

Tabelle 15: X20BM13, X20BM16, X20BM33, X20cBM33, X20BM36, X20BM23, X20BM26 - Technische Daten

2.6.5.2.4 Potenzialführung

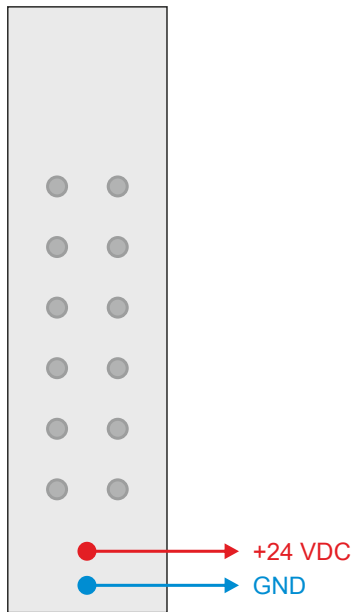


Abbildung 45: X20BM2x - Potenzialführung

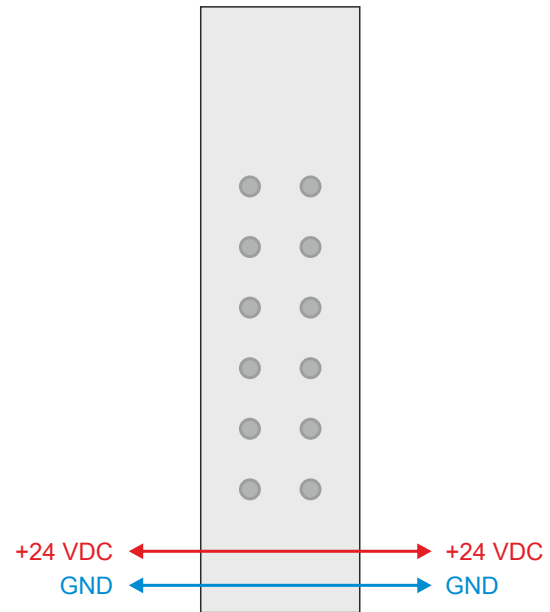


Abbildung 46: X20BM1x / X20BM3x - Potenzialführung

Kennzeichnung Potenzialführung

An nach links getrennten Busmodulen ist am Verriegelungshebel ein Symbol aufgedruckt. Dadurch ist bei einem fertig montiertem X20-System von außen ersichtlich, dass an diesem Steckplatz nach links getrennte Busmodule verwendet werden.



Abbildung 47: X20BM2x - Kennzeichnung Potenzialführung

2.6.5.2.5 Manuelle Knotennummernvergabe im X20 Safe I/O System

Mit den X20 Safety Busmodulen X20BM16, X20BM26 und X20BM36 können fixe Adressen per Knotennummernschalter eingestellt werden. Ein solches Modul am Anfang eines X20 Safety Blocks gesetzt erzeugt immer eine eindeutige Adresse. Die nachfolgenden Moduladressen werden automatisch in aufsteigender Reihenfolge von dieser Adresse ausgehend vergeben. Mit dieser einfachen Möglichkeit wird die Flexibilität von Applikationen deutlich erhöht.

Ein weiterer Vorteil: Das Einstellen der Adressen kann unabhängig von bestimmten I/O Modulen erfolgen, es werden lediglich die dafür notwendigen Busmodule benötigt - logistisch vorteilhaft in Bezug auf Teilevielfalt und Kosten.

2.6.5.2.5.1 Knotennummernschalter

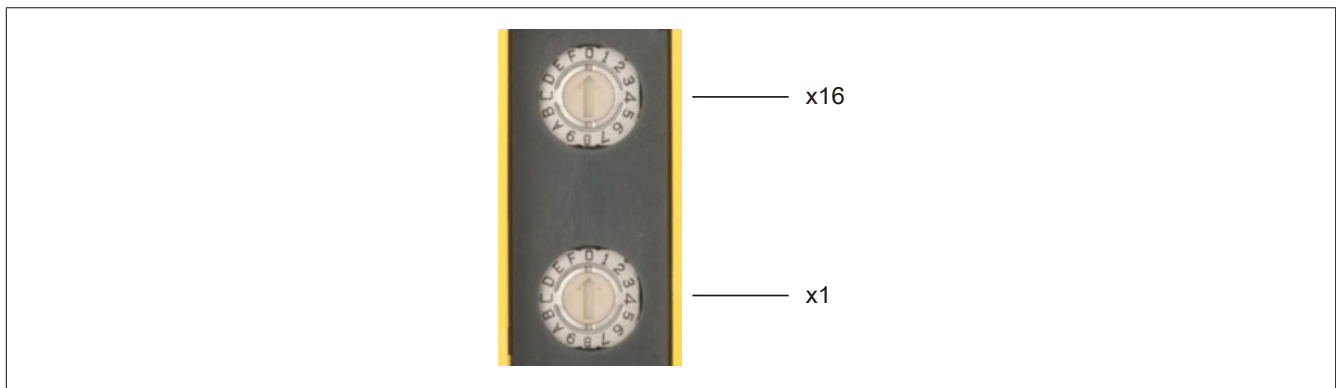


Abbildung 48: X20BMx6 - Knotennummernschalter

Mit den Knotennummernschaltern wird die X2X Link Adresse des Moduls eingestellt (0x01 bis 0xFD). Die Knotennummer 0x00 bewirkt, dass die Vergabe der X2X Link Adresse automatisch erfolgt.

Kennzeichnung Knotennummernschalter

An Busmodulen mit Knotennummernschalter ist am Verriegelungshebel ein Symbol aufgedruckt. Dadurch ist bei einem fertig montiertem X20 System von außen ersichtlich, dass an diesem Steckplatz Knotennummernschalter verwendet werden.



Abbildung 49: X20BMx6 - Kennzeichnung Knotennummernschalter

2.6.5.2.6 Versionshistorie

Version	Datum	Kommentar
1.141	April 2019	<ul style="list-style-type: none"> Kapitel 2.6.5.2.3 "Technische Daten": Normen aktualisiert
1.140	Februar 2019	<ul style="list-style-type: none"> Kapitel 2.6.5.2.3 "Technische Daten": Aufstellungshöhe auf 2000 m beschränkt Normen aktualisiert Redaktionelle Änderungen
1.120	Januar 2018	Busmodul X20BM16 aufgenommen <ul style="list-style-type: none"> Kapitel 2.6.5.2.3 "Technische Daten": Normen aktualisiert
1.101	November 2016	Busmodul X20cBM23 aufgenommen <ul style="list-style-type: none"> Kapitel 2.6.5.2.3 "Technische Daten": Normen aktualisiert
1.100	Februar 2016	Zusammenführung coated / uncoated Busmodul X20BM13 aufgenommen <ul style="list-style-type: none"> Kapitel 2.6.5.2.3 "Technische Daten": Technische Daten aktualisiert
1.80	August 2014	<ul style="list-style-type: none"> Kapitel 2.6.5.2.3 "Technische Daten": I/O-Versorgung aufgenommen Kapitel 2.6.5.2.4 "Potenzialführung": Kennzeichnung Potenzialführung ergänzt Kapitel 2.6.5.2.5.1 "Knotennummernschalter": Kennzeichnung Knotennummernschalter ergänzt
1.50	März 2012	Busmodule X20BM23, X20BM26 und X20BM36 aufgenommen
1.00	März 2012	Erste Ausgabe als produktspezifisches Handbuch

Tabelle 16: Versionshistorie

2.6.6 Feldklemmen

2.6.6.1 Übersicht

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20TB52	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert	157
X20TB5E	X20 Feldklemme, 16-polig, Safety codiert, 2x PT1000 integriert für Klemmentemperaturkompensation	157
X20TB5F	X20 Feldklemme, 16-polig, Safety codiert	157
X20TB72	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert, 240 VAC, rot	157

2.6.6.2 X20TB52, X20TB5E, X20TB5F, X20TB72

2.6.6.2.1 Allgemeines

Mit den Feldklemmen werden die X20 SafeIO Module verdrahtet.

Für die Verdrahtung der SafeIO Module mit 12 Anschlüssen steht die Feldklemme X20TB52 zur Verfügung.

Für die Verdrahtung der SafeIO Module mit 16 Anschlüssen stehen die Feldklemmen X20TB5E und X20TB5F zur Verfügung.

Die SafeIO Module mit 240 VAC werden mit der Feldklemme X20TB72 verdrahtet. Diese ist durch eine eigene Farbe gekennzeichnet.

Die Feldklemme X20TB5E ist mit 2 integrierten PT1000 Fühlern ausgestattet. Sie ist daher optimal für die interne Klemmentemperaturkompensation geeignet. Die Feldklemme kann für alle sicheren Thermoelemente mit 16 Anschlüssen verwendet werden.

- Werkzeuglose Verdrahtung durch Push-In Technik
- Einfache Drahtfreigabe mittels Hebel bzw. Schraubendreher
- Kennzeichnungsmöglichkeit für jede Klemmstelle
- Kartextbeschriftung möglich
- Prüfzugang für Standardprüfspitzen
- Möglichkeit für Kundencodierung

2.6.6.2.2 Bestelldaten

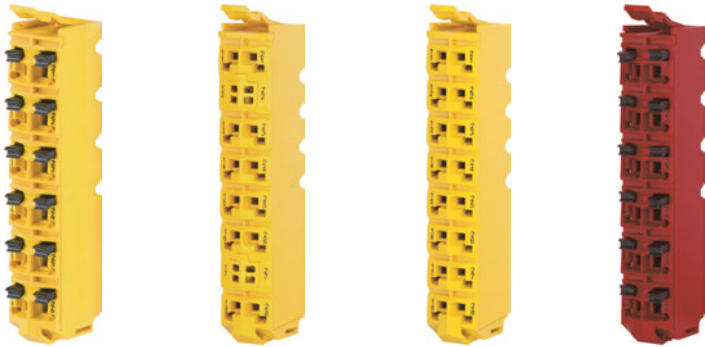
	
	<div>X20TB52</div> <div>X20TB5E</div> <div>X20TB5F</div> <div>X20TB72</div>
Bestellnummer	Kurzbeschreibung
	Feldklemmen
X20TB52	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert
X20TB5E	X20 Feldklemme, 16-polig, Safety codiert, 2x PT1000 integriert für Klemmentemperaturkompensation
X20TB5F	X20 Feldklemme, 16-polig, Safety codiert
X20TB72	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert, 240 VAC, rot

Tabelle 17: X20TB52, X20TB5E, X20TB5F, X20TB72 - Bestelldaten

Information:

Um eine Beschädigung der Klemmen X20TB5E und X20TB5F zu vermeiden, sollte der B&R Schraubendreher X20AC0SD1 verwendet werden.

2.6.6.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X20TB52	X20TB5E	X20TB5F	X20TB72
Allgemeines				
Zulassungen				
CE	Ja			
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment			
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X			
DNV GL	Temperature: B (0 - 55 °C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: B (4 g) EMC: B (bridge and open deck)			
LR	ENV1			
Feldklemme				
Anzahl der Pole	12, Safety codiert	16, Safety codiert		12, Safety codiert
Art der Klemmung	Ausführung als Push-In Klemme			
Einsteckkraft pro Kontakt	typ. 10 N			
Kabelart	Nur Kupferdrähte (keine Aluminiumdrähte!)			
Abisolierlänge	7 bis 9 mm			
Anschlussquerschnitt				
eindrähtig	0,08 bis 2,5 mm² / AWG 28 bis 14	0,08 bis 1,5 mm² / AWG 28 bis 16		0,08 bis 2,5 mm² / AWG 28 bis 14
feindrähtig	0,25 bis 2,5 mm² / AWG 24 bis 14	0,25 bis 1,5 mm² / AWG 24 bis 16		0,25 bis 2,5 mm² / AWG 24 bis 14
mit Aderendhülse	0,25 bis 1,5 mm² / AWG 24 bis 16	0,25 bis 0,75 mm² / AWG 24 bis 20		0,25 bis 1,5 mm² / AWG 24 bis 16
mit Doppeladerendhülse	Bis 2x 0,75 mm²	-		Bis 2x 0,75 mm²
Kontaktabstand				
links - rechts	4,2 mm			
oben - unten	10,96 mm	8,25 mm		10,96 mm
Klemmentemperaturkompensation	-	2x PT1000 in Klemme integriert	-	
Elektrische Eigenschaften				
Nennspannung	48 VAC	24 VDC		240 VAC
max. Spannung	48 VAC	50 VDC		300 VAC
Nennstrom ¹⁾	10 A / Kontakt	2 A / Kontakt		10 A / Kontakt
Durchgangswiderstand	≤5 mΩ			
Umgebungsbedingungen ²⁾				
Temperatur				
Betrieb	Entspricht dem verwendeten X20 Modul			
Luftfeuchtigkeit				
Betrieb	Entspricht dem verwendeten X20 Modul			

Tabelle 18: X20TB52, X20TB5E, X20TB5F, X20TB72 - Technische Daten

1) Die jeweiligen Grenzdaten der SafeIO Module sind zu berücksichtigen!

2) Identisch für Betrieb, Lagerung und Transport

Warnung!

Am abgezogenen Klemmblock kann es zur Berührung spannungsführender Teile kommen. Aus diesem Grund ist bei Spannungen ab 50 V das Arbeiten am abgezogenen Klemmblock nicht zulässig.

Information:

Bei der Verwendung von nicht SELV-Stromkreisen (z. B. 230 V) ist besondere Sorgfalt bei der Installation sicherzustellen. Beachten Sie daher die örtlichen Vorschriften, besonders in Bezug auf die Schutzmaßnahmen.

2.6.6.2.4 Verdrahtung

Um eine sichere Kontaktierung in den Feldklemmen zu erreichen, müssen die Drähte entsprechen abisoliert werden.



Abbildung 50: Abisolierlänge der Drähte für sichere Kontaktierung

Information:

Der Bereich der Abisolierlänge von 7 bis 9 mm darf nicht über- bzw. unterschritten werden.

2.6.6.2.5 Kabelhaltekraft der Kontakte

Um den festen Kontakt eines Kabels mit der Feldklemmen sicherzustellen, dürfen diese zugmäßig nicht zu sehr belastet werden. Bei Überschreiten der Kabelhaltekraft kommt es zum Loslösen des Kabels aus der Feldklemme und damit zu einer Fehlfunktion.

Kabel in mm ²	Feindrähtig			Eindrähtig				Mit Aderendhülsen	
	0,25	1,5	2,5	0,08	0,25	1,5	2,5	0,25	1,5
Normvorgabe (Min. Wert in Newton)	12,5	40	50	4	12,5	40	50	12,5	40

Information:

Feindrähtige Leitungen müssen verdreht werden, um die Kabelhaltekraften einzuhalten.

Verwendung von Aderendhülsen

Um eine optimale Kabelhaltekraft zu erzielen sind folgende Punkte zu beachten:

- Es soll eine quadratische Crimpung mit möglichst rauher Oberfläche durchgeführt werden
- Die Aderendhülse soll am Ende nicht abgezwickt werden, um eine Querschnittminderung zu vermeiden
- Es sollen keine Drähte am Hülsenende vorstehen
- Die Aderendhülse muss bis zum Ende eingesteckt werden
- Die Länge der Aderendhülse entspricht der **Abisolierlänge**

2.6.6.2.6 Prüfzugang

Jeder Kontakt ist mit einer zusätzlichen Öffnung für die Benutzung einer Prüfspitze versehen.

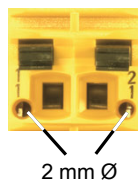


Abbildung 51: Prüfzugang X20TB52 und X20TB72

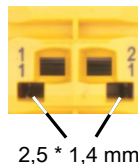


Abbildung 52: Prüfzugang X20TB5E und X20TB5F

2.6.6.2.7 Versionshistorie

Version	Datum	Kommentar
1.141	April 2019	<ul style="list-style-type: none"> Redaktionelle Änderungen
1.140	Februar 2019	<ul style="list-style-type: none"> Kapitel 2.6.6.2.2 "Bestelldaten": Information aufgenommen Kapitel 2.6.6.2.3 "Technische Daten": Warnhinweis aufgenommen Folgende Kapitel neu aufgenommen: <ul style="list-style-type: none"> 2.6.6.2.1 "Allgemeines" 2.6.6.2.4 "Verdrahtung" 2.6.6.2.5 "Kabelhaltekraft der Kontakte" 2.6.6.2.6 "Prüfzugang" 2.6.6.2.8 "EG-Konformitätserklärung" Normen aktualisiert Redaktionelle Änderungen
1.100	Februar 2016	Kapitel 2.6.6.2.3 "Technische Daten": <ul style="list-style-type: none"> Umgebungsbedingungen aufgenommen Technische Daten aktualisiert
1.80	August 2014	Kapitel 2.6.6.2.3 "Technische Daten" aktualisiert
1.51	Januar 2013	Kapitel 2.6.6.2.3 "Technische Daten": Information hinzugefügt
1.50	März 2012	Feldklemmen X20TB72, X20TB5E und X20TB5F aufgenommen
1.00	Februar 2012	Erste Ausgabe als produktspezifisches Handbuch

Tabelle 19: Versionshistorie

2.6.7 Zentraleinheiten

2.6.7.1 Übersicht

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SL8100	X20 SafeLOGIC, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, austauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWERLINK-Schnittstelle, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	165
X20cSL8100	X20 SafeLOGIC, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, austauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWERLINK-Schnittstelle, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	165
X20SL8101	X20 SafeLOGIC mit X20 Bus Controller, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, austauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWERLINK-Schnittstelle, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung und X2X Link Versorgung, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	165
X20cSL8101	X20 SafeLOGIC mit X20 Bus Controller, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, austauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWERLINK-Schnittstelle, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung und X2X Link Versorgung, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	165
X20SL8110	X20 SafeLOGIC, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, austauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWERLINK-Schnittstelle, 1 Steckplatz für ein X20 Schnittstellenmodul, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	165

2.6.7.2 X20(c)SL81xx

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 2.6.5.2.7 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 20: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 21: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

2.6.7.2.1 Allgemeines

Die Module verfügen über eine SafeLOGIC-Funktionalität, welche es erlaubt die im SafeDESIGNER applizierten Anwendungen sicher abzarbeiten. Die Module können dabei für sicherheitstechnische Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 eingesetzt werden.

Die SafeLOGIC koordiniert weiters die sicherheitstechnische Kommunikation aller an der Applikation beteiligten Module. In diesem Kontext überwacht die SafeLOGIC auch die Konfiguration dieser Module und führt, falls notwendig, autonom Parameterdownloads auf die Module durch. Damit wird über alle Modultausch- und Wartungsszenarien hinweg immer eine konsistente und sicherheitstechnisch korrekte Modulkonfiguration im Netzwerk garantiert. Bei SafeLOGIC-Produkten werden diese Services von der SafeLOGIC ausgeführt, bei Produkten der SafeLOGIC-X-Ausprägung werden diese Services im Zusammenwirken mit dem Automation Runtime auf der funktionalen CPU ausgeführt. Die sicherheitstechnischen Eigenschaften für Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 sind jedoch in beiden Varianten gegeben.

Die SafeLOGIC-X-Produkte verfügen zusätzlich über die identischen I/O-Eigenschaften wie ihre zugehörigen SafeI/O-Produkte.

- openSAFETY Manager für bis zu 10 / 20 / 100 / 280 SafeNODES
- Flexibel programmierbar mit Automation Studio / SafeDESIGNER
- Innovatives Management sicherer Maschinenooptionen (SafeOPTION)
- Parameter- und Konfigurations-Management

2.6.7.2.1.1 Funktion

SafeLOGIC-Funktion

Das Modul verfügt über eine SafeLOGIC-Funktionalität, welche es erlaubt die im SafeDESIGNER applizierten Anwendungen sicher abzuarbeiten. Das Modul kann dabei für sicherheitstechnische Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 eingesetzt werden.

Das Modul koordiniert weiters die sicherheitstechnische Kommunikation aller an der Applikation beteiligten Module. In diesem Kontext überwacht das Modul auch die Konfiguration dieser Module und führt, falls notwendig, autonom Parameterdownloads auf die Module durch. Damit wird über alle Modultauch- und Wartungsszenarien hinweg immer eine konsistente und sicherheitstechnisch korrekte Modulkonfiguration im Netzwerk garantiert. Bei SafeLOGIC-Produkten werden diese Services von der SafeLOGIC ausgeführt, bei Produkten der SafeLOGIC-X Ausprägung werden diese Services im Zusammenwirken mit dem Automation Runtime auf der funktionalen CPU ausgeführt. Die sicherheitstechnischen Eigenschaften für Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 sind jedoch in beiden Varianten gegeben.

Blackout-Modus

Im Blackout-Modus ist die Modulfunktion auch bei einem Ausfall des Netzwerks weiter gegeben. Ohne diese Funktion würde bei einem Netzwerkausfall auf den betroffenen Modulen immer der sichere Zustand eingeleitet werden. Mit dem Blackout-Modus können darüber hinaus der Betrieb teilweise fortgesetzt oder koordiniert Abschaltsszenarien eingeleitet werden. Zudem ermöglicht dieser Modus das Booten eines Moduls ohne Netzwerk auf der Basis einer zuvor am Modul abgespeicherten Konfiguration.

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerkes erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.



2.6.7.2.1.2 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung.

Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

Information:

In diesem Datenblatt werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage

Entgegen den Angaben bei Modulen des X20 Systems ohne Safety Zertifizierung sind die X20 Safety Module trotz der durchgeführten Tests **NICHT für Anwendungen mit Schadgas (EN 60068-2-60) geeignet!**



2.6.7.2.2 Bestelldaten


		
X20SL8100	X20SL8101	X20SL8110
Bestellnummer		Kurzbeschreibung
Zentraleinheiten		
X20SL8100	X20 SafeLOGIC, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, austauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWERLINK-Schnittstelle, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	
X20cSL8100	X20 SafeLOGIC, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, austauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWERLINK-Schnittstelle, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	
X20SL8101	X20 SafeLOGIC mit X20 Bus Controller, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, austauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWERLINK-Schnittstelle, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung und X2X Link Versorgung, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	
X20cSL8101	X20 SafeLOGIC mit X20 Bus Controller, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, austauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWERLINK-Schnittstelle, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung und X2X Link Versorgung, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	
X20SL8110	X20 SafeLOGIC, sichere Steuerung, openSAFETY Gateway, austauschbarer Programmspeicher: SafeKEY, 1 POWERLINK-Schnittstelle, 1 Steckplatz für ein X20 Schnittstellenmodul, Controlled Node, integrierter 2-fach Hub, inkl. Einspeisemodul, Feldklemme 1x X20TB52 und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend, SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen!	
Erforderliches Zubehör		
Zubehör		
X20MKXXXX.XXX.XXX	Für die SafeLOGIC der X20SL81xx bzw. X20cSL81xx Serie wird der für die Anwendung verfügbare Funktionsumfang durch das "Safety Technology Guarding" definiert. Der SafeKEY stellt dabei das Trägermedium für die Lizenzen dar. Der für die Anwendung benötigte Funktionsumfang muss durch eine Auswahl der verfügbaren SafeKEY Speichergröße bzw. coated und nicht-coated Variante und Technologiefunktionen im X20MK-Konfigurator zusammengestellt werden. Die Lieferung erfolgt ausschließlich im Set bestehend aus SafeKEY und den darauf freigeschalteten Lizenzen für die ausgewählten Technologiefunktionen.	

Tabelle 22: X20SL8100, X20cSL8100, X20SL8101, X20cSL8101, X20SL8110 - Bestelldaten

2.6.7.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X20SL8100	X20cSL8100	X20SL8101	X20cSL8101	X20SL8110
Kurzbeschreibung					
Schnittstellen	POWERLINK				
Systemmodul	Zentraleinheit				
Allgemeines					
Kühlung	Lüfterlos				
B&R ID-Code	0xDD61	0xE287	0xE649	0xE926	0xE64A
Systemvoraussetzungen					
Automation Studio	ab 4.0.16		ab 4.1.6		ab V4.2.5
Automation Runtime	ab V3.08 (für AsSafety Bibliothek ab F4.06)		ab F4.09, ab F4.10, ab A4.23		ab B4.25
SafeDESIGNER	ab 3.1.0		ab 4.1.0		ab V4.2
Safety Release	ab 1.7				ab 1.10
Statusanzeigen	CPU-Funktion, POWERLINK, SafeKEY				
Diagnose					
CPU Funktion	Ja, per Status-LED				
POWERLINK	Ja, per Status-LED				
SafeKEY	Ja, per Status-LED				
Leistungsaufnahme	4,3 W		5,3 W		3,9 W ¹⁾
Blackout-Modus					
Gültigkeitsbereich	-		Netzwerksegment		-
Funktion	-		Programmierbar		-
Standalone-Modus	-		Ja		-
Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung	-		1,42 W ²⁾		-
Leistungsaufnahme					
I/O-intern	-		0,6 W ²⁾		-
Potenzialtrennung					
Feldbus - X2X Link	-		Ja		-
Feldbus - I/O	-		Ja		-
Zulassungen					
CE	Ja				
EAC	Ja				
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment				cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5				-
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X				
DNV GL	Temperature: A (0 - 45 °C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: A (0.7 g) EMC: B (bridge and open deck)				In Vorbereitung
Functional Safety	cULus FSPC E361559 Energy and Industrial Systems Certified for Functional Safety ANSI UL 1998:2013				
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3				
Functional Safety	EN 50156-1:2004				
Sicherheitstechnische Kennwerte					
EN ISO 13849-1:2015					
Kategorie	KAT 4				
PL	PL e				
DC	>94%				
MTTFD	2500 Jahre				
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre				
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013					
SIL CL	SIL 3				
SFF	>90%				
PFH / PFH _d					
Modul	<1*10 ⁻¹⁰				
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar				
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde				
PFD	<2*10 ⁻⁵				
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre				

Tabelle 23: X20SL8100, X20cSL8100, X20SL8101, X20cSL8101, X20SL8110 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SL8100	X20cSL8100	X20SL8101	X20cSL8101	X20SL8110
Funktionalität					
Kommunikation untereinander	Ja				
Unterstützung von Maschinenoptionen					
BOOL	512				
INT	64				
UINT	64				
DINT	64				
UDINT	64				
Unterstützung von SafeMOTION	Ja, abhängig von den verfügbaren Funktionslizenzen am SafeKEY				
Zeitliche Genauigkeit	Zeit * 0,05 + Zykluszeit der Sicherheitsapplikation				
Kürzeste Taskklassen-Zykluszeit	1 ms				
max. Anzahl openSAFETY Nodes	100, abhängig von den verfügbaren Funktionslizenzen am SafeKEY		280, abhängig von den verfügbaren Funktionslizenzen am SafeKEY und den verfügbaren Ressourcen		
max. Anzahl POWERLINK Controlled Nodes	50		100		
Datenaustausch zwischen CPU und SL					
max. Gesamtdatenbreite pro Richtung	128 Byte				
max. Anzahl der Datenpunkte pro Richtung					
BOOL	352 (96 + 256 extended)				
INT	30				
UINT	30				
DINT	15				
UDINT	15				
Datenaustausch zwischen SL und SL					
max. Gesamtanzahl Datenpunkte pro Richtung ³⁾	16				
max. Anzahl der Datenpunkte pro Richtung					
BOOL	128				
INT	16				
UINT	16				
DINT	16				
UDINT	16				
Grenzwerte für SafeDESIGNER Applikation					
max. Ressourcen für SafeDESIGNER Info Fenster Angaben ⁴⁾					
FB-Instanzen	4096				
Merkerspeicher	131.072 Byte				
Stackspeicher	32.768 Byte				
Speicher für sichere Eingangsdaten	2048 Byte				
Speicher für sichere Ausgangsdaten	2048 Byte				
Speicher für funktionale Eingangsdaten	1024 Byte				
Speicher für funktionale Ausgangsdaten	1024 Byte				
Merkerzähler	8192				
weitere SafeDESIGNER Grenzwerte					
max. Anzahl Funktionsbaustein-Typen	512				
max. Anzahl Force-Variablen	64				
max. Anzahl Variablen im Variablen-Status	1023				
Eingang SL / BC / X2X Link Versorgung					
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%				
Eingangsstrom	max. 0,25 A		max. 0,9 A		max. 0,25 A
Sicherung	-		Integriert, nicht tauschbar		-
Verpolungsschutz	Ja				
Ausgang SL / BC / X2X Link Versorgung					
Ausgangsnennleistung	-		7 W		-
Parallelschaltung	-		Ja ⁵⁾		-
Redundanzbetrieb	-		Ja		-
Überlastverhalten	-		Kurzschlussfest, kurzzeitige Überlast		-
Eingang I/O-Versorgung					
Eingangsspannung	-		24 VDC -15% / +20%		-
Sicherung	-		Erforderliche Vorsicherung max. T 10 A		-
Verpolungsschutz	-		Ja		-
Ausgang I/O-Versorgung					
Ausgangsnennspannung	-		24 VDC		-
Verhalten bei Kurzschluss	-		Erforderliche Vorsicherung		-
Zulässige Kontaktbelastung	-		10 A		-

Tabelle 23: X20SL8100, X20cSL8100, X20SL8101, X20cSL8101, X20SL8110 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SL8100		X20cSL8100	X20SL8101	X20cSL8101	X20SL8110
Schnittstellen						
Feldbus	POWERLINK Controlled Node					
Typ	Typ 3 ⁶⁾					
Ausführung	2x geschirmter RJ45-Port (Hub)					
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Knoten (Segmentlänge)					
Übertragungsrate	100 MBit/s					
Übertragung						
Physik	100 BASE-TX					
Halbduplex	Ja					
Vollduplex	Nein					
Autonegotiation	Ja					
Auto-MDI/MDIX	Ja					
Min. Zykluszeit ⁷⁾						
Feldbus	200 µs					
X2X Link	-		200 µs		-	
Synchronisation zw. Bussen möglich	-		Ja		-	
Einsatzbedingungen						
Einbaulage						
waagrecht	Ja					
senkrecht	Ja					
Aufstellungshöhe über NN (Meeres- spiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung					
Schutzart nach EN 60529	IP20					
Umgebungsbedingungen						
Temperatur						
Betrieb						
waagrechte Einbaulage	0 bis 60°C	-40 bis 60°C ⁸⁾	0 bis 60°C	-40 bis 60°C ⁹⁾	0 bis 60°C	
senkrechte Einbaulage	0 bis 45°C	-40 bis 45°C ¹⁰⁾	0 bis 45°C	-40 bis 45°C ¹¹⁾	0 bis 45°C	
Derating	-		Siehe Abschnitt "Derating"			-
Lagerung	-40 bis 85°C					
Transport	-40 bis 85°C					
Luftfeuchtigkeit						
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend	Bis 100%, kon- densierend	5 bis 95%, nicht kondensierend	Bis 100%, kon- densierend	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend					
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend					
Mechanische Eigenschaften						
Anmerkung	SafeKEY und SafeLOGIC-Funktionsumfang über X20MK-Konfigurator bestellen X20 Abschlussplatte rechts ist im Lieferumfang enthalten X20 Feldklemme 12-polig, Safety codiert, ist im Lieferumfang enthalten SafeKEY Abdeckung ist im Lieferumfang enthalten					
Abmessungen						
Breite	62,5 ^{+0,2} mm					
Höhe	99 mm					
Tiefe	75 mm					
Gewicht	190 g					

Tabelle 23: X20SL8100, X20cSL8100, X20SL8101, X20cSL8101, X20SL8110 - Technische Daten

- 1) Leistungsaufnahme ohne Schnittstellenmodul
- 2) Die angegebenen Werte sind Maximalangaben. Beispiele für die genaue Berechnung sind im X20 System Anwenderhandbuch im Abschnitt "Mechanische und elektrische Konfiguration" zu finden.
- 3) Es ist zu beachten, dass jeweils 8 BOOL als 1 Datenpunkt zählen.
- 4) Parameterbeschreibung siehe Dokumentation SafeDESIGNER, Abschnitt "Meldungsfenster".
- 5) Im Parallelbetrieb darf nur mit 75% Nennleistung gerechnet werden. Es ist darauf zu achten, dass alle parallel betriebenen Netzteile gleichzeitig ein- bzw. ausgeschaltet werden.
- 6) Siehe Automation Help unter "Kommunikation, POWERLINK, Allgemeines, Hardware - CN" für weitere Informationen. Es ist jedoch zu beachten, dass die SafeLOGIC "Vorgezogenes Schreiben der Ausgangsdaten" nicht unterstützt. Der Einsatz von "PollResponse Chaining" wird für Controlled Nodes im selben POWERLINK-Strang nicht empfohlen.
- 7) Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- 8) Bis Hardware-Upgrade <1.10.5.0 und Hardware-Revision <F0: -25 bis 60°C
- 9) Bis Hardware-Upgrade <1.10.5.0 und Hardware-Revision <E0: -25 bis 60°C
- 10) Bis Hardware-Upgrade <1.10.5.0 und Hardware-Revision <F0: -25 bis 45°C
- 11) Bis Hardware-Upgrade <1.10.5.0 und Hardware-Revision <E0: -25 bis 45°C

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel "Installationshinweise X20-Module" auf Seite 23 zu entnehmen.

X20SL8101: Derating für SafeLOGIC / Bus Controller / X2X Link Versorgung

Die Ausgangsnennleistung der X2X Link Versorgung ist 7 W.

Die Ausgangsnennleistung ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Die resultierende Ausgangsnennleistung kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

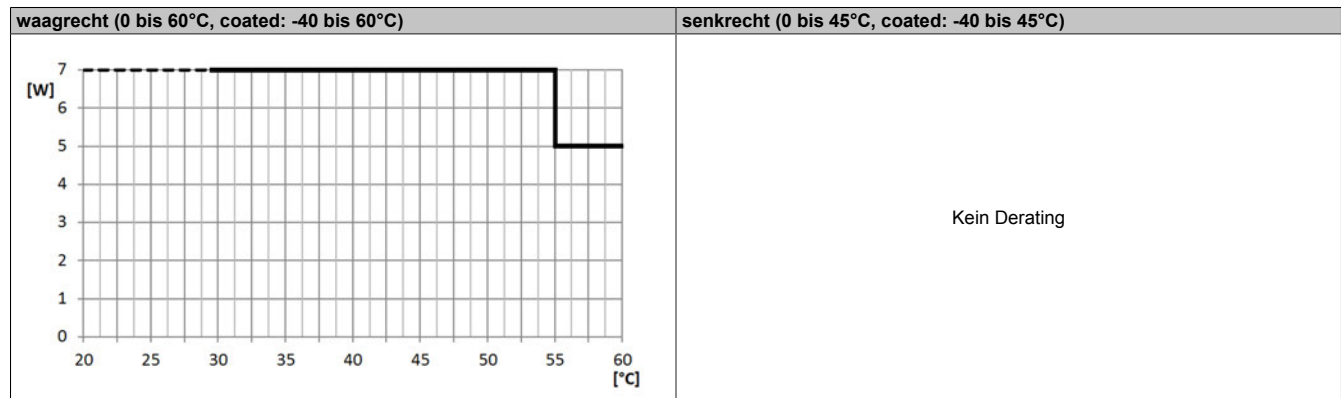


Tabelle 24: Derating für SafeLOGIC / Bus Controller / X2X Link Versorgung

Information:

Unabhängig von den in der Derating-Kurve angegebenen Werten ist der Betrieb der Module auf die in den technischen Daten angegebenen Werte beschränkt.

2.6.7.2.4 Bedien- und Anschlusselemente

Für die Bedienung der SafeLOGIC sind LEDs und Taster/Schalter vorgesehen. Mit diesen Elementen können folgende Aktionen bedient werden:

- Tauschen eines Moduls inkl. Überprüfen der gesamten Modulkonfiguration (Kapitel "[Tauschen von Modulen](#)")
- Tauschen der Firmware (Kapitel "[Bestätigung eines Firmware-Tauschs](#)")
- Tauschen des SafeKEYs, evtl. inklusive Übernahme der Modulkonfiguration vom alten SafeKEY (Kapitel "[Austauschen der Applikation an der SafeLOGIC mittels SafeKEY Tausch \(nur X20SL8xxx Serie\)](#)")
- Tauschen der SafeLOGIC (Kapitel "[Tauschen einer SafeLOGIC](#)")

Mit Hilfe der AsSafety Bibliothek (Kapitel "[Bedienung über AsSafety Bibliothek](#)") kann auch eine Bedienung der SafeLOGIC über eine Visualisierung realisiert werden.

Eine SafeLOGIC verfügt über folgende Bedien- und Anschlusselemente:

X20SL810x

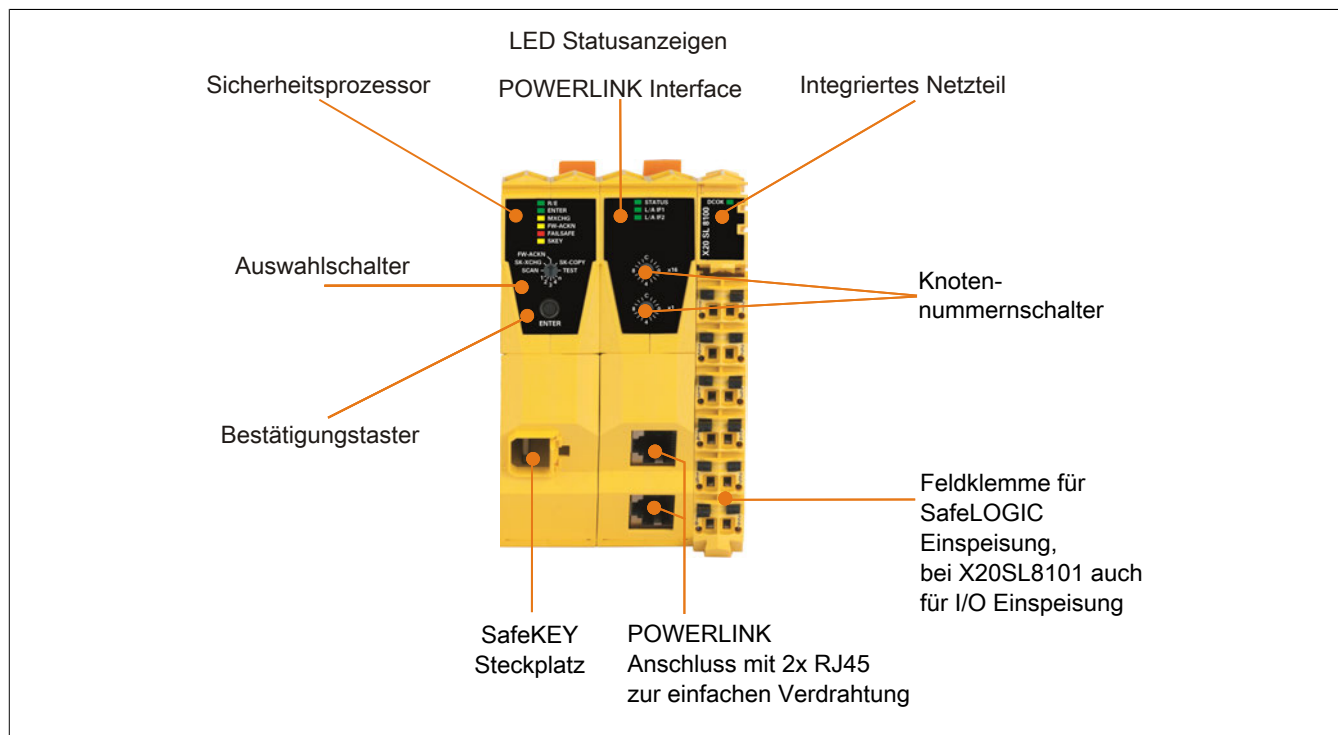


Abbildung 53: X20SL810x Bedienelemente

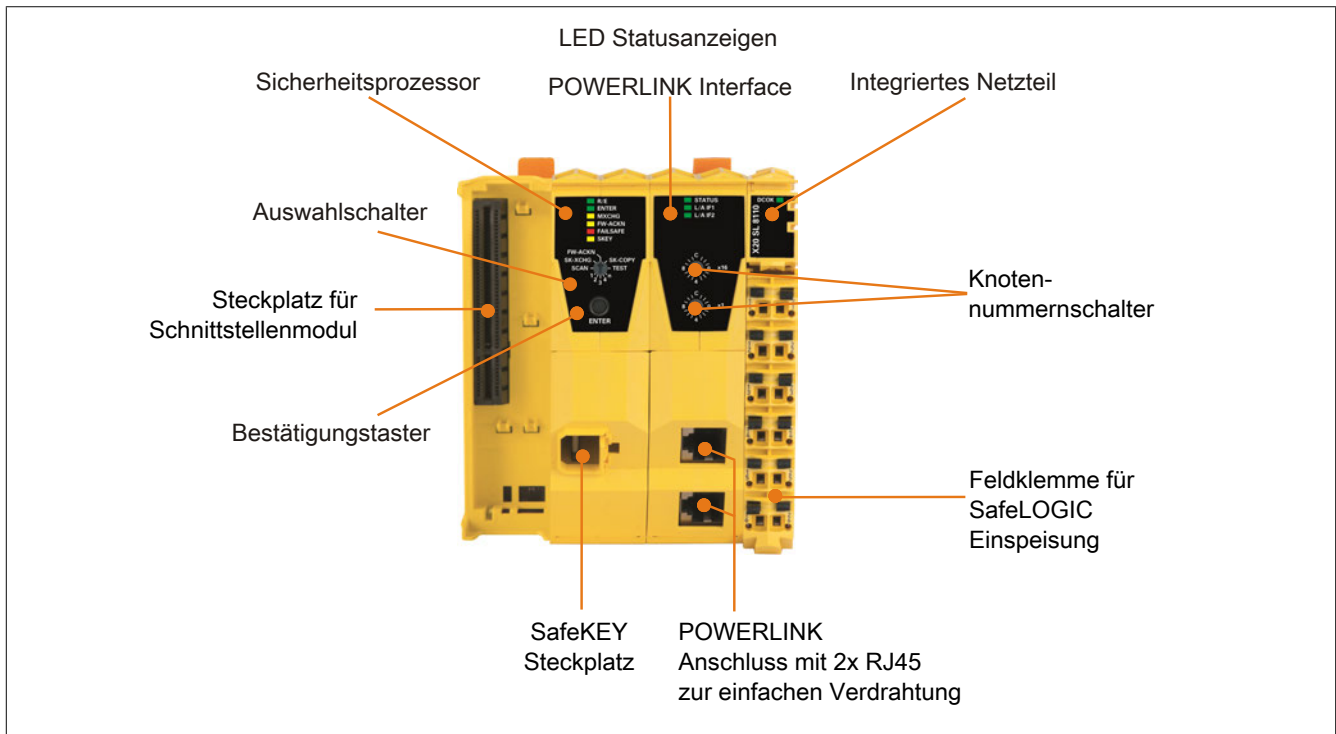
X20SL8110

Abbildung 54: X20SL8110 Bedienelemente

Steckplatz für Schnittstellenmodule

Die SafeLOGIC X20SL8110 ist mit einem Steckplatz für Schnittstellenmodule ausgestattet.

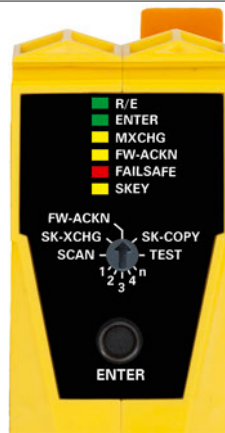
Durch Auswahl des entsprechenden Schnittstellenmoduls lassen sich flexibel verschiedene Bus- bzw. Netzwerksysteme in das X20 System integrieren.

Folgende Schnittstellenmodule können in der SafeLOGIC X20SL8110 betrieben werden:

Modul	Beschreibung
X20IF10E3-1	X20 Schnittstellenmodul für DTM-Konfiguration, 1 PROFINET RT Device (Slave) Schnittstelle, potenzialgetrennt

2.6.7.2.4.1 Sicherheitsprozessor

Status LEDs des Sicherheitsprozessors







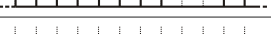

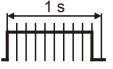
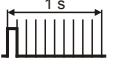

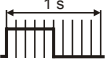
LED	Farbe	Status	Beschreibung
R/E	Grün	Aus	Hochlaufphase
		Ein	Applikation ist vorhanden und wird abgearbeitet.
		Blinkend	Applikation ist vorhanden, wird jedoch nicht abgearbeitet (im Download Dialog des SafeDESIGNERS wurde "Automatischer Start" nicht angewählt ODER Hochlaufphase d. h. noch nicht alle notwendigen sicheren Module am Netzwerk wurden korrekt konfiguriert). Zusätzlich sind die Bootstates 0x1840 bis 0x3440 unter Index:Subindex 0x2410:0x01 in Abschnitt "Kanalliste der SafeLOGIC" zu prüfen.
	Orange	Ein	SafeDESIGNER ist im "Debug" Mode.
		Blinkend mit 0,5 Hz	SafeDESIGNER ist im "Debug" Mode, Applikation im "Stop".
ENTER	Grün	Blinkend mit 1 Hz	Keine Applikation am SafeKEY vorhanden
		Ein	Fehlende Autorisierung - siehe "Autorisierung (nur X20SL8xxx Serie)"
		1x Blinken für 0,8 s	Bestätigung einer korrekten Eingabe
MXCHG	Orange	Blinkend (1 Hz) für 5 sec.	Fehlbedienung
		Aus	Modulkonfiguration OK
			Tauschen 1 Modul erkannt
			Tauschen 2 Module erkannt
			Tauschen 3 Module erkannt
			Tauschen 4 Module erkannt
			Tauschen mehr als 4 Module erkannt
FW-ACKN	Orange		Fehlendes Modul erkannt
		Aus	Firmware-Konfiguration OK
		Blinkend	Firmware-Update wurde durchgeführt
ENTER MXCHG FW-ACKN	Grün Orange Orange	Ein	SafeKEY wurde getauscht
		Durchlaufende Sequenz	Modul-Scan wird ausgeführt oder Hochlaufphase (ab Release 1.5 - Hinweis: LED STATUS, siehe Abschnitt "Status LEDs für das POWERLINK Interface", kontrollieren!)
FAILSAFE	Rot	Aus	Die LED FAILSAFE signalisiert das Hochlaufverhalten bzw. nach dem Hochlauf den gesamtm modul betreffenden "FailSafe" Zustand.
		Aus	Safety Firmware OPERATIONAL State
			Bootphase
			Safety Firmware PRE_OPERATIONAL State oder "SafeOSstate!=RUN"
			Sicherer Kommunikationskanal nicht OK, openSAFETY Connection Valid Problem oder "SafeOSstate!=RUN" Verbleibt die SafeLOGIC für eine längere Zeit in diesem Zustand, so ist der Parameter "Default Safe Data Duration" der "Gruppe: Safety Response Time Defaults" zu kontrollieren.
FAILSAFE	Rot		Bootphase, fehlerhafte Firmware, Setup-Modus aktiv (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x) Details bzgl. Setup-Modus sind Abschnitt "Setup-Modus" zu entnehmen.

Tabelle 25: Statusanzeige Sicherheitsprozessor

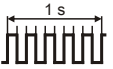
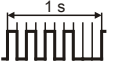
SKEY	Orange		Test- bzw. Pilot-Firmware oder Safety Applikation mit Test- bzw. Pilot-Version des SafeDESIGNER erstellt
			SafeDESIGNER im "Debug" Mode
		Ein	Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")
		Aus	Kein Zugriff auf den SafeKEY
		Blinkend	Zugriff auf den SafeKEY

Tabelle 25: Statusanzeige Sicherheitsprozessor

Gefahr!

Eine statisch leuchtende FAILSAFE LED signalisiert einen möglicherweise sicherheitsrelevanten Systemfehler.

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

LED-Test

Mit Hilfe des folgenden Ablaufs kann die Funktion der LEDs getestet werden:

- Auswahlschalter auf TEST stellen
- Bestätigungstaster ENTER drücken
- Exakt für die Dauer der Betätigung des Bestätigungstasters werden alle LEDs des Sicherheitsprozessors (linkes Modul der SafeLOGIC) eingeschaltet.

Auswahlschalter und Bestätigungstaster

Sind Konfigurationsbestätigungen durch den Anwender notwendig, werden diese durch Vorwahl der gewünschten Funktion mittels Auswahlschalter und anschließendem Drücken des Bestätigungstasters ENTER durchgeführt.

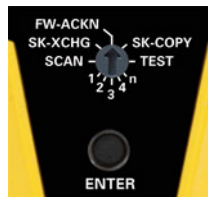


Abbildung 55: Auswahlschalter und Bestätigungstaster

Schalterstellung	Funktionalität	Beschreibung
FW-ACKN	Firmware Acknowledge	Bestätigung Firmware-Tausch bei einem oder mehreren Modulen ¹⁾
unbeschriftete Position zwischen FW-ACKN und SK-COPY (=0xD)	Setup-Modus (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x)	Setup-Modus aktivieren/deaktivieren Details bzgl. Setup-Modus sind Abschnitt "Setup-Modus" zu entnehmen.
SK-COPY	SafeKEY Copy	Kopieren der Konfigurationsdaten vom SafeKEY ²⁾
TEST	Test	Durchführung eines LED-Tests
unbeschriftete Position zwischen TEST und n	CLEAR DATA	Löschen folgender "User Daten": <ul style="list-style-type: none"> • Remanente Daten • Konfigurationsdatei der funktionalen Applikation • Erweiterte Maschinenoptionen • Tabellenobjekte • Nachladbare Parameterdatei - ab Firmware-Version V322
1,2,3,4,n	Modultausch	Tausch von 1, 2, 3, 4 oder mehr als 4 Modulen bestätigen
SCAN	Scannen	Auslösen eines Modul-Scans
SK-XCHG	SafeKEY Exchange	Bestätigung SafeKEY Tausch ¹⁾
unbeschriftete Position zwischen FW-ACKN und SK-XCHG	SafeKEY Format	SafeKEY formatieren (ab Release 1.4) ²⁾

Tabelle 26: Bestätigungsmodi

1) Für Firmware-Versionen ≤V322 wird ein Neustart ausgelöst.

2) Löst einen automatischen Neustart aus.

Bestätigung (alle Funktionen außer "SafeKEY Format")

Für eine Bestätigung muss der Bestätigungstaster für eine Dauer von 0,5 bis 5 s gedrückt werden. Nach 0,5 s beginnt die LED ENTER (siehe Kapitel "[Status LEDs des Sicherheitsprozessors](#)") zu leuchten. Nach Loslassen des Bestätigungstasters leuchtet die LED ENTER noch weitere 0,8 s nach. Mit dieser Sequenz wird eine korrekte Eingabe signalisiert.

- Wird der Bestätigungstaster vor 0,5 s losgelassen, so hat dies keinerlei Auswirkung.
- Wird der Bestätigungstaster länger als 5 s gedrückt, dann blinkt die LED ENTER für 5 s und zeigt damit eine Fehlbedienung an.

Ein weiterer möglicher Grund für eine Fehlbedienung ist eine unpassende Stellung des Auswahlschalters. Soll z. B. der Modultauch von genau einem Modul bestätigt werden, dann muss der Auswahlschalter auf der Stellung "1" stehen (siehe Kapitel "[Tauschen eines einzelnen Moduls](#)"). Wird in diesen Fällen mittels des Bestätigungstasters eine andere Stellung als "1" bestätigt, so gilt das als Fehlbedienung und die LED ENTER blinkt ebenfalls 5 s.

Bestätigung "SafeKEY Format"

Für eine Bestätigung des "SafeKEY Format" muss der Bestätigungstaster für eine Dauer von 20 bis 30 s gedrückt werden. Nach 20 s beginnt die LED ENTER zu leuchten. Nach Loslassen des Bestätigungstasters leuchtet die LED ENTER noch weitere 0,8 s nach. Mit dieser Sequenz wird eine korrekte Eingabe signalisiert.

- Wird der Bestätigungstaster vor 20 s losgelassen, so hat dies keinerlei Auswirkung.
- Wird der Bestätigungstaster länger als 30 s gedrückt, dann blinkt die LED ENTER für 5 s und zeigt damit eine Fehlbedienung an.

Es werden alle Daten (inkl. Passwort) gelöscht, deshalb wird empfohlen, anschließend mit dem SafeDESIGNER online zu gehen und ein neues Passwort zu vergeben.

2.6.7.2.4.2 Steckplatz für Programmspeicher (SafeKEY)

Zum Betrieb der SafeLOGIC ist ein Programmspeicher (SafeKEY) zum Speichern des Programms, der Parameter und der Systemkonfiguration erforderlich.

Der SafeKEY ist mit einer mechanischen Verriegelung ausgestattet, um das unbeabsichtigte Ziehen während des Betriebes zu erschweren.



Abbildung 56: SafeKEY entriegelt

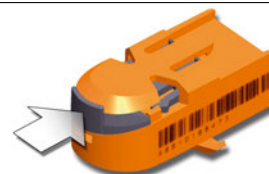


Abbildung 57: SafeKEY verriegelt

Information:

Das Ziehen des SafeKEYs während des Betriebs führt zum Neustart der SafeLOGIC und damit zur Abschaltung aller sicherheitstechnischer Aktoren.

Das Ziehen des SafeKEYs während des Betriebs kann zu einer Zerstörung der Daten am SafeKEY führen.

Das Ziehen des SafeKEYs während des Betriebs ist deshalb unbedingt zu vermeiden.

Die Sequenz "Sicherung des SafeKEYs" ist von dieser Regelung ausgeschlossen.

Information:

Es ist zu berücksichtigen, dass Module, welche am lokalen X2X der X20SL8101 betrieben werden, nur richtig konfiguriert werden, wenn ein gültiges Safety-Projekt am SafeKEY vorliegt. Andernfalls bleibt "ModuleOk" im Automation Studio auf FALSE.

2.6.7.2.4.3 POWERLINK Interface

Status LEDs für das POWERLINK Interface


Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	STATUS ¹⁾	Grün/Rot		Status/Error LED; Die LED Stati sind im Abschnitt "LED "STATUS"" beschrieben.
	L/A IFx	Grün	Ein	Der Link zur Gegenstelle ist aufgebaut.
			Blinkend	Der Link zur Gegenstelle ist aufgebaut. Die LED blinkt, wenn am Bus eine Ethernet Aktivität vorhanden ist.

Tabelle 27: Statusanzeige POWERLINK Interface

1) Die Status/Error LED ist eine grün/rote Dual LED.

LED "STATUS"

Die Status/Error-LED ist als Dual-LED in den Farben grün und rot ausgeführt. Die Farbe rot (Error) wird von der Farbe grün (Status) überlagert.

Farbe rot - Error	Beschreibung
Ein	<p>Der Controlled Node (CN) befindet sich in einem Fehlerzustand (Ausfall von Ethernet Frames, Häufung von Kollisionen am Netzwerk usw.).</p> <p>Wenn in den folgenden Zuständen ein Fehler auftritt, wird die rote LED von der grün blinkenden LED überlagert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PRE_OPERATIONAL_1 • PRE_OPERATIONAL_2 • READY_TO_OPERATE <p>Anmerkung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich aber um keine Fehler. • Bei CN mit der eingestellten physikalischen Knotennummer 0, welchen noch keine Knotennummer per Dynamic Node Allocation (DNA) zugewiesen wurde, leuchtet die LED rot.

Tabelle 28: Status/Error-LED leuchtet rot: LED zeigt Fehlerzustand an

Farbe grün - Status	Beschreibung
Aus	Keine Versorgung oder Modus NOT_ACTIVE. Der Controlled Node (CN) ist entweder nicht versorgt oder befindet sich im Zustand NOT_ACTIVE. In diesem Zustand wartet der CN nach einem Neustart ungefähr 5 s. Es ist keine Kommunikation mit dem CN möglich. Wird in diesen 5 s keine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand BASIC_ETHERNET über (flackernd). Wenn jedoch vor Ablauf der Zeit eine POWERLINK-Kommunikation erkannt wird, geht der CN direkt in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
Grün flackernd (ca. 10 Hz)	Modus BASIC_ETHERNET. Der CN hat keine POWERLINK-Kommunikation erkannt. In diesem Zustand ist es möglich, mit dem CN direkt (z. B. mit UDP, IP usw.) zu kommunizieren. Wird während dieses Zustands eine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
Single Flash (ca. 1 Hz)	Modus PRE_OPERATIONAL_1. Der CN wartet auf den Empfang eines SoC-Frames und wechselt dann in den Zustand PRE_OPERATIONAL_2.
Double Flash (ca. 1 Hz)	Modus PRE_OPERATIONAL_2. In diesem Zustand wird der CN üblicherweise vom Manager konfiguriert. Danach wird der CN per Kommando in den Zustand READY_TO_OPERATE weitergeschaltet.
Tripple Flash (ca. 1 Hz)	Modus READY_TO_OPERATE. Der CN wird vom Manager per Kommando in den Zustand OPERATIONAL weitergeschaltet.
Ein	Modus OPERATIONAL. PDO-Mapping ist aktiv und zyklische Daten werden ausgewertet.
Blinkend (ca. 2,5 Hz)	Modus STOPPED. Ausgangsdaten werden nicht ausgegeben und es werden keine Eingangsdaten geliefert. Dieser Zustand kann nur durch ein entsprechendes Kommando vom Manager erreicht und wieder verlassen werden.

Tabelle 29: Status/Error-LED leuchtet grün: LED zeigt Betriebszustand an

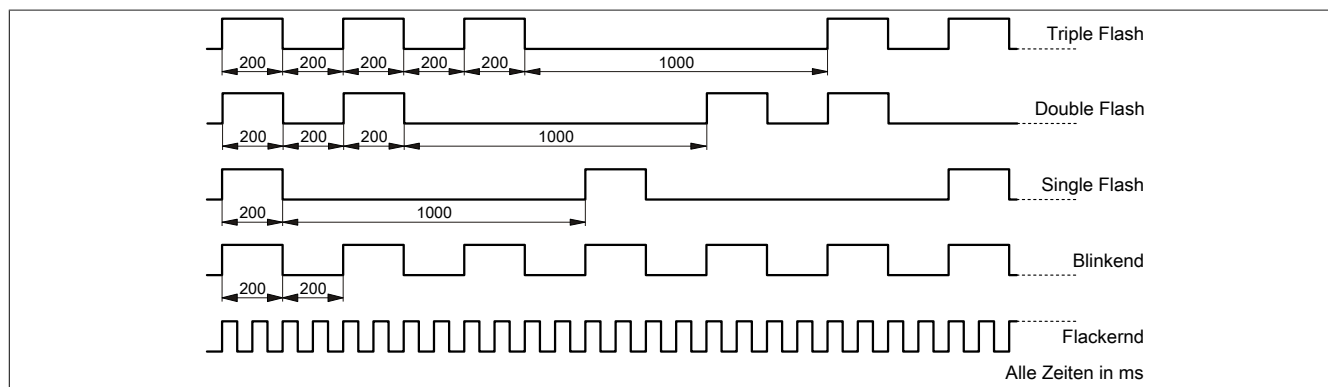


Abbildung 58: Status-LEDs - Blinkzeiten

POWERLINK Stationsnummer



Abbildung 59: POWERLINK Stationsnummernschalter

Mittels der beiden Nummernschalter wird die Stationsnummer der POWERLINK Station eingestellt. Stationsnummern im Bereich 0x01 bis 0xEF sind erlaubt.

Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Reserviert; Schalterstellung ist nicht erlaubt.
0x01 bis 0xEF	Stationsnummer der POWERLINK Station; Betrieb als Controlled Node (CN).
0xF0 bis 0xFF	Reserviert; Schalterstellung ist nicht erlaubt.

Tabelle 30: Stationsnummer POWERLINK

RJ45 Ports

Hinweise für die Verkabelung von X20 Modulen mit Ethernet-Schnittstelle sind im X20 Anwenderhandbuch, Abschnitt "Mechanische und elektrische Konfiguration - Verkabelungsvorschrift für X20 Module mit Ethernet Kabel" zu finden.

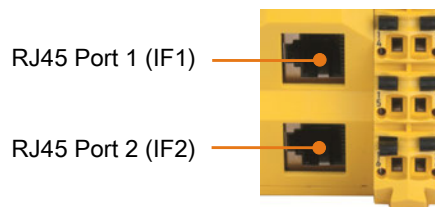


Abbildung 60: RJ45 Ports

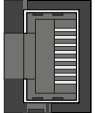
Schnittstelle	Anschlussbelegung		
	Pin	Ethernet	
 Geschirmter RJ45 Port	1	RXD	Empfange (Receive) Daten
	2	RXD\	Empfange (Receive) Daten\
	3	TXD	Sende (Transmit) Daten
	4	Termination	
	5	Termination	
	6	TXD\	Sende (Transmit) Daten\
	7	Termination	
	8	Termination	

Tabelle 31: Pinbelegung für RJ45 Port

2.6.7.2.4.4 SG Unterstützung

SG3 / SGC

Die SafeLOGIC wird zurzeit auf SG3 und SGC Targets nicht unterstützt.

SG4

Die SafeLOGIC wird mit installierter Firmware ausgeliefert. Weiters wird mit dem Download des Automation Studio Projektes die zum eingestellten Safety Release passende Firmware-Version auf der funktionalen CPU hinterlegt.

Bei unterschiedlicher Firmware-Version wird automatisch die auf der funktionalen CPU hinterlegte Firmware auf das Modul geladen.

Bei einer Änderung der sicherheitsrelevanten Firmware auf der SafeLOGIC sind die in Kapitel "[Bestätigung eines Firmware-Tauschs](#)" angeführten Maßnahmen durchzuführen.

2.6.7.2.4.5 Integriertes Netzteil

Für die Versorgung der SafeLOGIC ist ein Netzteil integriert.

Status LEDs für integriertes Netzteil

X20SL81x0


Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	DCOK	Grün	Ein	Modul mit Spannung versorgt
			Aus	Modul nicht mit Spannung versorgt

Tabelle 32: X20SL81x0 - Statusanzeige integriertes Netzteil

X20SL8101

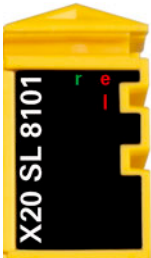
Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Double Flash	LED zeigt einen der folgenden Zustände an: <ul style="list-style-type: none">Die SafeLOGIC / Bus Controller / X2X Link Versorgung des Netzteils ist überlastetI/O Versorgung zu niedrigEingangsspannung für SafeLOGIC / Bus Controller / X2X Link Versorgung zu niedrig
	e + r	Rot Ein / Grüner Single Flash		Firmware ist ungültig
	l	Rot	Aus	Die SafeLOGIC / Bus Controller / X2X Link Versorgung liegt im gültigen Bereich.
			Ein	Die SafeLOGIC / Bus Controller / X2X Link Versorgung des Netzteils ist überlastet.

Tabelle 33: X20SL8101 - Statusanzeige integriertes Netzteil

Anschlussbelegungen für das integrierte Netzteil

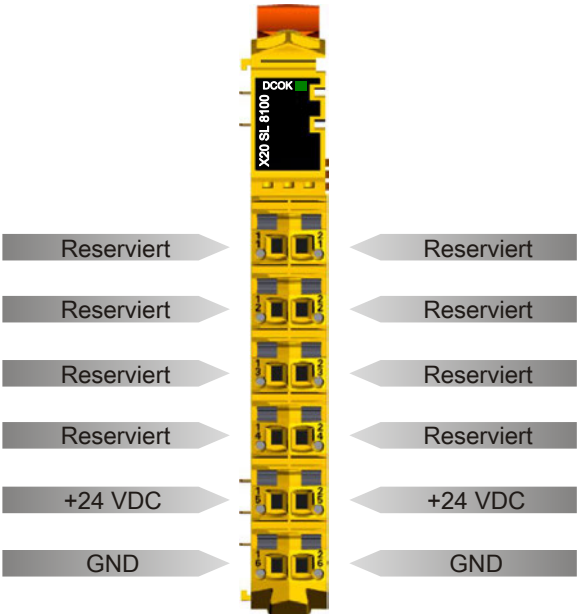


Abbildung 61: X20SL81x0 - Anschlussbelegung des integrierten Netzteils

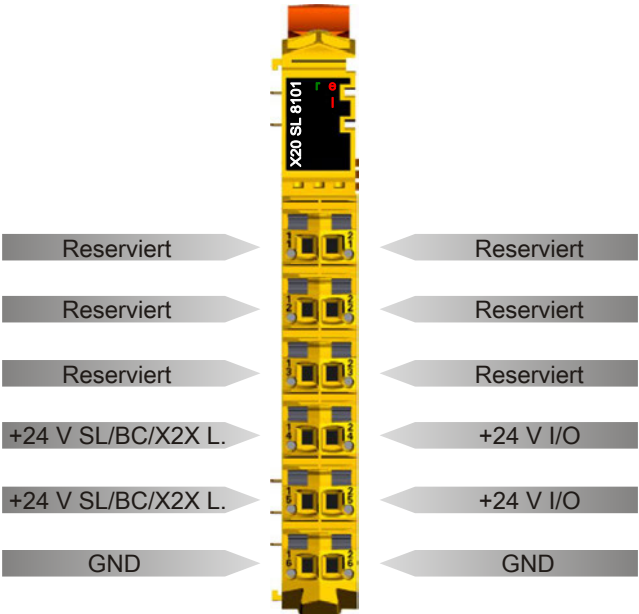


Abbildung 62: X20SL8101 - Anschlussbelegung des integrierten Netzteils

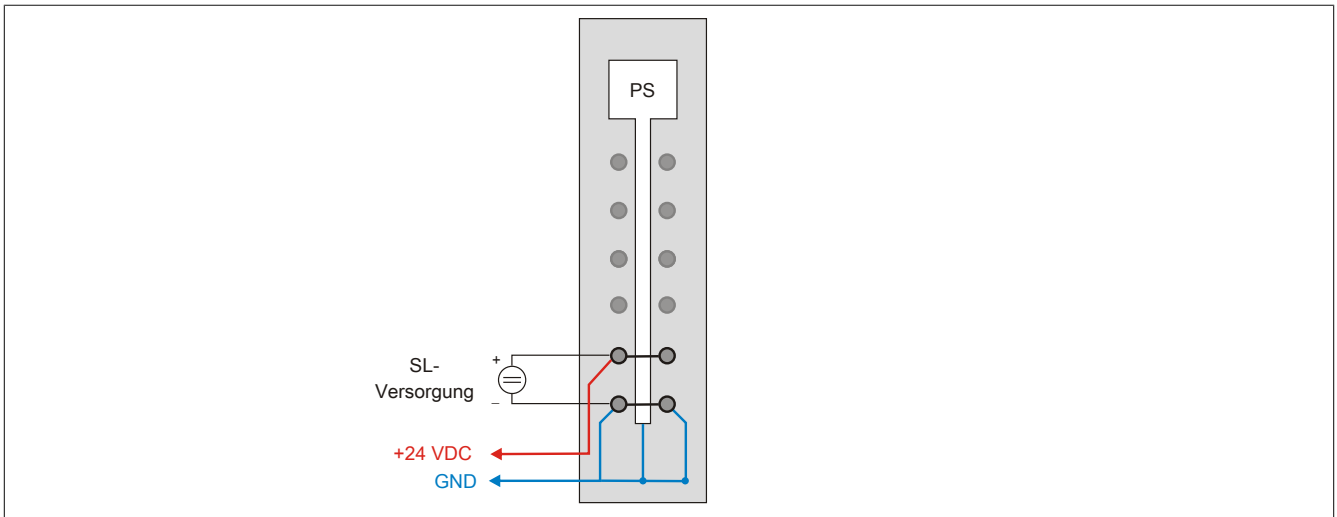
Anschlussbeispiele**X20SL81x0**

Abbildung 63: X20SL81x0 - Anschlussbeispiel

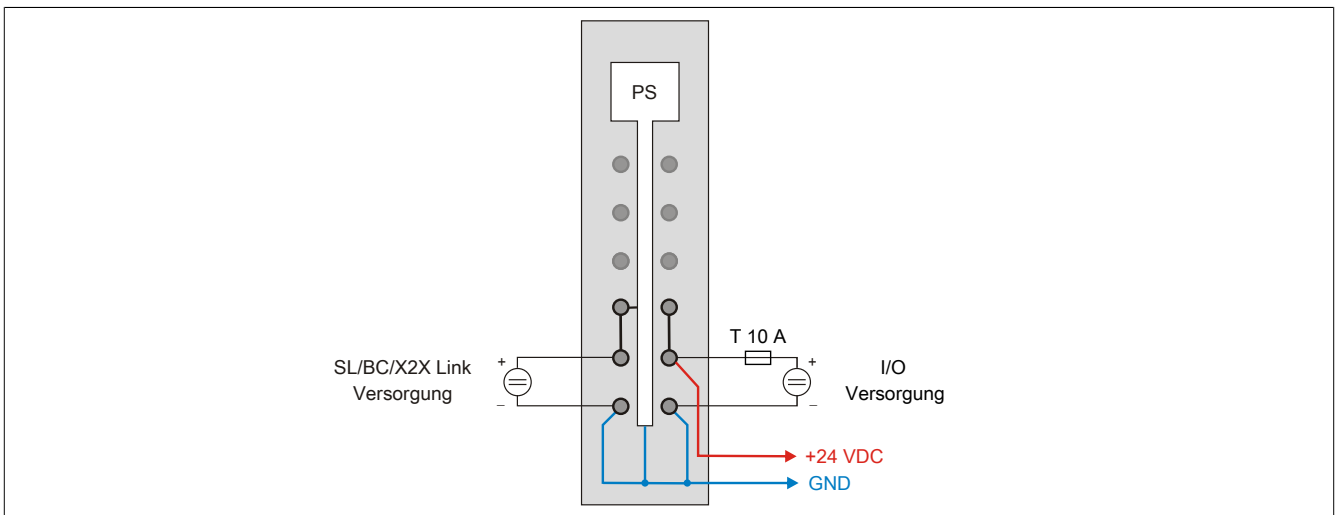
X20SL8101 - Mit 2 getrennten Versorgungen

Abbildung 64: X20SL8101 - Anschlussbeispiel mit 2 getrennten Versorgungen

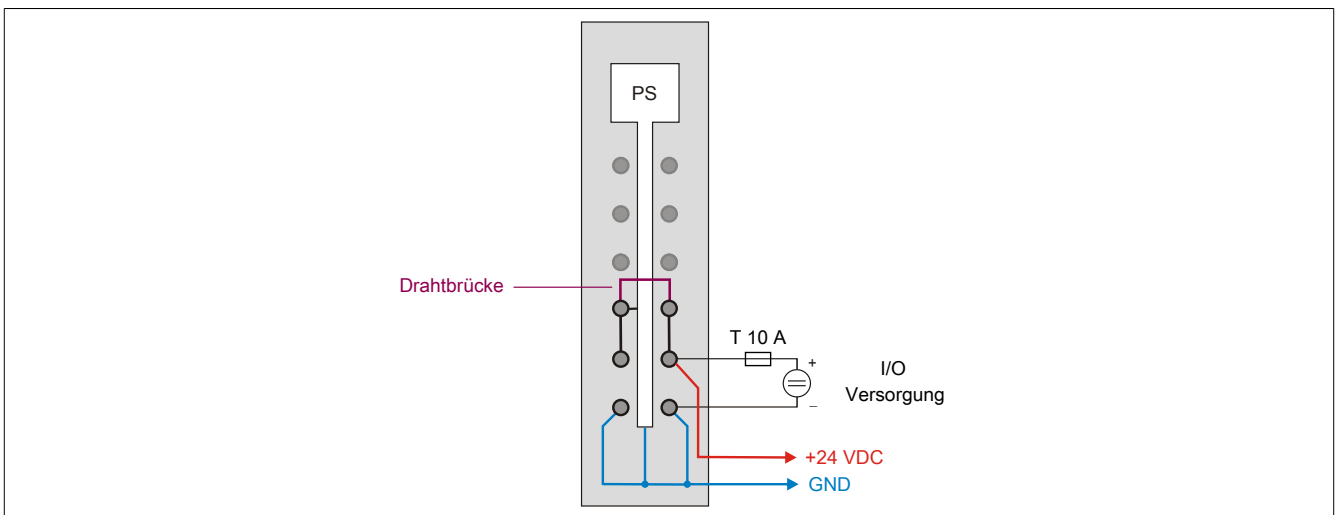
X20SL8101 - Mit einer Versorgung und Drahtbrücke

Abbildung 65: X20SL8101 - Anschlussbeispiel mit einer Versorgung und Drahtbrücke

2.6.7.2.5 Registerbeschreibung

2.6.7.2.5.1 Parameter in der I/O Konfiguration

Gruppe: POWERLINK parameters

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Mode	Die SafeLOGIC kann nur als "controlled node" (CN) betrieben werden. Der "managing node" (MN) wird nicht unterstützt.	controlled node	-

Tabelle 34: Parameter I/O Konfiguration: POWERLINK parameters

Information:

Es stehen zusätzliche Konfigurationsparameter zur Verfügung.

Details dazu siehe Automation Help unter "Kommunikation -> POWERLINK -> AR-Konfiguration -> POWERLINK Controlled Node Konfiguration (SG4)".

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 35: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Fehlendes Modul löst Service Mode aus</td></tr><tr><td>Off</td><td>Fehlendes Modul wird ignoriert</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus							
Off	Fehlendes Modul wird ignoriert								
Interface Slot Enable (nur X20SL8110, ab Hardware-Upgrade 1.10.1.3)	Dieser Parameter aktiviert die Datenübertragung an der Schnittstellenkarte.	On	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Die Datenübertragung an der Schnittstellenkarte ist aktiviert.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Die Datenübertragung an der Schnittstellenkarte ist deaktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Die Datenübertragung an der Schnittstellenkarte ist aktiviert.	Off	Die Datenübertragung an der Schnittstellenkarte ist deaktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Die Datenübertragung an der Schnittstellenkarte ist aktiviert.							
	Off	Die Datenübertragung an der Schnittstellenkarte ist deaktiviert.							
Node used as IP gateway	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	240	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Der Standalone-Modus ist aktiviert.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Der Standalone-Modus ist deaktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Der Standalone-Modus ist aktiviert.	Off	Der Standalone-Modus ist deaktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Der Standalone-Modus ist aktiviert.							
Off	Der Standalone-Modus ist deaktiviert.								
Standalone mode (nur X20SL8101, ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x und Automation Runtime A4.32)	Dieser Parameter aktiviert den Standalone-Modus (siehe Abschnitt Black-out-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätz-liche Informationen → Blackout-Modus) und ermöglicht ein Hochfahren der Sa-feLOGIC ohne aktiven Master.	Off	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Der Standalone-Modus ist aktiviert.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Der Standalone-Modus ist deaktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Der Standalone-Modus ist aktiviert.	Off	Der Standalone-Modus ist deaktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Der Standalone-Modus ist aktiviert.							
	Off	Der Standalone-Modus ist deaktiviert.							
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die eindeu-tige SafeLOGIC Adresse fest. <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird auto-matisch vergeben	-						
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1	1	-						
SafeDESIGNER project	Name des Sicherheitsprojekts	wird auto-matisch vergeben	-						
SafeDESIGNER version	SafeDESIGNER Version für das Sicherheitsprojekt dieser SafeLOGIC	wird auto-matisch vergeben	-						
Authorization	Aktivierung der Funktion "Autorisierung" - siehe "Autorisierung (nur X20SL8xxx Serie)".	Disabled	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Funktion "Autorisierung" ist aktiviert; funktionale CPU kann Quittier-Aktionen der SafeLOGIC blockieren</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Funktion "Autorisierung" ist deaktiviert; kein Einfluss der funktionalen CPU auf die Quittier-Funktionen</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Enabled	Funktion "Autorisierung" ist aktiviert; funktionale CPU kann Quittier-Aktionen der SafeLOGIC blockieren	Disabled	Funktion "Autorisierung" ist deaktiviert; kein Einfluss der funktionalen CPU auf die Quittier-Funktionen		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Enabled	Funktion "Autorisierung" ist aktiviert; funktionale CPU kann Quittier-Aktionen der SafeLOGIC blockieren							
	Disabled	Funktion "Autorisierung" ist deaktiviert; kein Einfluss der funktionalen CPU auf die Quittier-Funktionen							

Tabelle 36: Parameter I/O Konfiguration: General

Gruppe: SafeDESIGNER to SafeLOGIC communication

Ab SafeLOGIC V1.4.0.0 und Automation Runtime V3.04:

Mit aktiviertem SPROXY kann die SafeLOGIC über einen TCP/IP-Port der funktionalen CPU erreicht werden.

Dies nutzt die SafeDESIGNER Einstellung "SL- Kommunikation über die CPU" (ab SafeDESIGNER V2.80).

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Activate SPROXY	Aktiviert die SafeDESIGNER Onlineverbindung	On	-
Server communication port	TCP/IP Portnummer, über die die SafeLOGIC erreichbar ist <ul style="list-style-type: none"> Empfohlene Werte: 50.000 bis 50.100 Hinweis: Wenn mehrere SafeLOGICen im Projekt vorhanden sind, muss für jede SafeLOGIC eine andere Portnummer eingestellt werden!	50000	-

Tabelle 37: Parameter I/O Konfiguration: SafeDESIGNER to SafeLOGIC communication

Gruppe: CPU to SafeLOGIC communication

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Number of BOOL channels	Anzahl der BOOL Kanäle von der CPU zur SafeLOGIC <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80, 88, 96; 	8	-
Number of extended BOOL channels	Anzahl der BOOL Kanäle von der CPU zur SafeLOGIC <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80, 88, 96, 104, 112, 120, 128, 136, 144, 152, 160, 168, 176, 184, 192, 200, 208, 216, 224, 232, 240, 248, 256; 	0	-
Number of INT channels	Anzahl der INT Kanäle von der CPU zur SafeLOGIC <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 30; 	0	-
Number of UINT channels	Anzahl der UINT Kanäle von der CPU zur SafeLOGIC <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 30; 	0	-
Number of DINT channels (Safety Release 1.4 und Automation Runtime V3.08 erforderlich)	Anzahl der DINT Kanäle von der CPU zur SafeLOGIC <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 15; 	0	-
Number of UDINT channels	Anzahl der UDINT Kanäle von der CPU zur SafeLOGIC <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 15; 	0	-

Tabelle 38: Parameter I/O Konfiguration: CPU to SafeLOGIC communication

Gruppe: SafeLOGIC to CPU communication

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Number of BOOL channels	Anzahl der BOOL Kanäle von der SafeLOGIC zur CPU <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80, 88, 96; 	8	-
Number of extended BOOL channels	Anzahl der BOOL Kanäle von der SafeLOGIC zur CPU <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80, 88, 96, 104, 112, 120, 128, 136, 144, 152, 160, 168, 176, 184, 192, 200, 208, 216, 224, 232, 240, 248, 256; 	0	-
Number of INT channels	Anzahl der INT Kanäle von der SafeLOGIC zur CPU <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 30; 	0	-
Number of UINT channels	Anzahl der UINT Kanäle von der SafeLOGIC zur CPU <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 30; 	0	-
Number of DINT channels (Safety Release 1.4 und Automation Runtime V3.08 erforderlich)	Anzahl der DINT Kanäle von der SafeLOGIC zur CPU <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 15; 	0	-
Number of UDINT channels	Anzahl der UDINT Kanäle von der SafeLOGIC zur CPU <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 15; 	0	-

Tabelle 39: Parameter I/O Konfiguration: SafeLOGIC to CPU communication

Gruppe: SafeLOGIC to SafeLOGIC communication

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Use as source SafeLOGIC	Dieser Parameter konfiguriert diese SafeLOGIC als Datenquelle zu einer weiteren SafeLOGIC.	Off	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Diese SafeLOGIC steht als Datenquelle für eine weitere SafeLOGIC zur Verfügung.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Diese SafeLOGIC steht nicht als Datenquelle für weitere SafeLOGICen zur Verfügung.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Diese SafeLOGIC steht als Datenquelle für eine weitere SafeLOGIC zur Verfügung.	Off	Diese SafeLOGIC steht nicht als Datenquelle für weitere SafeLOGICen zur Verfügung.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
On	Diese SafeLOGIC steht als Datenquelle für eine weitere SafeLOGIC zur Verfügung.								
Off	Diese SafeLOGIC steht nicht als Datenquelle für weitere SafeLOGICen zur Verfügung.								
Extended source SafeLOGIC communication (Safety Release 1.4 und Automation Runtime V3.08 erforderlich)	Aktiviert die Möglichkeit, die Anzahl der Datenpunkte der SafeLOGIC to SafeLOGIC communication zu parametrieren (für Verbindungen bei denen diese SafeLOGIC als Datenquelle für eine weitere SafeLOGIC dient).	Off	-						
Gruppe: Connected SafeLOGIC modules (ab Safety Release 1.4)									
Gruppe: Connection xx	Parametrierung der maximalen SafeLOGICen zu denen diese SafeLOGIC eine Verbindung aufbaut.								
SafeLOGIC ID of connection xx	SafeLOGIC ID zu der eine Verbindung aufgebaut werden soll	0	-						
Gruppe: Output channels (Safety Release 1.4 und Automation Runtime V3.08 erforderlich)									
Number of BOOL channels	Anzahl der Kanäle mit dem jeweiligen Datentyp	8	-						
Number of INT channels		0	-						
Number of UINT channels		0	-						
Number of DINT channels		0	-						
Number of UDINT channels		0	-						
Gruppe: Input channels (Safety Release 1.4 und Automation Runtime V3.08 erforderlich)									
Number of BOOL channels	Anzahl der Kanäle mit dem jeweiligen Datentyp	8	-						
Number of INT channels		0	-						
Number of UINT channels		0	-						
Number of DINT channels		0	-						
Number of UDINT channels		0	-						

Tabelle 40: Parameter I/O Konfiguration: SafeLOGIC to SafeLOGIC communication

Gruppe: Power Supply Parameter (nur X20SL8101)

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Module status information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert zusätzliche Statusinformationen im I/O Mapping.	On	-
Current/voltage information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert zusätzliche Strom- und Spannungs-Informationen im I/O Mapping.	Off	-

Tabelle 41: Parameter I/O Konfiguration: Power Supply Parameter

2.6.7.2.5.2 Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Cycle_Time_us	Mit diesem Parameter wird die Zykluszeit der SafeLOGIC festgelegt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 800 bis 20.000 µs (entspricht 0,8 bis 20 ms) Der eingestellte Wert wird intern auf das nächste ganzzahlige Vielfache der POWERLINK Zykluszeit aufgerundet.	2000	µs										
Cycle_Time_max_us (ab Release 1.5)	Parameter zur Kontrolle auf Überschreitung einer maximalen Zeit zwischen 2 SafeLOGIC Zyklen <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 800 bis 21.000 µs (entspricht 0,8 bis 21 ms) ACHTUNG: Der Wert sollte nicht genau gleich der tatsächlichen Zykluszeit sein. Eventuelle Netzwerkjitter müssen berücksichtigt werden. Die tatsächliche Zykluszeit wird durch den Parameter "Cycle_Time_us" beeinflusst.	21000	µs										
SSDO_Creation	Dieser Parameter definiert die Anzahl der asynchronen Bearbeitungen pro SafeLOGIC Zyklus. Mit diesem Parameter lässt sich das Hochlaufverhalten des Systems optimieren.	Time dependent	-										
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Time dependent</td><td>Abhängig von der SafeLOGIC Zykluszeit<ul style="list-style-type: none">bei Zykluszeiten ≤3 ms = 1 je 5 Zyklenbei Zykluszeiten >3 ms = 1 je Zyklus</td></tr><tr><td>1 per 5 cycles</td><td>Eine asynchrone Bearbeitung wird auf 5 SafeLOGIC Zyklen verteilt<ul style="list-style-type: none">kann zu langen Hochlaufzeiten führengeringster Kommunikationsoverhead im Zyklus</td></tr><tr><td>1 per cycle</td><td>Eine asynchrone Bearbeitung pro SafeLOGIC Zyklus<ul style="list-style-type: none">neutrale Hochlaufzeitenneutraler Kommunikationsoverhead im Zyklus</td></tr><tr><td>5 per cycle</td><td>5 asynchrone Bearbeitungen je SafeLOGIC Zyklus<ul style="list-style-type: none">minimale Hochlaufzeitenmaximaler Kommunikationsoverhead im Zyklus</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Time dependent	Abhängig von der SafeLOGIC Zykluszeit <ul style="list-style-type: none">bei Zykluszeiten ≤3 ms = 1 je 5 Zyklenbei Zykluszeiten >3 ms = 1 je Zyklus	1 per 5 cycles	Eine asynchrone Bearbeitung wird auf 5 SafeLOGIC Zyklen verteilt <ul style="list-style-type: none">kann zu langen Hochlaufzeiten führengeringster Kommunikationsoverhead im Zyklus	1 per cycle	Eine asynchrone Bearbeitung pro SafeLOGIC Zyklus <ul style="list-style-type: none">neutrale Hochlaufzeitenneutraler Kommunikationsoverhead im Zyklus	5 per cycle	5 asynchrone Bearbeitungen je SafeLOGIC Zyklus <ul style="list-style-type: none">minimale Hochlaufzeitenmaximaler Kommunikationsoverhead im Zyklus
	Parameter Wert	Beschreibung											
	Time dependent	Abhängig von der SafeLOGIC Zykluszeit <ul style="list-style-type: none">bei Zykluszeiten ≤3 ms = 1 je 5 Zyklenbei Zykluszeiten >3 ms = 1 je Zyklus											
	1 per 5 cycles	Eine asynchrone Bearbeitung wird auf 5 SafeLOGIC Zyklen verteilt <ul style="list-style-type: none">kann zu langen Hochlaufzeiten führengeringster Kommunikationsoverhead im Zyklus											
	1 per cycle	Eine asynchrone Bearbeitung pro SafeLOGIC Zyklus <ul style="list-style-type: none">neutrale Hochlaufzeitenneutraler Kommunikationsoverhead im Zyklus											
5 per cycle	5 asynchrone Bearbeitungen je SafeLOGIC Zyklus <ul style="list-style-type: none">minimale Hochlaufzeitenmaximaler Kommunikationsoverhead im Zyklus												
Node_Guarding_Timeout_s	Timeout für den Wechsel der Safety Module in den PRE_OPERATIONAL State nach dem Ausfall der SafeLOGIC bzw. bei einem Kommunikationsproblem zwischen Safety Modul und SafeLOGIC; Dieser Parameter bestimmt auch wie lange es dauert, bis die SafeLOGIC ein fehlendes Modul erkennt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 30 bis 3000 s Hinweise <ul style="list-style-type: none">Je kürzer die Zeit, desto höher das asynchrone DatenaufkommenDiese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch. Die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst_Case_Response_Time" bestimmt.	60	s										
Number_of_scans	Dieser Parameter definiert die Anzahl der Scans für die Modulsuche beim Hochlauf. Mit diesem Parameter lässt sich das Hochlaufverhalten des Systems optimieren, vor allem, wenn optionale Module konfiguriert sind, die nicht vorhanden sind. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 10	5	-										
ExternalMachineOptions (ab Release 1.4)	Aktivierung der externen Maschinenoptionen	No	-										
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Externe Maschinenoptionen sind aktiviert</td></tr><tr><td>No</td><td>Externe Maschinenoptionen sind deaktiviert</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Externe Maschinenoptionen sind aktiviert	No	Externe Maschinenoptionen sind deaktiviert				
	Parameter Wert	Beschreibung											
Yes-ATTENTION	Externe Maschinenoptionen sind aktiviert												
No	Externe Maschinenoptionen sind deaktiviert												

Tabelle 42: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
ExternalStartupFlags (ab Release 1.4)	Aktivierung der externen Startup-Flags	No	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	Yes-ATTENTION	Externe Startup-Flags sind aktiviert	
	No	Externe Startup-Flags sind deaktiviert	
KeepRemanent	Automatisches Rücksetzen der remanenten Daten (siehe Automation Help der SafeDESIGNER Funktionsbausteine "SF_RemanentData_SAFEDINT" oder "SF_RemanentData_SAFEDWORD")	No	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	Yes-ATTENTION	Remanente Daten werden nicht automatisch rückgesetzt	
	No	Remanente Daten werden automatisch rückgesetzt, wenn ein geändertes SafeDESIGNER Projekt (CRC und/oder Timestamp geändert) auf die SafeLOGIC geladen wird.	

Tabelle 42: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Information:

Der Parameter "Cycle_Time_us" muss größer sein als die Bearbeitungszeit für die Sicherheitsapplikation. Die Bearbeitungszeit kann im Online Dialog Fenster mit der Funktion "Info" bestimmt werden. Ist der Parameter "Cycle_Time_us" kleiner als bzw. zu nahe an der notwendigen Bearbeitungszeit, so kann es zu einer Zykluszeitverletzung kommen.

Weitere Informationen hierzu finden Sie auch unter Abschnitt ["SafeLOGIC Info-Dialog im SafeDESIGNER"](#).

Gefahr!

Sofern einer der Parameter "ExternalMachineOptions" bzw. "ExternalStartupFlags" auf "Yes-ATTENTION" gesetzt wird und damit das Nutzen einer dieser Funktionen im SafeDESIGNER freigeschaltet wird, müssen unbedingt die damit verbundenen Hinweise im Kapitel ["Bedienung über AsSafety Bibliothek"](#) beachtet werden. Andernfalls kann es durch Fehlfunktionen zu gefahrbringenden Zuständen kommen.

Gefahr!

Falls der Parameter "KeepRemanent" auf "Yes-ATTENTION" konfiguriert ist, muss bei der Speicherung der Daten nach einem Projektdownload darauf geachtet werden, dass diese immer noch die gleiche Bedeutung im Anwendungsprogramm haben.

Gruppe: Safety_Response_Time_Defaults

Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC in der Gruppe "Safety_Response_Time_Defaults" konfiguriert.

Wird bei den einzelnen Modulen der Parameter "Manual_Configuration = No" gesetzt, so werden diese Default Werte verwendet.

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Default_Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.								
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke								
Default_Max_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	5000	µs						
Default_Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	5000	µs						
Default_Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für den Kopiertask in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit kein Kopiertask berücksichtigt wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 30.000 µs (entspricht 0 bis 30 ms)	5000	µs						
Default_Min_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	200	µs						
Default_Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	200	µs						
Default_Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für den Kopiertask in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit auch Konfigurationen ohne Kopiertask berücksichtigt werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 30.000 µs (entspricht 0 bis 30 ms)	0	µs						
Default_Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 500.000 µs (entspricht 3 bis 500 ms)	50000	µs						
Default_Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst_Case_Response_Time_us" bestimmt.	5	-						

Tabelle 43: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time_Defaults

Gruppe: Commissioning

Die Parameter "SafeMachineOption00" bis "SafeMachineOption31" ermöglichen das Aktivieren bzw. Deaktivieren dedizierter Maschinenoptionen während der Inbetriebnahme.

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
SafeMachineOptionXX	Mit diesem Parameter können bei der Inbetriebnahme einzelne Maschinenoptionen aktiviert oder deaktiviert werden.	OFF	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	ON	MaschinenoptionXX ist aktiviert; Kanal "SafeMachineOptionXX" wird konstant auf SAFETRUE gesetzt	
	OFF	MaschinenoptionXX ist deaktiviert; Kanal "SafeMachineOptionXX" wird konstant auf SAFEFALSE gesetzt	

Tabelle 44: Parameter SafeDESIGNER: Commissioning

2.6.7.2.5.3 Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
SSDO Creation	Dieser Parameter definiert die Anzahl der asynchronen Bearbeitungen pro SafeLOGIC Zyklus. Mit diesem Parameter lässt sich das Hochlaufverhalten des Systems optimieren.	Time dependent	-										
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Time dependent</td><td>Abhängig von der SafeLOGIC Zykluszeit<ul style="list-style-type: none">bei Zykluszeiten ≤3 ms = 1 je 5 Zyklenbei Zykluszeiten >3 ms = 1 je Zyklus</td></tr><tr><td>1 per 5 cycles</td><td>Eine asynchrone Bearbeitung wird auf 5 SafeLOGIC Zyklen verteilt<ul style="list-style-type: none">kann zu langen Hochlaufzeiten führengeringster Kommunikationsoverhead im Zyklus</td></tr><tr><td>1 per cycle</td><td>Eine asynchrone Bearbeitung pro SafeLOGIC Zyklus<ul style="list-style-type: none">neutrale Hochlaufzeitenneutraler Kommunikationsoverhead im Zyklus</td></tr><tr><td>5 per cycle</td><td>5 asynchrone Bearbeitungen je SafeLOGIC Zyklus<ul style="list-style-type: none">minimale Hochlaufzeitenmaximaler Kommunikationsoverhead im Zyklus</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Time dependent	Abhängig von der SafeLOGIC Zykluszeit <ul style="list-style-type: none">bei Zykluszeiten ≤3 ms = 1 je 5 Zyklenbei Zykluszeiten >3 ms = 1 je Zyklus	1 per 5 cycles	Eine asynchrone Bearbeitung wird auf 5 SafeLOGIC Zyklen verteilt <ul style="list-style-type: none">kann zu langen Hochlaufzeiten führengeringster Kommunikationsoverhead im Zyklus	1 per cycle	Eine asynchrone Bearbeitung pro SafeLOGIC Zyklus <ul style="list-style-type: none">neutrale Hochlaufzeitenneutraler Kommunikationsoverhead im Zyklus	5 per cycle	5 asynchrone Bearbeitungen je SafeLOGIC Zyklus <ul style="list-style-type: none">minimale Hochlaufzeitenmaximaler Kommunikationsoverhead im Zyklus		
	Parameter Wert	Beschreibung											
	Time dependent	Abhängig von der SafeLOGIC Zykluszeit <ul style="list-style-type: none">bei Zykluszeiten ≤3 ms = 1 je 5 Zyklenbei Zykluszeiten >3 ms = 1 je Zyklus											
	1 per 5 cycles	Eine asynchrone Bearbeitung wird auf 5 SafeLOGIC Zyklen verteilt <ul style="list-style-type: none">kann zu langen Hochlaufzeiten führengeringster Kommunikationsoverhead im Zyklus											
1 per cycle	Eine asynchrone Bearbeitung pro SafeLOGIC Zyklus <ul style="list-style-type: none">neutrale Hochlaufzeitenneutraler Kommunikationsoverhead im Zyklus												
5 per cycle	5 asynchrone Bearbeitungen je SafeLOGIC Zyklus <ul style="list-style-type: none">minimale Hochlaufzeitenmaximaler Kommunikationsoverhead im Zyklus												
Node Guarding Timeout	Timeout für den Wechsel der Safety Module in den PRE_OPERATIONAL State nach dem Ausfall der SafeLOGIC bzw. bei einem Kommunikationsproblem zwischen Safety Modul und SafeLOGIC; Dieser Parameter bestimmt auch wie lange es dauert, bis die SafeLOGIC ein fehlendes Modul erkennt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 30 bis 300 s Hinweise <ul style="list-style-type: none">Je kürzer die Zeit, desto höher das asynchrone DatenaufkommenDiese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch. Die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	60	s										
Number of scans	Dieser Parameter definiert die Anzahl der Scans für die Modulsuche beim Hochlauf. Mit diesem Parameter lässt sich das Hochlaufverhalten des Systems optimieren, vor allem, wenn optionale Module konfiguriert sind, die nicht vorhanden sind. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 10	5; ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0: 3	-										
Activate Setup Mode on empty SafeKEY (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x)	Dieser Parameter aktiviert den Setup-Modus nach einem Projekt-Download auf einen leeren SafeKEY.	No	-										
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Der Setup-Modus ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Der Setup-Modus ist deaktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Der Setup-Modus ist aktiviert.	No	Der Setup-Modus ist deaktiviert.						
	Parameter Wert	Beschreibung											
Yes-ATTENTION	Der Setup-Modus ist aktiviert.												
No	Der Setup-Modus ist deaktiviert.												
Auto acknowledge firmware mismatch (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x)	Dieser Parameter aktiviert die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs (Quittierungsanforderung "Firmware Acknowledge").	No	-										
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist nicht aktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist aktiviert.	No	Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist nicht aktiviert.						
	Parameter Wert	Beschreibung											
Yes-ATTENTION	Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist aktiviert.												
No	Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist nicht aktiviert.												
Auto acknowledge SafeKEY exchange (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x)	Dieser Parameter aktiviert die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs (Quittierungsanforderung "SafeKEY Exchange").	No	-										
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist nicht aktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist aktiviert.	No	Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist nicht aktiviert.						
	Parameter Wert	Beschreibung											
Yes-ATTENTION	Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist aktiviert.												
No	Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist nicht aktiviert.												
Process Data Transmission Rate (ab Hardware-Upgrade 1.10.5.x)	Dieser Parameter definiert die Basis-Übertragungsrate für Prozessdaten.	High	-										
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>High</td><td>Normale Übertragungsrate.</td></tr><tr><td>Low</td><td>Reduzierte Übertragungsrate, zur Unterstützung von Netzwerken mit niedrigen Übertragungsraten (Datenlaufzeit > 1 s).</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	High	Normale Übertragungsrate.	Low	Reduzierte Übertragungsrate, zur Unterstützung von Netzwerken mit niedrigen Übertragungsraten (Datenlaufzeit > 1 s).						
	Parameter Wert	Beschreibung											
High	Normale Übertragungsrate.												
Low	Reduzierte Übertragungsrate, zur Unterstützung von Netzwerken mit niedrigen Übertragungsraten (Datenlaufzeit > 1 s).												

Tabelle 45: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Information:

Die Hochlaufzeit wird auch von der asynchronen Bandbreite am POWERLINK beeinflusst. Optimierungsmöglichkeit siehe Automation Help unter Kommunikation -> POWERLINK -> Allgemeines -> Multiple Asynchronous Send.

Information:

Bei der Verwendung des Parameters "Activate Setup Mode on empty SafeKEY" sind die Hinweise in Abschnitt "[Setup-Modus](#)" auf [Seite 231](#) zu beachten. Bei der Verwendung der Parameter "Auto acknowledge firmware mismatch" und "Auto acknowledge SafeKEY exchange" sind die Hinweise in Abschnitt "[Automatische Quittierung](#)" auf [Seite 204](#) zu beachten.

Gruppe: Safety Response Time Defaults

Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC in der Gruppe "Safety Response Time Defaults" konfiguriert.

Wird bei den einzelnen Modulen der Parameter "Manual Configuration = No" gesetzt, so werden diese Default Werte verwendet.

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Default Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s) 	20000	µs
Default Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 10 	0	Packets
Default Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none"> Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen. Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt. 	5	Packets

Tabelle 46: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time Defaults

Gruppe: Module Configuration

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
External Machine Options	Aktivierung der externen Maschinenoptionen	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Externe Maschinenoptionen sind aktiviert</td></tr><tr><td>No</td><td>Externe Maschinenoptionen sind deaktiviert</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Externe Maschinenoptionen sind aktiviert	No	Externe Maschinenoptionen sind deaktiviert		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes-ATTENTION	Externe Maschinenoptionen sind aktiviert							
No	Externe Maschinenoptionen sind deaktiviert								
External Startup Flags	Aktivierung der externen Startup-Flags	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Externe Startup-Flags sind aktiviert</td></tr><tr><td>No</td><td>Externe Startup-Flags sind deaktiviert</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Externe Startup-Flags sind aktiviert	No	Externe Startup-Flags sind deaktiviert		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes-ATTENTION	Externe Startup-Flags sind aktiviert							
No	Externe Startup-Flags sind deaktiviert								
Keep Remanent	Automatisches Rücksetzen der remanenten Daten (siehe Automation Help der SafeDESIGNER Funktionsbausteine "SF_RemanentData_SAFEDINT" oder "SF_RemanentData_SAFEDWORD")	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Remanente Daten werden nicht automatisch rückgesetzt</td></tr><tr><td>No</td><td>Remanente Daten werden automatisch rückgesetzt, wenn ein geändertes SafeDESIGNER Projekt (CRC und/oder Timestamp geändert) auf die SafeLOGIC geladen wird.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Remanente Daten werden nicht automatisch rückgesetzt	No	Remanente Daten werden automatisch rückgesetzt, wenn ein geändertes SafeDESIGNER Projekt (CRC und/oder Timestamp geändert) auf die SafeLOGIC geladen wird.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes-ATTENTION	Remanente Daten werden nicht automatisch rückgesetzt							
No	Remanente Daten werden automatisch rückgesetzt, wenn ein geändertes SafeDESIGNER Projekt (CRC und/oder Timestamp geändert) auf die SafeLOGIC geladen wird.								
Cycle Time	Mit diesem Parameter wird die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation festgelegt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 800 bis 20.000 µs (entspricht 0,8 bis 20 ms) Der eingestellte Wert wird intern auf das nächste ganzzahlige Vielfache der POWERLINK Zykluszeit aufgerundet.	2000	µs						
Cycle Time max (bis Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	Parameter zur Kontrolle auf Überschreitung einer maximalen Zeit zwischen 2 SafeLOGIC Zyklen <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 800 bis 21.000 µs (entspricht 0,8 bis 21 ms) ACHTUNG: Der Wert sollte nicht genau gleich der tatsächlichen Zykluszeit sein. Eventuelle Netzwerkjitter müssen berücksichtigt werden. Die tatsächliche Zykluszeit wird durch den Parameter "Cycle Time" beeinflusst.	21000	µs						

Tabelle 47: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Information:

Der Parameter "Cycle Time" muss größer sein als die Bearbeitungszeit für die Sicherheitsapplikation. Die Bearbeitungszeit kann im Online Dialog Fenster mit der Funktion "Info" bestimmt werden. Ist der Parameter "Cycle Time" kleiner als bzw. zu nahe an der notwendigen Bearbeitungszeit, so kann es zu einer Zykluszeitverletzung kommen.

Weitere Informationen hierzu finden Sie auch unter Abschnitt ["SafeLOGIC Info-Dialog im SafeDESIGNER"](#).

Gefahr!

Sofern einer der Parameter "External Machine Options" bzw. "External Startup Flags" auf "Yes-ATTENTION" gesetzt wird und damit das Nutzen einer dieser Funktionen im SafeDESIGNER freigeschaltet wird, müssen unbedingt die damit verbundenen Hinweise im Kapitel ["Bedienung über AsSafety Bibliothek"](#) beachtet werden. Andernfalls kann es durch Fehlfunktionen zu gefahrbringenden Zuständen kommen.

Gefahr!

Falls der Parameter "Keep Remanent" auf "Yes-ATTENTION" konfiguriert ist, muss bei der Speicherung der Daten nach einem Projektdownload darauf geachtet werden, dass diese immer noch die gleiche Bedeutung im Anwendungsprogramm haben.

Gruppe: Commissioning

Die Parameter "SafeMachineOption00" bis "SafeMachineOption31" ermöglichen das Aktivieren bzw. Deaktivieren dedizierter Maschinenoptionen während der Inbetriebnahme.

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
SafeMachineOptionXX	Mit diesem Parameter können bei der Inbetriebnahme einzelne Maschinenoptionen aktiviert oder deaktiviert werden.	OFF	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>ON</td><td>MaschinenoptionXX ist aktiviert; Kanal "SafeMachineOptionXX" wird konstant auf SAFETRUE gesetzt</td></tr><tr><td>OFF</td><td>MaschinenoptionXX ist deaktiviert; Kanal "SafeMachineOptionXX" wird konstant auf SAFEFALSE gesetzt</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	ON	MaschinenoptionXX ist aktiviert; Kanal "SafeMachineOptionXX" wird konstant auf SAFETRUE gesetzt	OFF	MaschinenoptionXX ist deaktiviert; Kanal "SafeMachineOptionXX" wird konstant auf SAFEFALSE gesetzt		
	Parameter Wert	Beschreibung							
ON	MaschinenoptionXX ist aktiviert; Kanal "SafeMachineOptionXX" wird konstant auf SAFETRUE gesetzt								
OFF	MaschinenoptionXX ist deaktiviert; Kanal "SafeMachineOptionXX" wird konstant auf SAFEFALSE gesetzt								

Tabelle 48: Parameter SafeDESIGNER: Commissioning

2.6.7.2.5.4 Kanalliste der SafeLOGIC

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung
ModuleOk	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK
SerialNumber	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls
ModuleID	Read	-	UDINT	Modulkennung
HardwareVariant	Read	-	UDINT	Hardware-Variante
FirmwareVersion	Read	-	UDINT	Firmware-Version des Moduls
SafeFirmwareVersion	Read	-	UINT	Ab Hardware-Upgrade 1.10.1.4: Kanal zum Auslesen der Version der sicheren Firmware
UDID_low	Read	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes
UDID_high	Read	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes
BOOL1xx	Write	Read	BOOL	Kommunikationskanal CPU zur SafeLOGIC
BOOLext1xxx	Write	Read	BOOL	Kommunikationskanal CPU zur SafeLOGIC
INT1xx	Write	Read	INT	Kommunikationskanal CPU zur SafeLOGIC
UINT1xx	Write	Read	UINT	Kommunikationskanal CPU zur SafeLOGIC
DINT1xx	Write	Read	DINT	Kommunikationskanal CPU zur SafeLOGIC
UDINT1xx	Write	Read	UDINT	Kommunikationskanal CPU zur SafeLOGIC
BOOL0xx	Read	Write	BOOL	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur CPU
BOOLext0xxx	Read	Write	BOOL	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur CPU
INT0xx	Read	Write	INT	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur CPU
UINT0xx	Read	Write	UINT	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur CPU
DINT0xx	Read	Write	DINT	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur CPU
UDINT0xx	Read	Write	UDINT	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur CPU
SafeBOOLx	-	Write	SAFEBOOL	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur SafeLOGIC
SafeMachineOptionxx	-	Read	SAFEBOOL	Interner Kanal für Maschinenoptionen
ExternalMachineOptionsBITxxx	-	Read	SAFEBOOL	Interne Kanäle für externe Maschinenoptionen
ExternalMachineOptionsINTxx	-	Read	SAFEINT	Interne Kanäle für externe Maschinenoptionen
ExternalMachineOptionsUINTxx	-	Read	SAFEWORD	Interne Kanäle für externe Maschinenoptionen
ExternalMachineOptionsDINTxx	-	Read	SAFEDINT	Interne Kanäle für externe Maschinenoptionen
ExternalMachineOptionsUDINTxx	-	Read	SAFEDWORD	Interne Kanäle für externe Maschinenoptionen

Tabelle 49: Kanalliste der SafeLOGIC

Information:

Kanäle für SafeLOGIC to SafeLOGIC communication: siehe [Darstellung im SafeDESIGNER](#)

Information:

An der X20SL8101 sowie an der X20SL8110 stehen zusätzliche Diagnosedatenpunkte zur Verfügung. Details dazu siehe Automation Help unter Kommunikation -> POWERLINK -> Diagnose -> Diagnosedatenpunkte -> Bus Controller.

Zusätzlich können folgende Daten über POWERLINK-Register ausgelesen werden:

Index:Subindex	Objektbezeichnung	Datentyp	Zugriff	Werte	Beschreibung
0x2000:0x04	SafetyFWversion1	UDINT	Read	-	Höherwertige 2 Bytes: Hardware-Variante des Moduls Niederwertige 2 Bytes: Firmware-Version Safety Prozessor 1
0x2000:0x05	SafetyFWversion2	UDINT	Read	-	Höherwertige 2 Bytes: Hardware-Variante des Moduls Niederwertige 2 Bytes: Firmware-Version Safety Prozessor 2
0x2000:0x08	Project_CRC	UDINT	Read	-	CRC des SafeDESIGNER Projekts
0x2000:0x09	Project_Time	DATE_AND_TIME	Read	-	Zeitstempel des SafeDESIGNER Projekts
0x2000:0x0C	Project_Name	STRING (ohne Nullterminierung)	Read	-	Projektname des SafeDESIGNER Projekts
0x2000:0x0D	Project_Author	STRING (ohne Nullterminierung)	Read	-	Name des Autors des SafeDESIGNER Projekts
0x2000:0x0E	SafeOS_RUN_STATE	BOOL	Read	0	SafeOS ist nicht in RUN (ident zu SafeOSstate!=0x66)
				1	SafeOS ist in RUN (ident zu SafeOSstate==0x66)
0x2000:0x0F	BOOT_STATE	UDINT	Read	Allgemeiner Hochlauf-Status der Firmware; Es wird empfohlen das aktualisierte Objekt "Bootstate" (0x2410:0x01) zu verwenden.	
				0x00	Hochlauf noch nicht begonnen
				0x01	Initialisierung gestartet
				0x10	Zyklische Hardware-Tests laufen
				0x11	openSAFETY-Stack läuft
				0x12	SafeOS läuft
0x2000:0x10	openSAFETYstate	UDINT	Read	0	PREOPERATIONAL State (alle zyklischen sicheren Daten werden gennullt)
				1	OPERATIONAL State
0x2000:0x11	SafeOsState	UDINT	Read	Status der Sicherheitsapplikation (entspricht der R/E-LED der SafeLOGIC); Details siehe "SafeLOGIC Info-Dialog im SafeDESIGNER"	
				0x00	Ungültig (z. B. SafeKEY leer) oder Hochlauf noch aktiv (BOOT_STATE!=0x12)
				0x0F	ON (Hochlauf / interne Initialisierung) oder Fehler (Logbuch kontrollieren)
				0x33	Loading (Hochlauf / interne Initialisierung)
				0x55	Stop [Safe]
				0x66	Run [Safe]
				0x99	Halt [Debug]
				0xAA	Stop [Debug]
				0xCC	Run [Debug]
				0xF0	No Execution
0x2000:0x12	Temperature	INT	Read	-	Gemessene Temperatur in 0,1°C

Nachfolgende Objekte sind ab Hardware-Upgrade 1.10.4.0 verfügbar:

Index:Subindex	Datentyp	Zugriff	Werte	Beschreibung
0x2410:0x01	UDINT	Read	Bootstate; Hochlaufstatus der SafeLOGIC; Hinweise:	
			<ul style="list-style-type: none"> Einige der Bootstates treten bei einem ordnungsgemäßen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind. Üblicherweise werden die Bootstates in aufsteigender Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fälle, bei denen ein vorheriger Wert eingenommen wird. 	
			0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren
			0x0008	SafeKEY Check (kein gültiger SafeKEY gesteckt)
			0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.
			0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet
			0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren
			0x0030	Hochlauf der Sicherheitsprozessoren
			0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet
			0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft
			0x0840	Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige SafeDESIGNER-Applikation vorhanden.
			0x1840	Warten auf Quittierungen (z. B. Modultausch)
			0x2040 ... 0x2A40	SCAN: Die verwendeten Safety-Module werden im Netzwerk gesucht und parametrisiert. Entsprechend dem SafeDESIGNER-Parameter "Number of Scans" werden mehrere SCAN-Läufe durchgeführt solange nicht alle Module gefunden wurden: 0x2040: Erster Durchlauf 0x2140: Zweiter Durchlauf 0x2240: Dritter Durchlauf ...
			0x3040	Fehlende Module; Der Hochlauf kann nicht fortgesetzt werden, da Module fehlen, welche mit "Optional = No" parametrisiert sind.
			0x3440	Parametrierung der vorhandenen Safety-Module abgeschlossen; Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.

Index:Subindex	Datentyp	Zugriff	Werte	Beschreibung
0x2410:0x02	UDINT	Read	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen
0x2410:0x03	UDINT	Read	-	SCAN-Fortschritt (wie viele Module wurden im aktuell laufenden Scan bereits bearbeitet)
0x2410:0x04	UDINT	Read	-	Versorgungsspannung (in mV)
0x2410:0x05	UDINT	Read	-	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1
0x2410:0x06	UDINT	Read	-	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2
0x2410:0x07	UDINT	Read	-	Maximale Zykluszeit (Zeit von Zyklus-Start bis Zyklus-Ende)
0x2410:0x08	UDINT	Read	-	Zyklus-Start Intervall (Zeit von einem Zyklus-Start zum nächsten Zyklus-Start)
0x2410:0x09	UDINT	Read	-	SafeLOGIC Status Word
0x2410:0x0A	UDINT	Read	-	Anzahl fehlender Module
0x2410:0x0B	UDINT	Read	-	Anzahl UDID-Mismatches
0x2410:0x0C	UDINT	Read	-	Anzahl Firmware-Mismatches
0x2410:0x0D	UDINT	Read	-	Anzahl parametrierter Module
0x2410:0x0E	UDINT	Read	-	Fehlende nachladbare Dateien Flag: Bit 0: Maschinenoptionen fehlen in AUTOCNF.BIN Bit 1: Startup-Flags fehlen in AUTOCNF.BIN Bit 2: EMODATA1.BIN fehlt Bit 3: TABDATA1.BIN
0x2410:0x0F	UDINT	Read	-	openSAFETY Common Ereigniszähler SERR_k_SFS_LENGTH
0x2410:0x10	UDINT	Read	-	openSAFETY Common Ereigniszähler SERR_k_SFS_TOO_LONG
0x2410:0x11	UDINT	Read	-	openSAFETY Common Ereigniszähler SERR_k_SFS_FRM_ID
0x2410:0x12	UDINT	Read	-	openSAFETY Common Ereigniszähler SERR_k_SFS_SADR_INV
0x2410:0x13	UDINT	Read	-	openSAFETY Common Ereigniszähler SERR_k_SFS_SDN_INV
0x2410:0x14	UDINT	Read	-	openSAFETY Common Ereigniszähler SERR_k_SFS_TADR_INV
0x2410:0x15	UDINT	Read	-	openSAFETY Common Ereigniszähler SERR_k_SFS_CRC1
0x2410:0x16	UDINT	Read	-	openSAFETY Common Ereigniszähler SERR_k_SFS_CRC2
0x2410:0x17	UDINT	Read	-	openSAFETY Common Ereigniszähler SERR_k_SFS_DATA
0x2410:0x18	UDINT	Read	-	openSAFETY Common Ereigniszähler SERR_k_CYC_REJECT
0x2410:0x19	UDINT	Read	-	openSAFETY Common Ereigniszähler SERR_k_CYC_ERROR
0x2410:0x1A	UDINT	Read	-	openSAFETY Common Ereigniszähler SERR_k_ACYC_REJECT
0x2410:0x1B bis 0x2410:0x1F	UDINT	Read	-	openSAFETY Common Ereigniszähler SERR_k_ACYC_RETRY
0x2410:0x20	UDINT	Read	-	Reserviert für zukünftige openSAFETY Common Ereigniszähler
0x2410:0x21	UDINT	Read	-	Anzahl SCFM Fehler
0x2410:0x22	UDINT	Read	-	Anzahl SCM Fehler
0x2410:0x23	UDINT	Read	-	Anzahl SDN Fehler
0x2410:0x24	UDINT	Read	-	Anzahl SFS Fehler
0x2410:0x25	UDINT	Read	-	Anzahl SHNF Fehler
0x2410:0x26	UDINT	Read	-	Anzahl SNMTM Fehler
0x2410:0x27	UDINT	Read	-	Anzahl SNMTS Fehler
0x2410:0x28	UDINT	Read	-	Anzahl SOD Fehler
0x2410:0x29	UDINT	Read	-	Anzahl SPDO Fehler
0x2410:0x2A	UDINT	Read	-	Anzahl SSC Fehler
0x2410:0x2B	UDINT	Read	-	Anzahl SSDOC Fehler
0x2410:0x2C bis 0x2410:0xFE	UDINT	Read	-	Anzahl SSDOS Fehler
0x2424:0x01	UDINT	Read	-	Reserviert für zukünftige Erweiterungen
0x2424:0x02	UDINT	Read	-	AutoCnf.bin - Zeitstempel
0x2424:0x03	UDINT	Read	-	AutoCnf.bin - Anzahl der CRCs
0x2424:0x04 bis 0x2424:0x0A	UDINT	Read	-	AutoCnf.bin - Größe der Datei in Byte
0x2424:0x0B bis 0x2424:0xn	UDINT	Read	-	AutoCnf.bin - Reserviert für zukünftige Erweiterungen
0x2424:0xn+1 bis 0x2424:0xFE	UDINT	Read	-	AutoCnf.bin - CRC 1 bis N
0x2425:0x01	UDINT	Read	-	AutoCnf.bin - Reserviert für zukünftige Erweiterungen
0x2425:0x02	UDINT	Read	-	EmoData1.bin - Zeitstempel
0x2425:0x03	UDINT	Read	-	EmoData1.bin - Anzahl der CRCs
0x2425:0x04 bis 0x2425:0x0A	UDINT	Read	-	EmoData1.bin - Größe der Datei in Byte
0x2425:0x0B bis 0x2425:0xn	UDINT	Read	-	EmoData1.bin - Reserviert für zukünftige Erweiterungen
0x2425:0xn+1 bis 0x2425:0xFE	UDINT	Read	-	EmoData1.bin - CRC 1 bis N
0x2426:0x01	UDINT	Read	-	EmoData1.bin - Reserviert für zukünftige Erweiterungen
0x2426:0x02	UDINT	Read	-	TabData1.bin - Zeitstempel
0x2426:0x03	UDINT	Read	-	TabData1.bin - Anzahl der CRCs
0x2426:0x04 bis 0x2426:0x0A	UDINT	Read	-	TabData1.bin - Größe der Datei in Byte
0x2426:0x0B bis 0x2426:0xn	UDINT	Read	-	TabData1.bin - Reserviert für zukünftige Erweiterungen
0x2426:0xn+1 bis 0x2426:0xFE	UDINT	Read	-	TabData1.bin - CRC 1 bis N
0x2427:0x01	UDINT	Read	-	TabData1.bin - Reserviert für zukünftige Erweiterungen
0x2427:0x02	UDINT	Read	-	ParData1.bin - Zeitstempel
0x2427:0x02	UDINT	Read	-	ParData1.bin - Anzahl der CRCs

Index:Subindex	Datentyp	Zugriff	Werte	Beschreibung
0x2427:0x03	UDINT	Read	-	ParData1.bin - Größe der Datei in Byte
0x2427:0x04 bis 0x2427:0x0A	UDINT	Read	-	ParData1.bin - Reserviert für zukünftige Erweiterungen
0x2427:0x0B bis 0x2427:0xn	UDINT	Read	-	ParData1.bin - CRC 1 bis N
0x2427:0xn+1 bis 0x2427:0xFE	UDINT	Read	-	ParData1.bin - Reserviert für zukünftige Erweiterungen

Zusätzlich können im Objektbereich 0x2416 bis 0x2423 (Datentyp: UDINT, Zugriff: Read) zu jedem openSAFETY Node folgende Informationen abgerufen werden:

Parameter ID	Wert
0	SafeModule ID
1	Statuswort Bit 0: Fehlendes Modul Bit 1: Firmware-Mismatch des Moduls Bit 2: UDID-Mismatch des Moduls Bit 3: Reserviert Bit 4: Reserviert Bit 5: Connection Valid Bit des Moduls Bit 6 bis 31: Reserviert
2	Connection Valid Statistik (= Anzahl der negativen Flanken des Connection Valid Bits)
3	Propagation Delay Statistik (= Durchschnittswert der Datenlaufzeit); Einheit: 100 µs

Um den Index/Subindex zu ermitteln, sind folgende Formeln zu verwenden.

$$\text{Index} = \frac{\text{Modulnummer}}{23} + 0x2416$$

$$\text{Subindex} = \text{Parameter ID} + \{ [(\text{Modulnummer} - 1) \% 23] \times 11 \} \% 254 + 1$$

Modulnummer: Laufende Nummer des gewünschten Moduls

Parameter ID: Ist der vorherigen Tabelle zu entnehmen

2.6.7.2.5.5 Kanalliste des Einspeisemoduls - nur X20SL8101

Auf Station 1 am X2X Link ist bereits ein Einspeisemodul integriert.

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung
ModuleOk	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK
ModuleID	Read	-	UINT	Modulkennung
HardwareVariant	Read	-	UINT	Hardware-Variante
FirmwareVersion	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls
StatusInput01	Read	-	BOOL	Warnung bei Überstrom (>2,3 A) oder Unterspannung (<4,7 V)
StatusInput02	Read	-	BOOL	I/O Versorgung unterhalb der Warnungsgrenze von 20,4 V
SupplyCurrent	Read	-	USINT	Busversorgungsstrom mit einer Auflösung von 0,1 A
SupplyVoltage	Read	-	USINT	Busversorgungsspannung mit einer Auflösung von 0,1 V

Tabelle 50: Kanalliste des Einspeisemoduls

2.6.7.2.5.6 SafeLOGIC Info-Dialog im SafeDESIGNER

Der Dialog 'Info Sicherheitssteuerung' erscheint, wenn die Schaltfläche 'Info' im Dialog 'Sicherheitssteuerung' (Kontrolldialog) oder im Dialog 'Debug' gedrückt wird.

Der Dialog zeigt Informationen zum aktuellen Projekt des sicheren Programmiersystems, zum auf der Sicherheitssteuerung gespeicherten/laufenden Projekt, zum aktuellen Status der Sicherheitssteuerung sowie Debug-Informationen usw.

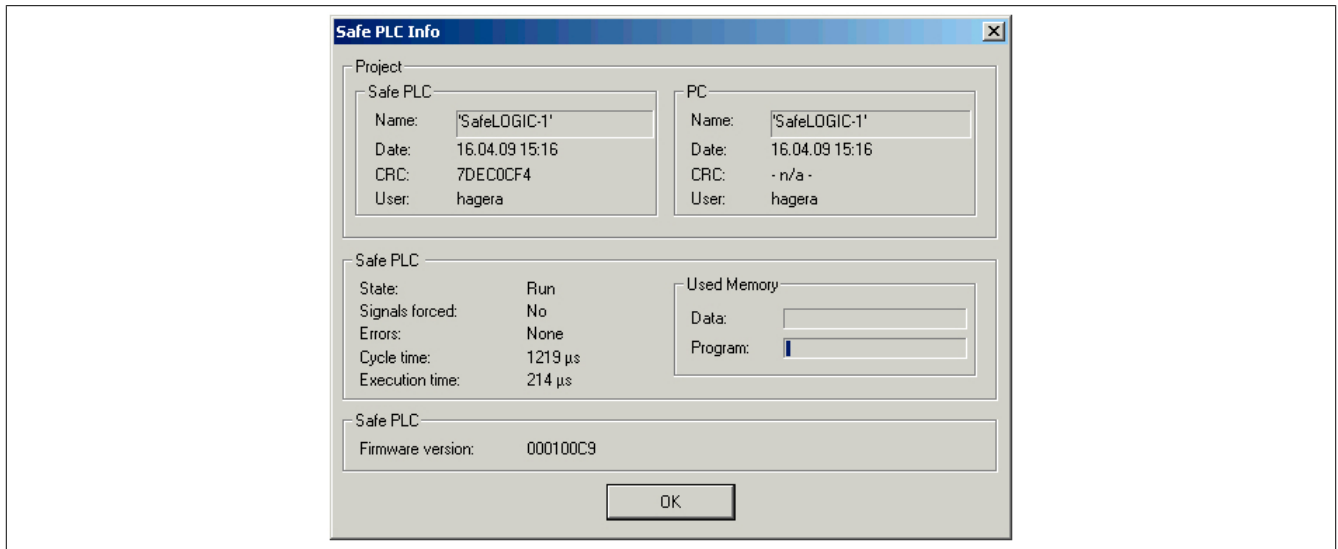


Abbildung 66: SafeLOGIC Info-Dialog

Project	Projektbeschreibende Daten	
Safe PLC	Daten zum Projekt, welches am SafeKEY der SafeLOGIC gespeichert ist.	
	Name	Name des Projekts
	Date	Letztes Änderungsdatum
	CRC	CRC
	User	Anwender der letzten Änderung
PC	Daten zum SafeDESIGNER Projekt am PC	
	Name	Name des Projekts
	Date	Letztes Änderungsdatum
	CRC	CRC, "- n/a -", falls das Projekt nicht kompiliert ist
	User	Anwender der letzten Änderung
Safe PLC	Status und Informationen zur SafeLOGIC	
State	Zeigt den Betriebsstatus der Sicherheitssteuerung an.	
Signals forced	No	Es sind keine Variablen geforced.
	Yes	Es sind Variablen geforced.
Errors	Information bezüglich verfügbarer Fehlermeldungen im SafeDESIGNER Meldungsfenster	
Cycle time	Tatsächlich notwendige Zykluszeit; maximaler Wert seit letztem Power Up; Dieser Wert ist nur aussagekräftig bei "Safe PLC State = Run".	
Execution time	Tatsächliche Applikations-Abarbeitungszeit; Dieser Wert entspricht der "Safe PLC Cycle time" abzüglich System- und Kommunikationsoverhead.	
Used Memory	Balken zur Darstellung der benutzten Systemressourcen	
	Data	Datenspeicher der sicheren Applikation
	Program	Programmspeicher der sicheren Applikation
Firmware version	Firmware-Version	

2.6.7.2.6 Wartungsszenarien

Für die Bedienung der nachfolgenden Wartungsszenarien stehen einerseits die Bedienelemente an der SafeLOGIC (X20SL8xxx Serie) oder die Bedienelemente der "Remote Control" im SafeDESIGNER (X20SL8xxx Serie und X20SLXxxx Serie) zur Verfügung.

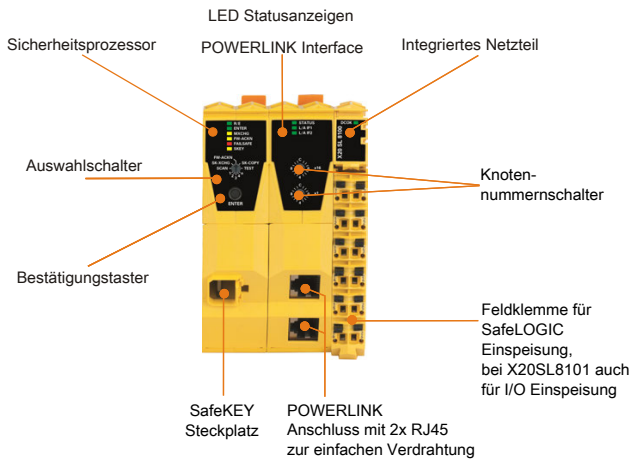


Abbildung 67: X20SL810x - Bedienelemente

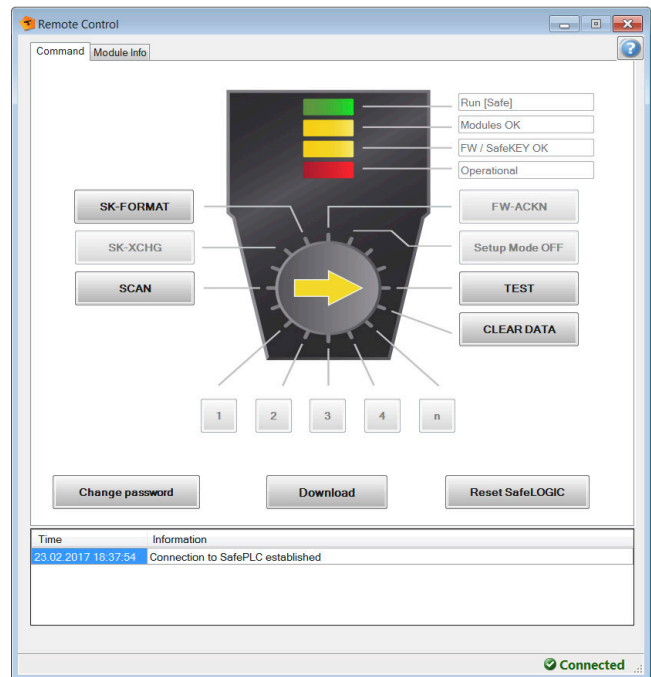


Abbildung 68: SafeDESIGNER - Bedienelemente "Remote Control"

Detaillierte Beschreibung der Bedienelemente siehe technisches Datenblatt der X20SL8xxx Serie, Kapitel Bedien- und Anschlusselemente.

Detaillierte Beschreibung der Bedienelemente siehe Automation Help SafeDESIGNER, Abschnitt Bedienelemente der Remote Control.

2.6.7.2.6.1 Tauschen von Modulen

Die SafeLOGIC erkennt selbstständig das Tauschen von sicheren Modulen. Das Gesamtsystem (SafeLOGIC, SafeLOGIC-X Systemkomponenten, openSAFETY) sorgt nach dem Modultauch automatisch dafür, dass das Modul wieder mit den korrekten Parametern betrieben wird und inkompatible Modultypen abgewiesen werden. Somit verbleiben nach dem Modultauch folgende Fehlermöglichkeiten:

- Vertauschen der Klemmen zwischen mehreren Modulen
- Verdrahtungsfehler
- Vertauschungen von SafeIO Modulen untereinander

Vertauschen der Klemmen zwischen mehreren Modulen

Um das Vertauschen von Klemmen zwischen mehreren Modulen zu erkennen, muss der Anwender mittels eines Verdrahtungstests die Sicherheitsfunktion prüfen.

Gefahr!

Der Verdrahtungstest muss vom Anwender so gestaltet sein, dass Vertauschungen von Klemmen erkannt werden.

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Verdrahtungsfehler

Falls die Verdrahtung zwischen Sensor bzw. Aktor und der X20 Klemme gelöst wird, kann es zu Verdrahtungsfehlern kommen. Um solche Fehler in der Verdrahtung zu erkennen, muss der Anwender mittels eines Verdrahtungstests die Sicherheitsfunktion prüfen.

Gefahr!

Der Verdrahtungstest muss vom Anwender so gestaltet sein, dass Verdrahtungsfehler erkannt werden.

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Vertauschungen von SafeIO Modulen untereinander

Durch Fehler in der funktionalen Applikation können SafeIO Module vertauscht werden, was sich in der SafeLOGIC identisch zu einem Modultausch darstellt. Um diese Fehler aufzudecken, muss der Anwender die Anzahl der getauschten Module bestätigen. Damit ist die Anzahl der vom Anwender getauschten Module und der vom System erkannten Vertauschungen verknüpft und zusätzliche Vertauschungen können erkannt werden.

Der Anwender wird mittels Status MXCHG über die Anzahl der erkannten Modulvertauschungen informiert. Dabei werden die am SafeKEY bzw. in der Safety Section der CompactFlash gespeicherten Kennungen der Module (UDID) gegen die UDIDs der Module im Netzwerk geprüft.

Bei 1, 2, 3 oder 4 unterschiedlichen UDIDs wird der Anwender über die genaue Anzahl der Unterschiede informiert. Der Anwender muss prüfen, ob die von der SafeLOGIC erkannte Anzahl und die tatsächliche Anzahl an getauschten Modulen übereinstimmen. Falls die Werte gleich sind, muss der Anwender die Anzahl bestätigen und anschließend einen Verdrahtungstest durchführen. Der Verdrahtungstest kann sich hier auf die getauschten Module konzentrieren.

Bei mehr als 4 unterschiedlichen UDIDs wird pauschal ein Unterschied von mehr als 4 Modulen signalisiert. Der Anwender muss in diesem Fall einen vollständigen Verdrahtungstest aller Module durchführen.

Falls die Anzahl der signalisierten Module und der tatsächlich getauschten Module nicht übereinstimmt, muss der Anwender die Anzahl der von der SafeLOGIC ermittelten Vertauschungen bestätigen und einen vollständigen Verdrahtungstest über alle Module durchführen.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Tauschen eines einzelnen Moduls

Wenn nur ein einzelnes Modul getauscht wurde (Status MXCHG signalisiert 1 getauschtes Modul) und an der Verdrahtung nichts geändert wurde, kann der Anwender entscheiden, den Verdrahtungstest entfallen zu lassen, da in diesem Fall die folgenden Fehler ausgeschlossen werden können:

- Vertauschen der Klemmen zwischen mehreren Modulen
- Verdrahtungsfehler
- Vertauschungen von SafeIO Modulen untereinander

Gefahr!

Der Verdrahtungstest darf nur entfallen, wenn im Zuge des Tauschens eines einzelnen Moduls keine weiteren Veränderungen, wie z. B. Lösen weiterer Klemmen, Lösen der Verdrahtung, etc. vorgenommen wurden.

Modultausch bestätigen

Zur Bestätigung der Anzahl der getauschten Module muss die korrekte Modulanzahl angewählt werden:

- 1 - ein Modul getauscht
- 2 - zwei Module getauscht
- 3 - drei Module getauscht
- 4 - vier Module getauscht
- n - fünf oder mehrere Module getauscht

Bei bis zu vier getauschten Modulen kann der Tausch bestätigt und der anschließende Verdrahtungstest auf diese getauschten Module konzentriert werden. Bei mehr als vier getauschten Modulen muss ein vollständiger Verdrahtungstest über alle Module durchgeführt werden.

Nach dem Bestätigen des Modultauschs beginnt die SafeLOGIC sofort mit einem Modul-Scan.

Gefahr!

Der Verdrahtungstest muss vom Anwender so gestaltet sein, dass Verdrahtungsfehler oder Vertauschungen von Klemmen erkannt werden.

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

2.6.7.2.6.2 Sonstige Fehler in der Modulkonfiguration

Die bisher betrachteten Unterschiede beziehen sich ausschließlich auf den Modultausch. Falls ein Gerät nicht vorhanden ist (Ausnahme nur wenn das Gerät als optional definiert wurde), eine falsche Hardware-Kennung hat oder sonstige Probleme am Modul vorliegen (z. B. falsche Parameter, aber die Parameter am Modul können von der SafeLOGIC nicht verändert werden), wird ein Fehler (Status "Missing Module") signalisiert. Dieser Zustand wird nur signalisiert, wenn kein Modultausch und kein Firmware-Tausch signalisiert wird. Der Zustand kann nicht quittiert werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.7.2.6.3 Bestätigung eines Firmware-Tauschs

Eine Änderung an der Firmware wird durch Status FW-ACKN angezeigt und muss durch die Aktion FW-ACKN bestätigt werden. Ein Firmware-Tausch muss immer mit einem vollständigen Funktionstest abgeschlossen werden.

Gefahr!

Der Funktionstest darf nur von Personen durchgeführt werden, welche mit der Sicherheitsapplikation und deren Funktionen vertraut sind und auf den Vorgang des Firmware-Tauschs geschult sind.

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Gefahr!

Verwenden Sie ausschließlich Firmware-Versionen, die in den FS-Zertifikaten der B&R-Sicherheitstechnik gelistet sind. Die FS-Zertifikate stehen auf der B&R Homepage <http://www.br-automation.com> zum Download zur Verfügung.

2.6.7.2.6.4 Auslösen eines Modul-Scan

Bei einem Modul-Scan wird untersucht, ob alle in der Applikation projektierten Module vorhanden sind und ob sie der Projekt-Konfiguration entsprechen. Der Modul-Scan läuft üblicherweise automatisch, jedoch in großen Zeitintervallen ab. Um im Falle eines Modultauchs die Wartezeit, bis die SafeLOGIC das getauschte Modul erkennt, zu minimieren, kann diese Funktion auch manuell ausgelöst werden. Das Resultat des Scans wird unter folgenden Abschnitten beschrieben:

- "Tauschen von Modulen"
- "Sonstige Fehler in der Modulkonfiguration"
- "Bestätigung eines Firmware-Tauschs"

Der Vorgang selbst wird mit der Funktion SCAN gestartet und mit Status "Scanning" signalisiert. Erst nach Abschluss des Status "Scanning" werden die Resultate signalisiert (z. B. drei Module getauscht).

2.6.7.2.6.5 SafeKEY bzw. Safety Section der CompactFlash

Am SafeKEY (X20SL8xxx Serie) bzw. in der Safety Section der CompactFlash (X20SLXxxx Serie) werden folgende Daten gespeichert:

- SafeDESIGNER Applikation (Applikation und alle SafeDESIGNER Parameter der Module)
- Konfiguration (eindeutige Modulkennung - UDID, Firmware-Versionen der Module)
- Nachladbare Datenelemente (Maschinenoptionen, Tabellen, ...)

Größe der SafeDESIGNER-Applikation am SafeKEY

Die Größe der aktuellen Applikation am SafeKEY wird beim Kompilieren vom SafeDESIGNER berechnet und im Meldungsfenster ausgegeben (z. B. "Die Sicherheitsapplikation benötigt 0.688 MB (11 Sektoren) Speicher.").

Hinweise:

- Die Ausgabe berücksichtigt nur die Größe der SafeDESIGNER-Applikation. Speicher, welcher von der Firmware oder von nachladbaren Daten (Tabellen, Maschinenoptionen, usw.) benutzt wird, wird nicht berücksichtigt.
- Wird der Online-Projektvergleich (siehe Automation Help -> SafeDESIGNER) nicht benötigt, kann die Downloadgröße der Applikation durch Deaktivieren der folgenden Kommunikationseinstellung verringert werden: Online -> Kommunikationsparameter -> Download der Projektsourcen auf die SL

Ziehen eines SafeKEYs (nur X20SL8xxx Serie)

Das Ziehen eines SafeKEYs führt immer zu einem Wechsel in den BOOT Zustand und somit zu einer kompletten Abschaltung der sicheren Applikation.

Information:

Das Ziehen des SafeKEYs während des Betriebs führt zum Neustart der SafeLOGIC und damit zur Abschaltung aller sicherheitstechnischer Aktoren.

Das Ziehen des SafeKEYs während des Betriebs kann zu einer Zerstörung der Daten am SafeKEY führen.

Das Ziehen des SafeKEYs während des Betriebs ist deshalb unbedingt zu vermeiden.

Die Sequenz "Sicherung des SafeKEYs" ist von dieser Regelung ausgeschlossen.

Bestätigen eines SafeKEY Tauschs

Der Tausch eines SafeKEYs bzw. der Tausch der CompactFlash gegen eine CompactFlash mit veränderter Safety Section wird durch Status FW-ACKN signalisiert und muss mit der Funktion SK-XCHG quittiert werden. Anschließend ist ein vollständiger Funktionstest vorgeschrieben.

Information:

Ein SafeKEY Tausch kann nur bestätigt werden, wenn bereits ein gültiges SafeDESIGNER-Projekt auf den SafeKEY bzw. die CompactFlash übertragen wurde.

Gefahr!

Das Tauschen eines SafeKEYs bzw. der CompactFlash aktiviert die auf dem SafeKEY bzw. auf der CompactFlash gespeicherte Sicherheitsapplikation. Prüfen Sie in jedem Fall die Projekt CRC und das Projektspeicherdatum der am SafeKEY bzw. CompactFlash gespeicherten Sicherheitsapplikation.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Austauschen der Applikation an der SafeLOGIC mittels SafeKEY Tausch (nur X20SL8xxx Serie)

Am SafeKEY sind alle relevanten Konfigurationsdaten und alle Daten und Parameter zur Applikation gespeichert. Um im Falle eines Applikationstauschs die bisherigen Konfigurationsdaten auf einen neuen SafeKEY zu übertragen, ist die folgende Sequenz anzuwenden:

- Auswahlsschalter auf die Stellung SK-COPY stellen.
- Betätigen des Bestätigungstasters - Aktion wird mit der ENTER LED quittiert.
- Die Konfigurationsdaten des SafeKEYs werden nun in der SafeLOGIC gespeichert. Dabei blinkt die LED SKEY bei jedem Zugriff.
- Nach dem Kopiervorgang blinkt die FW-ACKN LED. Nun kann der bisherige SafeKEY gegen den SafeKEY mit der neuen Applikation getauscht werden. Für diesen Vorgang sind max. 30 s vorgesehen. Die Blinkfrequenz der FW-ACKN LED wird nach 20 s erhöht, um das Ende der Tauschphase zu signalisieren.
- Nachdem der neue SafeKEY gesteckt wurde, muss erneut der Bestätigungstaster gedrückt werden. Der Auswahlsschalter bleibt dabei weiterhin auf der Stellung SK-COPY.
- Die intern zwischengespeicherten Konfigurationsdaten werden auf den neuen SafeKEY gespeichert. Anschließend wird automatisch ein Reset ausgelöst und die Daten vom neuen SafeKEY werden übernommen.
- Nach dem Reset muss der Austausch des SafeKEYs bestätigt werden. Dazu den Auswahlsschalter auf die Stellung SK-XCHG stellen.
- Betätigen des Bestätigungstasters - Aktion wird mit der ENTER LED quittiert.
- Durchführen eines vollständigen Funktionstests.

Information:

Wird nach 30 s der neue SafeKEY nicht quittiert, so endet die Funktion, d. h. falls die Funktion ungewollt ausgelöst wurde, so beendet sich die Kopierfunktion automatisch nach 30 s. Wird nach 30 s kein SafeKEY gesteckt, geht die SafeLOGIC in den BOOT Zustand über.

Gefahr!

Dieser Vorgang aktiviert die auf dem neuen SafeKEY gespeicherte Sicherheitsapplikation. Prüfen Sie in jedem Fall die Projekt CRC und das Projektspeicherdatum der am SafeKEY gespeicherten Sicherheitsapplikation.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Information:

Diese Sequenz kann auch zur Erstellung einer SafeKEY Sicherung genutzt werden, indem ein zweiter SafeKEY mit identischer Sicherheitsapplikation verwendet wird. Nach Ausführen der Sequenz stehen zwei identische SafeKEYs zur Verfügung (Sicherheitskopie).

Information:

Es werden ausschließlich die maschinenbezogenen Daten kopiert und nicht die gesamten Daten der Sicherheitsapplikation.

2.6.7.2.6.6 Tauschen einer SafeLOGIC

Das Tauschen einer SafeLOGIC läuft mit den gleichen Mechanismen ab, wie ein normaler Modultausch. In der Regel muss beim Tauschen einer SafeLOGIC der SafeKEY von der getauschten SafeLOGIC übernommen werden, um ein Aktivieren einer veralteten, sicherheitstechnischen Applikation zu vermeiden.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

2.6.7.2.6.7 Autorisierung (nur X20SL8xxx Serie)

Folgende Funktionen können von der funktionalen CPU blockiert werden:

- Modultausch bestätigen
- Bestätigung eines Firmware-Tauschs
- Bestätigen eines SafeKEY Tauschs
- Sicherung des SafeKEYs
- Tauschen einer SafeLOGIC

Damit können die Aktionen von einem applikationsspezifischen Benutzerkonzept abhängig gemacht werden. Diese Möglichkeit ist jedoch sicherheitstechnisch nicht belastbar, da diese Funktionen in der funktionalen CPU ablaufen.

Hierzu stehen die Objekte im Index "0x2402" zur Verfügung, auf welche über die POWERLINK Library zugegriffen werden kann.

Index:Subindex	Objektbezeichnung	Datentyp	Zugriff	Werte	Beschreibung
0x2402:0x00	NumberOfEntries	USINT	R	0x22	Anzahl der Einträge auf diesem Index
0x2402:0x01	EnableAuthorization	UDINT	RW	"AENA", 0x41454E41	Aktivieren der Autorisierung
				"ADIS", 0x41444953	Deaktivieren der Autorisierung
0x2402:0x04	EnableModuleExchange	UDINT	RW	"UDID", 0x55444944	Autorisierung zur Bestätigung eines Modultauschs ist gegeben
				Alle anderen Werte	Autorisierung zur Bestätigung eines Modultauschs ist nicht gegeben
0x2402:0x05	EnableFWMismatch	UDINT	RW	"FWAC", 0x46574143	Autorisierung zur Bestätigung eines Firmware-Tauschs ist gegeben
				Alle anderen Werte	Autorisierung zur Bestätigung eines Firmware-Tauschs ist nicht gegeben
0x2402:0x06	EnableSKeyExchange	UDINT	RW	"SKEY", 0x534B4559	Autorisierung zur Bestätigung eines SafeKEY Tauschs ist gegeben
				Alle anderen Werte	Autorisierung zur Bestätigung eines SafeKEY Tauschs ist nicht gegeben

Benutzeranforderungen an die SafeLOGIC für welche die notwendige Autorisierung von der CPU nicht vorliegt, werden mit einer statisch leuchtenden ENTER LED signalisiert.

2.6.7.2.7 Softwarefunktionen

2.6.7.2.7.1 Bedienung über AsSafety Bibliothek

Informationen zur Bedienung über die AsSafety Bibliothek sind in der Automation Help unter Programmierung -> Bibliotheken -> Safety -> AsSafety verfügbar.

2.6.7.2.7.2 Automatische Quittierung

Das automatische Quittieren ist wie in den zuvor genannten Kapiteln üblicherweise nicht erlaubt. Unter der Voraussetzung, dass der Anwender ergänzende qualitätssichernde Maßnahmen bzw. Einschränkungen trifft, sind hiervon abweichend die nachfolgenden automatischen Quittierungen zulässig.

Gefahr!

Das automatische Quittieren von Quittierungsanforderungen der SafeLOGIC unter falschen Voraussetzungen ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Abhängig von den Anforderungen der Sicherheitsanwendung können zusätzliche Maßnahmen notwendig sein, welche eigenverantwortlich durch den Anwender analysiert werden müssen.

Quittierungsanforderung "SafeKEY Exchange"

Die SafeDESIGNER-Anwendung und die Maschinenoption sind in der Safety Section der CompactFlash (X20SLXxxx Serie) bzw. am SafeKEY (X20SL8xxx Serie) gespeichert. Ein Tauschen der CompactFlash bzw. des SafeKEYs kann zu einem ungewollten Austausch dieser Daten führen. Die Quittierungsanforderung "SafeKEY Exchange" soll ein unbeabsichtigtes Austauschen dieser Daten verhindern.

Es muss sichergestellt werden, dass die bei einer automatischen Quittierung möglicherweise beteiligten Compact-Flashes bzw. SafeKEYs die folgenden Kriterien erfüllen:

- Die SafeDESIGNER-Anwendung muss an einer Referenzmaschine vollständig validiert werden.
- Die Maschinenoptionsdatei muss an einer Referenzmaschine vollständig validiert werden.
- Es müssen ausreichend Maßnahmen installiert werden, um Verwechslungen der SafeDESIGNER-Anwendung bzw. der Maschinenoptionsdatei auf unterschiedlichen Maschinentypen zu vermeiden.
- Es dürfen keine Testversionen zur SafeDESIGNER-Anwendung oder zur Maschinenoptionsdatei vorhanden sein.

Unter den genannten Bedingungen darf auch ein automatisierter Update der SafeDESIGNER-Anwendung bzw. der Maschinenoptionsdatei auf die SafeLOGIC/SafeLOGIC-X implementiert werden.

Quittierungsanforderung "Firmware Acknowledge"

Das B&R Automation Runtime sorgt ohne Rückfrage dafür, dass die auf der CompactFlash gespeicherten Firmware-Versionen auf die Automatisierungskomponenten im Netzwerk übertragen werden. Dieser Mechanismus kann dazu führen, dass andere Firmware-Versionen im System aktiviert werden als jene, welche bei der Validierung der SafeDESIGNER-Anwendung aktiv waren. Ein Wechsel der Firmware der Safety-Module erfordert immer eine neuerliche Validierung der SafeDESIGNER-Anwendung. Die Quittierungsanforderung "Firmware Acknowledge" soll ein unbeabsichtigtes Austauschen der Firmware-Versionen verhindern.

Es muss sichergestellt werden, dass die bei einer automatischen Quittierung möglicherweise beteiligten Compact-Flashes folgendes Kriterium erfüllen:

- Die installierten Firmware-Files der Safety-Module müssen zusammen mit der SafeDESIGNER-Anwendung an einer Referenzmaschine vollständig validiert werden.

Quittierungsanforderung "UDID Mismatch"

Die Anforderung "UDID Mismatch" tritt in folgenden Situationen auf:

- Beim Austausch von Modulen durch den Anwender (z. B. im Service-Fall); In diesem Fall kann es zu einem Vertauschen von Anschlussleitungen kommen.
- Durch Fehler in der funktionalen Applikation, welche zu einem Vertauschen von Modulen führen;

Um diese Vertauschungen auszuschließen muss nach der Quittierung einer "UDID Mismatch"-Anforderung ein Verdrahtungstest durchgeführt werden.

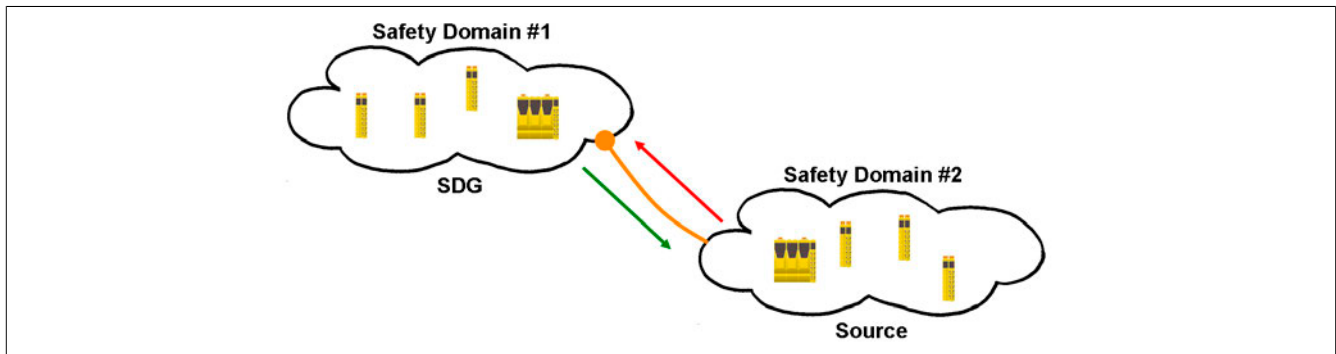
Die Quittierungsanforderung "UDID Mismatch" soll ein unbeabsichtigtes Vertauschen von Signalen (verursacht durch einen Modultauch oder durch Fehler in der funktionalen Applikation) verhindern.

- Das Servicepersonal ist anzuweisen, dass der beim Tauschen von Modulen zwingend notwendige Verdrahtungstest unabhängig von der automatischen Quittierung der "UDID Mismatch"-Anforderung durchgeführt werden muss.
- Weder in der Automation Studio Applikation noch in der SafeDESIGNER-Applikation dürfen mehr als 1 Modul pro Modultyp verwendet werden.

Sofern letztere Anforderung nicht erfüllt werden kann, darf eine Quittierungsanforderung von "UDID Mismatch" nicht automatisiert quittiert werden, da ein Vertauschen der Signale durch Fehler in der funktionalen Applikation nicht aufgedeckt werden würde.

2.6.7.2.7.3 SafeLOGIC to SafeLOGIC communication

Das Safety System bietet die Möglichkeit sichere Informationen zwischen zwei Sicherheitssteuerungen (SafeLOGIC) auszutauschen. Die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication kann dazu verwendet werden um z. B. einen globalen Not-Aus in einem Maschinenverbund zu realisieren oder wenn eine Abhängigkeit zwischen den Sicherheitsapplikationen von zwei oder mehreren Maschinen besteht. Es kann eine zentrale Sammelstelle für Sicherheitsinformationen gebildet werden welche in weiterer Folge die aktuellen Werte an alle relevanten Stellen verteilt.



Information:

Die Nummer der Safety Domain ergibt sich aus der SafeLOGIC ID. Um die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication nutzen zu können müssen die SafeLOGIC IDs eindeutig sein. Auf die Eindeutigkeit sollte schon von Beginn an geachtet werden.

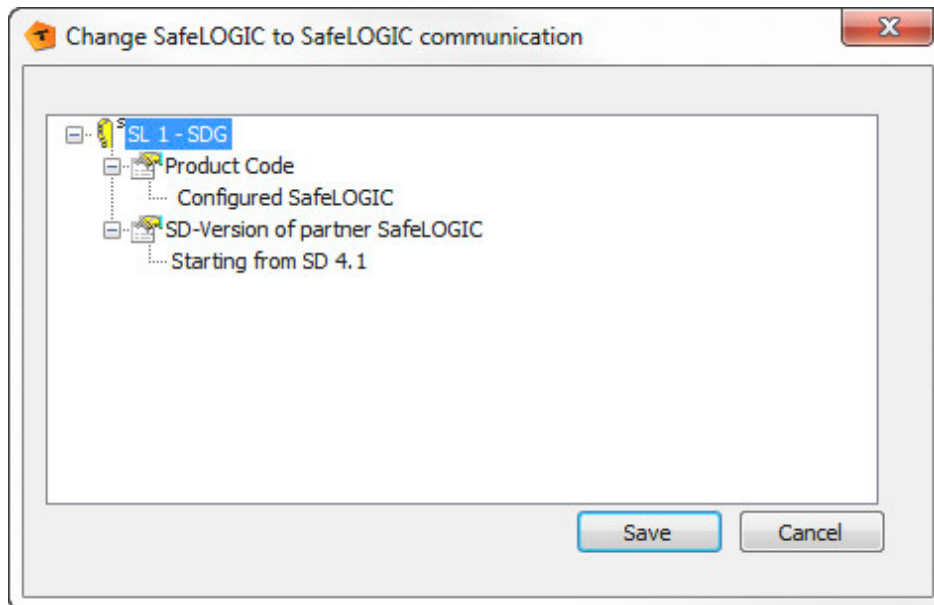
Zu diesem Zweck stellt eine SafeLOGIC ein Safety Domain Gateway (SDG) zur Verfügung an welches mehrere andere SafeLOGICen (Source) verbunden werden können. Über diese Gateway-Funktionalität ist es somit möglich zwischen mehreren Safety Domains zu kommunizieren. Die Verbindung zwischen Source SafeLOGIC und SDG SafeLOGIC stellt sich im Projekt der Source SafeLOGIC als zusätzliches Safety Modul dar, welches Kommunikationskanäle zur Verfügung stellt. Eine SDG SL kann für sich wieder als Source verwendet werden und mit einer weiteren SDG SL verbunden werden. Dadurch kann eine Kaskadierung der Kommunikationsbeziehungen erreicht werden.

Eine Source SL kann auch mehrere Male an die gleiche SDG SL verbunden sein. Weiters ist es auch möglich, dass die Source SL mit mehreren SDG SLs kommuniziert. Dadurch ergeben sich mehrere Möglichkeiten wie die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication aufgebaut werden kann.

Systemvoraussetzungen

Für den sicheren Datenaustausch zwischen mindestens 2 SafeLOGICen sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- SafeDESIGNER <4.1: Es müssen die gleichen SafeDESIGNER-Versionen verwendet werden.
 - SafeDESIGNER 4.1 bis 4.2.1: Die SafeDESIGNER-Versionen müssen sich innerhalb dieses Versionsbereichs befinden.
 - SafeDESIGNER ab 4.2.2: Es dürfen SafeDESIGNER-Versionen ab 3.0 verwendet werden.
- Um eine Verbindung mit der Gegenstelle herzustellen sind im folgenden Dialog die entsprechenden Parameter zu konfigurieren.



- Configured SafeLOGIC: Gegenstelle, mit welcher kommuniziert wird (z. B. X20SL8100)
- SD-Version of partner SafeLOGIC: Version, mit welcher die Applikation der Gegenstelle erstellt wurde

Möglichkeiten

Das System unterstützt verschiedene Möglichkeiten bei der Kommunikation. Die entsprechende Kommunikationsart wird über Parameter im Automation Studio festgelegt (siehe "[Gruppe: SafeLOGIC to SafeLOGIC communication](#)").

Fixe Kommunikation

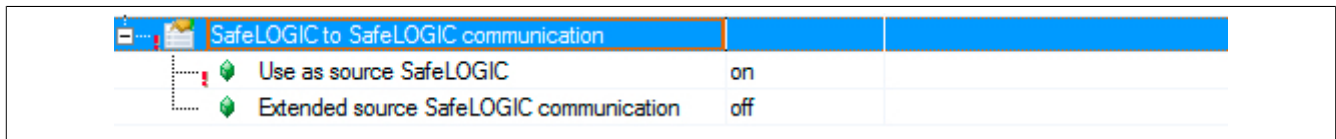
- 8 BOOL Kanäle (1 Byte) je Kommunikationsrichtung
- Eine Source SL kann immer nur mit einer SDG SL kommunizieren
- Keine Konstellation jede mit jeder
- Nicht verwendbar bei SafeLOGIC-X

Extended Kommunikation (ab Release 1.4 und Automation Studio 3.0.90)

- Kommunikationskanäle frei konfigurierbar
- Limitierung auf 16 Kanäle (wobei je 8 BOOL als 1 Kanal gerechnet werden; andere Datentypen werden 1:1 eingerechnet).
- Eine Source SL kann mit mehreren SDG SLs kommunizieren
- Konstellation jede mit jeder möglich

Konfiguration im Automation Studio

Um die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication nutzen zu können ist zuerst eine SafeLOGIC als Source SL zu konfigurieren. Dies wird über die I/O Konfiguration durchgeführt.

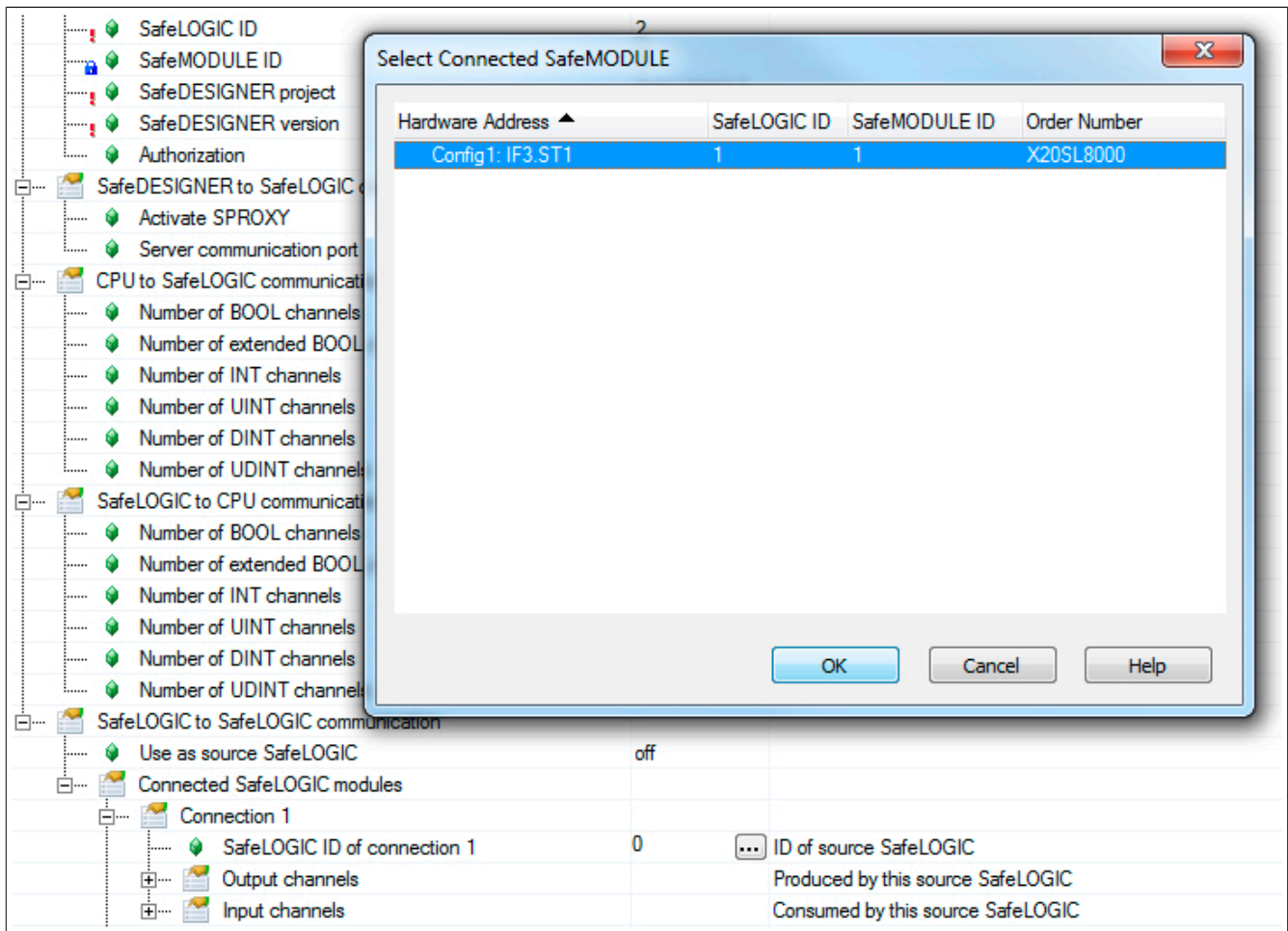


Zusätzlich kann nach dem Aktivieren des Parameters "Use as source SafeLOGIC" die Ausprägung - fix oder extended - der SafeLOGIC to SafeLOGIC communication konfiguriert werden. Ist der Parameter "Extended source SafeLOGIC communication" nicht aktiviert so wird die fixe Kommunikation verwendet.

Information:

Sollte zu einem späteren Zeitpunkt die Kommunikationsart - fix oder extended - geändert werden, kann dies zu Kanalüberschneidungen im SafeDESIGNER führen und die Kommunikationskanäle müssen neu verbunden werden.

Im nächsten Schritt wird die Source SL mit der SDG SL verbunden. Dazu gibt es im Automation Studio unter der I/O Konfiguration einer SafeLOGIC (X20SL80x1 und X20SL81xx) entsprechende Verbindungspunkte. Über die Connection Sections wird mit Hilfe des Wizards im Automation Studio die jeweilige SafeLOGIC ID (Safety Domain) spezifiziert.



Unter jeder Connection sind die benötigten Kommunikationskanäle zu definieren. Bei fixer Kommunikation sind diese auf 8 BOOL Kanäle je Richtung limitiert.

Connected SafeLOGIC modules		
Connection 1		
SafeLOGIC ID of connection 1	1	ID of source SafeLOGIC
Output channels		Produced by this source SafeLOGIC
Number of BOOL channels	8	
Number of INT channels	0	
Number of UINT channels	0	
Number of DINT channels	0	
Number of UDINT channels	0	
Input channels		Consumed by this source SafeLOGIC
Number of BOOL channels	8	
Number of INT channels	0	
Number of UINT channels	0	
Number of DINT channels	0	
Number of UDINT channels	0	

Soll eine SafeLOGIC to SafeLOGIC communication zwischen bestehenden oder getrennten Automation Studio Projekten erstellt werden, müssen einige Punkte in diesem Zusammenhang beachtet werden:

- SafeLOGIC IDs müssen eindeutig sein.
- Für die entsprechende Gegenstelle ist eine Dummy-Konfiguration mit allen Safety Komponenten anzulegen.
- Die Dummy-Konfiguration muss mit der realen Konfiguration übereinstimmen - wichtig sind hier die Safe-MODULE IDs.
- Handelt es sich um Projekte mit mehreren iCNs (intelligent Controlled Nodes) so sind im iCN Projekt immer alle iCNs zu berücksichtigen.

Darstellung im SafeDESIGNER

Im SafeDESIGNER Projekt der jeweiligen SafeLOGIC (Source oder SDG) finden sich die Kommunikationskanäle wieder.

Gefahr!

Alle im Projekt verwendeten Kommunikationskanäle müssen in beiden SafeDESIGNER Projekten mit dem gleichen Variablennamen gemappt werden. Über die Kanäle bzw. Variablennamen wird eine Prüfsumme gerechnet und zur Laufzeit geprüft. Sollte die Prüfsumme nicht übereinstimmen setzt das System eine entsprechende Logger-Meldung im Safety Logger ab und die Kommunikation funktioniert nicht.

SafeDESIGNER Projekt Source SL

Die Kommunikation stellt sich im SafeDESIGNER Projekt der Source SL wie ein zusätzliches Modul dar. Das Modul befindet sich unter einem eigenen Knoten, dieser repräsentiert die Verbindung zu dieser Safety Domain.

Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1		IF3.ST2			X20SL8000 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, 24V
SL2.SM2		IF6.ST3			X20SI2100 X20 Safe Digital In, 2xI, 24V
SL2.SM3		IF6.ST4			X20SO4110 X20 Safe Digital Out, 4xO, 24 V, 0.5 A
SL1					SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1.C1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus

Wird dieses Modul ausgewählt können dafür sicherheitstechnische Parameter eingestellt werden (siehe Abschnitt "Parameter für Verbindung - ab Release 1.10").

Fixe Kommunikation

Unter dem Modul finden sich die Eingangskanäle, welche von der SDG SL an die Source SL geschickt werden, sowie eine Bit Information zum Zustand der Verbindung.

SL1					SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1.C1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
SL2_SafeBOOL1					
SL2_SafeBOOL2					
SL2_SafeBOOL3					
SL2_SafeBOOL4					
SL2_SafeBOOL5					
SL2_SafeBOOL6					
SL2_SafeBOOL7					
SL2_SafeBOOL8					
SafeModuleOK					

Unter der eigentlichen SL des Projekts finden sich die Ausgangskanäle, welche im Bereich "SafeLOGIC_SafeLOGIC" von der Source SL an die SDG SL geschickt werden.

Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1		IF3.ST2			X20SL8000 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, 24V
CPU_SafeLOGIC					
SafeLOGIC_SafeLOGIC					
SafeBOOL1					
SafeBOOL2					
SafeBOOL3					
SafeBOOL4					
SafeBOOL5					
SafeBOOL6					
SafeBOOL7					
SafeBOOL8					
external_MachineOptions					
SL2.SM2		IF6.ST3			X20SI2100 X20 Safe Digital In, 2xI, 24V

Extended Kommunikation

Unter dem Modul finden sich die Eingangskanäle, die Ausgangskanäle sowie eine Bit Information zum Zustand der Verbindung.

SL2.SM1		IF3.ST1	X20SL8011 X20 Safe Digital Out, 24V, 2T V, 0.5 A
SL1			SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1.C1		IF3.ST1	X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
C01_SL2_SafeBOOL001			
C01_SL2_SafeBOOL002			
C01_SL2_SafeBOOL003			
C01_SL2_SafeBOOL004			
C01_SL2_SafeBOOL005			
C01_SL2_SafeBOOL006			
C01_SL2_SafeBOOL007			
C01_SL2_SafeBOOL008			
C01_SL2_SafeINT01			
C01_SL2_SafeUINT01			
C01_SL2_SafeDINT01			
C01_SL2_SafeUDINT01			
SafeModuleOK			
SL1_C01_SafeBOOL001			
SL1_C01_SafeBOOL002			
SL1_C01_SafeBOOL003			
SL1_C01_SafeBOOL004			
SL1_C01_SafeBOOL005			
SL1_C01_SafeBOOL006			
SL1_C01_SafeBOOL007			
SL1_C01_SafeBOOL008			
SL1_C01_SafeINT01			
SL1_C01_SafeUINT01			
SL1_C01_SafeDINT01			
SL1_C01_SafeUDINT01			

Weitere Verbindung

Sollte die Source SL ein weiteres Mal auf die gleiche SDG SL verbunden sein, gibt es unter dem gleichen Knoten ein weiteres Modul mit Parametern sowie den Kommunikationskanälen.

Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1		IF3.ST2			X20SL8000 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, 24V
SL2.SM2		IF6.ST3			X20SI2100 X20 Safe Digital In, 2xI, 24V
SL2.SM3		IF6.ST4			X20SO4110 X20 Safe Digital Out, 4xO, 24 V, 0.5 A
SL1					SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1.C1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
SL1.SM1.C2		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus

Sollte die Source SL auf eine weitere SDG SL verbunden sein, gibt es einen zusätzlichen Knoten für die Safety Domain sowie ein Modul mit Parametern und den Kommunikationskanälen.

Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1		IF3.ST2			X20SL8000 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, 24V
SL2.SM2		IF6.ST3			X20SI2100 X20 Safe Digital In, 2xI, 24V
SL2.SM3		IF6.ST4			X20SO4110 X20 Safe Digital Out, 4xO, 24 V, 0.5 A
SL1					SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1.C1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
SL3					SafeLOGIC ID 3
SL3.SM1.C1		IF3.ST3			X20SL8001 X20 SafeLOGIC PLUS, POWERLINK V2, 24V

SafeDESIGNER Projekt SDG SL

Die Kommunikation stellt sich im SafeDESIGNER Projekt der SDG SL wie ein zusätzliches Modul dar. Das Modul befindet sich unter einem eigenen Knoten, dieser repräsentiert die Verbindung zu dieser Safety Domain.

	Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
+	SL1					SafeLOGIC ID 1
+	SL1.SM1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
+	SL1.SM2		IF6.ST1			X20SI4100 X20 Safe Digital In, 4xI, 24V
+	SL1.SM3		IF6.ST2			X20SO2120 X20 Safe Digital Out, 2xO, 24 V, 2A
+	SL2					SafeLOGIC ID 2
+	SL2.SM1.C1		IF3.ST2			X20SL8000

Information:

Im Projekt der SDG SL stehen für die Verbindung keine Parameter zur Verfügung. Diese müssen im Projekt der Source SL eingestellt werden.

Fixe Kommunikation

Unter dem Modul finden sich die Eingangskanäle, die Ausgangskanäle sowie eine Bit Information zum Zustand der Verbindung.

+	SL1					X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
+	SL1.SM1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
+	SL1.SM2		IF6.ST1			X20SI4100 X20 Safe Digital In, 4xI, 24V
+	SL1.SM3		IF6.ST2			X20SO2120 X20 Safe Digital Out, 2xO, 24 V, 2A
+	SL2					SafeLOGIC ID 2
+	SL2.SM1.C1		IF3.ST2			X20SL8000
+	SafeBOOL1					
+	SafeBOOL2					
+	SafeBOOL3					
+	SafeBOOL4					
+	SafeBOOL5					
+	SafeBOOL6					
+	SafeBOOL7					
+	SafeBOOL8					
+	SafeModuleOK					
+	SL2_SafeBOOL1					
+	SL2_SafeBOOL2					
+	SL2_SafeBOOL3					
+	SL2_SafeBOOL4					
+	SL2_SafeBOOL5					
+	SL2_SafeBOOL6					
+	SL2_SafeBOOL7					
+	SL2_SafeBOOL8					

Extended Kommunikation

Unter dem Modul finden sich die Eingangskanäle, die Ausgangskanäle sowie eine Bit Information zum Zustand der Verbindung.

SL1.SM1	IF3.ST1	X20SO2120 X20 Safe Digital Out, 2xO, 24 V, 2A
SL2		SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1.C1	IF3.ST2	X20SL8000
SL1_C01_SafeBOOL001		
SL1_C01_SafeBOOL002		
SL1_C01_SafeBOOL003		
SL1_C01_SafeBOOL004		
SL1_C01_SafeBOOL005		
SL1_C01_SafeBOOL006		
SL1_C01_SafeBOOL007		
SL1_C01_SafeBOOL008		
SL1_C01_SafeINT01		
SL1_C01_SafeUINT01		
SL1_C01_SafeDINT01		
SL1_C01_SafeUDINT01		
SafeModuleOK		
C01_SL2_SafeBOOL001		
C01_SL2_SafeBOOL002		
C01_SL2_SafeBOOL003		
C01_SL2_SafeBOOL004		
C01_SL2_SafeBOOL005		
C01_SL2_SafeBOOL006		
C01_SL2_SafeBOOL007		
C01_SL2_SafeBOOL008		
C01_SL2_SafeINT01		
C01_SL2_SafeUINT01		
C01_SL2_SafeDINT01		
C01_SL2_SafeUDINT01		

Weitere Verbindung

Sollte die Source SL ein weiteres Mal auf die SDG SL verbunden sein, gibt es unter dem gleichen Knoten ein weiteres Modul mit den entsprechenden Kommunikationskanälen.

Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
SL1					SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
SL1.SM2		IF6.ST1			X20SI4100 X20 Safe Digital In, 4xI, 24V
SL1.SM3		IF6.ST2			X20SO2120 X20 Safe Digital Out, 2xO, 24 V, 2A
SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1.C1		IF3.ST2			X20SL8000
SL2.SM1.C2		IF3.ST2			X20SL8000

Parameter für Verbindung - bis Release 1.9

Ab Safety Release 1.4:

Für die Kommunikation stehen ebenfalls Zykluszeitparameter zur Verfügung um die "Worst_Case_Response_Time_us" zu definieren. Wie auch bei der Kommunikation mit anderen Safety Modulen handelt es sich dabei um einen Timeout-Wert der im Fehlerfall (z. B. Netzwerkverbindung geht verloren) abläuft.

Information:

Da sich die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication wie ein zusätzliches Safety Modul an der Source SL darstellt, sind die Parameter für die Verbindung im Projekt der Source SL verfügbar und einzustellen.

Parameter	Value
Basic	
Min_required_FW_Rev	Basic Release
Optional	No
External_UDID	No
Safety_Response_Time	
Synchronous_Network_Only	Yes
Max_SDG_Powerlink_CycleTime_us	5000
Max_Powerlink_CycleTime_us	5000
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	5000
Min_SDG_Powerlink_CycleTime_us	200
Min_Powerlink_CycleTime_us	200
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	0
Worst_Case_Response_Time_us	100000
Max_SDG_Cycle_Time_us	5000
Min_SDG_Cycle_Time_us	1600
Slow_Connection	No

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametrierbar werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>Not_Present (ab Release 1.9)</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External_UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 51: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External_UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety_Response_Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke		
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.								
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke								
Max_SDG_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit des POWERLINK-Netzwerkes an, in dem die andere SafeLOGIC betrieben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	5000	µs						
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	5000	µs						
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für das Kopieren der Daten zwischen den zwei POWERLINK-Netzwerken an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass sich beide SafeLOGICen in dem selben POWERLINK-Netzwerk befinden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 3.000.000 µs (entspricht 0 bis 3 s)	5000	µs						
Min_SDG_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit des POWERLINK-Netzwerkes an, in dem die andere SafeLOGIC betrieben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	200	µs						
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	200	µs						
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für das Kopieren der Daten zwischen den zwei POWERLINK-Netzwerken an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass sich beide SafeLOGICen in dem selben POWERLINK-Netzwerk befinden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 3.000.000 µs (entspricht 0 bis 3 s)	0	µs						
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 12.500.000 µs (entspricht 3 ms bis 12,5 s) Hinweis: Bei großen Werten auch den Parameter "Slow_Connection" beachten!	100000	µs						
Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst_Case_Response_Time_us" bestimmt.	5	-						
Max_SDG_Cycle_Time_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit der anderen SafeLOGIC für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 800 bis 20.000 µs (entspricht 0,8 bis 20 ms)	5000	µs						
Min_SDG_Cycle_Time_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit der anderen SafeLOGIC für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 800 bis 20.000 µs (entspricht 0,8 bis 20 ms)	1600	µs						
Slow_Connection	Dieser Parameter gibt an, ob es sich bei dieser Verbindung um eine langsame Verbindung handelt.	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)</td></tr><tr><td>No</td><td>Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)	No	Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert		
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes	Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)								
No	Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert								

Tabelle 52: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

Information:

Der Parameter "CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us" wird benötigt wenn sich Source SL und SDG SL in unterschiedlichen Netzwerken oder auf unterschiedlichen Steuerungen befinden. Wenn dies nicht der Fall ist, dann ist der Minimal-Wert bzw. Maximal-Wert auf "0" zu setzen.

Für diesen Parameter ist die ganze Verbindungsstrecke zwischen den Steuerungen zu beachten - auch Kopierzeiten zwischen den beteiligten Schnittstellen.

Information:

Über den Parameter "Slow_Connection" kann zusätzlich noch angegeben werden, dass es sich bei der Verbindung zwischen Source SL und SDG SL um eine langsame Verbindung handelt. Wird für das Timeout der Verbindung ein Wert von einigen Sekunden benötigt, muss der Parameter aktiviert werden ("Slow_Connection = Yes").

Parameter für Verbindung - ab Release 1.10

Für die Kommunikation stehen ebenfalls Zykluszeitparameter zur Verfügung um die maximale Datenlaufzeit zu definieren. Wie auch bei der Kommunikation mit anderen Safety Modulen handelt es sich dabei um einen Timeout-Wert der im Fehlerfall (z. B. Netzwerkverbindung geht verloren) abläuft.

Information:

Da sich die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication wie ein zusätzliches Safety Modul an der Source SL darstellt, sind die Parameter für die Verbindung im Projekt der Source SL verfügbar und einzustellen.

Materialnummer: **X20SL8100**
 Description: **X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, 24V, univ.**
 SafeMODULE ID: **3**
 Import file: **-**

Parameter	Value	Unit
Basic		
Min required FW Rev	Basic Release	
Optional	No	
External UDID	No	
Safety Response Time		
Synchronous Network Only	Yes	
Safe Data Duration	20000	us
Additional Tolerated Packed Loss	0	packets
Slow Connection	No	
Node Guarding Lifetime	5	iterations
Max SDG Cycle Time	5000	us
Min SDG Cycle Time	1600	us

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 53: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs						
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets						
Slow Connection	Dieser Parameter gibt an, ob es sich bei dieser Verbindung um eine langsame Verbindung handelt.	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)</td></tr><tr><td>No</td><td>Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)	No	Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)								
No	Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert								
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Node Guarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets						
Max SDG Cycletime	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit der anderen SafeLOGIC für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 800 bis 20.000 µs (entspricht 0,8 bis 20 ms)	5000	µs						
Min SDG Cycletime	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit der anderen SafeLOGIC für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 800 bis 20.000 µs (entspricht 0,8 bis 20 ms)	1600	µs						

Tabelle 54: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Information:

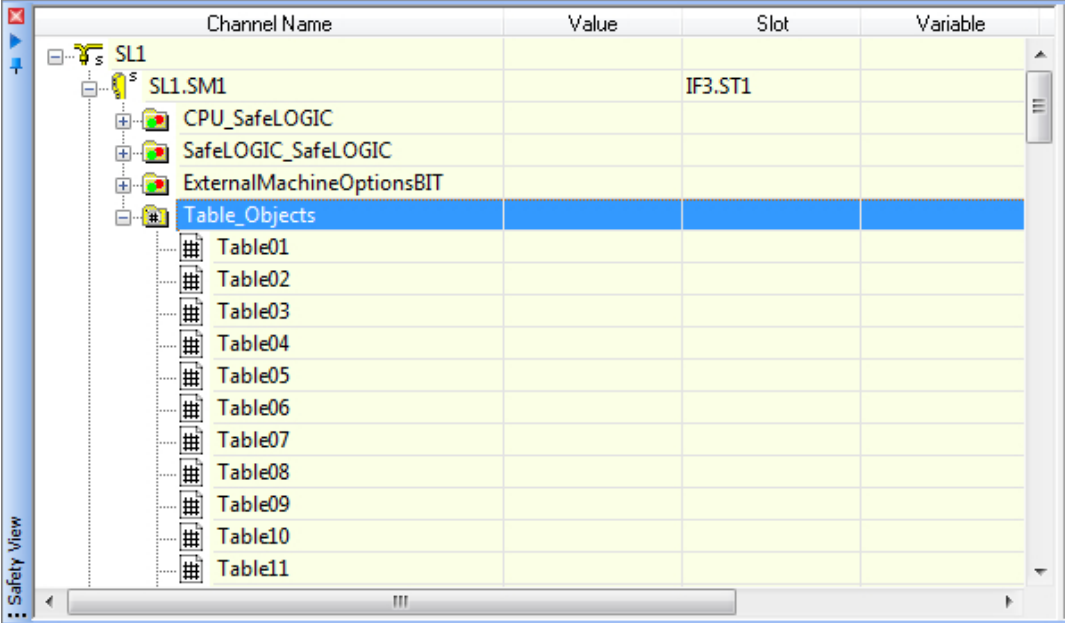
Über den Parameter "Slow Connection" kann zusätzlich noch angegeben werden, dass es sich bei der Verbindung zwischen Source SL und SDG SL um eine langsame Verbindung handelt. Wird für das Timeout der Verbindung ein Wert von einigen Sekunden benötigt, muss der Parameter aktiviert werden ("Slow Connection = Yes").

2.6.7.2.7.4 Tabellenobjekte

Unter einem Tabellenobjekt versteht sich eine CSV-Datei mit einer gewissen Struktur sowie Daten. Im SafeDESIGNER stehen unter der SafeLOGIC bis zu 99 sogenannte Tabellenobjekte zur Verfügung. Jedes Objekt stellt die Verbindung zu einer CSV-Datei mit den entsprechenden Daten dar. Zusätzlich gibt es im SafeDESIGNER die Bibliothek "Table_SF" für die Auswertung der verschiedenen Tabellenobjekte. Die Funktionsbausteine dieser Bibliothek müssen mit einem Tabellenobjekt verknüpft werden.

Information:

Die im SafeDESIGNER implementierten Prüfungs- und Lock-Funktionen, zusammen mit der Validierung der Tabellendaten durch den Anwender, erlauben die Verwendung von COTS (Commercial off-the-shelf) Editoren für Tabellendaten.



Channel Name	Value	Slot	Variable
SL1			
SL1.SM1		IF3.ST1	
CPU_SafeLOGIC			
SafeLOGIC_SafeLOGIC			
ExternalMachineOptionsBIT			
Table_Objects			
Table01			
Table02			
Table03			
Table04			
Table05			
Table06			
Table07			
Table08			
Table09			
Table10			
Table11			

Die nötigen Einstellungen für die Tabellenobjekte werden über Parameter der SafeLOGIC gesteuert. Hier gibt es einen eigenen Reiter "Tables". Für jedes Tabellenobjekt können folgende Einstellungen getroffen werden:

- TableSource → woher kommen die Tabellendaten
 - NOT used → Tabellenobjekt wird nicht verwendet
 - SafeDESIGNER download → Daten werden mit der Applikation übertragen
 - Remote download → Daten werden nicht mit der Applikation übertragen. Diese müssen nachträglich über die AsSafety Bibliothek übertragen werden.
- TableType → um welchen Tabellentyp handelt es sich
 - A - Q
 - R - Z → Tabellentypen für SafeROBOTIC

Model no.:	X20SL8010
Description:	X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC
SafeMODULE ID:	1
Import file:	

Parameter	Value
Tables	
TableSource_01	SafeDESIGNER download
TableType_01	A
TableSource_02	NOT used
TableType_02	A
TableSource_03	NOT used
TableType_03	A
TableSource_04	NOT used
TableType_04	R
TableSource_05	NOT used
TableType_05	A
TableSource_06	NOT used
TableType_06	A
TableSource_07	NOT used

Basic	Safety_Response_Time_Defaults	Tables	ALL
-------	-------------------------------	---------------	-----

Information:

Details zum Aufbau der Tabellenobjekte bzw. der Daten finden sich in der Hilfe des zu verwendenden Funktionsbausteins.

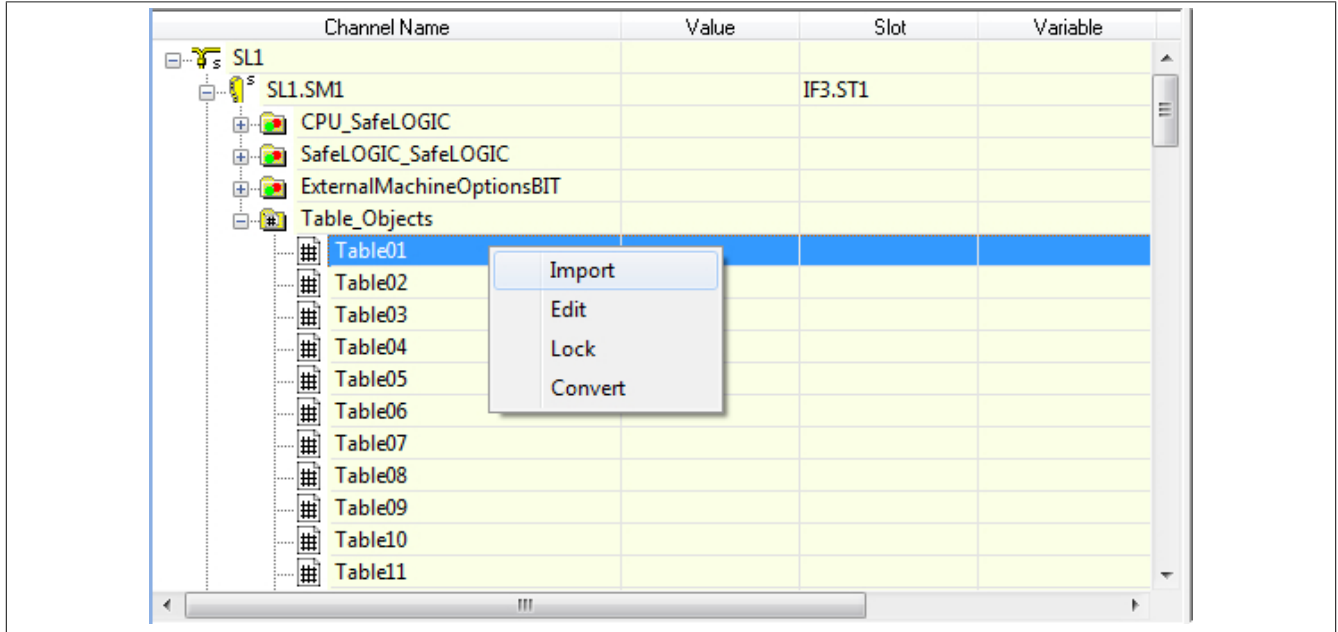
Ablauf

Zu Beginn muss für jedes Tabellenobjekt der richtige Typ sowie die Source eingestellt werden.

Information:

Wird ein Tabellenobjekt in der Applikation verwendet und ist jedoch der "TableSource" Parameter auf "NOT used" eingestellt, führt dies beim Kompilieren zu einer Fehlermeldung.

Über das Kontextmenü (Rechtsklick auf ein Tabellenobjekt) können verschiedene Aktionen ausgeführt werden.



Import

Über diesen Menüpunkt kann eine bestehende CSV-Datei mit entsprechenden Daten, die passend zum ausgewählten Tabellentyp sind, importiert werden.

Information:

Wird eine Datei importiert, welche nicht zum Tabellentyp passt, führt dies beim Kompilieren zu einer Fehlermeldung.

Edit

Über diesen Menüpunkt kann die Datei mit dem eingestellten Standardprogramm für CSV-Dateien (z. B. Excel) editiert werden.

Information:

Wird eine Datei bearbeitet ist es zwingend erforderlich diese Datei wieder zu sperren - über "Lock" - da ansonsten die CRC der Datei nicht passt.

Lock

Über diesen Menüpunkt wird die Datei gesperrt und über den aktuellen Inhalt eine CRC gerechnet. Gleichzeitig werden die Daten passend zum ausgewählten Tabellentyp im Fenster noch einmal angezeigt.

Lock Table

Tables

Header

ID: 1 No. of CRCs: 1

Format: A CRCs: 0x3027F166

Length: 176

No. of Entries: 11

User: hagera

Last change: 8/27/2012 7:59:38 AM

MaxToleranceX	10
MaxToleranceY	10

xVal	yVal	resVal
2300	1050	3
2300	2692	3
2300	2928	3
2300	4892	3
2300	5132	3
2300	7092	3
2300	7330	3
2359	1088	3
2359	2692	3
2359	2928	3

Lock

Information:

Sollte es Probleme mit der Datei geben, werden in diesem Fenster auch Fehlermeldungen ausgegeben (z. B. Format passt nicht, Datei konnte nicht geöffnet werden, etc.).

Convert

Über diesen Menüpunkt kann eine Konvertierung der Datei ins Binärformat für die SafeLOGIC vorgenommen werden. Es muss der entsprechende Pfad für das Ablegen der Binärdatei angegeben werden.

Table file conversion from .csv to .bin

Tables

Header

ID: 1 No. of CRCs: 1

Format: A CRCs: 0x3027F166

Length: 176

No. of Entries: 11

User: hagera

Last change: 8/27/2012 7:59:38 AM

MaxToleranceX	10
MaxToleranceY	10

xVal	yVal	resVal
2300	1050	3
2300	2692	3
2300	2928	3
2300	4892	3
2300	5132	3
2300	7092	3
2300	7330	3
2359	1088	3

Source File (.csv): C:\projects\sd30\Physical\Config1\PLC1\SafeLOGIC-1\Table01.csv

Destination File (.bin): C:\Users\hagera\Desktop\table01.bin

Convert

Information:

Diese Binärdatei kann dann für den Download über die funktionale CPU verwendet werden.

Verwendung in der Applikation

Für die Verwendung der Tabellenobjekte muss zu Beginn ein zugehöriger Funktionsbaustein in der Applikation verwendet werden (siehe dazu auch Bibliothek "Table_SF").

Der Eingang "S_TableID" muss mit einem Tabellenobjekt verknüpft werden. Dazu wird in der Safety View das Tabellenobjekt markiert und mit gedrückter linker Maustaste in die Applikation gezogen - optional kann für die Verbindung ein aussagekräftiger Name vergeben werden.

Information:

Im Falle eines Problems oder eines Fehlers wird beim Kompilieren eine Fehlermeldung ausgegeben.

2.6.7.2.7.5 Blackout-Modus

Der Blackout-Modus ermöglicht es Anwendern, nach dem Ausfall von Teilen eines B&R Systems die Abarbeitung der Applikation in untergeordneten Teilsystemen aufrecht zu erhalten. Das B&R System bietet damit - unabhängig vom Einsatz von Redundanztechnologien - die Möglichkeit, auf systemkritische Situationen anwendungsspezifisch zu reagieren.

Der Einsatz Blackout-fähiger Module ist bei folgenden Anforderungen empfehlenswert:

- Exit-Routinen bei Systemausfall, z. B. um das Öffnen einer Presse bei Systemausfall zu ermöglichen.
- Halten bzw. kontrolliertes Setzen eines Ausgangs bei Systemausfall, z. B. automatisches Schließen von Zuflussventilen.
- Verzögerungssequenzen bei Systemausfall, z. B. Reduzieren von Motorgeschwindigkeiten vor dem Senden eines Stoppbefehls.

Bei entsprechender Parametrierung der Blackout-fähigen Module wird der Blackout-Modus ausgeführt, wenn die Netzwerkverbindung zum übergeordneten Controller bzw. zur übergeordneten CPU unterbrochen wird.

Sobald die Störung des Netzwerkes behoben wurde, wird der Blackout-Modus selbstständig von den Modulen beendet und stoßfrei mit dem Netzwerk synchronisiert.

Voraussetzungen zum Betrieb

Um den Blackout-Modus benutzen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das verwendete Modul muss den Blackout-Modus unterstützen.
- Im Automation Studio muss der Parameter "Blackout mode" aktiviert sein.

Anwendungsbereiche

Durch den Einsatz von Blackout-fähigen Modulen kann ein Teil der Steuerung auch funktionsfähig bleiben, wenn die Netzwerk- oder X2X Link Verbindung zwischen den Modulen gestört wird.

Verlust der POWERLINK-Verbindung

Ausgangssituation

In einer Anwendung sind mehrere Stationen mittels Netzkabel mit der CPU verbunden. Durch einen Störfall wird die Datenübertragung zwischen der CPU und den Stationen unterbrochen.

Auswirkung

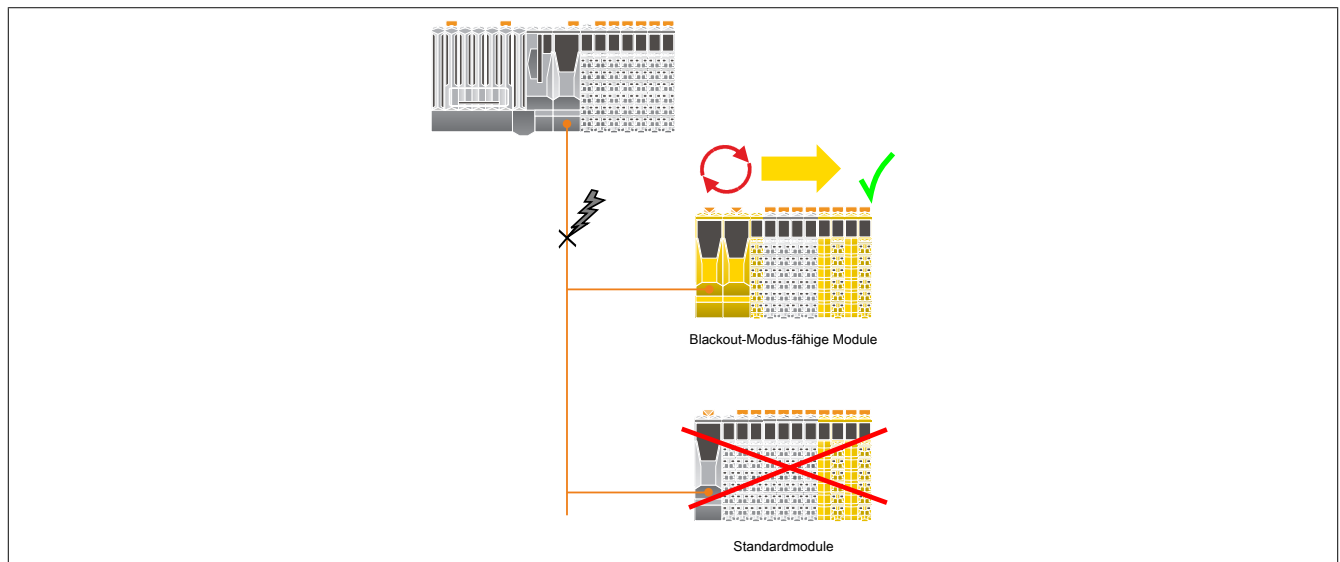
Nicht Blackout-fähige Module werden zurückgesetzt und im Standardverhalten betrieben.

Blackout-fähige Module zeigen folgendes Verhalten:

- Die programmierte Funktion wird weiter ausgeführt.
- Untergeordnete Netzwerke funktionieren weiterhin.
- Daten von der CPU werden mit "0" initialisiert.
- Das Modul fügt sich nach dem Beheben der Störung wieder stoßfrei in das übergeordnete Netzwerk ein.

Warnung!

Der Blackout-Modus führt zu einer Initialisierung der Daten von der CPU mit "0". Wird der Blackout-Modus in Kombination mit "Ausgangsinvertierung" verwendet, kann dies zu einem ungewolltem Setzen von Ausgängen führen.



Verlust der X2X Link Verbindung

Ausgangssituation

In einer Anwendung sind Module mittels X2X Link Kabel mit dem Netzwerk verbunden. Durch einen Defekt des X2X Link Kabels wird die Datenübertragung zwischen der CPU und den Modulen unterbrochen.

Auswirkung

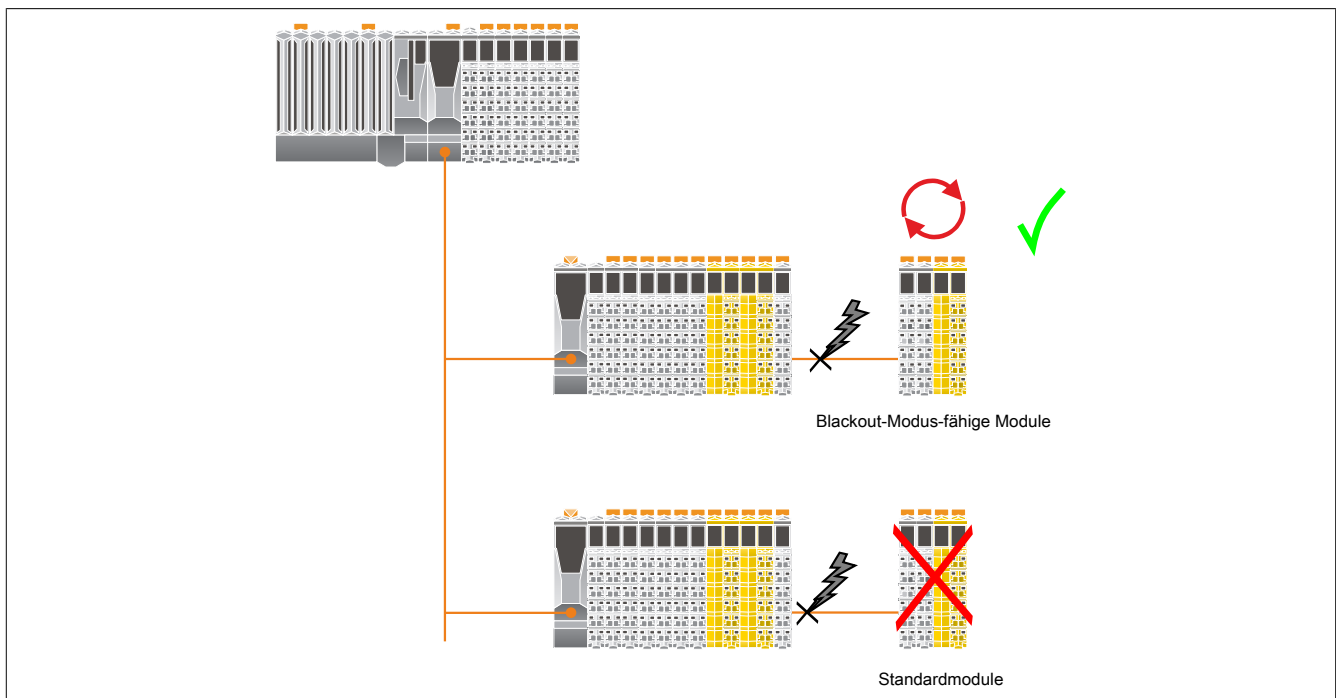
Nicht Blackout-fähige Module werden zurückgesetzt und im Standardverhalten betrieben.

Blackout-fähige Module zeigen folgendes Verhalten:

- Die programmierte Funktion wird weiter ausgeführt.
- Untergeordnete Netzwerke funktionieren weiterhin.
- Daten von der CPU werden mit "0" initialisiert.
- Das Modul fügt sich nach dem Beheben der Störung wieder stoßfrei in das übergeordnete Netzwerk ein.

Warnung!

Der Blackout-Modus führt zu einer Initialisierung der Daten von der CPU mit "0". Wird der Blackout-Modus in Kombination mit "Ausgangsinvertierung" verwendet, kann dies zu einem ungewolltem Setzen von Ausgängen führen.



Programmierung des Blackout-Modus

Der Blackout-Modus kann von den Blackout-fähigen Modulen selbst nicht erkannt werden. Falls es in einer Applikation notwendig ist, ein spezielles Blackout-Verhalten zu programmieren, muss deshalb ein indirektes Verfahren gewählt werden.

Eine Möglichkeit ist, in der dem Blackout-fähigen Modul übergeordneten CPU einen Zähler zu implementieren und diesen zyklisch abzufragen. Der Blackout-Modus würde sich in diesem Fall durch einen sich nicht mehr ändernden Zählerwert oder durch einen Nullwert im Zähler bemerkbar machen.

Die Blackout-fähigen Module lassen sich in 2 Kategorien einteilen:

- **Programmierbare Module**
Die Blackout-Funktion wird auf der Basis bestehender Funktionsbausteine programmiert, das heißt, es werden die bestehenden Technologien der Applikationsprogrammierung oder der reACTION Technology verwendet.
Die Blackout-Funktion wird dabei weitgehend unabhängig von anderen Systemkomponenten abgearbeitet.
- **Standardfunktionsmodule**
Diese Module sind nicht programmierbar, sondern behalten im Falle des Blackout-Modus ihr Standardverhalten bei.

Standalone-Funktion

Die Standalone-Funktion ist eine Erweiterung des Blackout-Modus. Nach dem Einschalten der Stromversorgung wird unabhängig von einer bestehenden Netzwerkverbindung sofort der Blackout-Modus aktiviert. Das heißt, nach dem Einschalten der Stromversorgung beginnt das Modul die zuletzt abgespeicherte Konfiguration bzw. Applikation abzuarbeiten, ohne auf eine Aktivität bzw. einen Abgleich mit einer übergeordneten CPU bzw. SafeLOGIC zu warten.

Sobald das Netzwerk aktiv wird, synchronisiert sich das Modul stoßfrei auf das bestehende Netzwerk auf.

Warnung!

Standalone-Module verhalten sich während des Hochfahrens des Systems und bis zum Aufbau der Netzwerkverbindung identisch zum Blackout-Modus. Daher ist ihr Einsatz mit besonderer Sorgfalt durchzuführen!

Voraussetzungen zum Betrieb

Um die Standalone-Funktion benutzen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das verwendete Modul muss die Standalone-Funktion unterstützen.
- Im Automation Studio muss der Parameter "Standalone mode" aktiviert sein.
- Für die Standalone-Funktion am Bus Controller (z. B. X20SL8101) ist der Blackout-Modus für mindestens 1 Modul am lokalen X2X Link aktiviert.
- Das Modul muss zuvor mindestens einmal mit einer CPU betrieben worden sein, damit eine gültige Konfiguration vorliegt.

Information:

Die Verwendung der Standalone-Funktion ist in Verbindung mit DNA nicht zulässig. Es müssen fest eingestellte Adressen verwendet werden.

Warnung!

Folgende Aspekte sind besonders zu berücksichtigen:

- Das Modul muss (dauerhaft) eindeutig gekennzeichnet sein, um sein vom Standard abweichendes Verhalten zu markieren.
- Wartungstechniker müssen mit dem besonderen Verhalten dieser Module vertraut sein.
- Vor dem Stecken der Feldklemme auf ein Modul mit aktivierter Standalone-Funktion muss zumindest eine der folgenden Bedingungen erfüllt sein:
 - Es muss sichergestellt sein, dass das Modul wirklich mit der Standalone-Funktion betrieben werden soll und die korrekte Version der Parametrierung am Modul geprüft wurde.
 - Die Blinksequenz des Moduls zeigt den "normalen, netzwerkgebundenen operational State" des Moduls an.

Anwendungsbereich

Ausgangssituation

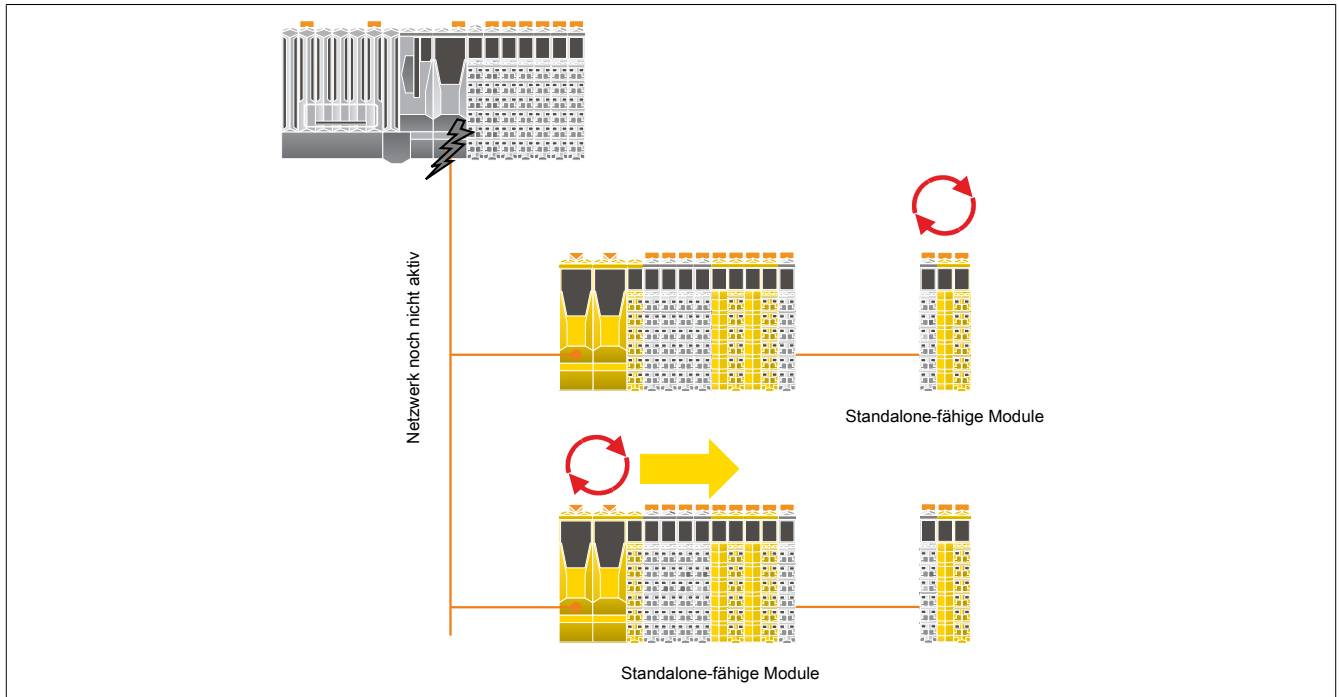
In einer Anwendung sind mehrere Stationen mittels Netzkabel mit der CPU verbunden. Nach dem Aus- und Einschalten des gesamten Systems kommt es durch einen Störfall nicht zum Aufbau der Netzwerkverbindung.

Auswirkung

Nicht Standalone-fähige Module werden erst nach Hochlauf der Anwendung in den aktiven Zustand versetzt.

Standalone-fähige Module zeigen folgendes Verhalten:

- Der Boot-Vorgang startet, ohne auf ein übergeordnetes Netzwerk zu warten.
- Das Modul verhält sich Identisch zum Blackout-Modus.
- Sobald das Netzwerk aktiv wird, fügt es sich stoßfrei in das übergeordnete Netzwerk ein.



2.6.7.2.7.6 Setup-Modus

Der Setup-Modus unterstützt den Anwender bei der Inbetriebnahme.

Der Setup-Modus wird ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x unterstützt.

Für die Verwendung des Setup-Modus ist Automation Runtime B4.26 oder höher erforderlich.

Der aktive Setup-Modus wird sowohl über die FAILSAFE-LED (X20SL81xx-Serie) bzw. über die SE-LED (X20SLXxxx-Serie) als auch einen Eintrag im Logbuch signalisiert.

Bei aktivem Setup-Modus sind die Quittierungsanforderungen "SafeKEY Exchange", "Firmware Acknowledge" und "UDID Mismatch" nicht mehr notwendig.

Der Setup-Modus kann sowohl über die Bedienelemente der "Remote Control" im SafeDESIGNER (X20SL81xx-Serie und X20SLXxxx-Serie) als auch über den Auswahlhalter und Bestätigungstaster (X20SL81xx-Serie) aktiviert und deaktiviert werden.

Gefahr!

**Der Setup-Modus darf nur während der Inbetriebnahme der Maschine/Anlage aktiviert sein.
Im laufenden Betrieb muss der Setup-Modus deaktiviert sein.**

Gefahr!

Nach Beendigung des Setup-Modus muss ein Funktionstest inklusive Verdrahtungstest durchgeführt werden.

Wenn während aktivem Setup-Modus ein SafeKEY-Tausch oder ein SafeLOGIC-Tausch erfolgt, wird der Setup-Modus deaktiviert.

Auch in diesem Fall muss ein Funktionstest durchgeführt werden.

Der Funktionstest darf nur von Personen durchgeführt werden, welche mit der Sicherheitsapplikation und deren Funktionen vertraut sind.

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

2.6.8 Intelligente programmierbare Module

2.6.8.1 Übersicht

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SLX210	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC	236
X20SLX402	X20 Sicheres digitales Mischmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	303
X20cSLX402	X20 Sicheres digitales Mischmodul, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	303
X20SLX410	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	236
X20cSLX410	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	236
X20SLX806	X20 Sicheres digitales Mischmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	303
X20SLX811	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, einfachbreit	236
X20SLX842	X20 Sicheres digitales Mischmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	303
X20SLX910	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 20 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	236
X20cSLX910	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 20 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	236

2.6.8.2 X20(c)SLX1x

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 2.6.5.2.7 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 55: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 56: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

2.6.8.2.1 Allgemeines

Die Module verfügen über eine SafeLOGIC-Funktionalität, welche es erlaubt die im SafeDESIGNER applizierten Anwendungen sicher abzarbeiten. Die Module können dabei für sicherheitstechnische Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 eingesetzt werden.

Die SafeLOGIC koordiniert weiters die sicherheitstechnische Kommunikation aller an der Applikation beteiligten Module. In diesem Kontext überwacht die SafeLOGIC auch die Konfiguration dieser Module und führt, falls notwendig, autonom Parameterdownloads auf die Module durch. Damit wird über alle Modultausch- und Wartungsszenarien hinweg immer eine konsistente und sicherheitstechnisch korrekte Modulkonfiguration im Netzwerk garantiert. Bei SafeLOGIC-Produkten werden diese Services von der SafeLOGIC ausgeführt, bei Produkten der SafeLOGIC-X-Ausprägung werden diese Services im Zusammenwirken mit dem Automation Runtime auf der funktionalen CPU ausgeführt. Die sicherheitstechnischen Eigenschaften für Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 sind jedoch in beiden Varianten gegeben.

Die SafeLOGIC-X-Produkte verfügen zusätzlich über die identischen I/O-Eigenschaften wie ihre zugehörigen SafeI/O-Produkte.

- openSAFETY Manager für bis zu 10 / 20 / 100 / 280 SafeNODES
- Flexibel programmierbar mit Automation Studio / SafeDESIGNER
- Innovatives Management sicherer Maschinoptionen (SafeOPTION)
- Parameter- und Konfigurations-Management

2.6.8.2.1.1 Funktion

Sichere digitale Eingänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Eingangskanäle. Es lässt sich flexibel für unterschiedlichste Aufgaben für das Einlesen digitaler Signale in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Das Modul verfügt über Filter, welche für das Ein- und Ausschaltverhalten getrennt parametrierbar sind. Einschaltfilter werden verwendet, um Signalstörungen auszufiltern. Ausschaltfilter werden verwendet, um Testlücken externer Signalquellen - sogenannte OSSD-Signale - zu glätten und damit ein ungewolltes Abschalten zu vermeiden.

Die Eingangssignale der Signalkanäle (Kanal 1 und 2, 3 und 4, usw.) werden im Modul auf Gleichzeitigkeit überwacht. Die max. zulässige Diskrepanz der Eingänge eines Signalkanals ist parametrierbar. Die Signale der Zweikanalauswertung stellen damit unmittelbar das sichere Signal eines 2-kanaligen Sensors, wie beispielsweise eines Not-Aus-Tasters oder einer Sicherheitslichtschranke, dar.

Das Modul stellt Pulssignale für die Diagnose der Sensorleitung zur Verfügung. Per Default verfügt jedes Pulssignal über ein eindeutiges Pulsmuster, welches sich aus der Seriennummer des Moduls und der Pulskanalnummer ableitet. Damit lassen sich beliebige Pulssignale in einem Signalkabel kombinieren und dennoch jegliche Querschlosskombinationen im Kabel aufdecken. Für den Anschluss elektronischer Sensoren mit eigener Leitungsüberwachung (OSSD-Signale) lässt sich die Pulsprüfung auch deaktivieren.

SafeLOGIC-Funktion

Das Modul verfügt über eine SafeLOGIC-Funktionalität, welche es erlaubt die im SafeDESIGNER applizierten Anwendungen sicher abzuarbeiten. Das Modul kann dabei für sicherheitstechnische Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 eingesetzt werden.

Das Modul koordiniert weiters die sicherheitstechnische Kommunikation aller an der Applikation beteiligten Module. In diesem Kontext überwacht das Modul auch die Konfiguration dieser Module und führt, falls notwendig, autonom Parameterdownloads auf die Module durch. Damit wird über alle Modultauch- und Wartungsszenarien hinweg immer eine konsistente und sicherheitstechnisch korrekte Modulkonfiguration im Netzwerk garantiert. Bei SafeLOGIC-Produkten werden diese Services von der SafeLOGIC ausgeführt, bei Produkten der SafeLOGIC-X Ausprägung werden diese Services im Zusammenwirken mit dem Automation Runtime auf der funktionalen CPU ausgeführt. Die sicherheitstechnischen Eigenschaften für Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 sind jedoch in beiden Varianten gegeben.

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerkes erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.

open 
SAFETY

2.6.8.2.1.2 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung.

Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

Information:

In diesem Datenblatt werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage

Entgegen den Angaben bei Modulen des X20 Systems ohne Safety Zertifizierung sind die X20 Safety Module trotz der durchgeführten Tests **NICHT für Anwendungen mit Schadgas (EN 60068-2-60) geeignet!**



2.6.8.2.2 Übersicht

Modul	X20SLX210	X20SLX410	X20SLX811	X20SLX910
Sichere digitale Eingänge				
Anzahl der Eingänge	2	4	8	20
Nennspannung	24 VDC			
Eingangsfiler	≤150 µs Default 0 ms, zwischen 0 und 500 ms einstellbar			
Hardware				
Software				
Eingangsbeschaltung	Sink			
Pulsausgänge				
Ausführung	Push-Pull			
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung			

Tabelle 57: Digitale Eingangsmodule

2.6.8.2.3 Bestelldaten


	
X20SLX210 / X20SLX410	X20SLX811
	X20SLX910
Bestellnummer	Kurzbeschreibung
Intelligente programmierbare Module	
X20SLX210	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC
X20SLX410	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC
X20cSLX410	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC
X20SLX811	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, einfachbreit
X20SLX910	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 20 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC
X20cSLX910	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 20 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC
Erforderliches Zubehör	
Busmodule	
X20BM13	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden, einfachbreit
X20BM16	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden, einfachbreit
X20BM33	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden
X20BM36	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden
X20cBM33	X20 Busmodul, beschichtet, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden
Feldklemmen	
X20TB52	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert

Tabelle 58: X20SLX210, X20SLX410, X20cSLX410, X20SLX811, X20SLX910, X20cSLX910 - Bestelldaten

2.6.8.2.4 Technische Daten

Bestellnummer	X20SLX210	X20SLX410	X20cSLX410	X20SLX811	X20SLX910	X20cSLX910
Kurzbeschreibung						
I/O-Modul	2 sichere digitale Eingänge, 2 Pulsausgänge, 24 VDC, SafeLOGIC-X Technology	4 sichere digitale Eingänge, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, SafeLOGIC-X Technology		8 sichere digitale Eingänge, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, SafeLOGIC-X Technology	20 sichere digitale Eingänge, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, SafeLOGIC-X Technology	
Allgemeines						
B&R ID-Code	0xC5B0	0xC5B2	0xE288	0xE757	0xC5B1	0xE4D1
Systemvoraussetzungen						
Automation Studio	ab 4.0.16			ab 4.0	ab 4.0.16	
Automation Runtime	von Safety Release 1.7 bis 1.9: ab F4.06 ab Safety Release 1.10: ab B4.25			ab B4.25	von Safety Release 1.7 bis 1.9: ab F4.06 ab Safety Release 1.10: ab B4.25	
SafeDESIGNER	ab 3.1.0			ab 4.2.0	ab 3.1.0	
Safety Release	ab 1.7			ab 1.10	ab 1.7	
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus					
Diagnose						
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status					
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status					
max. I/O-Zykluszeit	1600 µs			1 ms	1600 µs	
Leistungsaufnahme						
Bus	0,25 W	0,32 W		0,4 W		
I/O-intern	1 W	1,25 W		2,5 W	1,6 W	
Potenzialtrennung						
Kanal - Bus	Ja					
Kanal - Kanal	Nein					
Zulassungen						
CE	Ja					
KC	Ja	-		Ja	-	
EAC	Ja					
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment			cULus E115267 Industrial Control Equipment	cULus E115267 Industrial Control Equipment	
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5			-	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5	
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X					
DNV GL	Temperature: A (0 - 45 °C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: A (0.7 g) EMC: B (bridge and open deck)			In Vorbereitung	Temperature: A (0 - 45 °C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: A (0.7 g) EMC: B (bridge and open deck)	
Functional Safety	cULus FSPC E361559 Energy and Industrial Systems Certified for Functional Safety ANSI UL 1998:2013					
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3					
Functional Safety	EN 50156-1:2004					
Sicherheitstechnische Kennwerte						
EN ISO 13849-1:2015						
Kategorie	KAT 3 bei der Verwendung einzelner Eingangskanäle, KAT 4 bei der Verwendung von Eingangskanalpaaren (z. B. SI1 & SI2) bzw. bei mehr als 2 Eingangskanälen ¹⁾					
PL	PL e					
DC	>94%					
MTTFD	2500 Jahre					
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre					
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013						
SIL CL	SIL 3					
SFF	>90%					
PFH / PFH _d						
Modul	<1*10 ⁻¹⁰					
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar					
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde					
PFD	<2*10 ⁻⁵					
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre					

Tabelle 59: X20SLX210, X20SLX410, X20cSLX410, X20SLX811, X20SLX910, X20cSLX910 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SLX210	X20SLX410	X20cSLX410	X20SLX811	X20SLX910	X20cSLX910
Funktionalität						
Kommunikation untereinander	Kommunikation nur zu einer SafeLOGIC X20(c)SL81xx möglich max. 1 aktive SafeLOGIC-X pro funktionaler CPU X20(c)CPxxxx ²⁾					
Unterstützung von Maschinenoptionen						
BOOL	64					
INT	-					
UINT	-					
DINT	-					
UDINT	-					
Unterstützung von SafeMOTION	Ja					
max. Anzahl SafeMOTION Achsen	4, abhängig von der Datenbreite der verwendeten Module					
Zeitliche Genauigkeit	Zeit * 0,05 + Zykluszeit der Sicherheitsapplikation					
Kürzeste Taskklassen-Zykluszeit	2 ms					
max. Anzahl openSAFETY Nodes	10, abhängig von der Datenbreite der verwendeten Module					
Datenaustausch zwischen CPU und SL						
max. Gesamtdatenbreite pro Richtung	8 Byte					
max. Anzahl der Datenpunkte pro Richtung						
BOOL	64					
INT	4					
UINT	4					
DINT	2					
UDINT	2					
Datenaustausch zwischen SL und SL						
max. Gesamtanzahl Datenpunkte pro Richtung ³⁾	2					
max. Anzahl der Datenpunkte pro Richtung						
BOOL	16					
INT	2					
UINT	2					
DINT	2					
UDINT	2					
Grenzwerte für SafeDESIGNER Applikation						
max. Ressourcen für SafeDESIGNER Info Fenster Angaben ⁴⁾						
FB-Instanzen	V1.7.xx: 128, ab V1.8.xx: 256					
Merkerspeicher	5120 Byte (0x1400)					
Stackspeicher	2048 Byte					
Speicher für sichere Eingangsdaten	128 Byte, davon 68 Byte nutzbar für Module					
Speicher für sichere Ausgangsdaten	64 Byte					
Speicher für funktionale Eingangsdaten	64 Byte					
Speicher für funktionale Ausgangsdaten	64 Byte					
Merkerzähler	V1.7.xx: 128, ab V1.8.xx: 256					
weitere SafeDESIGNER Grenzwerte						
max. Anzahl Funktionsbaustein-Typen	64					
max. Anzahl Force-Variablen	8					
max. Anzahl Variablen im Variablen-Status	V1.7.xx: 64, ab V1.8.xx: 128					
I/O-Versorgung						
Nennspannung	24 VDC					
Spannungsbereich	24 VDC -15% / +20%					
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz					
Sichere digitale Eingänge						
Nennspannung	24 VDC					
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1					
Eingangsfilter						
Hardware	≤150 µs					
Software	Zwischen 0 und 500 ms einstellbar					
Eingangsbeschaltung	Sink					
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%					
Eingangsstrom bei 24 VDC	max. 3,28 mA					
Eingangswiderstand	min. 7,33 kΩ					
Fehlerrückmeldung	200 ms			100 ms		200 ms
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}					

Tabelle 59: X20SLX210, X20SLX410, X20cSLX410, X20SLX811, X20SLX910, X20cSLX910 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SLX210	X20SLX410	X20cSLX410	X20SLX811	X20SLX910	X20cSLX910
Schaltswellen						
Low	<5 VDC					
High	>15 VDC					
Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang	max. 60 m mit ungeschirmter Leitung max. 400 m mit geschirmter Leitung					
Pulsausgänge						
Ausführung	Push-Pull					
Ausgangsnennstrom	50 mA					
Ausgangsschutz	Abschaltung einzelner Kanäle bei Überlast oder Kurzschluss ⁵⁾					
Kurzschluss Spitzenstrom	25 A für 15 µs			0,5 A für 120 µs		25 A für 15 µs
Kurzschlussstrom	100 mA _{eff}			15 mA _{eff}		100 mA _{eff}
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,1 mA					
Restspannung	2 VDC			≤4 VDC		2 VDC
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung					
Summennennstrom	100 mA	200 mA				
Einsatzbedingungen						
Einbaulage						
waagrecht	Ja					
senkrecht	Ja					
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung					
Schutzart nach EN 60529	IP20					
Umgebungsbedingungen						
Temperatur						
Betrieb						
waagrechte Einbaulage	0 bis 60°C		-40 bis 60°C ⁶⁾	0 bis 60°C		-40 bis 60°C ⁶⁾
senkrechte Einbaulage	0 bis 50°C		-40 bis 50°C ⁷⁾	0 bis 50°C		-40 bis 50°C ⁷⁾
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"					
Lagerung	-40 bis 85°C					
Transport	-40 bis 85°C					
Luftfeuchtigkeit						
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend		Bis 100%, kondensierend	5 bis 95%, nicht kondensierend		Bis 100%, kondensierend
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend					
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend					
Mechanische Eigenschaften						
Anmerkung	1x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul gesondert bestellen			1x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul (einfachbreit) gesondert bestellen	2x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul gesondert bestellen	
Rastermaß	25 ^{+0,2} mm			12,5 ^{+0,2} mm	25 ^{+0,2} mm	

Tabelle 59: X20SLX210, X20SLX410, X20cSLX410, X20SLX811, X20SLX910, X20cSLX910 - Technische Daten

- 1) Zusätzlich sind hierzu die Gefahrenhinweise im technischen Datenblatt zu beachten.
- 2) Wenn im Automation Studio-Hardwarebaum mehrere SafeLOGIC-X vorhanden sind, müssen alle bis auf 1 deaktiviert sein.
- 3) Es ist zu beachten, dass jeweils 8 BOOL als 1 Datenpunkt zählen.
- 4) Parameterbeschreibung siehe Dokumentation SafeDESIGNER, Abschnitt "Meldungsfenster".
- 5) Die Schutzfunktion ist für einen Dauerkurzschluss von max. 30 Minuten gegeben.
- 6) Bis Hardware-Upgrade <1.10.5.0: -25 bis 60°C
- 7) Bis Hardware-Upgrade <1.10.5.0: -25 bis 50°C

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel "Installationshinweise X20-Module" auf Seite 23 zu entnehmen.

Derating

Die Derating-Kurve bezieht sich auf den Standardbetrieb und kann bei waagrecht Einbaulage durch folgende Maßnahmen um den angegebenen Derating-Bonus nach rechts verschoben werden.

Modul	X20SLX210	X20SLX410	X20SLX811	X20SLX910
Derating-Bonus				
Bei 24 VDC	+2,5°C		+0°C	+5°C
Blindmodul links		+0°C		
Blindmodul rechts	+2,5°C		+0°C	+2,5°C
Blindmodul links und rechts	+5°C		+0°C	+5°C
Bei doppeltem PFH / PFH _d		+0°C		

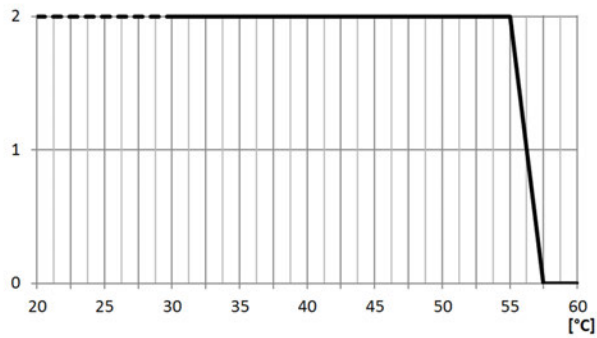
Tabelle 60: Derating-Bonus

Die Anzahl der gleichzeitig zu verwendenden Eingänge ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Die resultierende Anzahl kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

waagrecht (0 bis 60°C, coated: -40 bis 60°C)

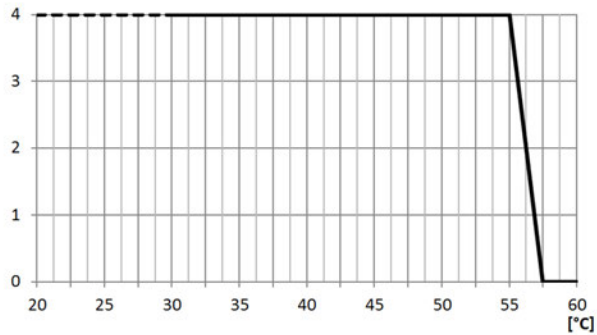
senkrecht (0 bis 50°C, coated: -40 bis 50°C)

X20SLX210



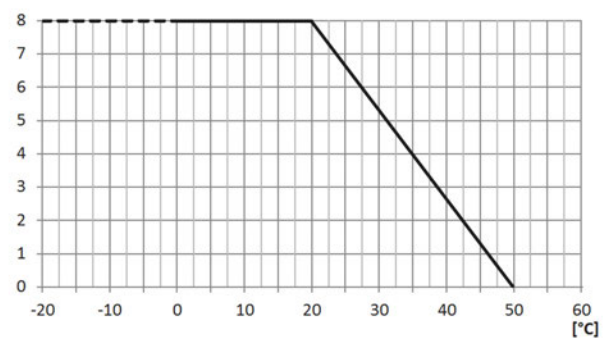
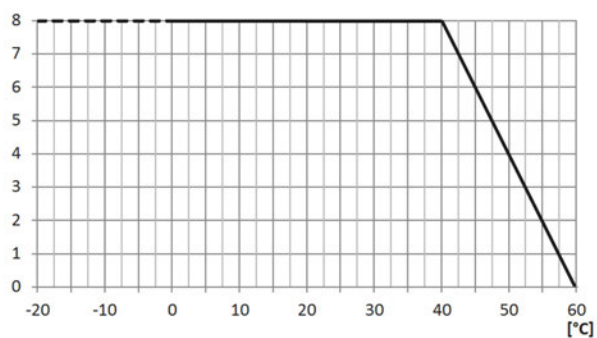
Kein Derating

X20SLX410



Kein Derating

X20SLX811



X20SLX910

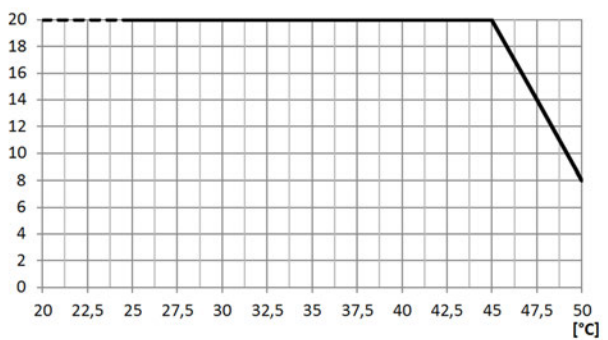
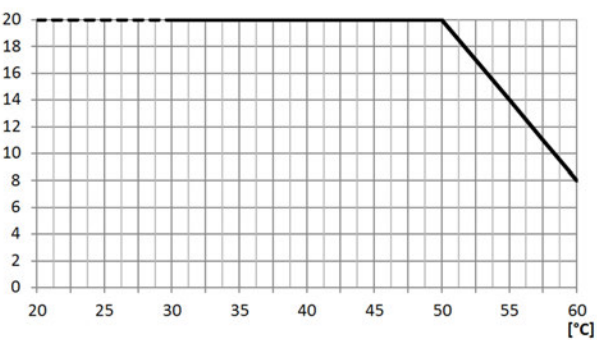


Tabelle 61: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Information:

Unabhängig von den in der Derating-Kurve angegebenen Werten ist der Betrieb der Module auf die in den technischen Daten angegebenen Werte beschränkt.

2.6.8.2.5 Status LEDs


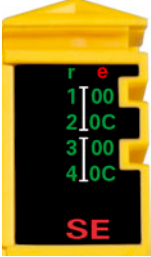

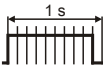
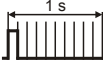


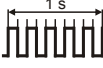


Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
 X20SLX210	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus Reset
			Double Flash	Firmware Update
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Pulsierend	Bootloader Modus
			Triple Flash	Update der sicherheitsrelevanten Firmware
			Ein	Fehler oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
	e + r	Rot Ein / Grüner Single Flash		Firmware ist ungültig
 X20SLX410	1 bis 20	Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs; Abhängig von der Anzahl der Kanäle des Modultyps variiert auch die Anzahl der Kanal LEDs.		
		Rot	Ein	Warnung/Fehler eines Eingangskanals
			Blinkend (nur bei X20SLX910 und X20SLX811)	Fehler in der Zweikanalauswertung (die 2 beteiligten Kanäle blinken synchron)
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
		Grün	Ein	Eingang gesetzt
	OO	Abhängig vom Modultyp können diese LEDs entfallen - Fehler in der Zweikanalauswertung werden dann durch die Kanal LEDs 1 bis 20 dargestellt.		
		Rot	Ein	Warnung/Fehler dieses Auswertekanals
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
		Grün	Ein	Auswertekanal gesetzt
	OC	Abhängig vom Modultyp können diese LEDs entfallen - Fehler in der Zweikanalauswertung werden dann durch die Kanal LEDs 1 bis 20 dargestellt.		
		Rot	Ein	Warnung/Fehler dieses Auswertekanals
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
 X20SLX811	SE	Rot	Aus	Modus RUN oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt, Safety Firmware OPERATIONAL State
				Bootphase oder fehlender X2X Link oder defekter Prozessor
				Safety PREOPERATIONAL State oder "SafeOSstate!=RUN"
				Sicherer Kommunikationskanal nicht OK, openSAFETY Connection Valid Problem oder "SafeOSstate!=RUN"
				Bootphase, fehlerhafte Firmware, Setup-Modus aktiv (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x) Details bzgl. Setup-Mode sind Abschnitt "Setup-Modus" auf Seite 298 zu entnehmen.
				Test- bzw. Pilot Firmware oder Safety Applikation mit Test- bzw. Pilot Version des SafeDESIGNER erstellt
				SafeDESIGNER im "Debug" Mode
			Ein	Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")
			Die "SE" LEDs signalisieren dabei getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 (LED "S") und Sicherheitsprozessor 2 (LED "E").	
 X20SLX910				

Tabelle 62: Statusanzeige

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren ein defektes Modul, welches sofort auszutauschen ist. Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.8.2.6 Anschlussbelegungen

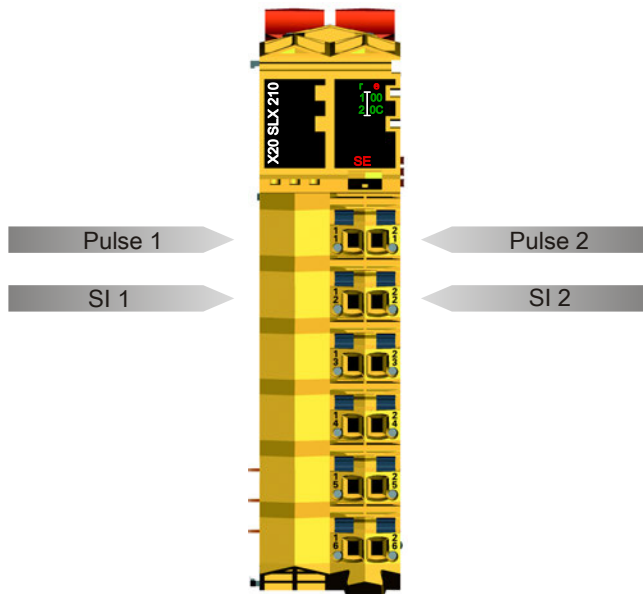


Abbildung 69: X20SLX210 - Anschlussbelegung

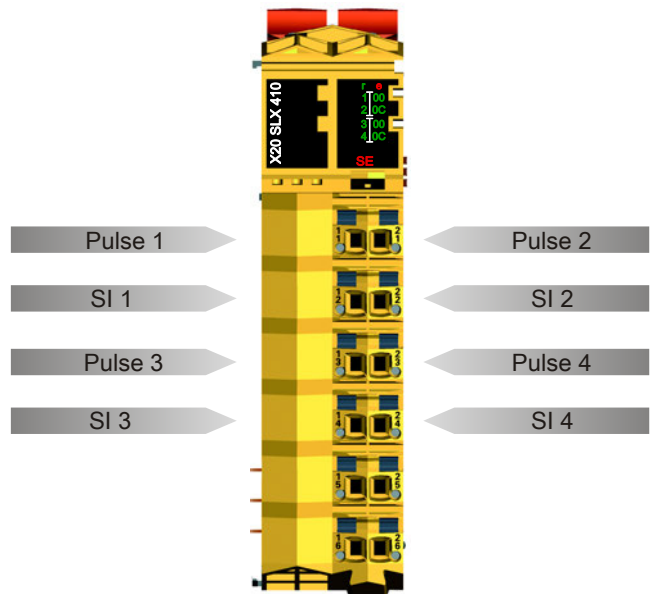


Abbildung 70: X20SLX410 - Anschlussbelegung

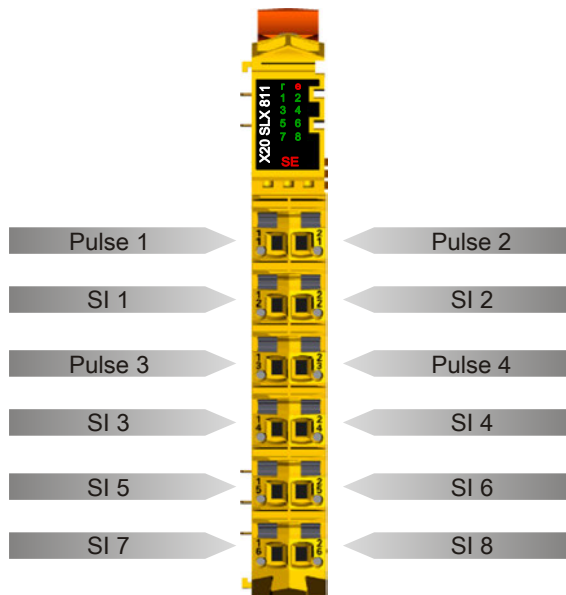


Abbildung 71: X20SLX811 - Anschlussbelegung

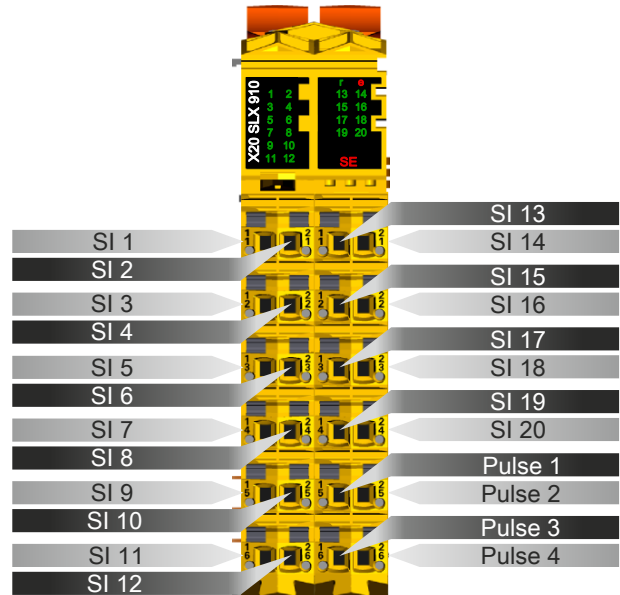


Abbildung 72: X20SLX910 - Anschlussbelegung

2.6.8.2.7 Anschlussbeispiele

In diesem Abschnitt sind typische Anschlussbeispiele aufgeführt, welche nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen darstellen. Der Anwender muss die zugehörige Fehlerrückmeldung beachten.

Information:

Details zu den Anschlussbeispielen (wie z. B. Schaltungsbeispiele, Kompatibilitätsklasse, max. Anzahl der unterstützten Kanäle, Klemmenzuordnung usw.) sind Kapitel [Anschlussbeispiele](#) des Integrated Safety Technology Anwenderhandbuchs - MASAFETY-GER - zu entnehmen.

2.6.8.2.7.1 Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

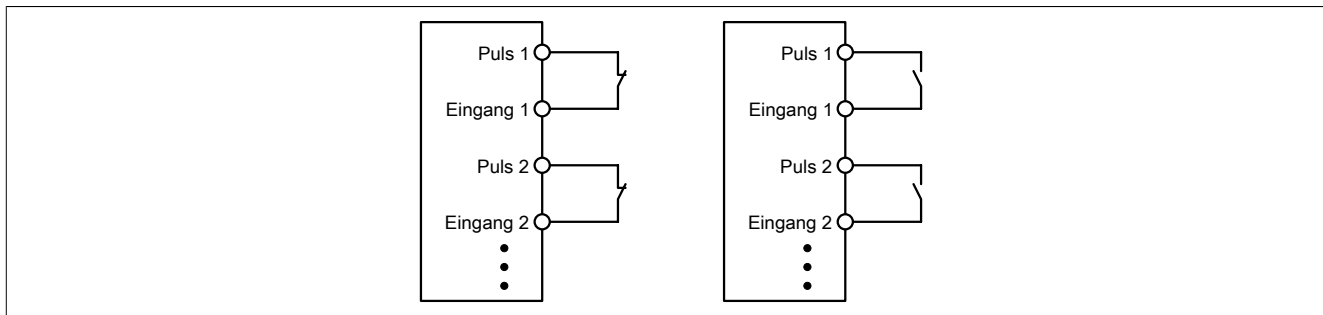


Abbildung 73: Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Die einfachste Anschaltung sind einkanalige, kontaktbehaftete Sensoren.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

2.6.8.2.7.2 Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

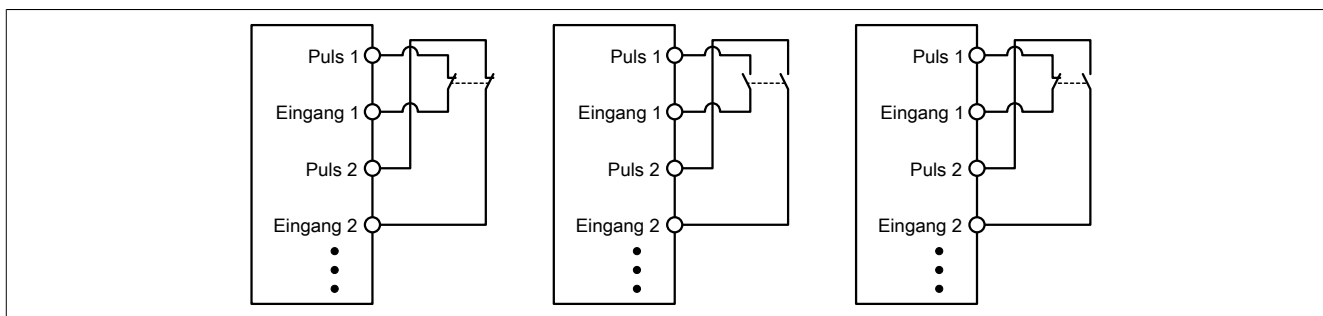


Abbildung 74: Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Kontaktbehaftete Sensoren können direkt zweikanalig an ein sicheres digitales Eingangsmodul angeschlossen werden. Die Zweikanalauswertung wird direkt vom Modul übernommen.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

2.6.8.2.7.3 Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

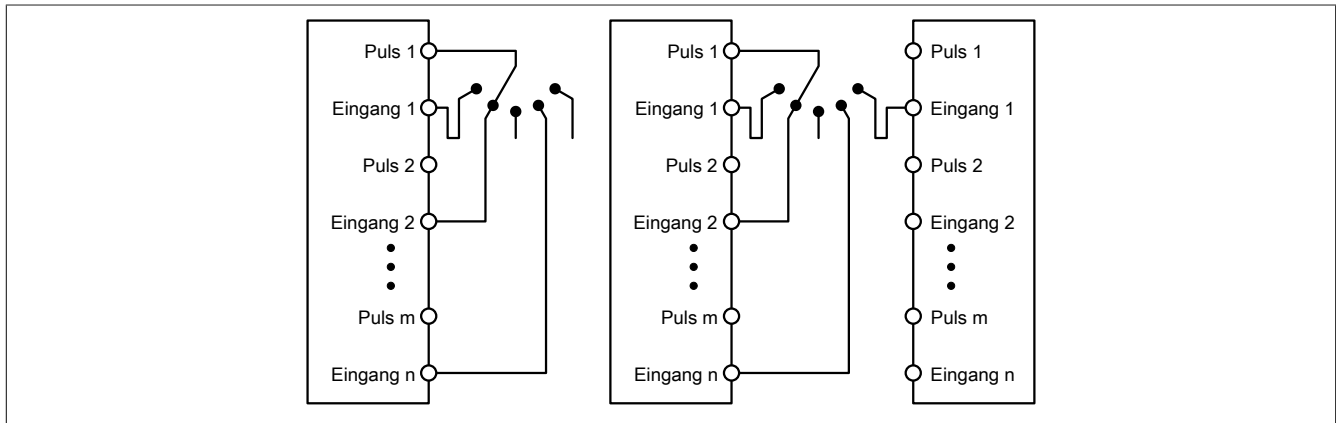


Abbildung 75: Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Mehrkanalige Schalter (Betriebsartenwahlschalter, Schaltgeräte mit "Umschalt" Charakter) können an mehreren sicheren digitalen Eingangsmodulen angeschlossen werden.

Wird eine modulinterne Signalauswertung verwendet (siehe linke Abbildung), so muss bei allen verwendeten Eingängen der gleiche Puls eingestellt werden. Wird eine modulübergreifende Signalauswertung verwendet (siehe rechte Abbildung), müssen alle Eingänge auf externen Puls parametrierbar werden. In diesem Anwendungsfall ist die Pulsauswertung mit dem "default" Puls nicht geeignet, daher steht für diesen Fall ein separates Pulssignal mit ca. 4 ms Low-Phase zur Verfügung.

Die Mehrkanalauswertung muss in diesem Fall in der Sicherheitsapplikation durchgeführt werden (PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector"). Die dabei erreichte Kategorie nach EN ISO 13849-1:2015 ist von den Fehlermodellen des Schaltelementes (z. B. Betriebsartenwahlschalter) abhängig und muss in Kombination mit der Fehleraufdeckung des PLCopen Funktionsbausteins untersucht werden.

2.6.8.2.7.4 Anschalten elektronischer Sensoren

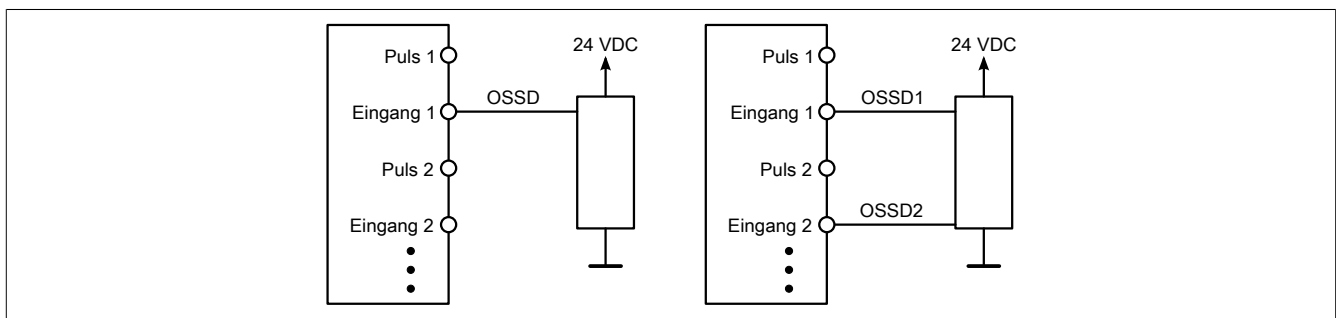


Abbildung 76: Anschalten elektronischer Sensoren

Elektronische Sensoren (Lichtgitter, Laserscanner, induktive Sensoren, ...) können direkt an die sicheren, digitalen Eingangsmodule angeschlossen werden. Bei diesen Anwendungen sind die Schaltschwellen der Eingangskanäle zu beachten.

Bei einer einkanaligen Verschaltung (siehe linke Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bei einer zweikanaligen Verschaltung (siehe rechte Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussagen ausschließlich für das Modul gelten und nicht für die Beschaltung bzw. den angeschlossenen elektronischen Sensor. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Angaben des Herstellers des elektronischen Sensors wählen.

2.6.8.2.7.5 Verwenden gleicher Pulssignale

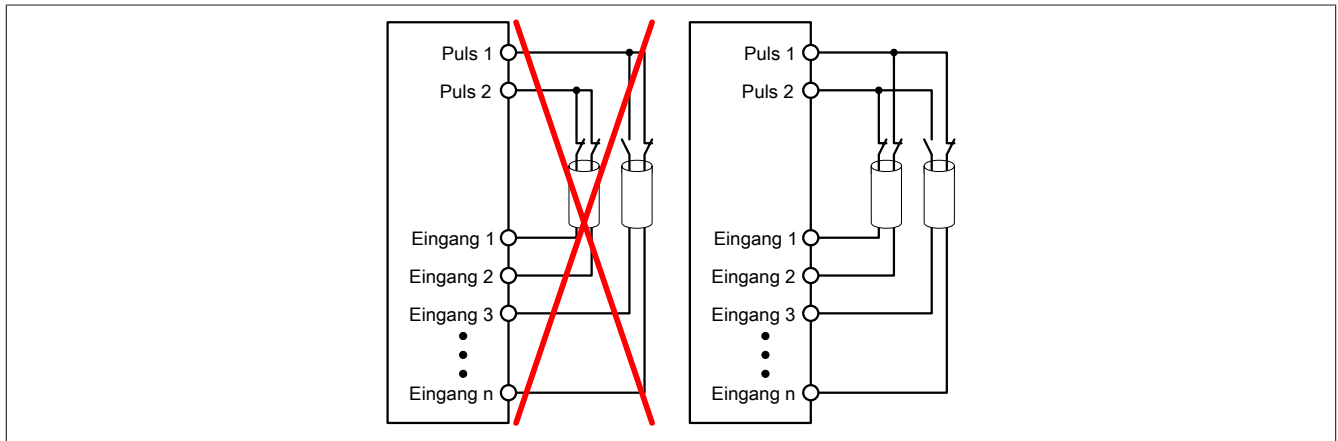


Abbildung 77: Verwenden gleicher Pulssignale

Bei der Verwendung gleicher Pulssignale für unterschiedliche Eingänge müssen diese isoliert voneinander verlegt werden. Andernfalls kann es bei Kabelschäden zu Fehlern kommen, welche vom Modul nicht aufgedeckt werden.

Gefahr!

Bei der Verlegung gleicher Pulssignale im gleichen Kabel kann es bei Kabelschäden zu Querschläüssen zwischen den Signalen kommen, die vom Modul nicht aufgedeckt werden. In der Folge können gefährliche Zustände entstehen.

Verlegen Sie Signale, welche das gleiche Pulssignal führen, daher immer in unterschiedlichen Kabeln oder befolgen Sie andere fehlervermeidende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012.

Gefahr!

Bei der Verwendung des gleichen Pulssignals für zwei auf der Klemme nebeneinanderliegende Eingänge, ist die Verdrahtung gesondert zu kontrollieren. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die beiden Eingänge nicht durch unsaubere Verdrahtung miteinander verbunden sind.

2.6.8.2.8 Fehleraufdeckung

2.6.8.2.8.1 Modulinterner Fehler

Via rotem Aufleuchten der "SE" LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig innerhalb der in den technischen Daten angeführten minimalen sicheren Reaktionszeit aufgedeckt und in Folge dessen wird der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die Firmware des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im PREOPERATIONAL State oder im OPERATIONAL State befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im BOOT Zustand.

Der BOOT Zustand eines Moduls wird eindeutig durch eine langsam blinkende "SE" LED (2 Hz oder 1 Hz) signalisiert.

Die in den technischen Daten angegebene Fehleraufdeckzeit ist ausschließlich bei der Aufdeckung externer Fehler (Verdrahtungsfehler) bei einkanaligen Strukturen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Der Betrieb der Safety Module im BOOT Zustand ist nicht zulässig.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

2.6.8.2.8.2 Verdrahtungsfehler

Via roter Kanal LED werden abhängig vom Einsatzfall die in Abschnitt "Fehleraufdeckung" beschriebenen Verdrahtungsprobleme aufgedeckt.

Als Folge eines vom Modul erkannten Fehlers wird:

- Die Kanal LED statisch rot gesetzt.
- Das Status-Signal (z. B. (Safe)ChannelOK, (Safe)InputOK, (Safe)OutputOK, usw.) auf (SAFE)FALSE gesetzt.
- Das "SafeDigitalInputxx" bzw. das "SafeDigitalOutputxx" Signal auf SAFEFALSE gesetzt.
- Ein Eintrag im Logbuch generiert.

Gefahr!

Erkennbare Fehler (siehe nachfolgende Kapitel) werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Fehler, die vom Modul nicht bzw. nicht rechtzeitig erkannt werden und zu sicherheitskritischen Zuständen führen können, müssen über ergänzende Maßnahmen abgedeckt werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden. Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt

Tabelle 63: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal"

Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden.

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert, der Status der Zweikanalauswertung wird über die LEDs "OO" (für Kombinationen mit Öffner/Öffner Schalter) bzw. "OC" (für Kombinationen mit Öffner/Schließer Schalter) signalisiert. Bei Modultypen bei denen diese LEDs nicht existieren, werden die Fehler in der Zweikanalauswertung durch rotes Blinken der entsprechenden Kanal LEDs dargestellt.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾

Tabelle 64: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER

1) Zweikanalauswertung des Moduls

Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung gilt die folgende Fehlerrückmeldung:

Fehler	
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (inaktives Signal)	wird nicht erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (aktives Signal)	wird nicht erkannt
Drahtbruch (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (inaktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Drahtbruch (inaktives Signal)	wird nicht erkannt

Tabelle 65: SI Fehlerrückmeldung bei "Pulse Mode = External"

1) wird vom PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector" in der Applikation erkannt

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

Information:

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Pulse eine Low-Phase von ca. 300 µs. Diese Low-Phase ist so gestaltet, dass es zu keiner zusätzlichen Verschlechterung der Gesamtreaktionszeit im System kommen kann. Bei Leitungslängen welche die max. Leitungslänge (siehe technische Daten) überschreiten, kann es mit dieser Parametrierung eventuell zu Problemen kommen. In diesen Fällen kann die Parametrierung "Pulse Mode = External" auch für normale kontaktbehaftete Sensoren sinnvoll sein, wobei jedoch die reduzierte Fehlerrückmeldung und die Verlängerung der Gesamtreaktionszeit zu berücksichtigen sind.

Anschalten elektronischer Sensoren

Bei elektronischen Sensoren können keine Pulsmuster verwendet werden. Die Eingangskanäle müssen daher auf "Pulse Mode = No Pulse" konfiguriert werden.

Evtl. Testlücken der angeschlossenen OSSD Ausgänge müssen mit dem Abschaltfilter des Moduls ausgeblendet werden, um ein versehentliches Abschalten zu verhindern.

Gefahr!

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = No Pulse" besitzt das Modul selbst keine Fehlerrückmeldung für Verdrahtungsfehler. Interne Fehler werden jedoch aufgedeckt. Alle durch falsche oder fehlerhafte Verdrahtung resultierenden Fehler müssen über ergänzende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012 oder vom angeschlossenen Gerät abgedeckt werden.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit. Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

2.6.8.2.9 Eingangsschema

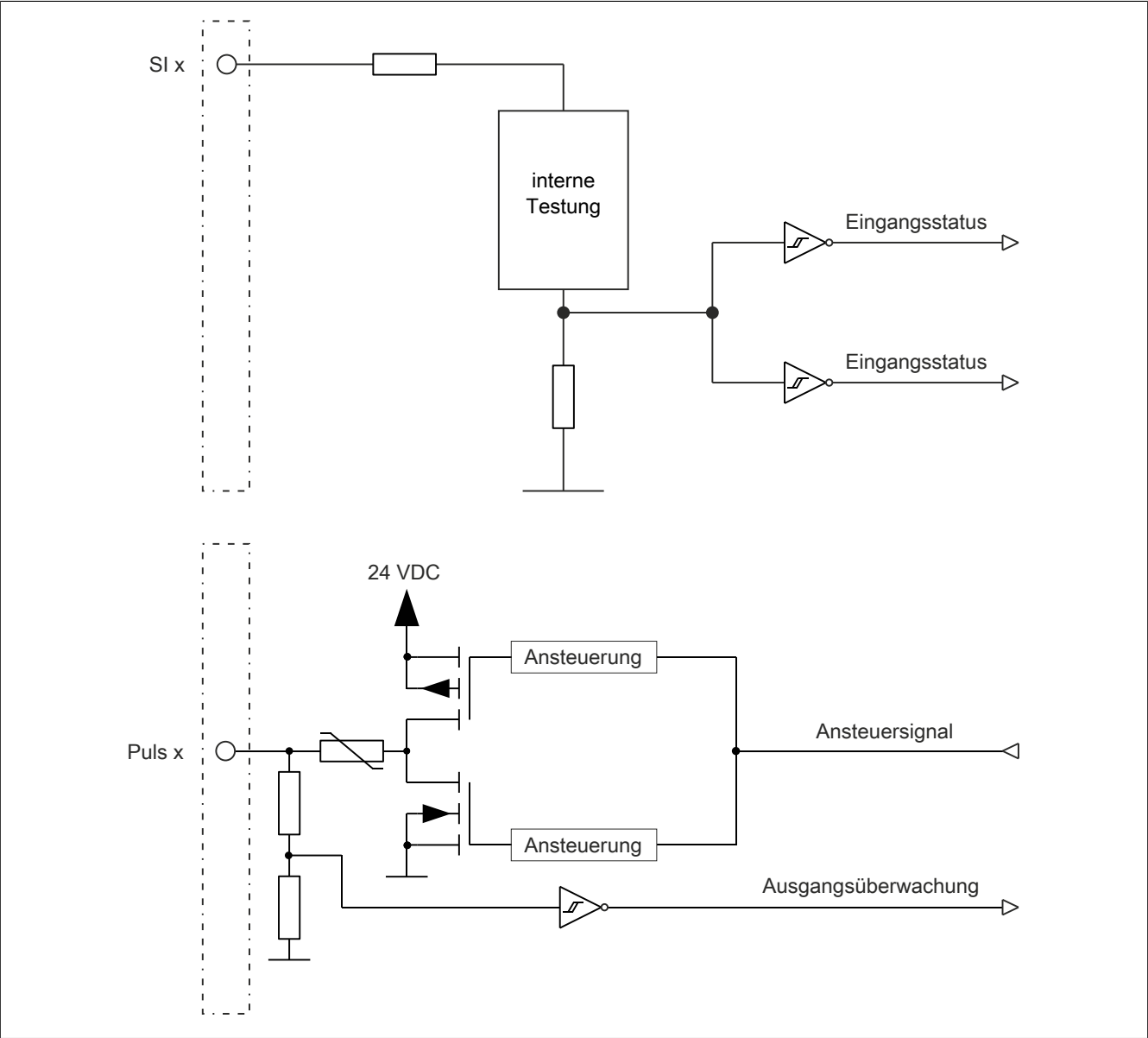


Abbildung 78: Eingangsschema

2.6.8.2.10 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

Minimale Zykluszeit
200 µs

2.6.8.2.11 I/O-Updatezeit

Die Zeit welche das Modul für die Generierung eines Samples benötigt ist durch die I/O-Updatezeit spezifiziert.

Minimale I/O-Updatezeit			
X20SLX210	X20SLX410	X20SLX811	X20SLX910
800 µs	800 µs	500 µs	800 µs

Maximale I/O-Updatezeit			
X20SLX210	X20SLX410	X20SLX811	X20SLX910
3350 µs + Filterzeit (siehe Kapitel "Filter")	3350 µs + Filterzeit (siehe Kapitel "Filter")	1150 µs + Filterzeit (siehe Kapitel "Filter")	3350 µs + Filterzeit (siehe Kapitel "Filter")

2.6.8.2.12 Filter

Alle sicheren digitalen Eingangsmodule verfügen über getrennt voneinander einstellbare Ein- und Ausschaltfilter. Die Wirkungsweise der Filter ist abhängig von der Firmware-Version und in nachfolgender Tabelle bzw. in nachfolgenden Abbildungen dargestellt:

Modultyp	Version	Schema TOFF-Filter	Zur Gesamtreaktionszeit zusätzlich zu berücksichtigende Filterzeit
I/O-Module	<301	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	301, 311, 312	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
I/O-Module	≥301	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	302, ≥313	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit

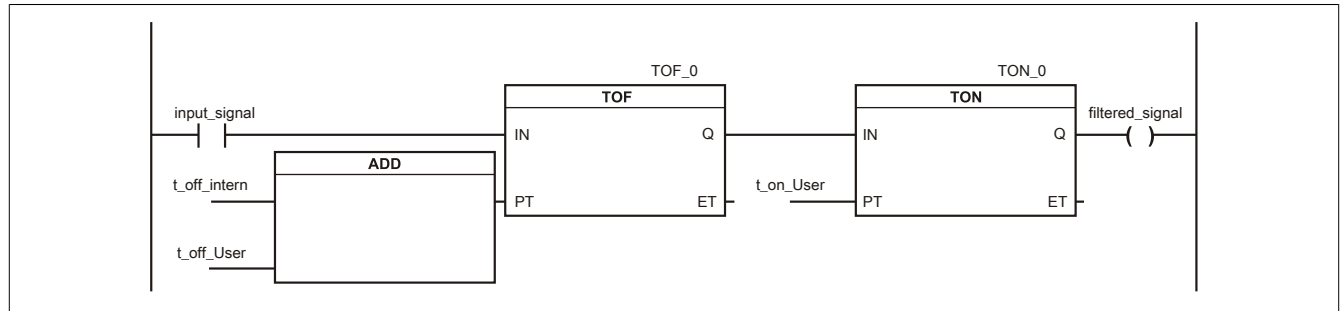


Abbildung 79: SI Eingangsfilter - Schema 1

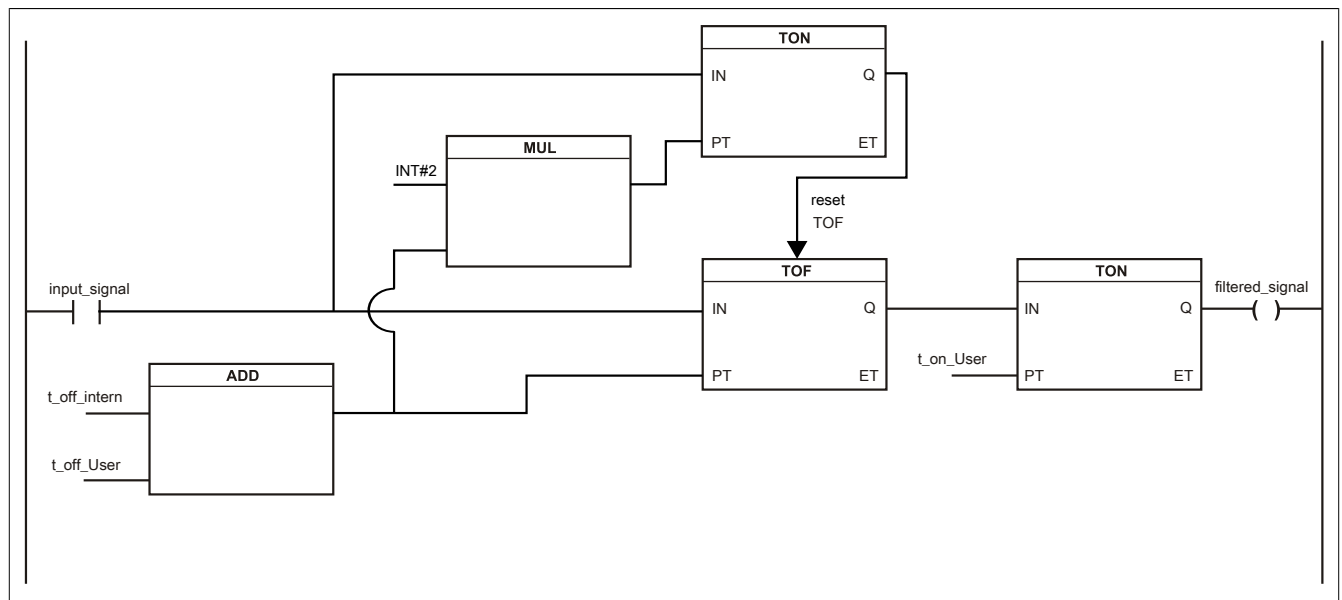


Abbildung 80: SI Eingangsfilter - Schema 2

Legende:

- input_signal: Status des Eingangskanals
- filtered_signal: gefilterter Status des Eingangskanals - dient als Eingang für den PLCopen Funktionsbaustein und wird an die SafeLOGIC weitergeleitet
- t_off_intern: interner Parameter (5 ms) zur Unterdrückung der "externen" Testimpulse (nur bei "Pulse Mode = External")
- t_off_User: Parameter für den Ausschaltfilter
- t_on_User: Parameter für den Einschaltfilter

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen.

Einschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 0 auf 1 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Fehler durch Querschlüsse zu anderen Signalen werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Standardmäßig ist der Einschaltfilter mit dem Wert der Fehleraufdeckzeit vorgelegt, wodurch die durch mögliche Querschlüsse entstehenden Fehlsignale ausgeblendet werden. Wird der Einschaltfilter auf einen Wert kleiner als die Fehleraufdeckzeit parametrierung, können fehlerhafte Signale zu kurzzeitigen Einschaltimpulsen führen.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Ausschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 1 auf 0 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Ausschaltfilter ist getrennt einstellbar. Damit lässt sich der Ausschaltfilter auf tatsächliche Anwendungsfälle (z. B. Testlücken des Lichtgitters) anwenden und ermöglicht die Verkürzung von Reaktionszeiten. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Zur Gesamtreaktionszeit muss der parametrierte Filterwert abhängig von der Firmware-Version einmal bzw. zweimal addiert werden (Details hierzu siehe Kapitel "Filter" des technischen Datenblatts).

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden.

Um die Beeinflussung durch EMV-Störungen zu minimieren, ist die max. Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang gemäß den technischen Daten zu berücksichtigen.

Beim Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen (Signale mit Testpulsen) muss der Ausschaltfilter in jedem Fall wesentlich kleiner gewählt werden als die Wiederholfrequenz der Testpulse.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

2.6.8.2.13 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk nehmen die zugehörigen Kanaldaten selbstständig wieder den korrekten Zustand ein.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Kanaldaten der sicheren Eingangskanäle korrekt zu verschalten und mit einer Wiederanlaufsperrung zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperrungen der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.

Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperrung kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. um den Kanal nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk und/oder nach Beenden der Sicherheitsfunktion einzuschalten, ist folgende Sequenz in dieser Reihenfolge notwendig:

- beseitigen aller Modul-, Kanal- oder Kommunikationsfehler
- aktivieren des sicherheitstechnischen Signals für diesen Kanal (SafeOutput...)
- Pause um sicherzustellen, dass das sicherheitstechnische Signal am Modul bearbeitet wurde (min. 1 Netzwerkzyklus)
- positive Flanke am Releasekanal

Für das Schalten des Release-Signals sind die Hinweise zur manuellen Rückstellfunktion der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Die Wiederanlaufsperrung wirkt unabhängig vom Zustimmprinzip, d. h. oben beschriebenes Verhalten wird weder durch die Parametrierung des Zustimmprinzips noch durch die zeitliche Position des funktionalen Schaltsignals beeinflusst.

Per Parametrierung kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden. Mit dieser Funktion kann der Ausgangskanal ohne zusätzlicher Signalfanke am Releasekanal sicherheitstechnisch eingeschaltet werden. Diese Funktion ist solange aktiv, solange das Release Signal TRUE ist und keine Fehlersituation am Modul und/oder am Netzwerk vorliegt.

Unabhängig von diesem Parameter ist für das Einschalten des Ausgangskanals in folgenden Situationen eine positive Flanke am Releasekanal notwendig:

- nach Power Up
- nach einer Fehlerbeseitigung im sicheren Kommunikationskanal
- nach der Störungsbehebung eines Kanalfehlers
- nach einem Abfallen des Release Signals

Die Parametrierung des automatischen Wiederanlaufs erfolgt bei den Kanalparametern im SafeDESIGNER. Bei der Anwendung eines automatischen Wiederanlaufs sind die Hinweise der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.8.2.14 Registerbeschreibung

2.6.8.2.14.1 Parameter in der I/O Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 66: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Fehlendes Modul löst Service Mode aus.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Fehlendes Modul wird ignoriert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.							
Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.								
Input status information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die kanalspezifischen Statusinformationen im I/O Mapping.	On	-						
State number of 2-channel evaluation	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Zweikanalauswertung. Abhängig vom Modultyp kann dieser Parameter entfallen.	Off	-						
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-						
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1	1	-						
SafeDESIGNER project	Name des Sicherheitsprojekts	wird automatisch vergeben	-						
SafeDESIGNER version	SafeDESIGNER Version für das Sicherheitsprojekt	wird automatisch vergeben	-						

Tabelle 67: Parameter I/O Konfiguration: General

Gruppe: SafeDESIGNER to SafeLOGIC communication

Ab SafeLOGIC V1.4.0.0 und Automation Runtime V3.04:

Mit aktiviertem SPROXY kann die SafeLOGIC über einen TCP/IP-Port der funktionalen CPU erreicht werden.

Dies nutzt die SafeDESIGNER Einstellung "SL- Kommunikation über die CPU" (ab SafeDESIGNER V2.80).

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Activate SPROXY	Aktiviert die SafeDESIGNER Onlineverbindung	On	-
Server communication port	TCP/IP Portnummer, über die die SafeLOGIC erreichbar ist • Empfohlene Werte: 50.000 bis 50.100 Hinweis: Wenn mehrere SafeLOGICen im Projekt vorhanden sind, muss für jede SafeLOGIC eine andere Portnummer eingestellt werden!	50000	-

Tabelle 68: Parameter I/O Konfiguration: SafeDESIGNER to SafeLOGIC communication

Gruppe: CPU to SafeLOGIC communication

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Number of BOOL channels	Anzahl der BOOL Kanäle von der CPU zur SafeLOGIC. • Erlaubte Werte: 0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64;	8	-
Number of INT channels	Anzahl der INT Kanäle von der CPU zur SafeLOGIC. • Erlaubte Werte: 0 bis 4;	0	-
Number of UINT channels	Anzahl der UINT Kanäle von der CPU zur SafeLOGIC. • Erlaubte Werte: 0 bis 4;	0	-
Number of DINT channels (Safety Release 1.4 und Automation Runtime V3.08 erforderlich)	Anzahl der DINT Kanäle von der CPU zur SafeLOGIC. • Erlaubte Werte: 0 bis 2;	0	-
Number of UDINT channels	Anzahl der UDINT Kanäle von der CPU zur SafeLOGIC. • Erlaubte Werte: 0 bis 2;	0	-

Tabelle 69: Parameter I/O Konfiguration: CPU to SafeLOGIC communication

Gruppe: SafeLOGIC to CPU communication

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Number of BOOL channels	Anzahl der BOOL Kanäle von der SafeLOGIC zur CPU. • Erlaubte Werte: 0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64;	8	-
Number of INT channels	Anzahl der INT Kanäle von der SafeLOGIC zur CPU. • Erlaubte Werte: 0 bis 4;	0	-
Number of UINT channels	Anzahl der UINT Kanäle von der SafeLOGIC zur CPU. • Erlaubte Werte: 0 bis 4;	0	-
Number of DINT channels (Safety Release 1.4 und Automation Runtime V3.08 erforderlich)	Anzahl der DINT Kanäle von der SafeLOGIC zur CPU. • Erlaubte Werte: 0 bis 2;	0	-
Number of UDINT channels	Anzahl der UDINT Kanäle von der SafeLOGIC zur CPU. • Erlaubte Werte: 0 bis 2;	0	-

Tabelle 70: Parameter I/O Konfiguration: SafeLOGIC to CPU communication

Gruppe: SafeLOGIC to SafeLOGIC communication

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Use as source SafeLOGIC	Dieser Parameter konfiguriert diese SafeLOGIC als Datenquelle zu einer weiteren SafeLOGIC.	Off	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Diese SafeLOGIC steht als Datenquelle für eine weitere SafeLOGIC zur Verfügung.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Diese SafeLOGIC steht nicht als Datenquelle für weitere SafeLOGICen zur Verfügung.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Diese SafeLOGIC steht als Datenquelle für eine weitere SafeLOGIC zur Verfügung.	Off	Diese SafeLOGIC steht nicht als Datenquelle für weitere SafeLOGICen zur Verfügung.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Diese SafeLOGIC steht als Datenquelle für eine weitere SafeLOGIC zur Verfügung.							
Off	Diese SafeLOGIC steht nicht als Datenquelle für weitere SafeLOGICen zur Verfügung.								
Extended source SafeLOGIC communication (Safety Release 1.4 und Automation Runtime V3.08 erforderlich)	Dieser Parameter aktiviert die Möglichkeit, die Anzahl der Datenpunkte der "SafeLOGIC to SafeLOGIC communication" zu parametrieren für Verbindungen bei denen diese SafeLOGIC als Datenquelle für eine weitere SafeLOGIC dient.	Off	-						

Tabelle 71: Parameter I/O Konfiguration: SafeLOGIC to SafeLOGIC communication

2.6.8.2.14.2 Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-						
Cycle_Time_typical_us	Dieser Parameter gibt die Zykluszeit der SafeDESIGNER Applikation an. Bei korrekter Einstellung kann die Stabilität der zyklischen Datenverbindung verbessert werden. Der korrekte Wert ist applikationsabhängig und lässt sich im Zustand RUN [Safe] der SafeLOGIC-X im Feld "Cycle time" des SafeLOGIC Info-Dialogs auslesen. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 20.000 µs (entspricht 2 bis 20 ms)	20000	µs						
Cycle_Time_max_us (ab Release 1.5)	Parameter zur Kontrolle auf Überschreitung einer maximalen Zeit zwischen 2 SafeLOGIC Zyklen. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2100 bis 41.000 µs (entspricht 2,1 bis 41 ms) ACHTUNG: Der Wert sollte nicht genau gleich der tatsächlichen Zykluszeit sein, sondern eventuelle Jitter müssen berücksichtigt werden. Die tatsächliche Zykluszeit wird durch die SafeDESIGNER Applikation und den Datenpunkt "SLXioCycle" beeinflusst. Die tatsächliche Zykluszeit ist im SafeLOGIC Info-Dialog ersichtlich.	40000	µs						
Node_Guarding_Timeout_s	Timeout für den Wechsel der Safety Module in den PREOPERATIONAL State nach dem Ausfall der SafeLOGIC bzw. bei einem Kommunikationsproblem zwischen Safety Modul und SafeLOGIC. Dieser Parameter bestimmt auch, wie lange es dauert, bis die SafeLOGIC erkennt, wenn ein Modul fehlt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 30 bis 3000 s Hinweise <ul style="list-style-type: none">Je kürzer die Zeit, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst_Case_Response_Time_us" bestimmt.	60	s						
Number_of_scans	Dieser Parameter definiert die Anzahl der Scans für die Modulsuche beim Hochlauf. Mit diesem Parameter lässt sich das Hochlaufverhalten des Systems optimieren, vor allem, wenn optionale Module konfiguriert sind. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 10	5	-						
ExternalMachineOptions (ab Release 1.4)	Aktivierung der externen Maschinenoptionen	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Externe Maschinenoptionen sind aktiviert</td></tr><tr><td>No</td><td>Externe Maschinenoptionen sind deaktiviert</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Externe Maschinenoptionen sind aktiviert	No	Externe Maschinenoptionen sind deaktiviert
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes-ATTENTION	Externe Maschinenoptionen sind aktiviert							
No	Externe Maschinenoptionen sind deaktiviert								
ExternalStartupFlags (ab Release 1.4)	Aktivierung der externen Startup-Flags	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Externe Startup-Flags sind aktiviert</td></tr><tr><td>No</td><td>Externe Startup-Flags sind deaktiviert</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Externe Startup-Flags sind aktiviert	No	Externe Startup-Flags sind deaktiviert
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes-ATTENTION	Externe Startup-Flags sind aktiviert							
No	Externe Startup-Flags sind deaktiviert								

Tabelle 72: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Sofern einer der Parameter "ExternalMachineOptions" bzw. "ExternalStartupFlags" auf "Yes-ATTENTION" gesetzt wird und damit das Nutzen einer dieser Funktionen im SafeDESIGNER freigeschaltet wird, müssen unbedingt die damit verbundenen Hinweise im Kapitel "[Bedienung über AsSafety Bibliothek](#)" beachtet werden. Andernfalls kann es durch Fehlfunktionen zu gefahrbringenden Zuständen kommen.

Gruppe: Safety_Response_Time_Defaults

Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC in der Gruppe Safety_Response_Time_Defaults konfiguriert.

Wird bei den Modulen im Netzwerk der Parameter "Manual_Configuration = No" gesetzt, so werden diese Default Werte verwendet.

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Default_Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.								
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.								
Default_Max_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	12000	µs						
Default_Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	5000	µs						
Default_Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für den Kopiertask in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit kein Kopiertask berücksichtigt wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 30.000 µs (entspricht 0 bis 30 ms)	5000	µs						
Default_Min_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	200	µs						
Default_Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	200	µs						
Default_Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für den Kopiertask in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit auch Konfigurationen ohne Kopiertask berücksichtigt werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 30.000 µs (entspricht 0 bis 30 ms)	0	µs						
Default_Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 10.000 bis 5.000.000 µs (entspricht 10 ms bis 5 s)	150000	µs						
Default_Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst Case Response Time us" bestimmt.	5	-						

Tabelle 73: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time_Defaults

Gruppe: SafeDigitalInputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit																														
Pulse_Source (ab Release 1.4)	Mit diesem Parameter kann die Pulsquelle für den Eingangskanal festgelegt werden.	siehe Tabelle	-																														
	<table><tr><th></th><th colspan="4">mögliche "Pulse_Source" X20SLX210 und X20SLX410</th></tr><tr><th>Kanal</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr><tr><td>1</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>2</td><td>Channel 1</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>3</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>default</td><td>-</td></tr><tr><td>4</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>channel 3</td><td>default</td></tr></table>				mögliche "Pulse_Source" X20SLX210 und X20SLX410				Kanal	1	2	3	4	1	default	-	-	-	2	Channel 1	default	-	-	3	Channel 1	-	default	-	4	Channel 1	-	channel 3	default
		mögliche "Pulse_Source" X20SLX210 und X20SLX410																															
	Kanal	1	2	3	4																												
	1	default	-	-	-																												
	2	Channel 1	default	-	-																												
	3	Channel 1	-	default	-																												
	4	Channel 1	-	channel 3	default																												
	Beim X20SLX811 und X20SLX910 können alle verfügbaren Pulsausgänge als Pulsquellen festgelegt werden. Die Default-Werte können aus folgenden Tabellen ermittelt werden:																																
	<table><tr><th>Kanal</th><th>default "Pulse_Source" X20SLX811</th></tr><tr><td>1, 5</td><td>Channel 1</td></tr><tr><td>2, 6</td><td>Channel 2</td></tr><tr><td>3, 7</td><td>Channel 3</td></tr><tr><td>4, 8</td><td>Channel 4</td></tr></table>		Kanal	default "Pulse_Source" X20SLX811	1, 5	Channel 1	2, 6	Channel 2	3, 7	Channel 3	4, 8	Channel 4																					
Kanal	default "Pulse_Source" X20SLX811																																
1, 5	Channel 1																																
2, 6	Channel 2																																
3, 7	Channel 3																																
4, 8	Channel 4																																
<table><tr><th>Kanal</th><th>default "Pulse_Source" X20SLX910</th></tr><tr><td>1, 3, 5, 7, 9, 11</td><td>Channel 1</td></tr><tr><td>2, 4, 6, 8, 10, 12</td><td>Channel 2</td></tr><tr><td>13, 15, 17, 19</td><td>Channel 3</td></tr><tr><td>14, 16, 18, 20</td><td>Channel 4</td></tr></table>		Kanal	default "Pulse_Source" X20SLX910	1, 3, 5, 7, 9, 11	Channel 1	2, 4, 6, 8, 10, 12	Channel 2	13, 15, 17, 19	Channel 3	14, 16, 18, 20	Channel 4																						
Kanal	default "Pulse_Source" X20SLX910																																
1, 3, 5, 7, 9, 11	Channel 1																																
2, 4, 6, 8, 10, 12	Channel 2																																
13, 15, 17, 19	Channel 3																																
14, 16, 18, 20	Channel 4																																
Hinweis: Wenn als "Pulse_Source" ein Wert ungleich "default" gewählt wird, muss am zugehörigen Kanal der gewählten "Pulse_Source" der Parameter "Pulse_Mode" zwingend auf "Internal" parametrierbar sein.																																	
Pulse_Mode	Mit diesem Parameter kann der "Pulse_Mode" des Eingangskanals festgelegt werden.	Internal	-																														
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Internal</td><td>Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang. Ab Release 1.4: Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse_Source" eingestellt ist.</td></tr><tr><td>External</td><td>Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf "Pulse_Mode = External" konfiguriert ist (nur X20SLX210 und X20SLX410).</td></tr><tr><td>No Pulse</td><td>Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. "Low Phasen" am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang. Ab Release 1.4: Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse_Source" eingestellt ist.	External	Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf "Pulse_Mode = External" konfiguriert ist (nur X20SLX210 und X20SLX410).	No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. "Low Phasen" am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.																								
	Parameter Wert	Beschreibung																															
	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang. Ab Release 1.4: Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse_Source" eingestellt ist.																															
External	Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf "Pulse_Mode = External" konfiguriert ist (nur X20SLX210 und X20SLX410).																																
No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. "Low Phasen" am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.																																
Filter_Off_us	Ausschaltfilter für den Kanal, um evtl. störende Low-Phasen am Signal zu entfernen. • Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	0	µs																														
Filter_On_us	Einschaltfilter für den Kanal, mit dem Einschaltfilter können Signale "entprellt" werden. Weiters kann mit dieser Funktion ein unter Umständen zu kurzes Ausschaltsignal vom Modul verlängert werden. • Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	200000	µs																														
Discrepancy_Time_us	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" die max. Zeit, in welcher der Zustand der beiden physikalischen Einzelkanäle undefiniert sein darf, ohne dass ein Fehler ausgegeben wird. • Erlaubte Werte: 0 bis 10.000.000 µs (entspricht 0 bis 10 s) (bis Release 1.4: 0 bis 500.000 µs - entspricht 0 bis 0,5 s)	0	µs																														
TwoChannelProcessingMode (nur bei X20SLX811 und X20SLX910)	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert den Typ der Zweikanalauswertung. Erlaubte Werte: • None • Equivalent • Antivalent	None	-																														

Tabelle 74: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalInputxx

Gefahr!**Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!****Gefahr!**

Signale deren Low-Phase kürzer ist als die sichere Reaktionszeit können unter Umständen verloren gehen. Solche Signale sind mit der Funktion "Einschaltfilter" am Eingangsmodul entsprechend zu verlängern.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden. Ein Verlängern der Low-Phase mittels Einschaltfilter ist in diesen Fällen nicht möglich.

2.6.8.2.14.3 Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-						
Node Guarding Timeout	Timeout für den Wechsel der Safety Module in den PRE_OPERATIONAL State nach dem Ausfall der SafeLOGIC bzw. bei einem Kommunikationsproblem zwischen Safety Modul und SafeLOGIC; Dieser Parameter bestimmt auch wie lange es dauert, bis die SafeLOGIC ein fehlendes Modul erkennt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 30 bis 300 s Hinweise <ul style="list-style-type: none">Je kürzer die Zeit, desto höher das asynchrone DatenaufkommenDiese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch. Die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	60	s						
External Startup Flags	Aktivierung der externen Startup-Flags	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Externe Startup-Flags sind aktiviert</td></tr><tr><td>No</td><td>Externe Startup-Flags sind deaktiviert</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Externe Startup-Flags sind aktiviert	No	Externe Startup-Flags sind deaktiviert		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes-ATTENTION	Externe Startup-Flags sind aktiviert							
No	Externe Startup-Flags sind deaktiviert								
Number of scans	Dieser Parameter definiert die Anzahl der Scans für die Modulsuche beim Hochlauf. Mit diesem Parameter lässt sich das Hochlaufverhalten des Systems optimieren, vor allem, wenn optionale Module konfiguriert sind, die nicht vorhanden sind. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 10	5; ab Hardware-Upgrade 1.10.2.0: 3	-						
Activate Setup Mode on empty SafeKEY (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x)	Dieser Parameter aktiviert den Setup-Modus nach einem Projekt-Download auf einen leeren SafeKEY / auf eine leere Section der CompactFlash.	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Der Setup-Modus ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Der Setup-Modus ist deaktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Der Setup-Modus ist aktiviert.	No	Der Setup-Modus ist deaktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes-ATTENTION	Der Setup-Modus ist aktiviert.							
No	Der Setup-Modus ist deaktiviert.								
Auto acknowledge firmware mismatch (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x)	Dieser Parameter aktiviert die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs (Quittierungsanforderung "Firmware Acknowledge").	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist nicht aktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist aktiviert.	No	Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist nicht aktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes-ATTENTION	Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist aktiviert.							
No	Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist nicht aktiviert.								
Auto acknowledge SafeKEY exchange (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x)	Dieser Parameter aktiviert die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs (Quittierungsanforderung "SafeKEY Exchange").	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist nicht aktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist aktiviert.	No	Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist nicht aktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes-ATTENTION	Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist aktiviert.							
No	Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist nicht aktiviert.								

Tabelle 75: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Sofern der Parameter "External Startup Flags" auf "Yes-ATTENTION" gesetzt wird und damit das Nutzen einer dieser Funktionen im SafeDESIGNER freigeschaltet wird, müssen unbedingt die damit verbundenen Hinweise im Kapitel "**Bedienung über AsSafety Bibliothek**" beachtet werden. Andernfalls kann es durch Fehlfunktionen zu gefährbringenden Zuständen kommen.

Information:

Die Hochlaufzeit wird auch von der asynchronen Bandbreite am POWERLINK beeinflusst. Optimierungsmöglichkeit siehe Automation Help unter Kommunikation -> POWERLINK -> Allgemeines -> Multiple Asynchronous Send.

Information:

Bei der Verwendung des Parameters "Activate Setup Mode on empty SafeKEY" sind die Hinweise in Abschnitt "**Setup-Modus**" auf Seite 298 zu beachten. Bei der Verwendung der Parameter "Auto acknowledge firmware mismatch" und "Auto acknowledge SafeKEY exchange" sind die Hinweise in Abschnitt "**Automatische Quittierung**" auf Seite 281 zu beachten.

Gruppe: Safety Response Time Defaults

Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC in der Gruppe "Safety Response Time Defaults" konfiguriert.

Wird bei den einzelnen Modulen der Parameter "Manual Configuration = No" gesetzt, so werden diese Default Werte verwendet.

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Default Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s) 	150000	µs
Default Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 10 	0	Packets
Default Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none"> Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen. Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt. 	5	Packets

Tabelle 76: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time Defaults

Gruppe: Module Configuration

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
External Machine Options	Aktivierung der externen Maschinenoptionen	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Externe Maschinenoptionen sind aktiviert</td></tr><tr><td>No</td><td>Externe Maschinenoptionen sind deaktiviert</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Externe Maschinenoptionen sind aktiviert	No	Externe Maschinenoptionen sind deaktiviert		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes-ATTENTION	Externe Maschinenoptionen sind aktiviert								
No	Externe Maschinenoptionen sind deaktiviert								
Cycle Time max	<p>Parameter zur Kontrolle auf Überschreitung einer maximalen Zeit zwischen 2 SafeLOGIC Zyklen.</p> <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2100 bis 41.000 µs (entspricht 2,1 bis 41 ms) <p>ACHTUNG: Der Wert sollte nicht genau gleich der tatsächlichen Zykluszeit sein, sondern eventuelle Jitter müssen berücksichtigt werden. Die tatsächliche Zykluszeit wird durch die SafeDESIGNER Applikation und den Datenpunkt "SLXioCycle" beeinflusst. Die tatsächliche Zykluszeit der Sicherheitsapplikation ist im SafeLOGIC Info-Diag ersichtlich.</p>	40000	µs						

Tabelle 77: Parameter SafeDESIGNER: Module Configuration

Gefahr!

Sofern der Parameter "External Machine Options" auf "Yes-ATTENTION" gesetzt wird und damit das Nutzen einer dieser Funktionen im SafeDESIGNER freigeschaltet wird, müssen unbedingt die damit verbundenen Hinweise im Kapitel "[Bedienung über AsSafety Bibliothek](#)" beachtet werden. Andernfalls kann es durch Fehlfunktionen zu gefährbringenden Zuständen kommen.

Gruppe: SafeDigitalInputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit																														
Pulse Source	Mit diesem Parameter kann die Pulsquelle für den Eingangskanal festgelegt werden.	siehe Tabelle	-																														
<table><tr><th></th><th colspan="4">mögliche "Pulse Source" X20SLX210 und X20SLX410</th></tr><tr><th>Kanal</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr><tr><td>1</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>2</td><td>Channel 1</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>3</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>default</td><td>-</td></tr><tr><td>4</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>channel 3</td><td>default</td></tr></table>					mögliche "Pulse Source" X20SLX210 und X20SLX410				Kanal	1	2	3	4	1	default	-	-	-	2	Channel 1	default	-	-	3	Channel 1	-	default	-	4	Channel 1	-	channel 3	default
	mögliche "Pulse Source" X20SLX210 und X20SLX410																																
Kanal	1	2	3	4																													
1	default	-	-	-																													
2	Channel 1	default	-	-																													
3	Channel 1	-	default	-																													
4	Channel 1	-	channel 3	default																													
Beim X20SLX811 und X20SLX910 können alle verfügbaren Pulsausgänge als Pulsquellen festgelegt werden. Die Default-Werte können aus folgenden Tabellen ermittelt werden:																																	
<table><tr><th>Kanal</th><th>default "Pulse Source" X20SLX811</th></tr><tr><td>1, 5</td><td>Channel 1</td></tr><tr><td>2, 6</td><td>Channel 2</td></tr><tr><td>3, 7</td><td>Channel 3</td></tr><tr><td>4, 8</td><td>Channel 4</td></tr></table>				Kanal	default "Pulse Source" X20SLX811	1, 5	Channel 1	2, 6	Channel 2	3, 7	Channel 3	4, 8	Channel 4																				
Kanal	default "Pulse Source" X20SLX811																																
1, 5	Channel 1																																
2, 6	Channel 2																																
3, 7	Channel 3																																
4, 8	Channel 4																																
<table><tr><th>Kanal</th><th>default "Pulse Source" X20SLX910</th></tr><tr><td>1, 3, 5, 7, 9, 11</td><td>Channel 1</td></tr><tr><td>2, 4, 6, 8, 10, 12</td><td>Channel 2</td></tr><tr><td>13, 15, 17, 19</td><td>Channel 3</td></tr><tr><td>14, 16, 18, 20</td><td>Channel 4</td></tr></table>				Kanal	default "Pulse Source" X20SLX910	1, 3, 5, 7, 9, 11	Channel 1	2, 4, 6, 8, 10, 12	Channel 2	13, 15, 17, 19	Channel 3	14, 16, 18, 20	Channel 4																				
Kanal	default "Pulse Source" X20SLX910																																
1, 3, 5, 7, 9, 11	Channel 1																																
2, 4, 6, 8, 10, 12	Channel 2																																
13, 15, 17, 19	Channel 3																																
14, 16, 18, 20	Channel 4																																
Hinweis: Wenn als "Pulse Source" ein Wert ungleich "default" gewählt wird, muss am zugehörigen Kanal der gewählten "Pulse Source" der Parameter "Pulse Mode" zwingend auf "Internal" parametrisiert sein.																																	
Pulse Mode	Mit diesem Parameter kann der "Pulse Mode" des Eingangskanals festgelegt werden.	Internal	-																														
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Internal</td><td>Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.</td></tr><tr><td>External</td><td>Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf "Pulse Mode = External" konfiguriert ist (nur X20SLX210 und X20SLX410).</td></tr><tr><td>No Pulse</td><td>Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. "Low Phasen" am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.	External	Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf "Pulse Mode = External" konfiguriert ist (nur X20SLX210 und X20SLX410).	No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. "Low Phasen" am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.																						
Parameter Wert	Beschreibung																																
Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.																																
External	Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf "Pulse Mode = External" konfiguriert ist (nur X20SLX210 und X20SLX410).																																
No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. "Low Phasen" am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.																																
Filter Off	Ausschaltfilter für den Kanal, um evtl. störende Low-Phasen am Signal zu entfernen. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	0	µs																														
Filter On	Einschaltfilter für den Kanal; Mit dem Einschaltfilter können Signale "entprellt" werden. Weiters kann mit dieser Funktion ein unter Umständen zu kurzes Ausschaltsignal vom Modul verlängert werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	200000	µs																														
Discrepancy Time	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "ZweikanalAuswertung" die max. Zeit, in welcher der Zustand der beiden physikalischen Einzelkanäle undefiniert sein darf, ohne dass ein Fehler ausgegeben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10.000.000 µs (entspricht 0 bis 10 s)	50000	µs																														
Two-Channel Processing Mode (nur bei X20SLX811 und X20SLX910)	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert den Typ der ZweikanalAuswertung. Erlaubte Werte: <ul style="list-style-type: none">NoneEquivalentAntivalent	None	-																														

Tabelle 78: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalInputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!
Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Gefahr!

Signale deren Low-Phase kürzer ist als die sichere Reaktionszeit können unter Umständen verloren gehen. Solche Signale sind mit der Funktion "Einschaltfilter" am Eingangsmodul entsprechend zu verlängern.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden. Ein Verlängern der Low-Phase mittels Einschaltfilter ist in diesen Fällen nicht möglich.

2.6.8.2.14.4 Kanalliste

Kanalname	SLX210 SLX410	SLX811	SLX910	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über Safe- DESIGNER	Datentyp	Beschreibung
ModuleOk	•	•	•	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK
SerialNumber	•	•	•	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls
ModuleID	•	•	•	Read	-	UINT	Modulkennung
HardwareVariant	•	•	•	Read	-	UINT	Hardware-Variante
FirmwareVersion	•	•	•	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls
SLXioCycle	•	•	•	Read	-	UDINT	<p>Austausch der zyklischen Daten zwischen SafeLOGIC-X und CPU (Zeit in µs); Dieser Wert wird beeinflusst durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Anzahl und Datenbreite der SafeNODEs • die im Automation Studio eingestellten Zykluszeiten (POWERLINK, X2X, Crosslink-Task) • die Automation Studio Konfiguration (siehe Punkte oben) <p>Bis Safety Release 1.9: Der Wert muss <12 ms sein, da die openSAFETY-Datenverbindung nicht für größere Werte parametrierbar werden kann.</p> <p>Ab Safety Release 1.10: Der Wert muss <30 ms sein, da ansonsten die max. SafeLOGIC-X Zykluszeit (Parameter "Cycle Time max") überschritten wird.</p> <p>Weiters werden Werte <15 ms empfohlen, da große Werte die SafeDESIGNER-Onlineverbindung verlangsamen.</p>
UDID_low	•	•	•	(Read) ¹⁾	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes
UDID_high	•	•	•	(Read) ¹⁾	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes
SafetyFWversion1	•	•	•	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1
SafetyFWversion2	•	•	•	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2
SafetyFWversionSCM	•	•	•	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version SCMar
SafetyFWcrc1 (ab Hardware-Upgrade 1.10.5.0)	•	•	•	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1
SafetyFWcrc2 (ab Hardware-Upgrade 1.10.5.0)	•	•	•	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2
ApplSDcrc	•	•	•	(Read) ¹⁾	-	UDINT	CRC der SafeDESIGNER-Applikation auf dem Modul
ApplSDtime	•	•	•	(Read) ¹⁾	-	UDINT	Zeitstempel der SafeDESIGNER-Applikation auf dem Modul im Unix-Format
ApplMOptCRC	•	•	•	(Read) ¹⁾	-	UDINT	CRC der externen Maschinenoptionen auf dem Modul
ApplMOptTime	•	•	•	(Read) ¹⁾	-	UDINT	Zeitstempel der externen Maschinenoptionen auf dem Modul im Unix-Format

Tabelle 79: Kanalliste

Kanalname	SLX210 SLX410	SLX811	SLX910	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über Safe- DESIGNER	Datentyp	Beschreibung																				
Bootstate (ab Hardware-Upgrade 1.10.5.0)	•	•	•	(Read) ¹⁾	-	UINT	<div>Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise:<ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungs- gemäßen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufstei- gender Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fälle, bei denen ein vorheriger Wert einge- nommen wird.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicher- heitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren oder Download der SafeDESIGNER-Ap- plikation auf die Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren ge- startet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (La- den der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFE- TY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Toler- ated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlos- sen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicher- heitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren oder Download der SafeDESIGNER-Ap- plikation auf die Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren ge- startet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (La- den der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFE- TY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Toler- ated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlos- sen
Wert	Beschreibung																										
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																										
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicher- heitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.																										
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren gestartet																										
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren oder Download der SafeDESIGNER-Ap- plikation auf die Sicherheitsprozessoren																										
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren ge- startet																										
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																										
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (La- den der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)																										
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFE- TY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Toler- ated Packet Loss" zu kontrollieren.																										
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlos- sen																										

Tabelle 79: Kanalliste

Kanalname	SLX210 SLX410	SLX811	SLX910	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über Safe- DESIGNER	Datentyp	Beschreibung																																						
SLXbootState	●	●	●	(Read) ¹⁾	-	USINT	<div>Hochlaufstatus des SafeLOGIC-X-Systems</div> <table><thead><tr><th>Status</th><th>Beschreibung</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>ungültig - Firmware läuft noch nicht</td></tr><tr><td>1</td><td>Start - warte auf Synchronisierung der internen zyklischen Systeme</td></tr><tr><td>4</td><td>Bis Safety Release 1.9: Start OK - warte auf SOD-Daten von SCMar Ab Safety Release 1.10: Start OK - Applikationsdaten gültig</td></tr><tr><td>5 bis 7 ²⁾</td><td>Download der SOD-Daten vom SCMar läuft</td></tr><tr><td>8 ²⁾</td><td>Warte auf Download der SD-Applikation vom SCMar</td></tr><tr><td>9 bis 11 ²⁾</td><td>Download der SD-Applikation vom SCMar läuft</td></tr><tr><td>16 ²⁾</td><td>Warte auf externe Maschinenoptionsdaten 1 von SCMar</td></tr><tr><td>17 bis 19 ²⁾</td><td>Download externe Maschinenoptionsdaten 1 von SCMar läuft</td></tr><tr><td>20 ²⁾</td><td>Warte auf externe Maschinenoptionsdaten 2 von SCMar</td></tr><tr><td>21 bis 23 ²⁾</td><td>Download externe Maschinenoptionsdaten 2 von SCMar läuft</td></tr><tr><td>25</td><td>Ab Safety Release 1.10: Safety PREOPERATIONAL State oder "SafeOSstate!=RUN"</td></tr><tr><td>30 ²⁾</td><td>Downloads OK - alle Daten vom SCMar empfangen</td></tr><tr><td>32 ²⁾</td><td>Schreiben der vom SCMar empfangenen Daten ins Flash</td></tr><tr><td>34</td><td>Warte auf X2X-Parameter von Automation Runtime</td></tr><tr><td>40 ²⁾</td><td>Start Initialisierung der SD-Applikation</td></tr><tr><td>50 ³⁾</td><td>Bereit für RUN - warte auf "SafeModuleOK" der Module</td></tr><tr><td>52 ³⁾</td><td>Wartezeit für stabile, gültige "SafeModuleOK" läuft</td></tr><tr><td>54 ³⁾</td><td>Hochlauf beendet - SafeRUN</td></tr></tbody></table> <div>²⁾ Bis Safety Release 1.9 ³⁾ Verbindungsaufbau zur SafeLOGIC-X über das Safe-PLC-Fenster im SafeDESIGNER möglich (siehe Automation Help unter Dialog 'Sicherheitssteuerung' (Kontrolldialog)).</div>	Status	Beschreibung	0	ungültig - Firmware läuft noch nicht	1	Start - warte auf Synchronisierung der internen zyklischen Systeme	4	Bis Safety Release 1.9: Start OK - warte auf SOD-Daten von SCMar Ab Safety Release 1.10: Start OK - Applikationsdaten gültig	5 bis 7 ²⁾	Download der SOD-Daten vom SCMar läuft	8 ²⁾	Warte auf Download der SD-Applikation vom SCMar	9 bis 11 ²⁾	Download der SD-Applikation vom SCMar läuft	16 ²⁾	Warte auf externe Maschinenoptionsdaten 1 von SCMar	17 bis 19 ²⁾	Download externe Maschinenoptionsdaten 1 von SCMar läuft	20 ²⁾	Warte auf externe Maschinenoptionsdaten 2 von SCMar	21 bis 23 ²⁾	Download externe Maschinenoptionsdaten 2 von SCMar läuft	25	Ab Safety Release 1.10: Safety PREOPERATIONAL State oder "SafeOSstate!=RUN"	30 ²⁾	Downloads OK - alle Daten vom SCMar empfangen	32 ²⁾	Schreiben der vom SCMar empfangenen Daten ins Flash	34	Warte auf X2X-Parameter von Automation Runtime	40 ²⁾	Start Initialisierung der SD-Applikation	50 ³⁾	Bereit für RUN - warte auf "SafeModuleOK" der Module	52 ³⁾	Wartezeit für stabile, gültige "SafeModuleOK" läuft	54 ³⁾	Hochlauf beendet - SafeRUN
Status	Beschreibung																																												
0	ungültig - Firmware läuft noch nicht																																												
1	Start - warte auf Synchronisierung der internen zyklischen Systeme																																												
4	Bis Safety Release 1.9: Start OK - warte auf SOD-Daten von SCMar Ab Safety Release 1.10: Start OK - Applikationsdaten gültig																																												
5 bis 7 ²⁾	Download der SOD-Daten vom SCMar läuft																																												
8 ²⁾	Warte auf Download der SD-Applikation vom SCMar																																												
9 bis 11 ²⁾	Download der SD-Applikation vom SCMar läuft																																												
16 ²⁾	Warte auf externe Maschinenoptionsdaten 1 von SCMar																																												
17 bis 19 ²⁾	Download externe Maschinenoptionsdaten 1 von SCMar läuft																																												
20 ²⁾	Warte auf externe Maschinenoptionsdaten 2 von SCMar																																												
21 bis 23 ²⁾	Download externe Maschinenoptionsdaten 2 von SCMar läuft																																												
25	Ab Safety Release 1.10: Safety PREOPERATIONAL State oder "SafeOSstate!=RUN"																																												
30 ²⁾	Downloads OK - alle Daten vom SCMar empfangen																																												
32 ²⁾	Schreiben der vom SCMar empfangenen Daten ins Flash																																												
34	Warte auf X2X-Parameter von Automation Runtime																																												
40 ²⁾	Start Initialisierung der SD-Applikation																																												
50 ³⁾	Bereit für RUN - warte auf "SafeModuleOK" der Module																																												
52 ³⁾	Wartezeit für stabile, gültige "SafeModuleOK" läuft																																												
54 ³⁾	Hochlauf beendet - SafeRUN																																												
SafeOsState	●	●	●	(Read) ¹⁾	-	USINT	<div>Status der Sicherheitsapplikation; Details siehe "SafeLOGIC Info-Dialog im SafeDESIGNER".</div> <table><thead><tr><th>Status</th><th>Beschreibung</th></tr></thead><tbody><tr><td>0x00</td><td>Ungültig (z. B. SafeKEY leer) oder Hochlauf noch aktiv (BOOT_STATE!=0x12)</td></tr><tr><td>0x0F</td><td>ON (Hochlauf / interne Initialisierung) oder Fehler (Logbuch kontrollieren)</td></tr><tr><td>0x33</td><td>Loading (Hochlauf / interne Initialisierung)</td></tr><tr><td>0x55</td><td>Stop [Safe]</td></tr><tr><td>0x66</td><td>Run [Safe]</td></tr><tr><td>0x99</td><td>Halt [Debug]</td></tr><tr><td>0xAA</td><td>Stop [Debug]</td></tr><tr><td>0xCC</td><td>Run [Debug]</td></tr><tr><td>0xF0</td><td>No Execution</td></tr></tbody></table>	Status	Beschreibung	0x00	Ungültig (z. B. SafeKEY leer) oder Hochlauf noch aktiv (BOOT_STATE!=0x12)	0x0F	ON (Hochlauf / interne Initialisierung) oder Fehler (Logbuch kontrollieren)	0x33	Loading (Hochlauf / interne Initialisierung)	0x55	Stop [Safe]	0x66	Run [Safe]	0x99	Halt [Debug]	0xAA	Stop [Debug]	0xCC	Run [Debug]	0xF0	No Execution																		
Status	Beschreibung																																												
0x00	Ungültig (z. B. SafeKEY leer) oder Hochlauf noch aktiv (BOOT_STATE!=0x12)																																												
0x0F	ON (Hochlauf / interne Initialisierung) oder Fehler (Logbuch kontrollieren)																																												
0x33	Loading (Hochlauf / interne Initialisierung)																																												
0x55	Stop [Safe]																																												
0x66	Run [Safe]																																												
0x99	Halt [Debug]																																												
0xAA	Stop [Debug]																																												
0xCC	Run [Debug]																																												
0xF0	No Execution																																												
Diag1_Temp	●	●	●	(Read) ¹⁾	-	INT	Modultemperatur in °C																																						
PLCopenFBKxy_state	●	-	-	Read	-	USINT	Zustandsnummer der Zweikanalauswertung (PLCopen Funktionsbaustein "Equivalent" bzw. "Antivalent")																																						
PLCopenFBKxyy_state	-	●	-	Read	-	USINT	Zustandsnummer der Zweikanalauswertung (PLCopen Funktionsbaustein "Equivalent" bzw. "Antivalent")																																						
PLCopenFBKxyyy_state	-	-	●	(Read) ¹⁾	-	USINT	Zustandsnummer der Zweikanalauswertung (PLCopen Funktionsbaustein "Equivalent" bzw. "Antivalent")																																						

Tabelle 79: Kanalliste

Kanalname	SLX210 SLX410	SLX811	SLX910	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über Safe- DESIGNER	Datentyp	Beschreibung												
InputErrorStates	●	-	-	(Read) ¹⁾	-	UINT	Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler <table><tr><th colspan="3">Fehlerart</th></tr><tr><th>Eingänge</th><th colspan="2">Pulsausgänge</th></tr><tr><th>Input stuck-at high</th><th>Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)</th><th>Feedback stuck-at low (Masseschluss)</th></tr><tr><td>Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4</td><td>Bit-Nr. 4 bis 7 = Kanal 1 bis 4</td><td>Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4</td></tr></table> <p>Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.</p>	Fehlerart			Eingänge	Pulsausgänge		Input stuck-at high	Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)	Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4	Bit-Nr. 4 bis 7 = Kanal 1 bis 4	Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4
Fehlerart																			
Eingänge	Pulsausgänge																		
Input stuck-at high	Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)																	
Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4	Bit-Nr. 4 bis 7 = Kanal 1 bis 4	Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4																	
InputErrorStates	-	●	●	(Read) ¹⁾	-	UDINT	Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler <table><tr><th colspan="2">Fehlerart</th></tr><tr><th>Eingänge</th></tr><tr><th>Input stuck-at high</th></tr><tr><td>Bit-Nr. 0 bis 19 = Kanal 1 bis 20</td></tr></table> <p>Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.</p>	Fehlerart		Eingänge	Input stuck-at high	Bit-Nr. 0 bis 19 = Kanal 1 bis 20							
Fehlerart																			
Eingänge																			
Input stuck-at high																			
Bit-Nr. 0 bis 19 = Kanal 1 bis 20																			
PulseoutputErrors	-	●	●	(Read) ¹⁾	-	UDINT	Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler <table><tr><th colspan="2">Fehlerart</th></tr><tr><th colspan="2">Pulsausgänge</th></tr><tr><th>Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)</th><th>Feedback stuck-at low (Masseschluss)</th></tr><tr><td>Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4</td><td>Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4</td></tr></table> <p>Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.</p>	Fehlerart		Pulsausgänge		Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)	Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4	Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4				
Fehlerart																			
Pulsausgänge																			
Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)																		
Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4	Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4																		
SafeDigitalInputxx	●	●	●	Read	Read	SAFEBOOL	Physikalischer Kanal SI xx												
SafeEquivalentInputxxyy	●	-	-	Read	Read	SAFEBOOL	Zweikanalauswertung des Equivalent Kanals SI xx/yy												
SafeAntivalentInputxxyy	●	-	-	Read	Read	SAFEBOOL	Zweikanalauswertung des Antivalent Kanals SI xx/yy												
SafeTwoChannelInputxxyy	-	●	●	Read	Read	SAFEBOOL	Zweikanalauswertung des Kanals SI xx/yy												
SafeChannelOKxx	●	-	●	Read	Read	SAFEBOOL	Status des physikalischen Kanals SI xx												
SafeInputOKxx	-	●	-	Read	Read	SAFEBOOL	Status des physikalischen Kanals SI xx												
SafeEquivalentOKxxyy	●	-	-	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanalauswertung des Equivalent Kanals SI xx/yy												
SafeAntivalentOKxxyy	●	-	-	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanalauswertung des Antivalent Kanals SI xx/yy												
SafeTwoChannelOKxxyy	-	●	●	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanalauswertung des Kanals SI xx/yy												
BOOL1xx	●	●	●	Write	Read	BOOL	Kommunikationskanal CPU zur SafeLOGIC												
INT1xx	●	●	●	Write	Read	INT	Kommunikationskanal CPU zur SafeLOGIC												
UINT1xx	●	●	●	Write	Read	UINT	Kommunikationskanal CPU zur SafeLOGIC												
DINT1xx	●	●	●	Write	Read	DINT	Kommunikationskanal CPU zur SafeLOGIC												
UDINT1xx	●	●	●	Write	Read	UDINT	Kommunikationskanal CPU zur SafeLOGIC												
BOOL0xx	●	●	●	Read	Write	BOOL	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur CPU												
INT0xx	●	●	●	Read	Write	INT	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur CPU												
UINT0xx	●	●	●	Read	Write	UINT	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur CPU												
DINT0xx	●	●	●	Read	Write	DINT	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur CPU												
UDINT0xx	●	●	●	Read	Write	UDINT	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur CPU												
SafeBOOLx	●	●	●	-	Write	SAFEBOOL	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur SafeLOGIC												
SafeMachineOptionxx	●	●	●	-	Read	SAFEBOOL	Interner Kanal für Maschinenoptionen												

Tabelle 79: Kanalliste

1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

Information:

Kanäle für SafeLOGIC to SafeLOGIC communication: siehe Abschnitt "Darstellung im SafeDESIGNER"

PLCopen State Diagramme

Die folgenden State Diagramme veranschaulichen die Wirkung der im Modul integrierten PLCopen Funktionsbausteine "Antivalent" sowie "Equivalent".

Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über die Kanäle "PLCopenFBKxy_state" bzw. "PLCopenFBKxxy_state" zur Verfügung steht.

Nachfolgende PLCopen State Diagramme zeigen die Funktion für die Kanäle "SafeAntivalentInput0102" bzw. "SafeEquivalentInput0102". Für die Kanäle "SafeAntivalentInputxxy" bzw. "SafeEquivalentInputxxy" gelten die gleichen Diagramme wobei jeweils "SafeDigitalInput01" und "SafeDigitalInput02" durch den entsprechenden Eingang zu ersetzen ist.

Zusätzlich zur PLCopen Spezifikation werden die SignalOK-Stati der beiden Kanäle "SafeChannelOK01" und "SafeChannelOK02" geprüft.

Ist von mindestens einem der beiden Kanäle der SignalOK-Status nicht ok, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand und das Ausgangssignal wird auf 0 gesetzt.

Der Fehlerzustand "ERROR 4" ist nicht aus der PLCopen Spezifikation übernommen.

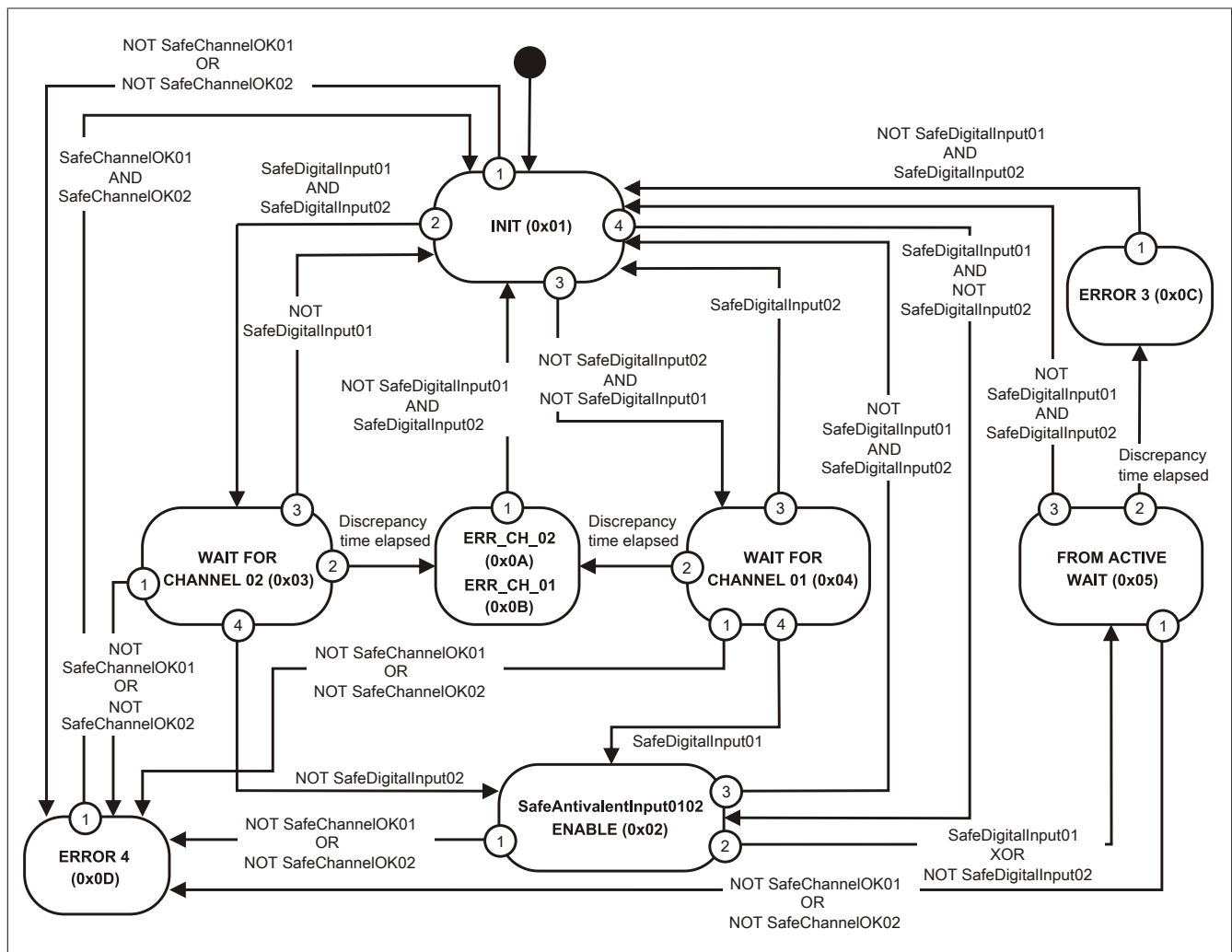


Abbildung 81: State Diagramm Funktionsbaustein "Antivalent"

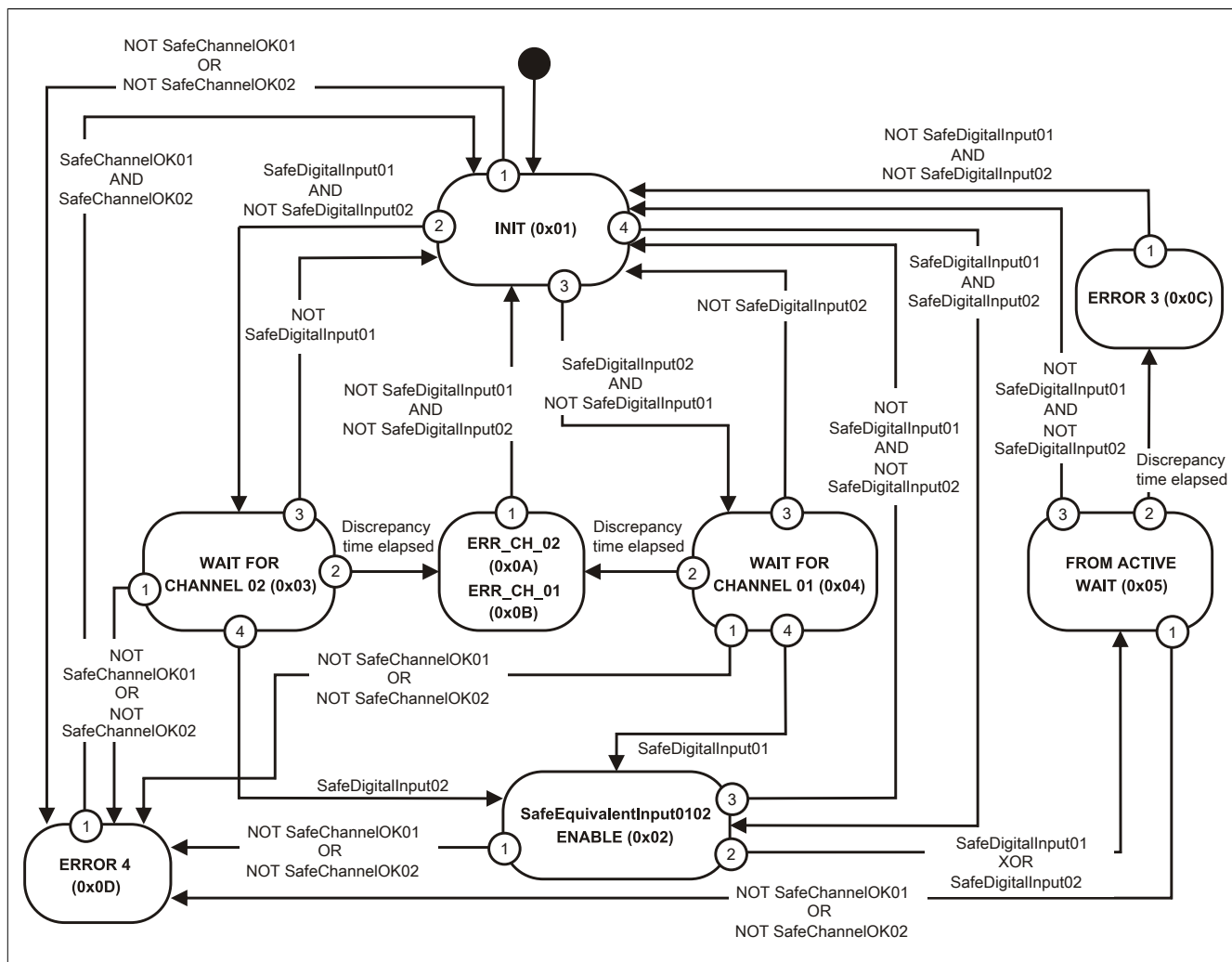


Abbildung 82: State Diagramm Funktionsbaustein "Equivalent"

2.6.8.2.14.5 SafeLOGIC Info-Dialog im SafeDESIGNER

Der Dialog 'Info Sicherheitssteuerung' erscheint, wenn die Schaltfläche 'Info' im Dialog 'Sicherheitssteuerung' (Kontrolldialog) oder im Dialog 'Debug' gedrückt wird.

Der Dialog zeigt Informationen zum aktuellen Projekt des sicheren Programmiersystems, zum auf der Sicherheitssteuerung gespeicherten/laufenden Projekt, zum aktuellen Status der Sicherheitssteuerung sowie Debug-Informationen usw.

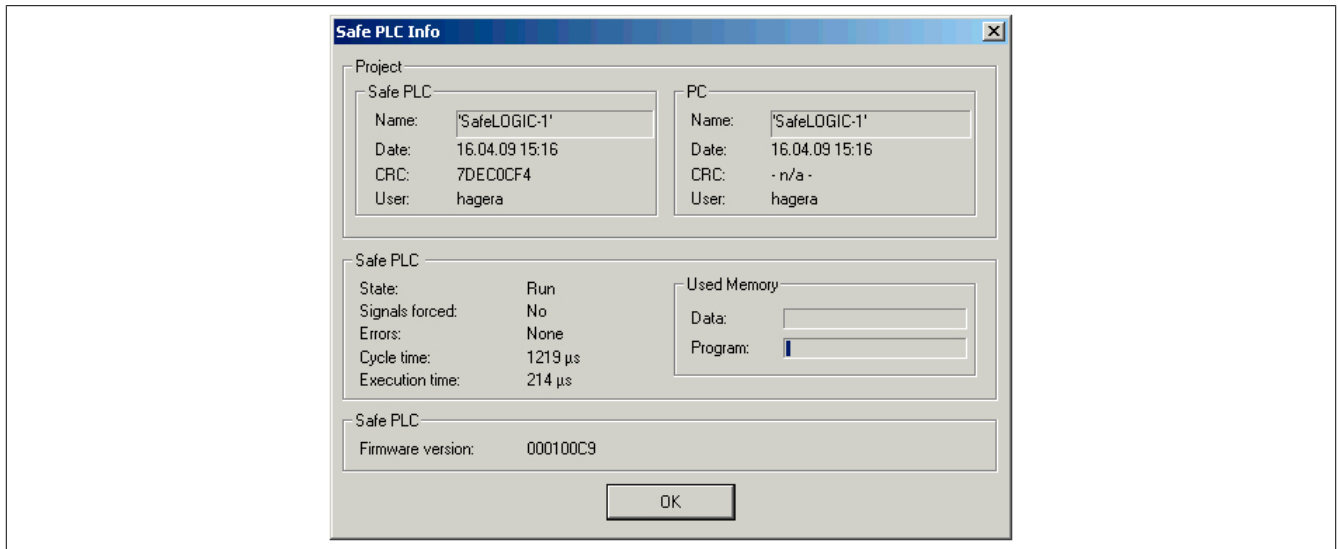


Abbildung 83: SafeLOGIC Info-Dialog

Project	Projektbeschreibende Daten	
Safe PLC	Daten zum Projekt, welches am SafeKEY der SafeLOGIC gespeichert ist.	
	Name	Name des Projekts
	Date	Letztes Änderungsdatum
	CRC	CRC
	User	Anwender der letzten Änderung
PC	Daten zum SafeDESIGNER Projekt am PC	
	Name	Name des Projekts
	Date	Letztes Änderungsdatum
	CRC	CRC, "- n/a -", falls das Projekt nicht kompiliert ist
	User	Anwender der letzten Änderung
Safe PLC	Status und Informationen zur SafeLOGIC	
State	Zeigt den Betriebsstatus der Sicherheitssteuerung an.	
Signals forced	No	Es sind keine Variablen geforced.
	Yes	Es sind Variablen geforced.
Errors	Information bezüglich verfügbarer Fehlermeldungen im SafeDESIGNER Meldungsfenster	
Cycle time	Tatsächlich notwendige Zykluszeit; maximaler Wert seit letztem Power Up; Dieser Wert ist nur aussagekräftig bei "Safe PLC State = Run".	
Execution time	Tatsächliche Applikations-Abarbeitungszeit; Dieser Wert entspricht der "Safe PLC Cycle time" abzüglich System- und Kommunikationsoverhead.	
Used Memory	Balken zur Darstellung der benutzten Systemressourcen	
	Data	Datenspeicher der sicheren Applikation
	Program	Programmspeicher der sicheren Applikation
Firmware version	Firmware-Version	

2.6.8.2.15 Wartungsszenarien

Für die Bedienung der nachfolgenden Wartungsszenarien stehen einerseits die Bedienelemente an der SafeLOGIC (X20SL8xxx Serie) oder die Bedienelemente der "Remote Control" im SafeDESIGNER (X20SL8xxx Serie und X20SLxxx Serie) zur Verfügung.

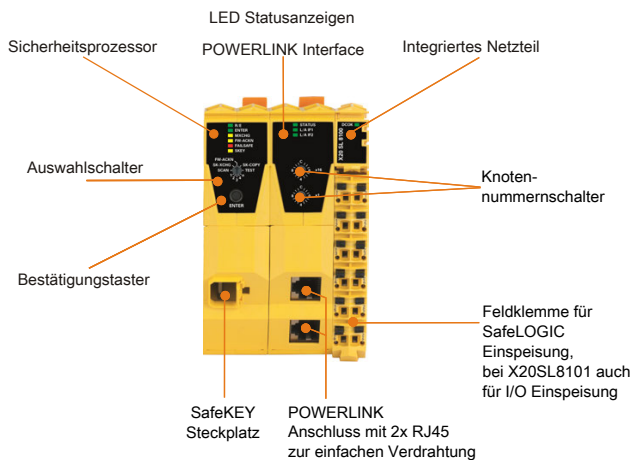


Abbildung 84: X20SL810x - Bedienelemente

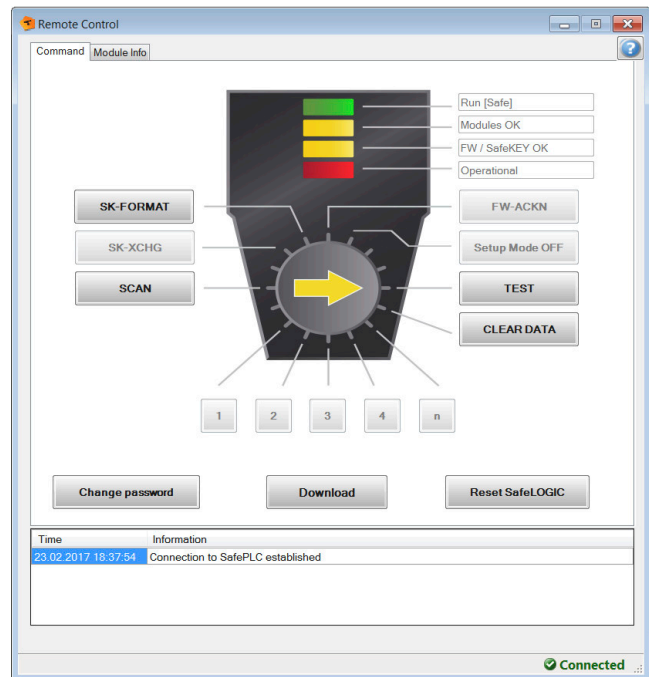


Abbildung 85: SafeDESIGNER - Bedienelemente "Remote Control"

Detaillierte Beschreibung der Bedienelemente siehe technisches Datenblatt der X20SL8xxx Serie, Kapitel Bedien- und Anschlüsselemente.

Detaillierte Beschreibung der Bedienelemente siehe Automation Help SafeDESIGNER, Abschnitt Bedienelemente der Remote Control.

2.6.8.2.15.1 Tauschen von Modulen

Die SafeLOGIC erkennt selbstständig das Tauschen von sicheren Modulen. Das Gesamtsystem (SafeLOGIC, SafeLOGIC-X Systemkomponenten, openSAFETY) sorgt nach dem Modultauch automatisch dafür, dass das Modul wieder mit den korrekten Parametern betrieben wird und inkompatible Modultypen abgewiesen werden. Somit verbleiben nach dem Modultauch folgende Fehlermöglichkeiten:

- Vertauschen der Klemmen zwischen mehreren Modulen
- Verdrahtungsfehler
- Vertauschungen von SafeIO Modulen untereinander

Vertauschen der Klemmen zwischen mehreren Modulen

Um das Vertauschen von Klemmen zwischen mehreren Modulen zu erkennen, muss der Anwender mittels eines Verdrahtungstests die Sicherheitsfunktion prüfen.

Gefahr!

Der Verdrahtungstest muss vom Anwender so gestaltet sein, dass Vertauschungen von Klemmen erkannt werden.

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Verdrahtungsfehler

Falls die Verdrahtung zwischen Sensor bzw. Aktor und der X20 Klemme gelöst wird, kann es zu Verdrahtungsfehlern kommen. Um solche Fehler in der Verdrahtung zu erkennen, muss der Anwender mittels eines Verdrahtungstests die Sicherheitsfunktion prüfen.

Gefahr!

Der Verdrahtungstest muss vom Anwender so gestaltet sein, dass Verdrahtungsfehler erkannt werden.

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Vertauschungen von SafeIO Modulen untereinander

Durch Fehler in der funktionalen Applikation können SafeIO Module vertauscht werden, was sich in der SafeLOGIC identisch zu einem Modultausch darstellt. Um diese Fehler aufzudecken, muss der Anwender die Anzahl der getauschten Module bestätigen. Damit ist die Anzahl der vom Anwender getauschten Module und der vom System erkannten Vertauschungen verknüpft und zusätzliche Vertauschungen können erkannt werden.

Der Anwender wird mittels Status MXCHG über die Anzahl der erkannten Modulvertauschungen informiert. Dabei werden die am SafeKEY bzw. in der Safety Section der CompactFlash gespeicherten Kennungen der Module (UDID) gegen die UDIDs der Module im Netzwerk geprüft.

Bei 1, 2, 3 oder 4 unterschiedlichen UDIDs wird der Anwender über die genaue Anzahl der Unterschiede informiert. Der Anwender muss prüfen, ob die von der SafeLOGIC erkannte Anzahl und die tatsächliche Anzahl an getauschten Modulen übereinstimmen. Falls die Werte gleich sind, muss der Anwender die Anzahl bestätigen und anschließend einen Verdrahtungstest durchführen. Der Verdrahtungstest kann sich hier auf die getauschten Module konzentrieren.

Bei mehr als 4 unterschiedlichen UDIDs wird pauschal ein Unterschied von mehr als 4 Modulen signalisiert. Der Anwender muss in diesem Fall einen vollständigen Verdrahtungstest aller Module durchführen.

Falls die Anzahl der signalisierten Module und der tatsächlich getauschten Module nicht übereinstimmt, muss der Anwender die Anzahl der von der SafeLOGIC ermittelten Vertauschungen bestätigen und einen vollständigen Verdrahtungstest über alle Module durchführen.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Tauschen eines einzelnen Moduls

Wenn nur ein einzelnes Modul getauscht wurde (Status MXCHG signalisiert 1 getauschtes Modul) und an der Verdrahtung nichts geändert wurde, kann der Anwender entscheiden, den Verdrahtungstest entfallen zu lassen, da in diesem Fall die folgenden Fehler ausgeschlossen werden können:

- Vertauschen der Klemmen zwischen mehreren Modulen
- Verdrahtungsfehler
- Vertauschungen von SafeIO Modulen untereinander

Gefahr!

Der Verdrahtungstest darf nur entfallen, wenn im Zuge des Tauschens eines einzelnen Moduls keine weiteren Veränderungen, wie z. B. Lösen weiterer Klemmen, Lösen der Verdrahtung, etc. vorgenommen wurden.

Modultausch bestätigen

Zur Bestätigung der Anzahl der getauschten Module muss die korrekte Modulanzahl angewählt werden:

- 1 - ein Modul getauscht
- 2 - zwei Module getauscht
- 3 - drei Module getauscht
- 4 - vier Module getauscht
- n - fünf oder mehrere Module getauscht

Bei bis zu vier getauschten Modulen kann der Tausch bestätigt und der anschließende Verdrahtungstest auf diese getauschten Module konzentriert werden. Bei mehr als vier getauschten Modulen muss ein vollständiger Verdrahtungstest über alle Module durchgeführt werden.

Nach dem Bestätigen des Modultauschs beginnt die SafeLOGIC sofort mit einem Modul-Scan.

Gefahr!

Der Verdrahtungstest muss vom Anwender so gestaltet sein, dass Verdrahtungsfehler oder Vertauschungen von Klemmen erkannt werden.

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

2.6.8.2.15.2 Sonstige Fehler in der Modulkonfiguration

Die bisher betrachteten Unterschiede beziehen sich ausschließlich auf den Modultausch. Falls ein Gerät nicht vorhanden ist (Ausnahme nur wenn das Gerät als optional definiert wurde), eine falsche Hardware-Kennung hat oder sonstige Probleme am Modul vorliegen (z. B. falsche Parameter, aber die Parameter am Modul können von der SafeLOGIC nicht verändert werden), wird ein Fehler (Status "Missing Module") signalisiert. Dieser Zustand wird nur signalisiert, wenn kein Modultausch und kein Firmware-Tausch signalisiert wird. Der Zustand kann nicht quittiert werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.8.2.15.3 Bestätigung eines Firmware-Tauschs

Eine Änderung an der Firmware wird durch Status FW-ACKN angezeigt und muss durch die Aktion FW-ACKN bestätigt werden. Ein Firmware-Tausch muss immer mit einem vollständigen Funktionstest abgeschlossen werden.

Gefahr!

Der Funktionstest darf nur von Personen durchgeführt werden, welche mit der Sicherheitsapplikation und deren Funktionen vertraut sind und auf den Vorgang des Firmware-Tauschs geschult sind.

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Gefahr!

Verwenden Sie ausschließlich Firmware-Versionen, die in den FS-Zertifikaten der B&R-Sicherheitstechnik gelistet sind. Die FS-Zertifikate stehen auf der B&R Homepage <http://www.br-automation.com> zum Download zur Verfügung.

2.6.8.2.15.4 Auslösen eines Modul-Scan

Bei einem Modul-Scan wird untersucht, ob alle in der Applikation projektierten Module vorhanden sind und ob sie der Projekt-Konfiguration entsprechen. Der Modul-Scan läuft üblicherweise automatisch, jedoch in großen Zeitintervallen ab. Um im Falle eines Modultauchs die Wartezeit, bis die SafeLOGIC das getauschte Modul erkennt, zu minimieren, kann diese Funktion auch manuell ausgelöst werden. Das Resultat des Scans wird unter folgenden Abschnitten beschrieben:

- "Tauschen von Modulen"
- "Sonstige Fehler in der Modulkonfiguration"
- "Bestätigung eines Firmware-Tauschs"

Der Vorgang selbst wird mit der Funktion SCAN gestartet und mit Status "Scanning" signalisiert. Erst nach Abschluss des Status "Scanning" werden die Resultate signalisiert (z. B. drei Module getauscht).

2.6.8.2.15.5 SafeKEY bzw. Safety Section der CompactFlash

Am SafeKEY (X20SL8xxx Serie) bzw. in der Safety Section der CompactFlash (X20SLXxxx Serie) werden folgende Daten gespeichert:

- SafeDESIGNER Applikation (Applikation und alle SafeDESIGNER Parameter der Module)
- Konfiguration (eindeutige Modulkennung - UDID, Firmware-Versionen der Module)
- Nachladbare Datenelemente (Maschinenoptionen, Tabellen, ...)

Größe der SafeDESIGNER-Applikation am SafeKEY

Die Größe der aktuellen Applikation am SafeKEY wird beim Kompilieren vom SafeDESIGNER berechnet und im Meldungsfenster ausgegeben (z. B. "Die Sicherheitsapplikation benötigt 0.688 MB (11 Sektoren) Speicher.").

Hinweise:

- Die Ausgabe berücksichtigt nur die Größe der SafeDESIGNER-Applikation. Speicher, welcher von der Firmware oder von nachladbaren Daten (Tabelle, Maschinenoptionen, usw.) benutzt wird, wird nicht berücksichtigt.
- Wird der Online-Projektvergleich (siehe Automation Help -> SafeDESIGNER) nicht benötigt, kann die Downloadgröße der Applikation durch Deaktivieren der folgenden Kommunikationseinstellung verringert werden: Online -> Kommunikationsparameter -> Download der Projektsourcen auf die SL

Ziehen eines SafeKEYs (nur X20SL8xxx Serie)

Das Ziehen eines SafeKEYs führt immer zu einem Wechsel in den BOOT Zustand und somit zu einer kompletten Abschaltung der sicheren Applikation.

Information:

Das Ziehen des SafeKEYs während des Betriebs führt zum Neustart der SafeLOGIC und damit zur Abschaltung aller sicherheitstechnischer Aktoren.

Das Ziehen des SafeKEYs während des Betriebs kann zu einer Zerstörung der Daten am SafeKEY führen.

Das Ziehen des SafeKEYs während des Betriebs ist deshalb unbedingt zu vermeiden.

Die Sequenz "Sicherung des SafeKEYs" ist von dieser Regelung ausgeschlossen.

Bestätigen eines SafeKEY Tauschs

Der Tausch eines SafeKEYs bzw. der Tausch der CompactFlash gegen eine CompactFlash mit veränderter Safety Section wird durch Status FW-ACKN signalisiert und muss mit der Funktion SK-XCHG quittiert werden. Anschließend ist ein vollständiger Funktionstest vorgeschrieben.

Information:

Ein SafeKEY Tausch kann nur bestätigt werden, wenn bereits ein gültiges SafeDESIGNER-Projekt auf den SafeKEY bzw. die CompactFlash übertragen wurde.

Gefahr!

Das Tauschen eines SafeKEYs bzw. der CompactFlash aktiviert die auf dem SafeKEY bzw. auf der CompactFlash gespeicherte Sicherheitsapplikation. Prüfen Sie in jedem Fall die Projekt CRC und das Projektspeicherdatum der am SafeKEY bzw. CompactFlash gespeicherten Sicherheitsapplikation.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Austauschen der Applikation an der SafeLOGIC mittels SafeKEY Tausch (nur X20SL8xxx Serie)

Am SafeKEY sind alle relevanten Konfigurationsdaten und alle Daten und Parameter zur Applikation gespeichert. Um im Falle eines Applikationstauschs die bisherigen Konfigurationsdaten auf einen neuen SafeKEY zu übertragen, ist die folgende Sequenz anzuwenden:

- Auswahlschalter auf die Stellung SK-COPY stellen.
- Betätigen des Bestätigungstasters - Aktion wird mit der ENTER LED quittiert.
- Die Konfigurationsdaten des SafeKEYs werden nun in der SafeLOGIC gespeichert. Dabei blinkt die LED SKEY bei jedem Zugriff.
- Nach dem Kopiervorgang blinkt die FW-ACKN LED. Nun kann der bisherige SafeKEY gegen den SafeKEY mit der neuen Applikation getauscht werden. Für diesen Vorgang sind max. 30 s vorgesehen. Die Blinkfrequenz der FW-ACKN LED wird nach 20 s erhöht, um das Ende der Tauschphase zu signalisieren.
- Nachdem der neue SafeKEY gesteckt wurde, muss erneut der Bestätigungstaster gedrückt werden. Der Auswahlschalter bleibt dabei weiterhin auf der Stellung SK-COPY.
- Die intern zwischengespeicherten Konfigurationsdaten werden auf den neuen SafeKEY gespeichert. Anschließend wird automatisch ein Reset ausgelöst und die Daten vom neuen SafeKEY werden übernommen.
- Nach dem Reset muss der Austausch des SafeKEYs bestätigt werden. Dazu den Auswahlschalter auf die Stellung SK-XCHG stellen.
- Betätigen des Bestätigungstasters - Aktion wird mit der ENTER LED quittiert.
- Durchführen eines vollständigen Funktionstests.

Information:

Wird nach 30 s der neue SafeKEY nicht quittiert, so endet die Funktion, d. h. falls die Funktion ungewollt ausgelöst wurde, so beendet sich die Kopierfunktion automatisch nach 30 s. Wird nach 30 s kein SafeKEY gesteckt, geht die SafeLOGIC in den BOOT Zustand über.

Gefahr!

Dieser Vorgang aktiviert die auf dem neuen SafeKEY gespeicherte Sicherheitsapplikation. Prüfen Sie in jedem Fall die Projekt CRC und das Projektspeicherdatum der am SafeKEY gespeicherten Sicherheitsapplikation.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Information:

Diese Sequenz kann auch zur Erstellung einer SafeKEY Sicherung genutzt werden, indem ein zweiter SafeKEY mit identischer Sicherheitsapplikation verwendet wird. Nach Ausführen der Sequenz stehen zwei identische SafeKEYs zur Verfügung (Sicherheitskopie).

Information:

Es werden ausschließlich die maschinenbezogenen Daten kopiert und nicht die gesamten Daten der Sicherheitsapplikation.

2.6.8.2.15.6 Tauschen einer SafeLOGIC

Das Tauschen einer SafeLOGIC läuft mit den gleichen Mechanismen ab, wie ein normaler Modultausch. In der Regel muss beim Tauschen einer SafeLOGIC der SafeKEY von der getauschten SafeLOGIC übernommen werden, um ein Aktivieren einer veralteten, sicherheitstechnischen Applikation zu vermeiden.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

2.6.8.2.15.7 Autorisierung (nur X20SL8xxx Serie)

Folgende Funktionen können von der funktionalen CPU blockiert werden:

- Modultausch bestätigen
- Bestätigung eines Firmware-Tauschs
- Bestätigen eines SafeKEY Tauschs
- Sicherung des SafeKEYs
- Tauschen einer SafeLOGIC

Damit können die Aktionen von einem applikationsspezifischen Benutzerkonzept abhängig gemacht werden. Diese Möglichkeit ist jedoch sicherheitstechnisch nicht belastbar, da diese Funktionen in der funktionalen CPU ablaufen.

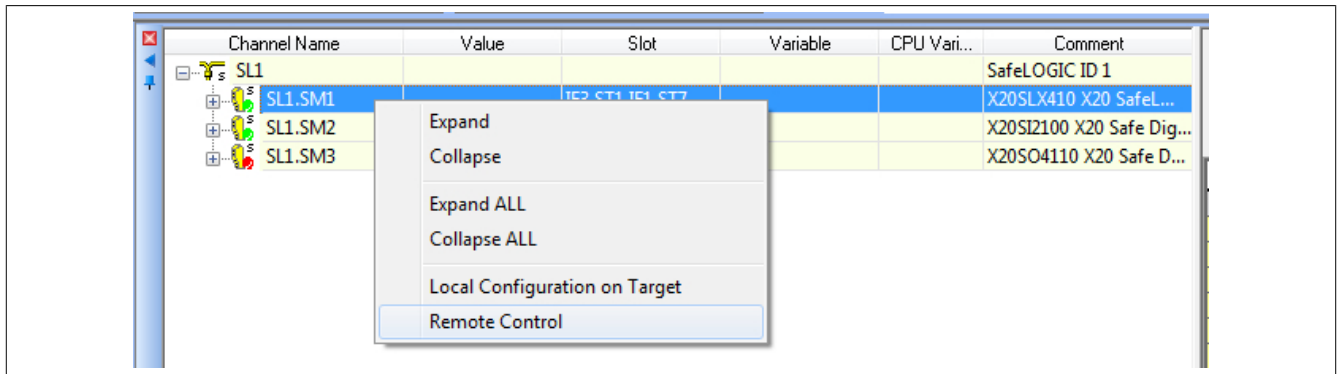
Hierzu stehen die Objekte im Index "0x2402" zur Verfügung, auf welche über die POWERLINK Library zugegriffen werden kann.

Index:Subindex	Objektbezeichnung	Datentyp	Zugriff	Werte	Beschreibung
0x2402:0x00	NumberOfEntries	USINT	R	0x22	Anzahl der Einträge auf diesem Index
0x2402:0x01	EnableAuthorization	UDINT	RW	"AENA", 0x41454E41	Aktivieren der Autorisierung
				"ADIS", 0x41444953	Deaktivieren der Autorisierung
0x2402:0x04	EnableModuleExchange	UDINT	RW	"UDID", 0x55444944	Autorisierung zur Bestätigung eines Modultauschs ist gegeben
				Alle anderen Werte	Autorisierung zur Bestätigung eines Modultauschs ist nicht gegeben
0x2402:0x05	EnableFWMismatch	UDINT	RW	"FWAC", 0x46574143	Autorisierung zur Bestätigung eines Firmware-Tauschs ist gegeben
				Alle anderen Werte	Autorisierung zur Bestätigung eines Firmware-Tauschs ist nicht gegeben
0x2402:0x06	EnableSKeyExchange	UDINT	RW	"SKEY", 0x534B4559	Autorisierung zur Bestätigung eines SafeKEY Tauschs ist gegeben
				Alle anderen Werte	Autorisierung zur Bestätigung eines SafeKEY Tauschs ist nicht gegeben

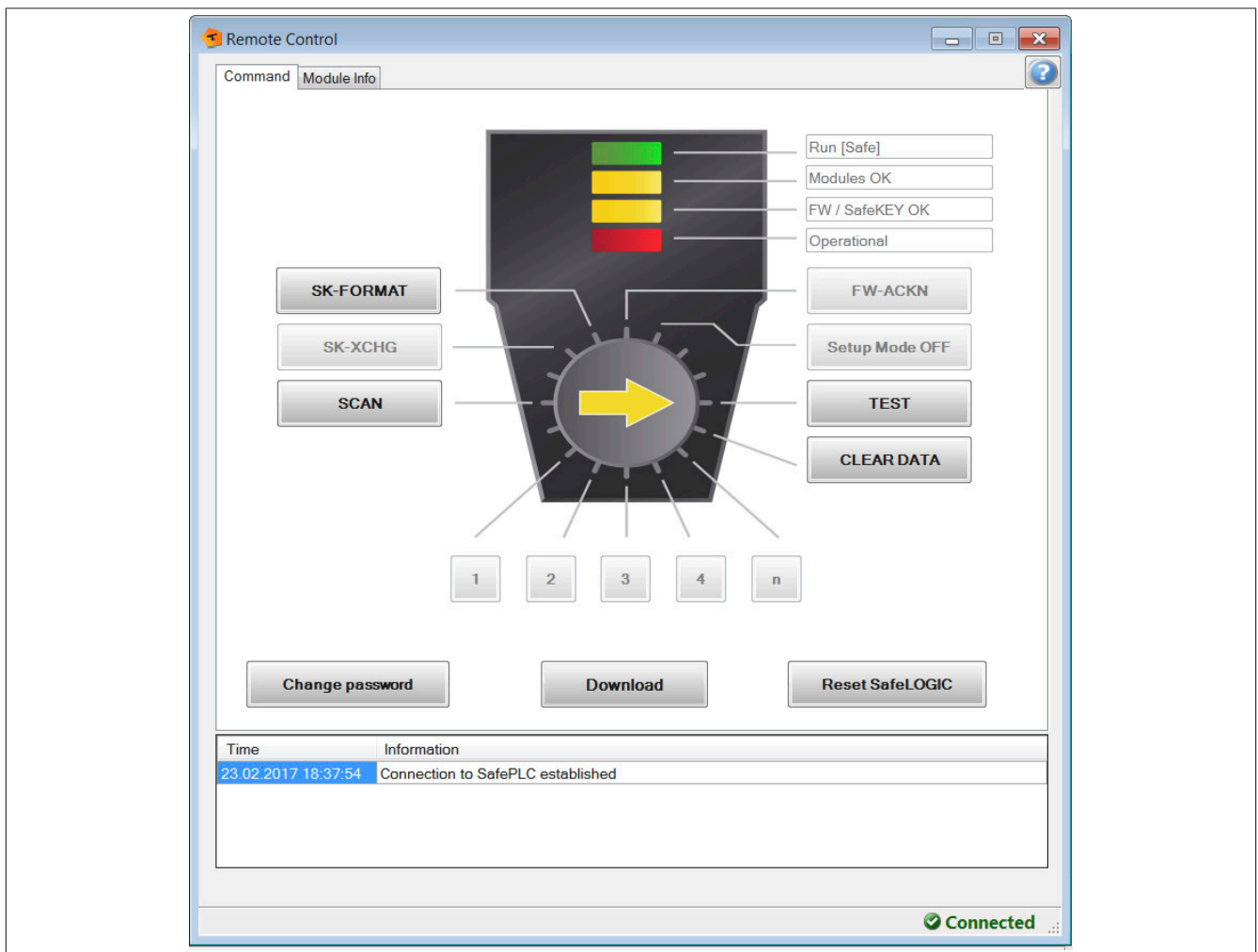
Benutzeranforderungen an die SafeLOGIC für welche die notwendige Autorisierung von der CPU nicht vorliegt, werden mit einer statisch leuchtenden ENTER LED signalisiert.

2.6.8.2.16 Quick Start

Bei der X20SLxxx Serie kann kein direkter Download über das SafePLC Fenster im SafeDESIGNER durchgeführt werden. Der Download der Applikation hat über das Remote Interface zu erfolgen. Zugriff zum Remote Interface erhält man über die Safety View.



Für den Zugriff ist das Passwort einzugeben bzw. zu Beginn ein neues Passwort zu definieren. Über das Remote Interface ist in weiterer Folge die Inbetriebnahme - wie bei der X20SL8xxx Serie über die Bedienelemente - durchzuführen.



Weiters kann auch die AsSafety Library für die Inbetriebnahme verwendet werden, siehe Abschnitt ["Bedienung über AsSafety Bibliothek"](#).

Information:

Die hier genannten Möglichkeiten stehen auch für die X20SL8xxx Serie ab Safety Release 1.7 zur Verfügung.

2.6.8.2.16.1 Downloadmechanismus

Der Download erfolgt 2-stufig - Zuerst auf die CompactFlash und im Anschluss daran auf die SafeLOGIC-X. "Download Completed" signalisiert, dass die Daten bei einem Download auf die CompactFlash übernommen wurden.

Information:

Das SafeDESIGNER-Infofenster "Download Completed" wird bereits nach dem Download auf die CompactFlash angezeigt. Der Download auf die SafeLOGIC-X erfolgt erst danach und wird durch einen Neustart der SafeLOGIC-X abgeschlossen.

2.6.8.2.16.2 Visualisierung

Um Wartungsszenarien durchzuführen muss mit Hilfe der AsSafety Library eine Visualisierung erstellt werden.

Information:

Details dazu siehe Automation Help unter Solutions -> Technology Solutions.

2.6.8.2.16.3 Möglicher Datenverlust

Auf der CompactFlash werden Daten für die SafeLOGIC-X abgelegt.

Information:

Es ist zu beachten, dass diese Daten z. B. bei einem Neuaufsetzen der CompactFlash verloren gehen.

2.6.8.2.16.4 Benötigte Ressourcen

Für das Safety-System werden Ressourcen im Automation Runtime benötigt.

Information:

Bei einer Umstellung von einer SafeLOGIC auf eine SafeLOGIC-X ist zu beachten, dass für die SafeLOGIC-X mehr Automation Runtime Ressourcen benötigt werden.

2.6.8.2.17 Softwarefunktionen

2.6.8.2.17.1 Bedienung über AsSafety Bibliothek

Informationen zur Bedienung über die AsSafety Bibliothek sind in der Automation Help unter Programmierung -> Bibliotheken -> Safety -> AsSafety verfügbar.

2.6.8.2.17.2 Automatische Quittierung

Das automatische Quittieren ist wie in den zuvor genannten Kapiteln üblicherweise nicht erlaubt. Unter der Voraussetzung, dass der Anwender ergänzende qualitätssichernde Maßnahmen bzw. Einschränkungen trifft, sind hiervon abweichend die nachfolgenden automatischen Quittierungen zulässig.

Gefahr!

Das automatische Quittieren von Quittierungsanforderungen der SafeLOGIC unter falschen Voraussetzungen ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Abhängig von den Anforderungen der Sicherheitsanwendung können zusätzliche Maßnahmen notwendig sein, welche eigenverantwortlich durch den Anwender analysiert werden müssen.

Quittierungsanforderung "SafeKEY Exchange"

Die SafeDESIGNER-Anwendung und die Maschinenoption sind in der Safety Section der CompactFlash (X20SLXxxx Serie) bzw. am SafeKEY (X20SL8xxx Serie) gespeichert. Ein Tauschen der CompactFlash bzw. des SafeKEYs kann zu einem ungewollten Austausch dieser Daten führen. Die Quittierungsanforderung "SafeKEY Exchange" soll ein unbeabsichtigtes Austauschen dieser Daten verhindern.

Es muss sichergestellt werden, dass die bei einer automatischen Quittierung möglicherweise beteiligten CompactFlashes bzw. SafeKEYs die folgenden Kriterien erfüllen:

- Die SafeDESIGNER-Anwendung muss an einer Referenzmaschine vollständig validiert werden.
- Die Maschinenoptionsdatei muss an einer Referenzmaschine vollständig validiert werden.
- Es müssen ausreichend Maßnahmen installiert werden, um Verwechslungen der SafeDESIGNER-Anwendung bzw. der Maschinenoptionsdatei auf unterschiedlichen Maschinentypen zu vermeiden.
- Es dürfen keine Testversionen zur SafeDESIGNER-Anwendung oder zur Maschinenoptionsdatei vorhanden sein.

Unter den genannten Bedingungen darf auch ein automatisierter Update der SafeDESIGNER-Anwendung bzw. der Maschinenoptionsdatei auf die SafeLOGIC/SafeLOGIC-X implementiert werden.

Quittierungsanforderung "Firmware Acknowledge"

Das B&R Automation Runtime sorgt ohne Rückfrage dafür, dass die auf der CompactFlash gespeicherten Firmware-Versionen auf die Automatisierungskomponenten im Netzwerk übertragen werden. Dieser Mechanismus kann dazu führen, dass andere Firmware-Versionen im System aktiviert werden als jene, welche bei der Validierung der SafeDESIGNER-Anwendung aktiv waren. Ein Wechsel der Firmware der Safety-Module erfordert immer eine neuerliche Validierung der SafeDESIGNER-Anwendung. Die Quittierungsanforderung "Firmware Acknowledge" soll ein unbeabsichtigtes Austauschen der Firmware-Versionen verhindern.

Es muss sichergestellt werden, dass die bei einer automatischen Quittierung möglicherweise beteiligten CompactFlashes folgendes Kriterium erfüllen:

- Die installierten Firmware-Files der Safety-Module müssen zusammen mit der SafeDESIGNER-Anwendung an einer Referenzmaschine vollständig validiert werden.

Quittierungsanforderung "UDID Mismatch"

Die Anforderung "UDID Mismatch" tritt in folgenden Situationen auf:

- Beim Austausch von Modulen durch den Anwender (z. B. im Service-Fall); In diesem Fall kann es zu einem Vertauschen von Anschlussleitungen kommen.
- Durch Fehler in der funktionalen Applikation, welche zu einem Vertauschen von Modulen führen;

Um diese Vertauschungen auszuschließen muss nach der Quittierung einer "UDID Mismatch"-Anforderung ein Verdrahtungstest durchgeführt werden.

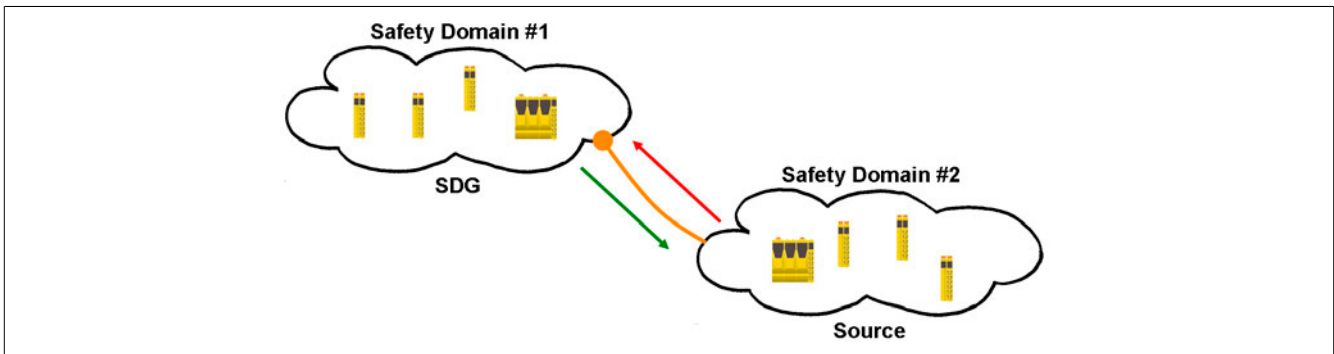
Die Quittierungsanforderung "UDID Mismatch" soll ein unbeabsichtigtes Vertauschen von Signalen (verursacht durch einen Modultauch oder durch Fehler in der funktionalen Applikation) verhindern.

- Das Servicepersonal ist anzuweisen, dass der beim Tauschen von Modulen zwingend notwendige Verdrahtungstest unabhängig von der automatischen Quittierung der "UDID Mismatch"-Anforderung durchgeführt werden muss.
- Weder in der Automation Studio Applikation noch in der SafeDESIGNER-Applikation dürfen mehr als 1 Modul pro Modultyp verwendet werden.

Sofern letztere Anforderung nicht erfüllt werden kann, darf eine Quittierungsanforderung von "UDID Mismatch" nicht automatisiert quittiert werden, da ein Vertauschen der Signale durch Fehler in der funktionalen Applikation nicht aufgedeckt werden würde.

2.6.8.2.17.3 SafeLOGIC to SafeLOGIC communication

Das Safety System bietet die Möglichkeit sichere Informationen zwischen zwei Sicherheitssteuerungen (SafeLOGIC) auszutauschen. Die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication kann dazu verwendet werden um z. B. einen globalen Not-Aus in einem Maschinenverbund zu realisieren oder wenn eine Abhängigkeit zwischen den Sicherheitsapplikationen von zwei oder mehreren Maschinen besteht. Es kann eine zentrale Sammelstelle für Sicherheitsinformationen gebildet werden welche in weiterer Folge die aktuellen Werte an alle relevanten Stellen verteilt.



Information:

Die Nummer der Safety Domain ergibt sich aus der SafeLOGIC ID. Um die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication nutzen zu können müssen die SafeLOGIC IDs eindeutig sein. Auf die Eindeutigkeit sollte schon von Beginn an geachtet werden.

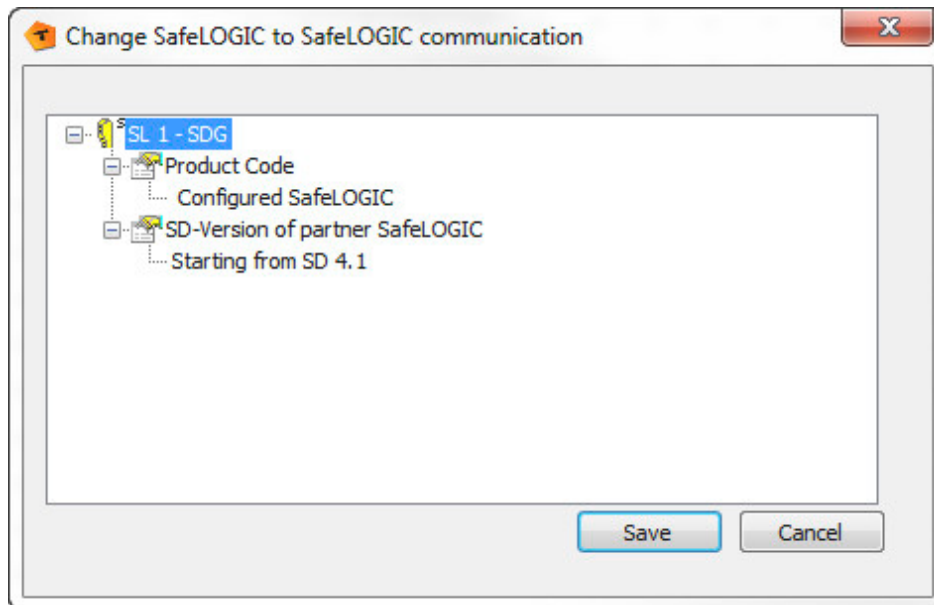
Zu diesem Zweck stellt eine SafeLOGIC ein Safety Domain Gateway (SDG) zur Verfügung an welches mehrere andere SafeLOGICen (Source) verbunden werden können. Über diese Gateway-Funktionalität ist es somit möglich zwischen mehreren Safety Domains zu kommunizieren. Die Verbindung zwischen Source SafeLOGIC und SDG SafeLOGIC stellt sich im Projekt der Source SafeLOGIC als zusätzliches Safety Modul dar, welches Kommunikationskanäle zur Verfügung stellt. Eine SDG SL kann für sich wieder als Source verwendet werden und mit einer weiteren SDG SL verbunden werden. Dadurch kann eine Kaskadierung der Kommunikationsbeziehungen erreicht werden.

Eine Source SL kann auch mehrere Male an die gleiche SDG SL verbunden sein. Weiters ist es auch möglich, dass die Source SL mit mehreren SDG SLs kommuniziert. Dadurch ergeben sich mehrere Möglichkeiten wie die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication aufgebaut werden kann.

Systemvoraussetzungen

Für den sicheren Datenaustausch zwischen mindestens 2 SafeLOGICen sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- SafeDESIGNER <4.1: Es müssen die gleichen SafeDESIGNER-Versionen verwendet werden.
 - SafeDESIGNER 4.1 bis 4.2.1: Die SafeDESIGNER-Versionen müssen sich innerhalb dieses Versionsbereichs befinden.
 - SafeDESIGNER ab 4.2.2: Es dürfen SafeDESIGNER-Versionen ab 3.0 verwendet werden.
- Um eine Verbindung mit der Gegenstelle herzustellen sind im folgenden Dialog die entsprechenden Parameter zu konfigurieren.



- Configured SafeLOGIC: Gegenstelle, mit welcher kommuniziert wird (z. B. X20SL8100)
- SD-Version of partner SafeLOGIC: Version, mit welcher die Applikation der Gegenstelle erstellt wurde

Möglichkeiten

Das System unterstützt verschiedene Möglichkeiten bei der Kommunikation. Die entsprechende Kommunikationsart wird über Parameter im Automation Studio festgelegt (siehe "[Gruppe: SafeLOGIC to SafeLOGIC communication](#)").

Fixe Kommunikation

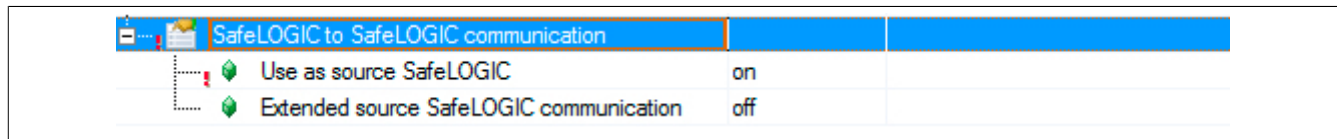
- 8 BOOL Kanäle (1 Byte) je Kommunikationsrichtung
- Eine Source SL kann immer nur mit einer SDG SL kommunizieren
- Keine Konstellation jede mit jeder
- Nicht verwendbar bei SafeLOGIC-X

Extended Kommunikation (ab Release 1.4 und Automation Studio 3.0.90)

- Kommunikationskanäle frei konfigurierbar
- Limitierung auf 16 Kanäle (wobei je 8 BOOL als 1 Kanal gerechnet werden; andere Datentypen werden 1:1 eingerechnet).
- Eine Source SL kann mit mehreren SDG SLs kommunizieren
- Konstellation jede mit jeder möglich

Konfiguration im Automation Studio

Um die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication nutzen zu können ist zuerst eine SafeLOGIC als Source SL zu konfigurieren. Dies wird über die I/O Konfiguration durchgeführt.

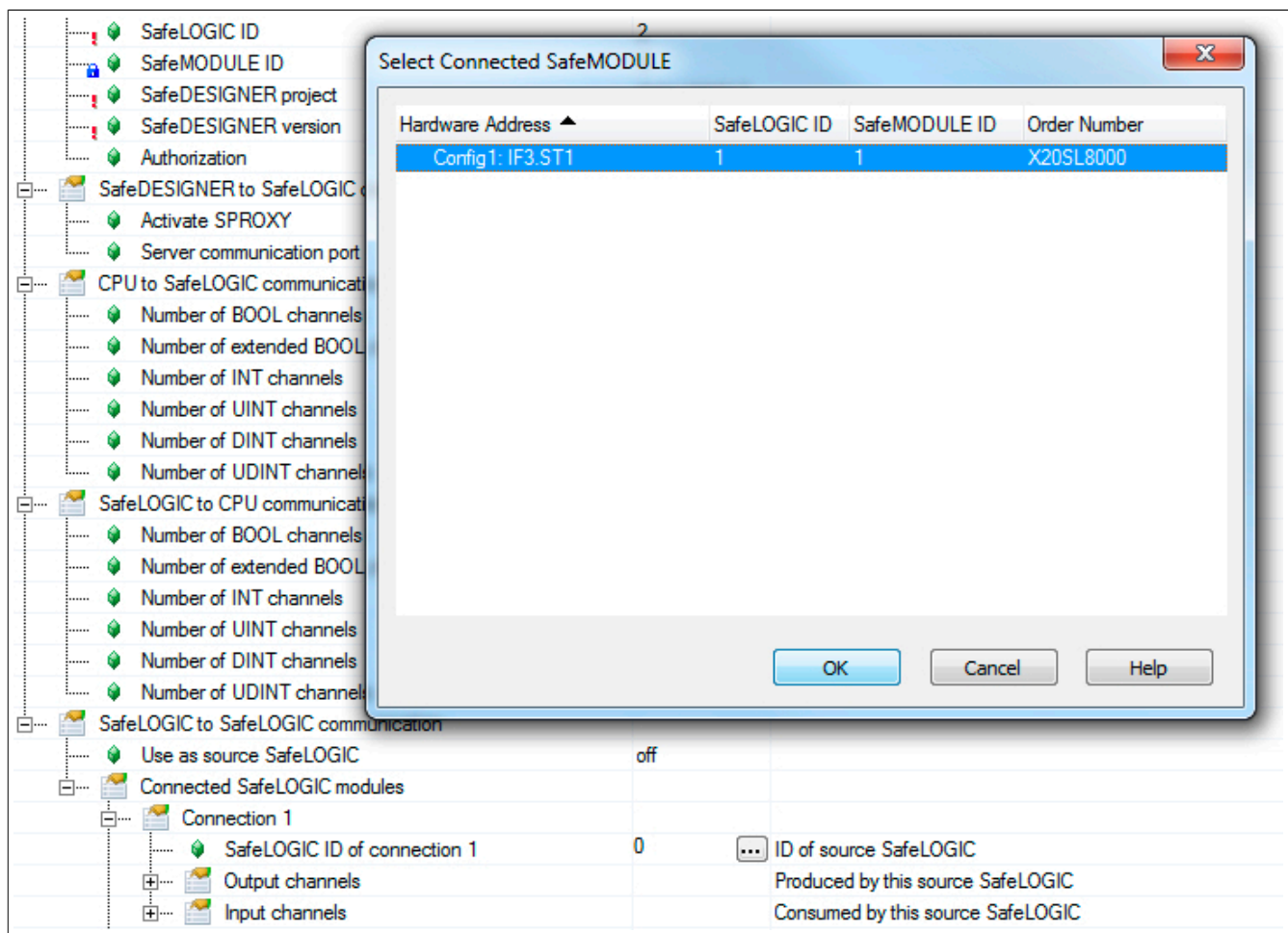


Zusätzlich kann nach dem Aktivieren des Parameters "Use as source SafeLOGIC" die Ausprägung - fix oder extended - der SafeLOGIC to SafeLOGIC communication konfiguriert werden. Ist der Parameter "Extended source SafeLOGIC communication" nicht aktiviert so wird die fixe Kommunikation verwendet.

Information:

Sollte zu einem späteren Zeitpunkt die Kommunikationsart - fix oder extended - geändert werden, kann dies zu Kanalüberschneidungen im SafeDESIGNER führen und die Kommunikationskanäle müssen neu verbunden werden.

Im nächsten Schritt wird die Source SL mit der SDG SL verbunden. Dazu gibt es im Automation Studio unter der I/O Konfiguration einer SafeLOGIC (X20SL80x1 und X20SL81xx) entsprechende Verbindungspunkte. Über die Connection Sections wird mit Hilfe des Wizards im Automation Studio die jeweilige SafeLOGIC ID (Safety Domain) spezifiziert.



Unter jeder Connection sind die benötigten Kommunikationskanäle zu definieren. Bei fixer Kommunikation sind diese auf 8 BOOL Kanäle je Richtung limitiert.

Connected SafeLOGIC modules		
Connection 1		
SafeLOGIC ID of connection 1	1	ID of source SafeLOGIC
Output channels		Produced by this source SafeLOGIC
Number of BOOL channels	8	
Number of INT channels	0	
Number of UINT channels	0	
Number of DINT channels	0	
Number of UDINT channels	0	
Input channels		Consumed by this source SafeLOGIC
Number of BOOL channels	8	
Number of INT channels	0	
Number of UINT channels	0	
Number of DINT channels	0	
Number of UDINT channels	0	

Soll eine SafeLOGIC to SafeLOGIC communication zwischen bestehenden oder getrennten Automation Studio Projekten erstellt werden, müssen einige Punkte in diesem Zusammenhang beachtet werden:

- SafeLOGIC IDs müssen eindeutig sein.
- Für die entsprechende Gegenstelle ist eine Dummy-Konfiguration mit allen Safety Komponenten anzulegen.
- Die Dummy-Konfiguration muss mit der realen Konfiguration übereinstimmen - wichtig sind hier die Safe-MODULE IDs.
- Handelt es sich um Projekte mit mehreren iCNs (intelligent Controlled Nodes) so sind im iCN Projekt immer alle iCNs zu berücksichtigen.

Darstellung im SafeDESIGNER

Im SafeDESIGNER Projekt der jeweiligen SafeLOGIC (Source oder SDG) finden sich die Kommunikationskanäle wieder.

Gefahr!

Alle im Projekt verwendeten Kommunikationskanäle müssen in beiden SafeDESIGNER Projekten mit dem gleichen Variablennamen gemappt werden. Über die Kanäle bzw. Variablennamen wird eine Prüfsumme gerechnet und zur Laufzeit geprüft. Sollte die Prüfsumme nicht übereinstimmen setzt das System eine entsprechende Logger-Meldung im Safety Logger ab und die Kommunikation funktioniert nicht.

SafeDESIGNER Projekt Source SL

Die Kommunikation stellt sich im SafeDESIGNER Projekt der Source SL wie ein zusätzliches Modul dar. Das Modul befindet sich unter einem eigenen Knoten, dieser repräsentiert die Verbindung zu dieser Safety Domain.

Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1		IF3.ST2			X20SL8000 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, 24V
SL2.SM2		IF6.ST3			X20SI2100 X20 Safe Digital In, 2xI, 24V
SL2.SM3		IF6.ST4			X20SO4110 X20 Safe Digital Out, 4xO, 24 V, 0.5 A
SL1					SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1.C1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus

Wird dieses Modul ausgewählt können dafür sicherheitstechnische Parameter eingestellt werden (siehe Abschnitt "Parameter für Verbindung - ab Release 1.10").

Fixe Kommunikation

Unter dem Modul finden sich die Eingangskanäle, welche von der SDG SL an die Source SL geschickt werden, sowie eine Bit Information zum Zustand der Verbindung.

SL1					SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1.C1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
SL2_SafeBOOL1					
SL2_SafeBOOL2					
SL2_SafeBOOL3					
SL2_SafeBOOL4					
SL2_SafeBOOL5					
SL2_SafeBOOL6					
SL2_SafeBOOL7					
SL2_SafeBOOL8					
SafeModuleOK					

Unter der eigentlichen SL des Projekts finden sich die Ausgangskanäle, welche im Bereich "SafeLOGIC_SafeLOGIC" von der Source SL an die SDG SL geschickt werden.

Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1		IF3.ST2			X20SL8000 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, 24V
CPU_SafeLOGIC					
SafeLOGIC_SafeLOGIC					
SafeBOOL1					
SafeBOOL2					
SafeBOOL3					
SafeBOOL4					
SafeBOOL5					
SafeBOOL6					
SafeBOOL7					
SafeBOOL8					
external_MachineOptions					
SL2.SM2		IF6.ST3			X20SI2100 X20 Safe Digital In, 2xI, 24V

Extended Kommunikation

Unter dem Modul finden sich die Eingangskanäle, die Ausgangskanäle sowie eine Bit Information zum Zustand der Verbindung.

SL2.SM1		IF3.ST1	X20SL8011 X20 Safe Digital Out, 24V, 2T V, 0.5 A
SL1			SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1.C1		IF3.ST1	X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
C01_SL2_SafeBOOL001			
C01_SL2_SafeBOOL002			
C01_SL2_SafeBOOL003			
C01_SL2_SafeBOOL004			
C01_SL2_SafeBOOL005			
C01_SL2_SafeBOOL006			
C01_SL2_SafeBOOL007			
C01_SL2_SafeBOOL008			
C01_SL2_SafeINT01			
C01_SL2_SafeUINT01			
C01_SL2_SafeDINT01			
C01_SL2_SafeUDINT01			
SafeModuleOK			
SL1_C01_SafeBOOL001			
SL1_C01_SafeBOOL002			
SL1_C01_SafeBOOL003			
SL1_C01_SafeBOOL004			
SL1_C01_SafeBOOL005			
SL1_C01_SafeBOOL006			
SL1_C01_SafeBOOL007			
SL1_C01_SafeBOOL008			
SL1_C01_SafeINT01			
SL1_C01_SafeUINT01			
SL1_C01_SafeDINT01			
SL1_C01_SafeUDINT01			

Weitere Verbindung

Sollte die Source SL ein weiteres Mal auf die gleiche SDG SL verbunden sein, gibt es unter dem gleichen Knoten ein weiteres Modul mit Parametern sowie den Kommunikationskanälen.

Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1		IF3.ST2			X20SL8000 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, 24V
SL2.SM2		IF6.ST3			X20SI2100 X20 Safe Digital In, 2xI, 24V
SL2.SM3		IF6.ST4			X20SO4110 X20 Safe Digital Out, 4xO, 24 V, 0.5 A
SL1					SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1.C1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
SL1.SM1.C2		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus

Sollte die Source SL auf eine weitere SDG SL verbunden sein, gibt es einen zusätzlichen Knoten für die Safety Domain sowie ein Modul mit Parametern und den Kommunikationskanälen.

Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1		IF3.ST2			X20SL8000 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, 24V
SL2.SM2		IF6.ST3			X20SI2100 X20 Safe Digital In, 2xI, 24V
SL2.SM3		IF6.ST4			X20SO4110 X20 Safe Digital Out, 4xO, 24 V, 0.5 A
SL1					SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1.C1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
SL3					SafeLOGIC ID 3
SL3.SM1.C1		IF3.ST3			X20SL8001 X20 SafeLOGIC PLUS, POWERLINK V2, 24V

SafeDESIGNER Projekt SDG SL

Die Kommunikation stellt sich im SafeDESIGNER Projekt der SDG SL wie ein zusätzliches Modul dar. Das Modul befindet sich unter einem eigenen Knoten, dieser repräsentiert die Verbindung zu dieser Safety Domain.

Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
SL1					SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
SL1.SM2		IF6.ST1			X20SI4100 X20 Safe Digital In, 4xI, 24V
SL1.SM3		IF6.ST2			X20SO2120 X20 Safe Digital Out, 2xO, 24 V, 2A
SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1.C1		IF3.ST2			X20SL8000

Information:

Im Projekt der SDG SL stehen für die Verbindung keine Parameter zur Verfügung. Diese müssen im Projekt der Source SL eingestellt werden.

Fixe Kommunikation

Unter dem Modul finden sich die Eingangskanäle, die Ausgangskanäle sowie eine Bit Information zum Zustand der Verbindung.

SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1.C1		IF3.ST2			X20SL8000
SafeBOOL1					
SafeBOOL2					
SafeBOOL3					
SafeBOOL4					
SafeBOOL5					
SafeBOOL6					
SafeBOOL7					
SafeBOOL8					
SafeModuleOK					
SL2_SafeBOOL1					
SL2_SafeBOOL2					
SL2_SafeBOOL3					
SL2_SafeBOOL4					
SL2_SafeBOOL5					
SL2_SafeBOOL6					
SL2_SafeBOOL7					
SL2_SafeBOOL8					

Extended Kommunikation

Unter dem Modul finden sich die Eingangskanäle, die Ausgangskanäle sowie eine Bit Information zum Zustand der Verbindung.

SL1.SM1		IF3.ST2	X20SO2120 X20 Safe Digital Out, 2xO, 24 V, 2A
SL2			SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1.C1		IF3.ST2	X20SL8000
SL1_C01_SafeBOOL001			
SL1_C01_SafeBOOL002			
SL1_C01_SafeBOOL003			
SL1_C01_SafeBOOL004			
SL1_C01_SafeBOOL005			
SL1_C01_SafeBOOL006			
SL1_C01_SafeBOOL007			
SL1_C01_SafeBOOL008			
SL1_C01_SafeINT01			
SL1_C01_SafeUINT01			
SL1_C01_SafeDINT01			
SL1_C01_SafeUDINT01			
SafeModuleOK			
C01_SL2_SafeBOOL001			
C01_SL2_SafeBOOL002			
C01_SL2_SafeBOOL003			
C01_SL2_SafeBOOL004			
C01_SL2_SafeBOOL005			
C01_SL2_SafeBOOL006			
C01_SL2_SafeBOOL007			
C01_SL2_SafeBOOL008			
C01_SL2_SafeINT01			
C01_SL2_SafeUINT01			
C01_SL2_SafeDINT01			
C01_SL2_SafeUDINT01			

Weitere Verbindung

Sollte die Source SL ein weiteres Mal auf die SDG SL verbunden sein, gibt es unter dem gleichen Knoten ein weiteres Modul mit den entsprechenden Kommunikationskanälen.

Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
SL1					SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
SL1.SM2		IF6.ST1			X20SI4100 X20 Safe Digital In, 4xI, 24V
SL1.SM3		IF6.ST2			X20SO2120 X20 Safe Digital Out, 2xO, 24 V, 2A
SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1.C1		IF3.ST2			X20SL8000
SL2.SM1.C2		IF3.ST2			X20SL8000

Parameter für Verbindung - bis Release 1.9

Ab Safety Release 1.4:

Für die Kommunikation stehen ebenfalls Zykluszeitparameter zur Verfügung um die "Worst_Case_Response_Time_us" zu definieren. Wie auch bei der Kommunikation mit anderen Safety Modulen handelt es sich dabei um einen Timeout-Wert der im Fehlerfall (z. B. Netzwerkverbindung geht verloren) abläuft.

Information:

Da sich die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication wie ein zusätzliches Safety Modul an der Source SL darstellt, sind die Parameter für die Verbindung im Projekt der Source SL verfügbar und einzustellen.

Parameter	Value
Basic	
Min_required_FW_Rev	Basic Release
Optional	No
External_UDID	No
Safety_Response_Time	
Synchronous_Network_Only	Yes
Max_SDG_Powerlink_CycleTime_us	5000
Max_Powerlink_CycleTime_us	5000
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	5000
Min_SDG_Powerlink_CycleTime_us	200
Min_Powerlink_CycleTime_us	200
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	0
Worst_Case_Response_Time_us	100000
Max_SDG_Cycle_Time_us	5000
Min_SDG_Cycle_Time_us	1600
Slow_Connection	No

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametrierbar werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>Not_Present (ab Release 1.9)</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External_UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 80: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External_UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety_Response_Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke		
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.								
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke								
Max_SDG_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit des POWERLINK-Netzwerkes an, in dem die andere SafeLOGIC betrieben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	5000	µs						
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	5000	µs						
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für das Kopieren der Daten zwischen den zwei POWERLINK-Netzwerken an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass sich beide SafeLOGICen in dem selben POWERLINK-Netzwerk befinden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 3.000.000 µs (entspricht 0 bis 3 s)	5000	µs						
Min_SDG_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit des POWERLINK-Netzwerkes an, in dem die andere SafeLOGIC betrieben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	200	µs						
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	200	µs						
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für das Kopieren der Daten zwischen den zwei POWERLINK-Netzwerken an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass sich beide SafeLOGICen in dem selben POWERLINK-Netzwerk befinden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 3.000.000 µs (entspricht 0 bis 3 s)	0	µs						
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 12.500.000 µs (entspricht 3 ms bis 12,5 s) Hinweis: Bei großen Werten auch den Parameter "Slow_Connection" beachten!	100000	µs						
Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst_Case_Response_Time_us" bestimmt.	5	-						
Max_SDG_Cycle_Time_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit der anderen SafeLOGIC für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 800 bis 20.000 µs (entspricht 0,8 bis 20 ms)	5000	µs						
Min_SDG_Cycle_Time_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit der anderen SafeLOGIC für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 800 bis 20.000 µs (entspricht 0,8 bis 20 ms)	1600	µs						
Slow_Connection	Dieser Parameter gibt an, ob es sich bei dieser Verbindung um eine langsame Verbindung handelt.	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)</td></tr><tr><td>No</td><td>Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)	No	Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert		
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes	Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)								
No	Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert								

Tabelle 81: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

Information:

Der Parameter "CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us" wird benötigt wenn sich Source SL und SDG SL in unterschiedlichen Netzwerken oder auf unterschiedlichen Steuerungen befinden. Wenn dies nicht der Fall ist, dann ist der Minimal-Wert bzw. Maximal-Wert auf "0" zu setzen.

Für diesen Parameter ist die ganze Verbindungsstrecke zwischen den Steuerungen zu beachten - auch Kopierzeiten zwischen den beteiligten Schnittstellen.

Information:

Über den Parameter "Slow_Connection" kann zusätzlich noch angegeben werden, dass es sich bei der Verbindung zwischen Source SL und SDG SL um eine langsame Verbindung handelt. Wird für das Timeout der Verbindung ein Wert von einigen Sekunden benötigt, muss der Parameter aktiviert werden ("Slow_Connection = Yes").

Parameter für Verbindung - ab Release 1.10

Für die Kommunikation stehen ebenfalls Zykluszeitparameter zur Verfügung um die maximale Datenlaufzeit zu definieren. Wie auch bei der Kommunikation mit anderen Safety Modulen handelt es sich dabei um einen Timeout-Wert der im Fehlerfall (z. B. Netzwerkverbindung geht verloren) abläuft.

Information:

Da sich die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication wie ein zusätzliches Safety Modul an der Source SL darstellt, sind die Parameter für die Verbindung im Projekt der Source SL verfügbar und einzustellen.

Materialnummer: **X20SL8100**
 Description: **X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, 24V, univ.**
 SafeMODULE ID: **3**
 Import file: **-**

Parameter	Value	Unit
Basic		
Min required FW Rev	Basic Release	
Optional	No	
External UDID	No	
Safety Response Time		
Synchronous Network Only	Yes	
Safe Data Duration	20000	us
Additional Tolerated Packed Loss	0	packets
Slow Connection	No	
Node Guarding Lifetime	5	iterations
Max SDG Cycle Time	5000	us
Min SDG Cycle Time	1600	us

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametrierbar werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 82: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs						
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets						
Slow Connection	Dieser Parameter gibt an, ob es sich bei dieser Verbindung um eine langsame Verbindung handelt.	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)</td></tr><tr><td>No</td><td>Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)	No	Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)								
No	Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert								
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Node Guarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets						
Max SDG Cycletime	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit der anderen SafeLOGIC für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 800 bis 20.000 µs (entspricht 0,8 bis 20 ms)	5000	µs						
Min SDG Cycletime	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit der anderen SafeLOGIC für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 800 bis 20.000 µs (entspricht 0,8 bis 20 ms)	1600	µs						

Tabelle 83: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Information:

Über den Parameter "Slow Connection" kann zusätzlich noch angegeben werden, dass es sich bei der Verbindung zwischen Source SL und SDG SL um eine langsame Verbindung handelt. Wird für das Timeout der Verbindung ein Wert von einigen Sekunden benötigt, muss der Parameter aktiviert werden ("Slow Connection = Yes").

2.6.8.2.17.4 Setup-Modus

Der Setup-Modus unterstützt den Anwender bei der Inbetriebnahme.

Der Setup-Modus wird ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x unterstützt.

Für die Verwendung des Setup-Modus ist Automation Runtime B4.26 oder höher erforderlich.

Der aktive Setup-Modus wird sowohl über die FAILSAFE-LED (X20SL81xx-Serie) bzw. über die SE-LED (X20SLXxxx-Serie) als auch einen Eintrag im Logbuch signalisiert.

Bei aktivem Setup-Modus sind die Quittierungsanforderungen "SafeKEY Exchange", "Firmware Acknowledge" und "UDID Mismatch" nicht mehr notwendig.

Der Setup-Modus kann sowohl über die Bedienelemente der "Remote Control" im SafeDESIGNER (X20SL81xx-Serie und X20SLXxxx-Serie) als auch über den Auswahlhalter und Bestätigungstaster (X20SL81xx-Serie) aktiviert und deaktiviert werden.

Gefahr!

**Der Setup-Modus darf nur während der Inbetriebnahme der Maschine/Anlage aktiviert sein.
Im laufenden Betrieb muss der Setup-Modus deaktiviert sein.**

Gefahr!

Nach Beendigung des Setup-Modus muss ein Funktionstest inklusive Verdrahtungstest durchgeführt werden.

Wenn während aktivem Setup-Modus ein SafeKEY-Tausch oder ein SafeLOGIC-Tausch erfolgt, wird der Setup-Modus deaktiviert.

Auch in diesem Fall muss ein Funktionstest durchgeführt werden.

Der Funktionstest darf nur von Personen durchgeführt werden, welche mit der Sicherheitsapplikation und deren Funktionen vertraut sind.

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

2.6.8.3 X20(c)SLXxxx

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 2.6.5.2.7 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 84: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 85: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

2.6.8.3.1 Allgemeines

Die Module verfügen über eine SafeLOGIC-Funktionalität, welche es erlaubt die im SafeDESIGNER applizierten Anwendungen sicher abzarbeiten. Die Module können dabei für sicherheitstechnische Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 eingesetzt werden.

Die SafeLOGIC koordiniert weiters die sicherheitstechnische Kommunikation aller an der Applikation beteiligten Module. In diesem Kontext überwacht die SafeLOGIC auch die Konfiguration dieser Module und führt, falls notwendig, autonom Parameterdownloads auf die Module durch. Damit wird über alle Modultauch- und Wartungs-szenarien hinweg immer eine konsistente und sicherheitstechnisch korrekte Modulkonfiguration im Netzwerk garantiert. Bei SafeLOGIC-Produkten werden diese Services von der SafeLOGIC ausgeführt, bei Produkten der SafeLOGIC-X-Ausprägung werden diese Services im Zusammenwirken mit dem Automation Runtime auf der funktionalen CPU ausgeführt. Die sicherheitstechnischen Eigenschaften für Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 sind jedoch in beiden Varianten gegeben.

Die SafeLOGIC-X-Produkte verfügen zusätzlich über die identischen I/O-Eigenschaften wie ihre zugehörigen SafeI/O-Produkte.

- openSAFETY Manager für bis zu 10 / 20 / 100 / 280 SafeNODES
- Flexibel programmierbar mit Automation Studio / SafeDESIGNER
- Innovatives Management sicherer Maschinenooptionen (SafeOPTION)
- Parameter- und Konfigurations-Management

2.6.8.3.1.1 Funktion

Sichere digitale Eingänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Eingangskanäle. Es lässt sich flexibel für unterschiedlichste Aufgaben für das Einlesen digitaler Signale in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Das Modul verfügt über Filter, welche für das Ein- und Ausschaltverhalten getrennt parametrierbar sind. Einschaltfilter werden verwendet, um Signalstörungen auszufiltern. Ausschaltfilter werden verwendet, um Testlücken externer Signalquellen - sogenannte OSSD-Signale - zu glätten und damit ein ungewolltes Abschalten zu vermeiden.

Die Eingangssignale der Signalkanäle (Kanal 1 und 2, 3 und 4, usw.) werden im Modul auf Gleichzeitigkeit überwacht. Die max. zulässige Diskrepanz der Eingänge eines Signalkanals ist parametrierbar. Die Signale der Zweikanalauswertung stellen damit unmittelbar das sichere Signal eines 2-kanaligen Sensors, wie beispielsweise eines Not-Aus-Tasters oder einer Sicherheitslichtschranke, dar.

Das Modul stellt Pulssignale für die Diagnose der Sensorleitung zur Verfügung. Per Default verfügt jedes Pulssignal über ein eindeutiges Pulsmuster, welches sich aus der Seriennummer des Moduls und der Pulskanalnummer ableitet. Damit lassen sich beliebige Pulssignale in einem Signalkabel kombinieren und dennoch jegliche Querschlosskombinationen im Kabel aufdecken. Für den Anschluss elektronischer Sensoren mit eigener Leitungsüberwachung (OSSD-Signale) lässt sich die Pulsprüfung auch deaktivieren.

Sichere digitale Ausgänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Ausgangskanäle. Es lässt sich flexibel für die Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Die Ausgänge sind in Halbleitertechnologie ausgeführt, wodurch ihre sicherheitstechnischen Eigenschaften nicht von der Anzahl der Schaltspiele abhängt. Um allen Aktorensituationen gerecht zu werden, gibt es prinzipiell 2 unterschiedliche Ausgangstypen: Die sogenannte High-Side - Low-Side Variante (Typ A) und die sogenannte High-Side - High-Side Variante (Typ B). Typ A Ausgänge haben sicherheitstechnische Vorteile, da der Aktor bei allen Fehlerszenarien im Aktoranschlusskabel abgeschaltet werden kann. Typ A Ausgänge sind jedoch auf Aktoren ohne Potenzialbezug beschränkt (z. B. Relais, Ventile). Für Aktoren mit Potenzialbezug (z. B. Enable-Eingänge von Frequenzumrichtern) sind Typ B Ausgänge erforderlich, wobei an dieser Stelle die besonderen Hinweise für die Verkabelung zu beachten sind.

Sichere digitale Ausgangskanäle verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern. Für darüber hinausgehende Anforderungen zum Schutz vor automatischem Wiederanlauf stehen im SafeDESIGNER die dazu notwendigen Funktionsbausteine zur Verfügung. Die Ausgänge können auch von der funktionalen Applikation angesteuert werden. Die Kombination der sicherheitstechnischen mit der funktionalen Ansteuerung ist so gestaltet, dass eine Ausschaltanforderung immer dominant ausgeführt wird. Für Diagnosezwecke sind die Ausgänge rücklesbar ausgeführt.

Abhängig vom Produkt verfügen die sicheren digitalen Ausgangskanäle über eine Strommessung zur Aufdeckung von Leitungsbruch. Diese Funktion kann beispielsweise auch für die Überwachung von Mutinglampen genutzt werden.

Die aus sicherheitstechnischer Sicht notwendige Testung der Halbleiter führt bei manchen Produkten zu sogenannten OSSD-Low-Phasen. Das bewirkt, dass sich bei aktivem Ausgang (Zustand high) für eine sehr kurze Zeit eine Ausschaltsituation (Zustand low) ergibt. Falls dieses Verhalten in der Anwendung zu Problemen führen kann, kann der Test abgeschaltet werden. Beachten Sie an dieser Stelle die zugehörigen, sicherheitstechnischen Hinweise!

SafeLOGIC-Funktion

Das Modul verfügt über eine SafeLOGIC-Funktionalität, welche es erlaubt die im SafeDESIGNER applizierten Anwendungen sicher abzuarbeiten. Das Modul kann dabei für sicherheitstechnische Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 eingesetzt werden.

Das Modul koordiniert weiters die sicherheitstechnische Kommunikation aller an der Applikation beteiligten Module. In diesem Kontext überwacht das Modul auch die Konfiguration dieser Module und führt, falls notwendig, autonom Parameterdownloads auf die Module durch. Damit wird über alle Modultauch- und Wartungsszenarien hinweg immer eine konsistente und sicherheitstechnisch korrekte Modulkonfiguration im Netzwerk garantiert. Bei SafeLOGIC-Produkten werden diese Services von der SafeLOGIC ausgeführt, bei Produkten der SafeLOGIC-X Ausprägung werden diese Services im Zusammenwirken mit dem Automation Runtime auf der funktionalen CPU ausgeführt. Die sicherheitstechnischen Eigenschaften für Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 sind jedoch in beiden Varianten gegeben.

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerkes erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.



2.6.8.3.1.2 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung.

Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

Information:

In diesem Datenblatt werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage

Entgegen den Angaben bei Modulen des X20 Systems ohne Safety Zertifizierung sind die X20 Safety Module trotz der durchgeführten Tests **NICHT für Anwendungen mit Schadgas (EN 60068-2-60) geeignet!**



2.6.8.3.2 Übersicht

Modul	X20SLX402	X20SLX806	X20SLX842
Sichere digitale Eingänge			
Anzahl der Eingänge	4	8	8
Nennspannung	24 VDC		
Eingangsfilter	≤150 µs Zwischen 0 und 500 ms einstellbar		
Hardware			
Software			
Eingangsbeschaltung	Sink		
Pulsausgänge			
Ausführung	Push-Pull		
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung		
Sichere digitale HS-LS-Ausgänge			
Anzahl der Ausgänge	-		4
Nennspannung	-		24 VDC
Ausgangsnennstrom	-		3 A
Summennennstrom	-		10 A ¹⁾
Ausgangsschutz	-		Thermische Kurzschlussab- schaltung, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten
Sichere digitale HS-HS-Ausgänge			
Anzahl der Ausgänge	2	6	2
Nennspannung	24 VDC		
Ausgangsnennstrom	0,2 A		50 mA
Summennennstrom	0,4 A	1,2 A	100 mA
Ausgangsschutz	Aktive Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten		

Tabelle 86: Digitale Mischmodule

- 1) Der Summennennstrom des Moduls ist auf 10 A beschränkt. Darin sind die Ausgangsströme der Gruppe "Sichere digitale HS-HS-Ausgänge" mit zu berücksichtigen.

2.6.8.3.3 Bestelldaten


		
X20SLX402	X20SLX806	X20SLX842
Bestellnummer	Kurzbeschreibung	
	Intelligente programmierbare Module	
X20SLX402	X20 Sicheres digitales Mischmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20cSLX402	X20 Sicheres digitales Mischmodul, beschichtet, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SLX806	X20 Sicheres digitales Mischmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20SLX842	X20 Sicheres digitales Mischmodul, sichere Steuerung, openSAFETY, 11 openSAFETY Nodes, 4 SafeMOTION Achsen, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	
	Erforderliches Zubehör	
	Busmodule	
X20BM33	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BM36	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20cBM33	X20 Busmodul, beschichtet, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
	Feldklemmen	
X20TB52	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert	

Tabelle 87: X20SLX402, X20cSLX402, X20SLX806, X20SLX842 - Bestelldaten

2.6.8.3.4 Technische Daten

Bestellnummer	X20SLX402	X20cSLX402	X20SLX806	X20SLX842
Kurzbeschreibung				
I/O-Modul	4 sichere digitale Eingänge, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs, SafeLOGIC-X Technology		8 sichere digitale Eingänge, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs, SafeLOGIC-X Technology	8 sichere digitale Eingänge, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs, SafeLOGIC-X Technology
Allgemeines				
B&R ID-Code	0xE7EA	0xF210	0xE758	0xE7EB
Systemvoraussetzungen				
Automation Studio	ab 4.2			
Automation Runtime	ab B4.25			
SafeDESIGNER	ab 4.2.1			
Safety Release	ab 1.10			
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus			
Diagnose				
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status			
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status			
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status			
Blackout-Modus				
Gültigkeitsbereich	Modul			
Funktion	Programmierbar			
Standalone-Modus	Ja			
max. I/O-Zykluszeit	1 ms			
Leistungsaufnahme				
Bus	0,4 W			
I/O-intern	2,5 W			
Potenzialtrennung				
Kanal - Bus	Ja			
Kanal - Kanal	Nein			
Zulassungen				
CE	Ja			
EAC	Ja			
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment			
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X	In Vorbereitung	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X	
DNV GL	In Vorbereitung			
Functional Safety	cULus FSPC E361559 Energy and Industrial Systems Certified for Functional Safety ANSI UL 1998:2013			
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3			
Functional Safety	EN 50156-1:2004	EN 50156-1 in Vorbereitung	EN 50156-1:2004	
Sicherheitstechnische Kennwerte				
EN ISO 13849-1:2015				
MTTFD	2500 Jahre			
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre			
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013				
PFH / PFH _d				
Modul	<1*10 ⁻¹⁰			
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar			
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde			
PFD	<2*10 ⁻⁵			
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre			

Tabelle 88: X20SLX402, X20cSLX402, X20SLX806, X20SLX842 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SLX402	X20cSLX402	X20SLX806	X20SLX842
Sichere digitale Eingänge				
EN ISO 13849-1:2015				
Kategorie	KAT 3 bei der Verwendung einzelner Eingangskanäle, KAT 4 bei der Verwendung von Eingangskanalpaaren (z. B. SI1 & SI2) bzw. bei mehr als 2 Eingangskanälen ¹⁾			
PL	PL e			
DC	>94%			
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013				
SIL CL	SIL 3			
SFF	>90%			
Sichere digitale Ausgänge				
EN ISO 13849-1:2015				
Kategorie	KAT 3 wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", KAT 4 wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾			
PL	PL d wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", PL e wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾			
DC	>60% wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", >94% wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾			
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013				
SIL CL	SIL 2 wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", SIL 3 wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾			
SFF	>60% wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", >90% wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾			
Funktionalität				
Kommunikation untereinander	Kommunikation nur zu einer SafeLOGIC X20(c)SL81xx möglich max. 1 aktive SafeLOGIC-X pro funktionaler CPU X20(c)CPxxxx ²⁾			
Unterstützung von Maschinenoptionen				
BOOL	64			
INT	-			
UINT	-			
DINT	-			
UDINT	-			
Unterstützung von SafeMOTION	Ja			
max. Anzahl SafeMOTION Achsen	4, abhängig von der Datenbreite der verwendeten Module			
Zeitliche Genauigkeit	Zeit * 0,05 + Zykluszeit der Sicherheitsapplikation			
max. Anzahl openSAFETY Nodes	10, abhängig von der Datenbreite der verwendeten Module			
Datenaustausch zwischen CPU und SL				
max. Gesamtdatenbreite pro Rich- tung	8 Byte			
max. Anzahl der Datenpunkte pro Richtung				
BOOL	64			
INT	4			
UINT	4			
DINT	2			
UDINT	2			
Datenaustausch zwischen SL und SL				
max. Gesamtanzahl Datenpunkte pro Richtung ³⁾	2			
max. Anzahl der Datenpunkte pro Richtung				
BOOL	16			
INT	2			
UINT	2			
DINT	2			
UDINT	2			
Grenzwerte für SafeDESIGNER Applikation				
max. Ressourcen für SafeDESIGNER Info Fenster Angaben ⁴⁾				
FB-Instanzen	256			
Merkerspeicher	5120 Byte (0x1400)			
Stackspeicher	2048 Byte			
Speicher für sichere Eingangsdaten	128 Byte, davon 68 Byte nutzbar für Module			
Speicher für sichere Ausgangsda- ten	64 Byte			
Speicher für funktionale Eingangs- daten	64 Byte			
Speicher für funktionale Ausgangs- daten	64 Byte			
Merkerzähler	256			

Tabelle 88: X20SLX402, X20cSLX402, X20SLX806, X20SLX842 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SLX402	X20cSLX402	X20SLX806	X20SLX842
weitere SafeDESIGNER Grenzwerte				
max. Anzahl Funktionsbaustein-Typen	64			
max. Anzahl Force-Variablen	8			
max. Anzahl Variablen im Variablen-Status	128			
I/O-Versorgung				
Nennspannung	24 VDC			
Spannungsbereich	24 VDC -15% / +20%			
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz			
Sichere digitale Eingänge				
Nennspannung	24 VDC			
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1			
Eingangsfilter				
Hardware	≤150 µs			
Software	Zwischen 0 und 500 ms einstellbar			
Eingangsbeschaltung	Sink			
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%			
Eingangsstrom bei 24 VDC	max. 3,28 mA			
Eingangswiderstand	min. 7,33 kΩ			
Fehlerrückzeit	100 ms			
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}			
Schaltsschwellen				
Low	<5 VDC			
High	>15 VDC			
Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang	max. 60 m mit ungeschirmter Leitung max. 400 m mit geschirmter Leitung			
Sichere digitale HS-LS-Ausgänge				
Ausführung	-			FET, 1x Plus-schaltend, 1x Minus-schaltend, Typ A, Ausgangspegel rücklesbar
Nennspannung	-			24 VDC
Ausgangsnennstrom	-			3 A
Summennennstrom	-			10 A ⁵⁾
Ausgangsschutz	-			Thermische Kurzschlussabschaltung, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten ⁶⁾
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	-			max. 90 VDC ⁷⁾
Fehlerrückzeit	-			1 s
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	-			500 V _{eff}
Kurzschlussstrom	-			max. 100 A
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	-			<1 mA
Restspannung	-			≤1 VDC bei Nennstrom
Schaltspannung	-			I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
max. Schaltfrequenz	-			1000 Hz
Testpulsweite	-			max. 500 µs
max. kapazitive Last	-			100 nF
Sichere digitale HS-HS-Ausgänge				
Ausführung	FET, 2x Plus-schaltend, Typ B2, Ausgangspegel rücklesbar			
Nennspannung	24 VDC			
Ausgangsnennstrom	0,2 A		50 mA	
Summennennstrom	0,4 A	1,2 A	100 mA	
Ausgangsschutz	Aktive Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten ⁶⁾			
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	max. 45 VDC			
Fehlerrückzeit	1 s			
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}			
Kurzschlussstrom	max. 10 A		500 mA	
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	<100 µA		<1 mA	
Restspannung	≤1,2 VDC bei Nennstrom		≤3 VDC bei Nennstrom	
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung			
max. Schaltfrequenz	100 Hz			
Testpulsweite	max. 10 µs			max. 500 µs
max. kapazitive Last	100 nF			
Strom bei Groundverlust				
I _{OUT}	<100 µA			

Tabelle 88: X20SLX402, X20cSLX402, X20SLX806, X20SLX842 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SLX402	X20cSLX402	X20SLX806	X20SLX842
I _{GND}	<200 mA			<50 mA ⁸⁾
Pulsausgänge				
Ausführung	Push-Pull			
Ausgangsnennstrom	50 mA			
Ausgangsschutz	Abschaltung einzelner Kanäle bei Überlast oder Kurzschluss ⁶⁾			
Kurzschluss Spitzenstrom	0,5 A für 120 µs			
Kurzschlussstrom	15 mA _{eff}			
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,1 mA			
Restspannung	≤4 VDC			
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung			
Summennennstrom	200 mA			
Einsatzbedingungen				
Einbaulage				
waagrecht	Ja			
senkrecht	Ja			
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung			
Schutzart nach EN 60529	IP20			
Umgebungsbedingungen				
Temperatur				
Betrieb				
waagrechte Einbaulage	0 bis 60°C	-40 bis 60°C	0 bis 60°C	
senkrechte Einbaulage	0 bis 50°C	-40 bis 50°C	0 bis 50°C	
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"			
Lagerung	-40 bis 85°C			
Transport	-40 bis 85°C			
Luftfeuchtigkeit				
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend	Bis 100%, kondensierend	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend			
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend			
Mechanische Eigenschaften				
Anmerkung	2x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul gesondert bestellen			
Rastermaß	25 ^{+0,2} mm			

Tabelle 88: X20SLX402, X20cSLX402, X20SLX806, X20SLX842 - Technische Daten

- 1) Zusätzlich sind hierzu die Gefahrenhinweise im technischen Datenblatt zu beachten.
- 2) Wenn im Automation Studio-Hardwarebaum mehrere SafeLOGIC-X vorhanden sind, müssen alle bis auf 1 deaktiviert sein.
- 3) Es ist zu beachten, dass jeweils 8 BOOL als 1 Datenpunkt zählen.
- 4) Parameterbeschreibung siehe Dokumentation SafeDESIGNER, Abschnitt "Meldungsfenster".
- 5) Der Summennennstrom des Moduls ist auf 10 A beschränkt. Darin sind die Ausgangsströme der Gruppe "Sichere digitale HS-HS-Ausgänge" mit zu berücksichtigen.
- 6) Die Schutzfunktion ist für einen Dauerkurzschluss von max. 30 Minuten gegeben.
- 7) Durch die interne Schutzbeschaltung kommt diese Bremsspannung erst ab einer Last von typ. 250 mA zustande.
- 8) Der Wert ist bei diesem Modul durch den Ausgangsnennstrom der HS-HS-Ausgänge auf 50 mA begrenzt.

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel **"Installationshinweise X20-Module"** auf Seite 23 zu entnehmen.

Derating

Die Derating-Kurve bezieht sich auf den Standardbetrieb und kann bei waagrechter Einbaulage durch folgende Maßnahmen um den angegebenen Derating-Bonus nach rechts verschoben werden.

Modul	X20SLX402	X20SLX806	X20SLX842
Derating-Bonus			
Bei 24 VDC		+0°C	
Blindmodul links		+0°C	
Blindmodul rechts		+0°C	
Blindmodul links und rechts		+0°C	
Bei doppeltem PFH / PFH _d		+0°C	

Tabelle 89: Derating-Bonus

Eingänge

Die Anzahl der gleichzeitig zu verwendenden Eingänge ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Die resultierende Anzahl kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

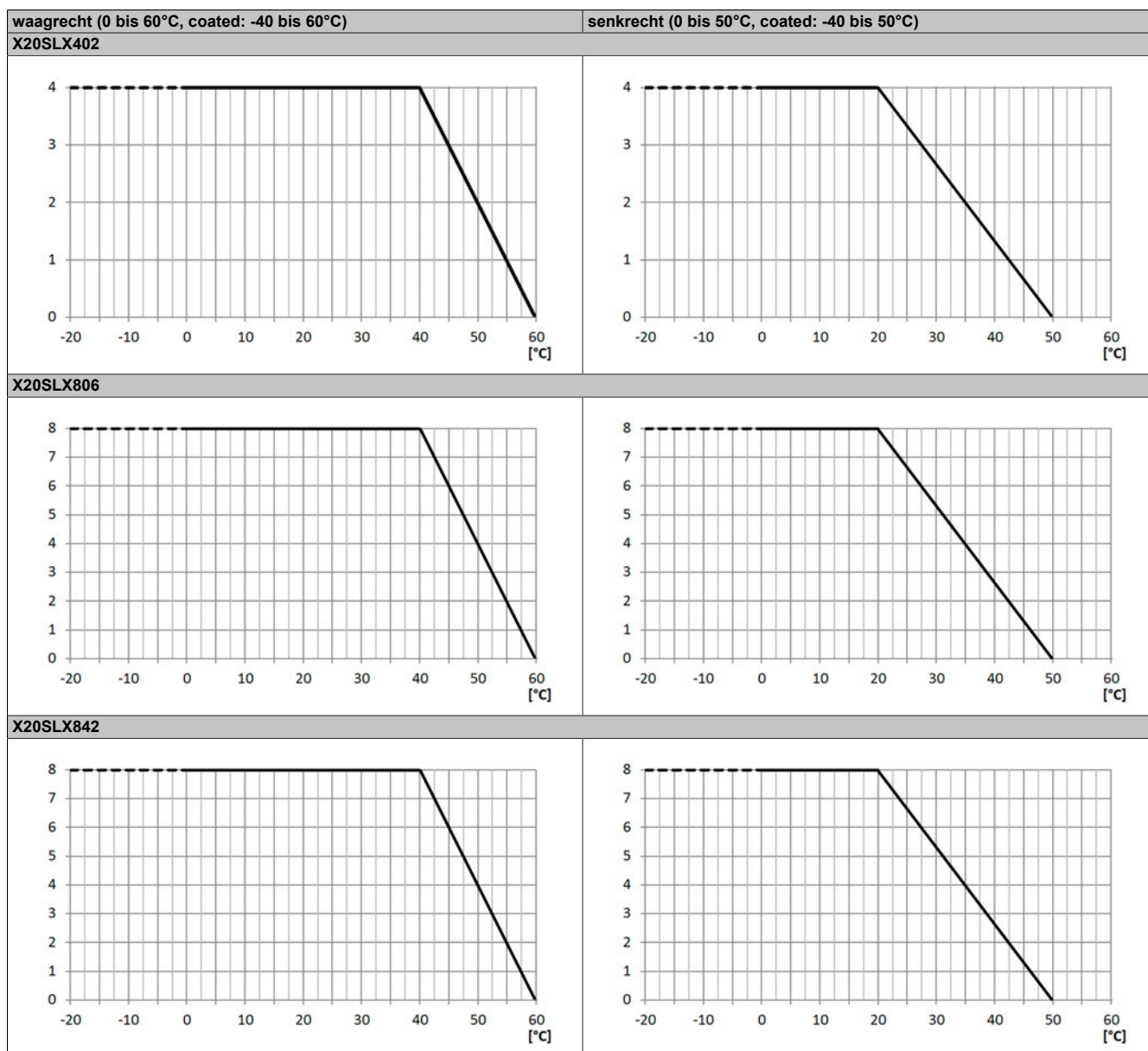


Tabelle 90: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Ausgänge

Der max. Summennennstrom ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Der resultierende Summennennstrom kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

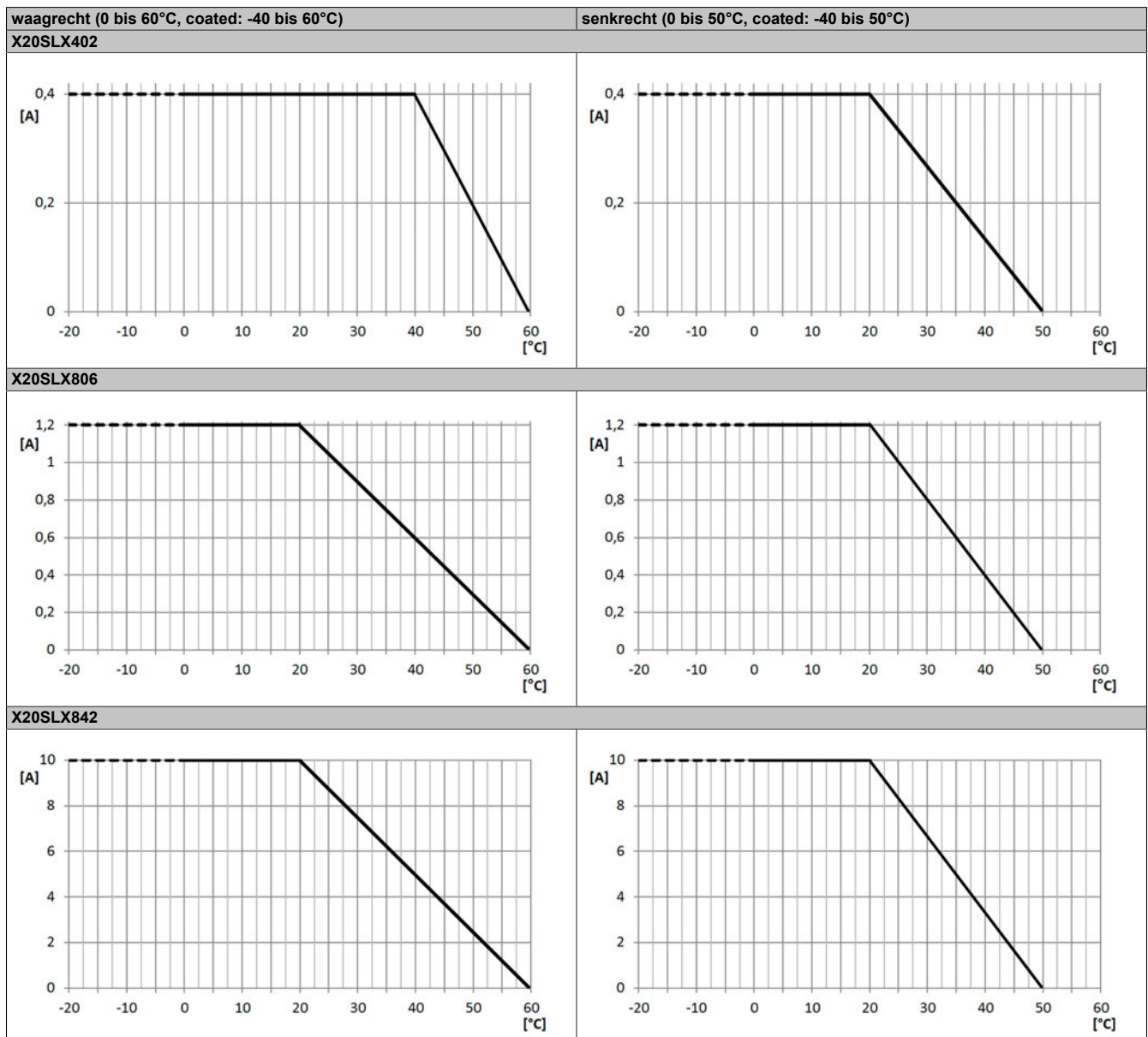


Tabelle 91: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Information:

Unabhängig von den in der Derating-Kurve angegebenen Werten ist der Betrieb der Module auf die in den technischen Daten angegebenen Werte beschränkt.

2.6.8.3.5 Status LEDs

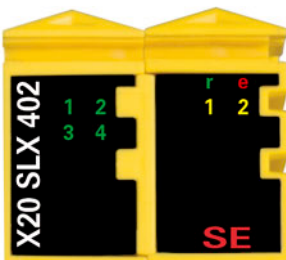
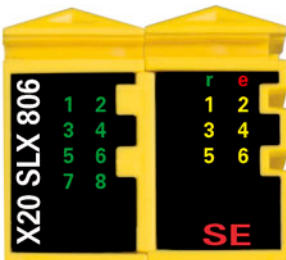

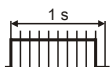




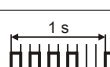
Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung		
	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt		
			Single Flash	Modus Reset		
			Double Flash	Firmware Update		
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL		
			Ein	Modus RUN		
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung		
			Pulsierend	Bootloader Modus		
			Triple Flash	Update der sicherheitsrelevanten Firmware		
			Ein	Fehler oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt		
	e + r	Rot Ein / Grüner Single Flash	Firmware ist ungültig			
	1 bis 8	Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs; Abhängig von der Anzahl der Kanäle des Modultyps variiert auch die Anzahl der Kanal-LEDs.				
		Rot	Ein	Warnung/Fehler eines Eingangskanals		
			Blinkend	Fehler in der Zweikanalauswertung (die 2 beteiligten Kanäle blinken synchron)		
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen		
		Grün	Ein	Eingang gesetzt		
	1 bis 6	Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ausgangs; Abhängig von der Anzahl der Kanäle des Modultyps variiert auch die Anzahl der Kanal-LEDs.				
		Rot	Ein	Warnung/Fehler eines Ausgangskanals		
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen		
	Orange	Ein	Ausgang gesetzt			
		SE	Rot	Aus	Modus RUN oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt; Safety Firmware OPERATIONAL State	
				Bootphase oder fehlender X2X-Link oder defekter Prozessor		
				Safety PREOPERATIONAL State oder "SafeOSstate!=RUN"		
				Sicherer Kommunikationskanal nicht OK, openSAFETY Connection Valid Problem oder "SafeOSstate!=RUN"		
				Bootphase, fehlerhafte Firmware, Setup-Modus aktiv (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x) Details bzgl. Setup-Modus sind Abschnitt "Setup-Modus" zu entnehmen.		
				Test- bzw. Pilot-Firmware oder Safety Applikation mit Test- bzw. Pilot-Version des SafeDESIGNER erstellt		
				SafeDESIGNER im "Debug" Mode		
Ein				Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")		
Die "SE" LEDs signalisieren dabei getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 (LED "S") und Sicherheitsprozessor 2 (LED "E").						

Tabelle 92: Statusanzeige

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren ein defektes Modul, welches sofort auszutauschen ist. Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.8.3.6 Anschlussbelegungen

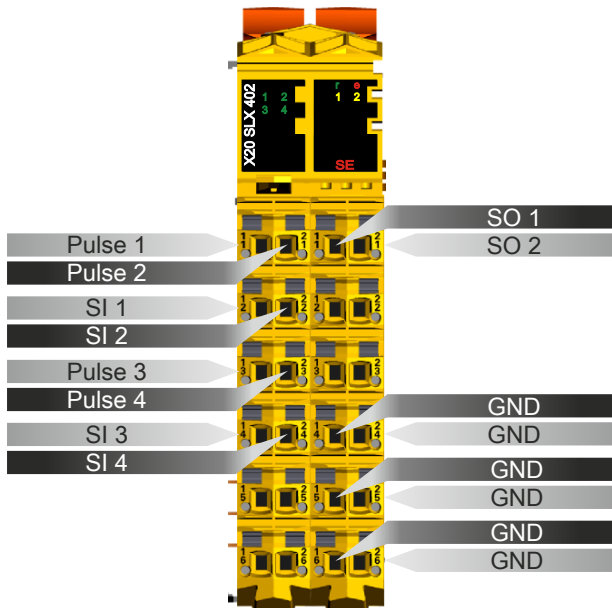


Abbildung 86: X20SLX402 - Anschlussbelegung

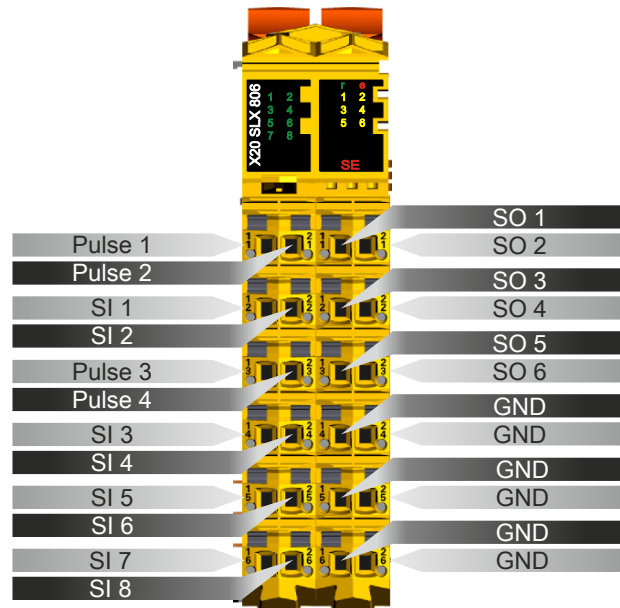


Abbildung 87: X20SLX806 - Anschlussbelegung

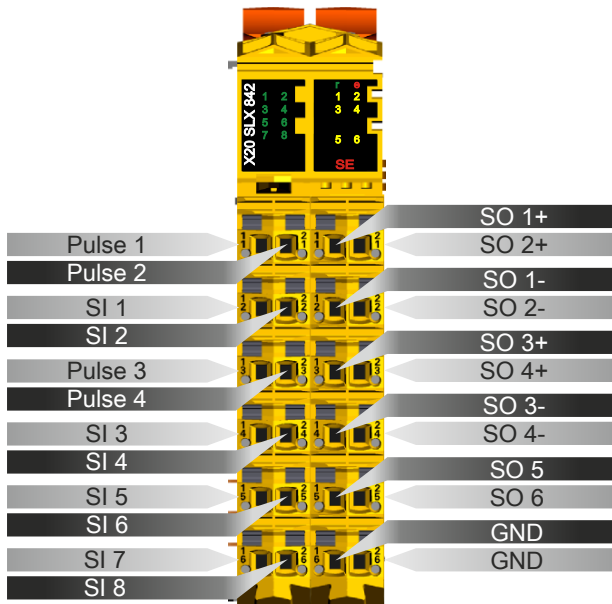


Abbildung 88: X20SLX842 - Anschlussbelegung

2.6.8.3.7 Anschlussbeispiele

In diesem Abschnitt sind typische Anschlussbeispiele aufgeführt, welche nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen darstellen. Der Anwender muss die zugehörige Fehlerrückmeldung beachten.

Information:

Details zu den Anschlussbeispielen (wie z. B. Schaltungsbeispiele, Kompatibilitätsklasse, max. Anzahl der unterstützten Kanäle, Klemmenzuordnung usw.) sind Kapitel [Anschlussbeispiele](#) des Integrated Safety Technology Anwenderhandbuchs - MASAFETY-GER - zu entnehmen.

2.6.8.3.7.1 Modulverhalten bei GND Verlust

In diesem Kapitel, sowie den dazugehörigen Unterkapiteln, wird unter dem Begriff "Anschlusselement" je nach System (X20, X67) Folgendes verstanden:

- X20: Bsp. Feldklemme
- X67: Bsp. M12, M8

Durch einen möglichen GND Verlust am Modul kann es zu einem Stromfluss über den Ausgang bzw. über den GND Anschluss des Anschlusselements aus dem Modul kommen.

Werden Netzteile, Aktoren oder GND Anschlüsse geerdet, muss vom Anwender sichergestellt werden, dass es durch die Erdungsleitungen und darauf möglichen Kurzschlüsse bzw. Leitungsbrüche zu keinen zusätzlichen nicht zulässigen GND Verbindungen kommt.

Die beiden Ströme I_{OUT} und I_{GND} sind modulspezifisch und müssen den Technischen Daten entnommen werden.

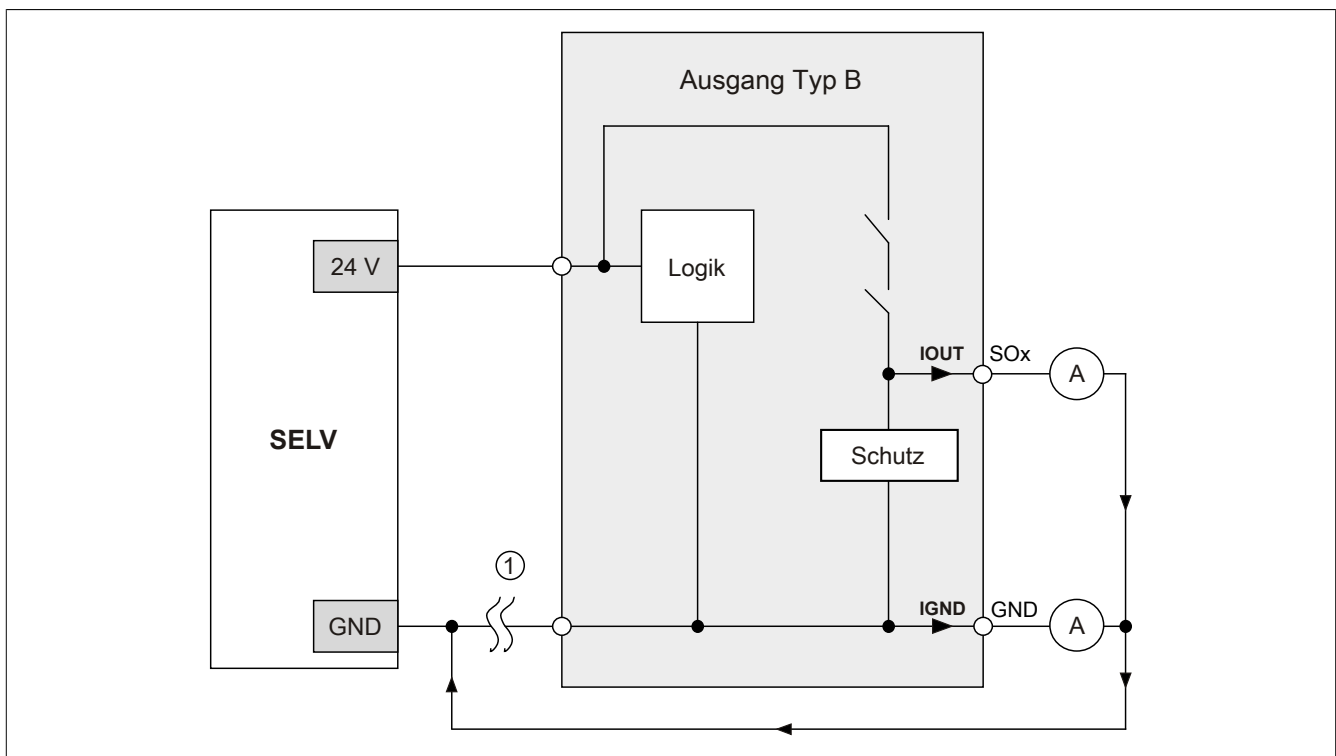


Abbildung 89: Modulverhalten bei GND Verlust

Gefahr!

Der Anwender muss in Abhängigkeit der in den technischen Daten angegebenen Ströme I_{OUT} bzw. I_{GND} und der gewählten Installationstechnik eigenverantwortlich dafür sorgen, dass kein sicherheitstechnisches Problem entstehen kann.

GND Rückführung auf Anschlusselement; kein externer GND

Wird das Modul in folgendem Verdrahtungsmodus verwendet, kann es bei GND Verlust zu keinem Problem kommen, da über I_{OUT} bzw. I_{GND} kein Strom fließen kann.

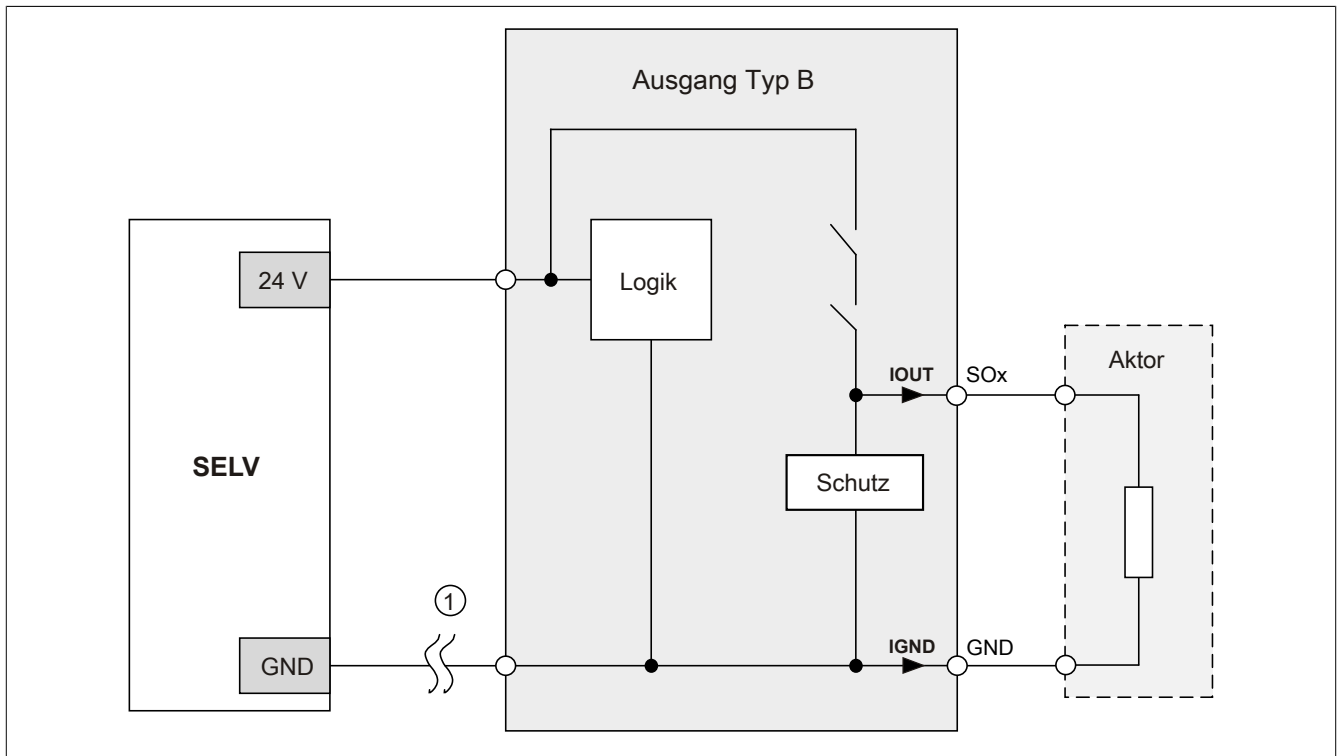


Abbildung 90: GND Rückführung auf Anschlusselement

Gefahr!**Sonstige Verdrahtungen**

Wird eine andere Verdrahtungsmethode verwendet, muss der Anwender sicherstellen, dass es durch 2 externe Fehler (Leitungsbruch etc.) nicht zu einem sicherheitskritischen Zustand kommt. Weiters müssen die Stromangaben für I_{OUT} bzw. I_{GND} im Falle eines GND Verlustes beachtet werden.

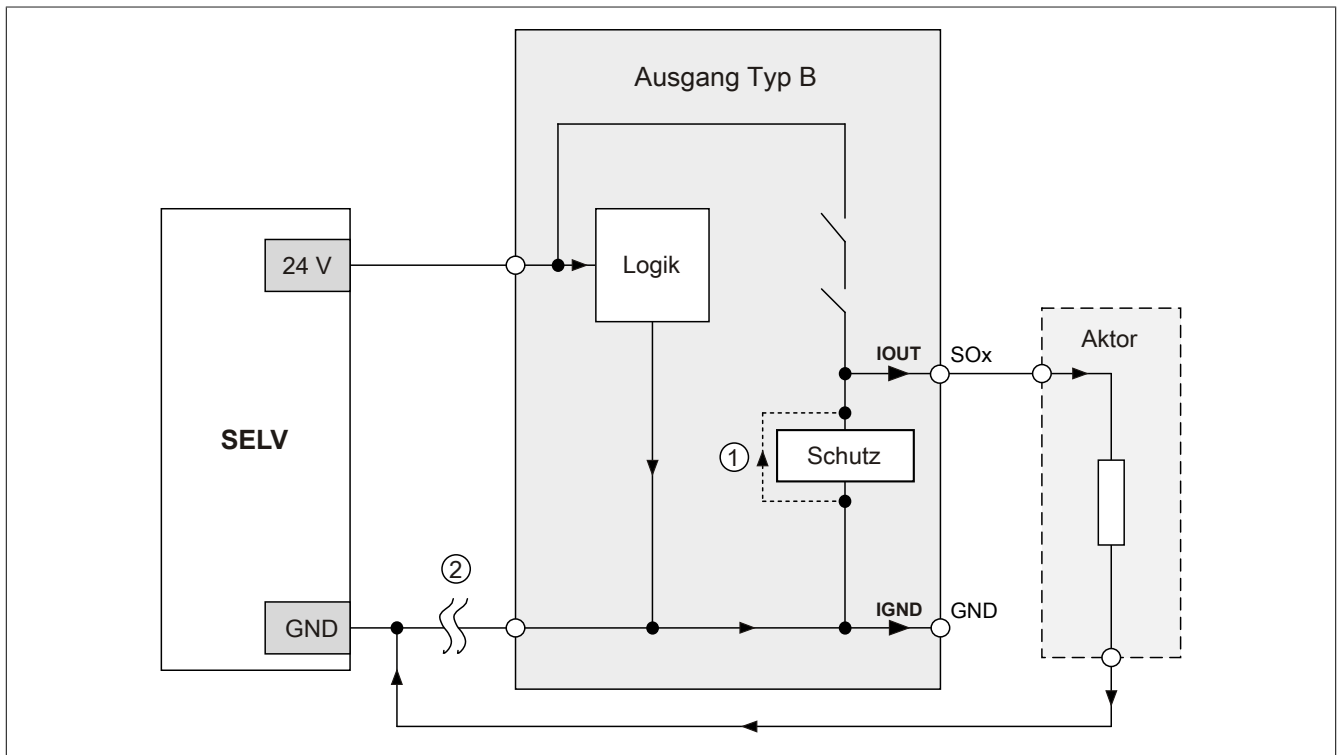
Externes GND und kein GND vom Anschlusselement verwendet

Abbildung 91: Nur externes GND

Fehlerablauf:

- Fehler ① (Bauteildefekt Schutz):
Ein am Ausgang gegen GND geschaltetes Bauteil bekommt einen Kurzschluss bzw. verhält sich wie ein Ohm'scher Widerstand. Dieser Fehler wird nicht zwingend erkannt.
- Fehler ② (Leitungsbruch Modul GND):
Das Modul verliert seinen direkten GND Bezug und es kommt zu einem Stromfluss durch das defekte Schutzbauteil → I_{OUT} → Aktor.
Der Aktor wird somit über den vom Modul zugelassenen Strom versorgt!

Gefahr!

Diese Installationsvariante kann in dieser Form zu gefährbringenden Zuständen führen und darf daher NICHT angewendet werden.

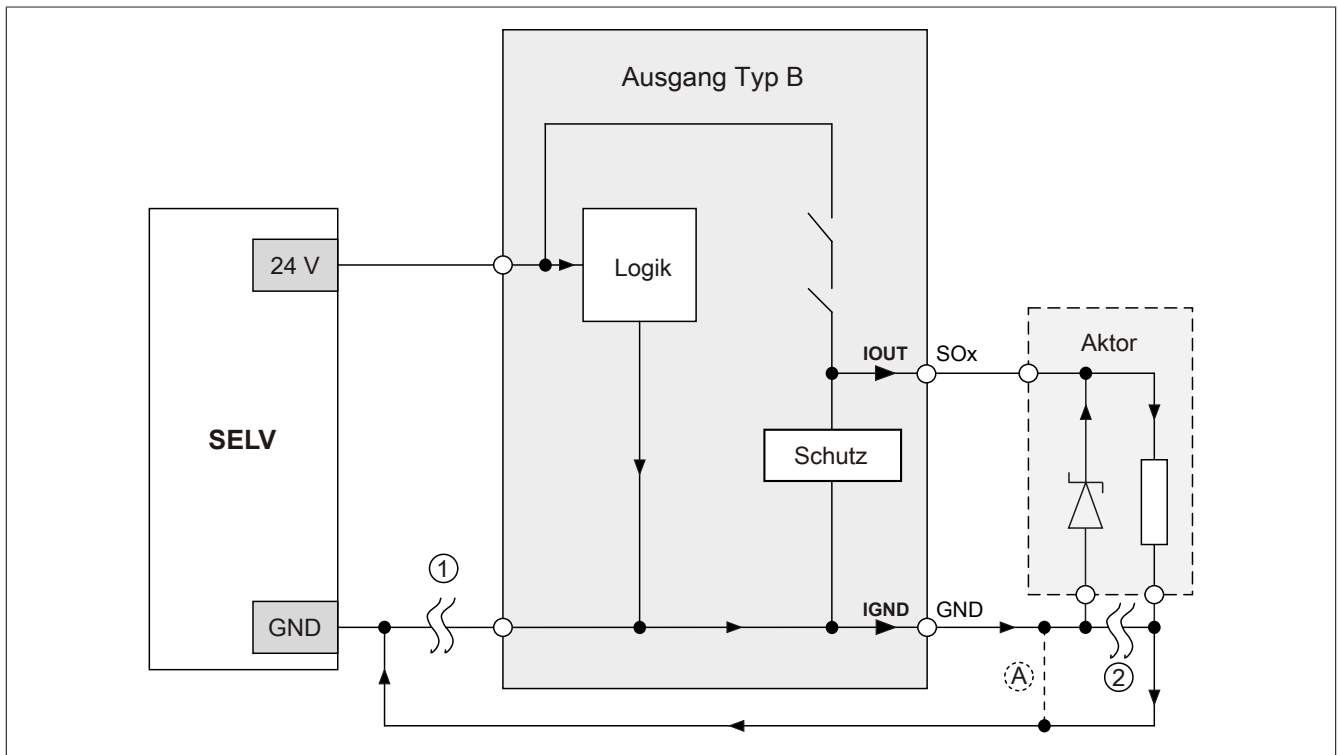
Externes GND und GND vom Anschlusselement verwendet

Abbildung 92: Möglicher Falschanschluss

Fehlerablauf:

- Fehler ① (Leitungsbruch Modul GND):
Es wird kein Fehler festgestellt und das Modul arbeitet auf Grund der zusätzlichen externen GND Verbindung normal weiter.
- Fehler ② (Leitungsbruch der Schutzbeschaltung am Aktor):
Das Modul verliert seinen direkten GND Bezug und es kommt zu einem Stromfluss über I_{GND} → Schutzdiode → Aktor.
Der Aktor wird somit über den vom Modul zugelassenen Strom versorgt!

Gefahr!

Diese Installationsvariante kann in dieser Form zu gefährbringenden Zuständen führen und darf daher NICHT angewendet werden.

Mögliche Abhilfe

Um diesen Verdrahtungsfall dennoch zu ermöglichen, wäre es z. B. denkbar, die in Fehler ② gebrochene Leitung doppelt auszuführen → siehe Verbindung A.

Information:

Die in Abbildung "Möglicher Falschanschluss" ersichtliche Diode im Aktor dient nur zur Veranschaulichung des Fehlers und ist nicht vorgeschrieben.

2.6.8.3.7.2 Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

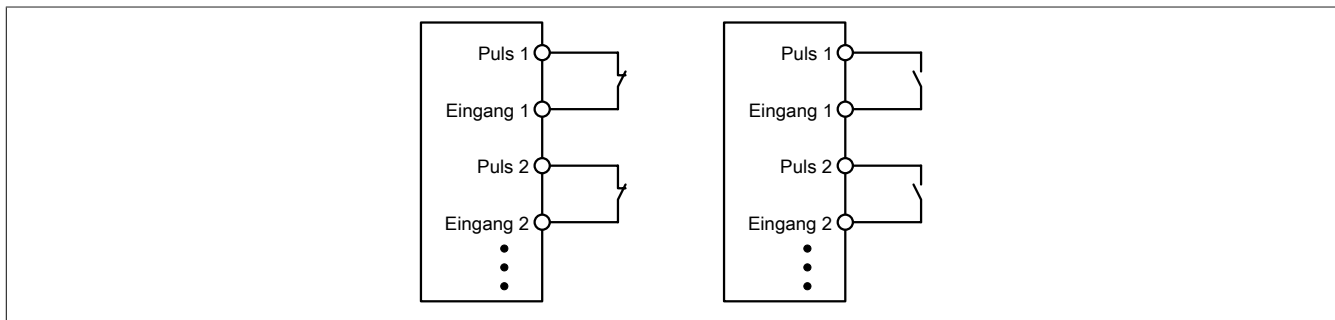


Abbildung 93: Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Die einfachste Anschaltung sind einkanalige, kontaktbehaftete Sensoren.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

2.6.8.3.7.3 Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

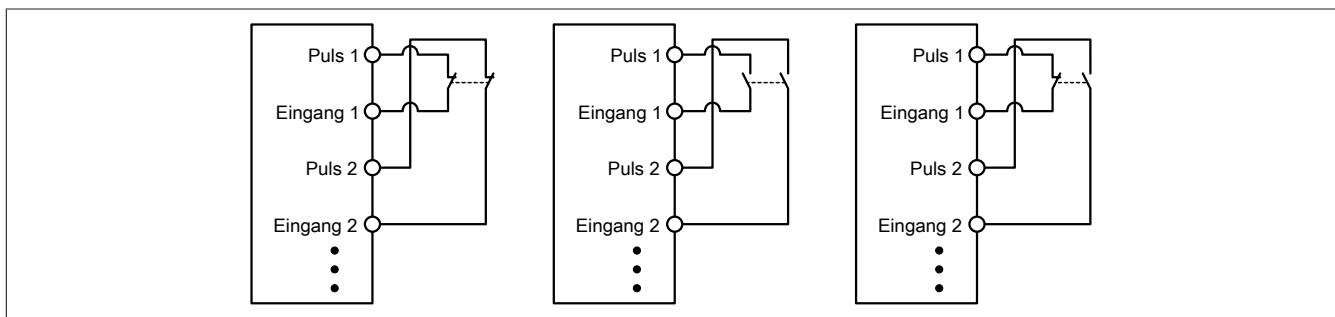


Abbildung 94: Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Kontaktbehaftete Sensoren können direkt zweikanalig an ein sicheres digitales Eingangsmodul angeschlossen werden. Die Zweikanalauswertung wird direkt vom Modul übernommen.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

2.6.8.3.7.4 Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

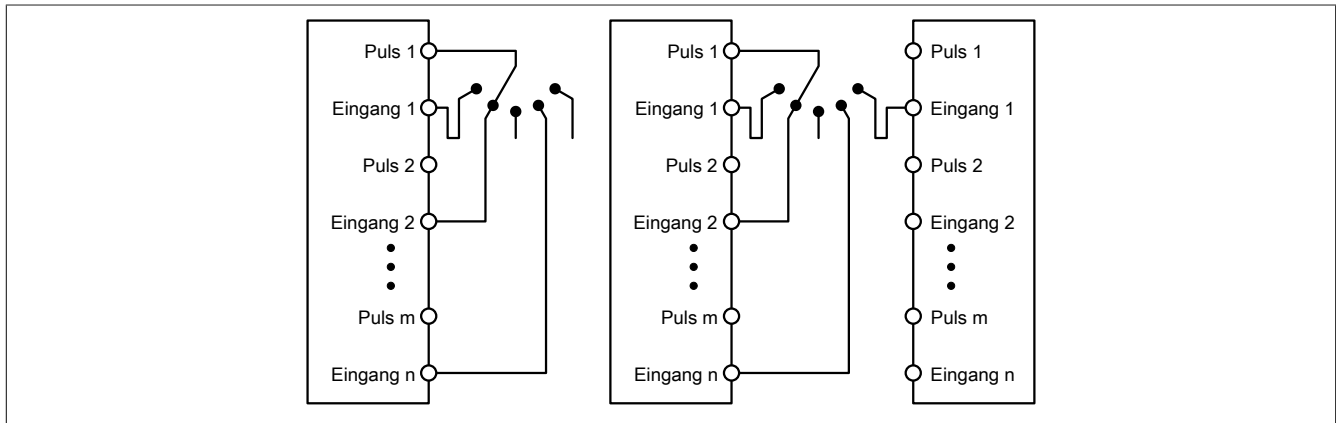


Abbildung 95: Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Mehrkanalige Schalter (Betriebsartenwahlschalter, Schaltgeräte mit "Umschalt" Charakter) können an mehreren sicheren digitalen Eingangsmodulen angeschlossen werden.

Wird eine modulinterne Signalauswertung verwendet (siehe linke Abbildung), so muss bei allen verwendeten Eingängen der gleiche Puls eingestellt werden. Wird eine modulübergreifende Signalauswertung verwendet (siehe rechte Abbildung), müssen alle Eingänge auf externen Puls parametrierbar werden. In diesem Anwendungsfall ist die Pulsauswertung mit dem "default" Puls nicht geeignet, daher steht für diesen Fall ein separates Pulssignal mit ca. 4 ms Low-Phase zur Verfügung.

Die Mehrkanalauswertung muss in diesem Fall in der Sicherheitsapplikation durchgeführt werden (PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector"). Die dabei erreichte Kategorie nach EN ISO 13849-1:2015 ist von den Fehlermodellen des Schaltelementes (z. B. Betriebsartenwahlschalter) abhängig und muss in Kombination mit der Fehleraufdeckung des PLCopen Funktionsbausteins untersucht werden.

2.6.8.3.7.5 Anschalten elektronischer Sensoren

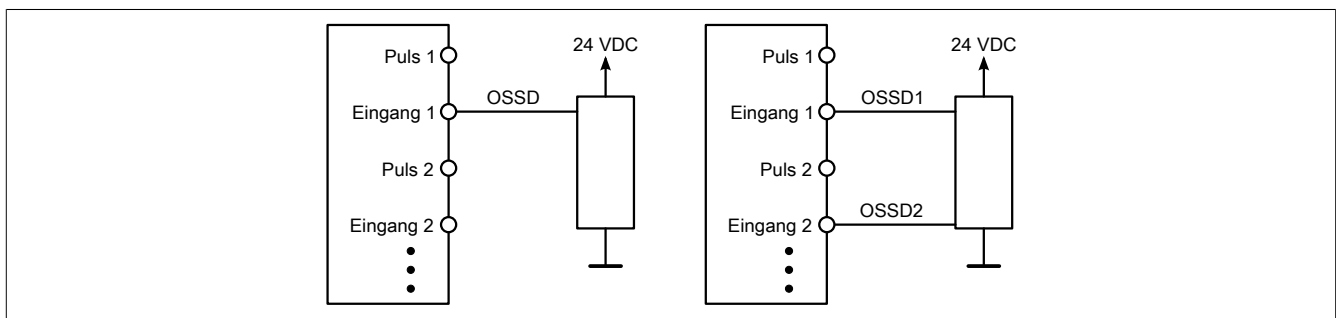


Abbildung 96: Anschalten elektronischer Sensoren

Elektronische Sensoren (Lichtgitter, Laserscanner, induktive Sensoren, ...) können direkt an die sicheren, digitalen Eingangsmodule angeschlossen werden. Bei diesen Anwendungen sind die Schaltschwellen der Eingangskanäle zu beachten.

Bei einer einkanalen Verschaltung (siehe linke Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bei einer zweikanaligen Verschaltung (siehe rechte Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussagen ausschließlich für das Modul gelten und nicht für die Beschaltung bzw. den angeschlossenen elektronischen Sensor. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Angaben des Herstellers des elektronischen Sensors wählen.

2.6.8.3.7.6 Verwenden gleicher Pulssignale

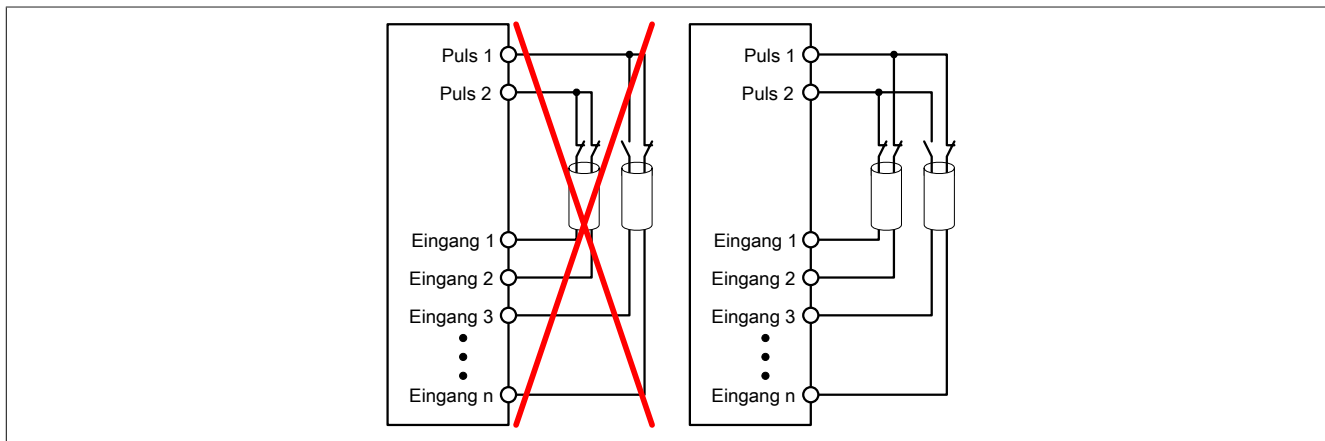


Abbildung 97: Verwenden gleicher Pulssignale

Bei der Verwendung gleicher Pulssignale für unterschiedliche Eingänge müssen diese isoliert voneinander verlegt werden. Andernfalls kann es bei Kabelschäden zu Fehlern kommen, welche vom Modul nicht aufgedeckt werden.

Gefahr!

Bei der Verlegung gleicher Pulssignale im gleichen Kabel kann es bei Kabelschäden zu Querschläüssen zwischen den Signalen kommen, die vom Modul nicht aufgedeckt werden. In der Folge können gefährliche Zustände entstehen.

Verlegen Sie Signale welche das gleiche Pulssignal führen daher immer in unterschiedlichen Kabeln oder befolgen Sie andere fehlervermeidende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012.

Gefahr!

Bei der Verwendung des gleichen Pulssignals für zwei auf der Klemme nebeneinanderliegende Eingänge, ist die Verdrahtung gesondert zu kontrollieren. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die beiden Eingänge nicht durch unsaubere Verdrahtung miteinander verbunden sind.

2.6.8.3.7.7 Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs A

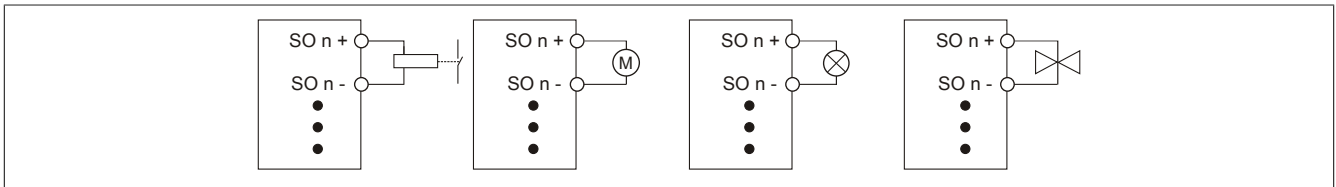


Abbildung 98: Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs A

Sicherheitstechnische Aktoren (Schütze, Motoren, Mutinglampen, Ventile, ...), die mit den Leistungsdaten des Moduls kompatibel sind, können direkt angeschlossen werden.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Aktors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Gegebenheiten des Aktors wählen.

2.6.8.3.7.8 Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs B

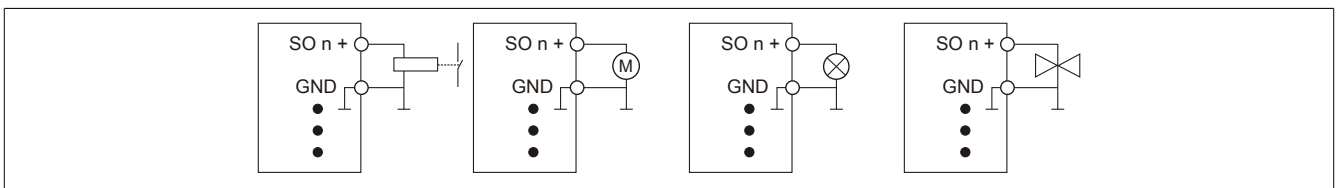


Abbildung 99: Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs B

Sicherheitstechnische Aktoren (Schütze, Motoren, Mutinglampen, Ventile, ...), die mit den Leistungsdaten des Moduls kompatibel sind, können direkt angeschlossen werden.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Aktors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Gegebenheiten des Aktors wählen.

Falls die Aktoren mit einer Freilaufdiode ausgeführt sind oder elektronische Komponenten beinhalten, müssen die besonderen Hinweise im Kapitel "Modulverhalten bei GND Verlust" beachtet werden.

2.6.8.3.8 Fehleraufdeckung

2.6.8.3.8.1 Modulinterner Fehler

Via rotem Aufleuchten der "SE" LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig innerhalb der in den technischen Daten angeführten minimalen sicheren Reaktionszeit aufgedeckt und in Folge dessen wird der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die Firmware des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im PREOPERATIONAL State oder im OPERATIONAL State befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im BOOT Zustand.

Der BOOT Zustand eines Moduls wird eindeutig durch eine langsam blinkende "SE" LED (2 Hz oder 1 Hz) signalisiert.

Die in den technischen Daten angegebene Fehleraufdeckzeit ist ausschließlich bei der Aufdeckung externer Fehler (Verdrahtungsfehler) bei einkanaligen Strukturen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Der Betrieb der Safety Module im BOOT Zustand ist nicht zulässig.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

2.6.8.3.8.2 Verdrahtungsfehler

Via roter Kanal LED werden abhängig vom Einsatzfall die in Abschnitt "Fehleraufdeckung" beschriebenen Verdrahtungsprobleme aufgedeckt.

Als Folge eines vom Modul erkannten Fehlers wird:

- Die Kanal LED statisch rot gesetzt.
- Das Status-Signal (z. B. (Safe)ChannelOK, (Safe)InputOK, (Safe)OutputOK, usw.) auf (SAFE)FALSE gesetzt.
- Das "SafeDigitalInputxx" bzw. das "SafeDigitalOutputxx" Signal auf SAFEFALSE gesetzt.
- Ein Eintrag im Logbuch generiert.

Gefahr!

Erkennbare Fehler (siehe nachfolgende Kapitel) werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Fehler, die vom Modul nicht bzw. nicht rechtzeitig erkannt werden und zu sicherheitskritischen Zuständen führen können, müssen über ergänzende Maßnahmen abgedeckt werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

Ausgangskanäle Typ A

Gefahr!

Ausgangskanäle des Typs A schalten die Last auch GND seitig ab. Prüfen Sie, ob der von Ihnen angeschlossene Aktor eine GND-seitige Abschaltung zulässt. X20 bzw. X67 Systeme unterstützen beispielsweise eine solche Abschaltung nicht.

Gefahr!

Es ist zu beachten, dass eine Verdrahtung von SOx+ über einen Aktor direkt auf GND, sowie eine direkte Verdrahtung von 24 VDC über einen Aktor auf SOx- unzulässig ist.

Derartige Fehler werden vom Modul nicht aufgedeckt. Der Anwender hat solche Fehler durch eine sorgfältige Verdrahtung zu vermeiden.

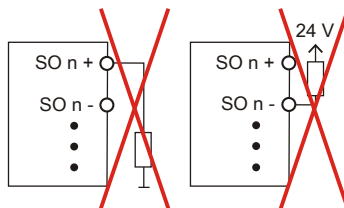


Abbildung 100: Unzulässige Verdrahtung

Ausgangskanäle Typ B

Gefahr!

Wie die nachfolgenden Schaltungsbeispiele aufzeigen, können die angeschlossenen Aktoren lastseitig mit GND verbunden werden. Es ist aber verboten, die Aktoren einseitig ohne einen GND Bezug zu verbinden. In diesem Fall kann es bei einem Kabelbruch zu einer Serienschaltung der Aktoren und in weiterer Folge zu einer gefahrbringenden Fehlfunktion des Moduls kommen.

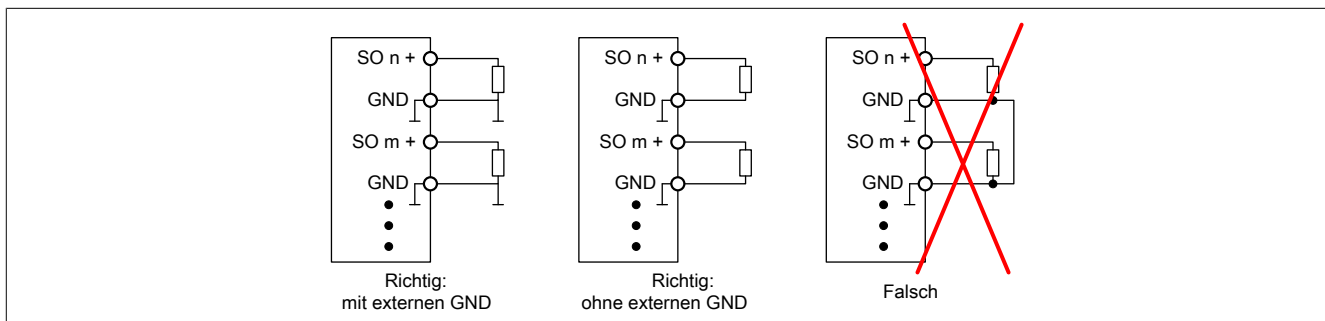


Abbildung 101: Unzulässige Verdrahtung

Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden. Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt

Tabelle 93: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal"

Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden.

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert, der Status der Zweikanalauswertung wird über die LEDs "OO" (für Kombinationen mit Öffner/Öffner Schalter) bzw. "OC" (für Kombinationen mit Öffner/Schließer Schalter) signalisiert. Bei Modultypen bei denen diese LEDs nicht existieren, werden die Fehler in der Zweikanalauswertung durch rotes Blinken der entsprechenden Kanal LEDs dargestellt.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschchluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschchluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾

Tabelle 94: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER

1) Zweikanalauswertung des Moduls

Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung gilt die folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt
Querschchluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (inaktives Signal)	wird nicht erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt
Querschchluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (aktives Signal)	wird nicht erkannt
Drahtbruch (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (inaktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Drahtbruch (inaktives Signal)	wird nicht erkannt

Tabelle 95: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = External"

1) wird vom PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector" in der Applikation erkannt

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

Information:

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Pulse eine Low-Phase von ca. 300 µs. Diese Low-Phase ist so gestaltet, dass es zu keiner zusätzlichen Verschlechterung der Gesamtreaktionszeit im System kommen kann. Bei Leitungslängen welche die max. Leitungslänge (siehe technische Daten) überschreiten, kann es mit dieser Parametrierung eventuell zu Problemen kommen. In diesen Fällen kann die Parametrierung "Pulse Mode = External" auch für normale kontaktbehaftete Sensoren sinnvoll sein, wobei jedoch die reduzierte Fehleraufdeckung und die Verlängerung der Gesamtreaktionszeit zu berücksichtigen sind.

Anschalten elektronischer Sensoren

Bei elektronischen Sensoren können keine Pulsmuster verwendet werden. Die Eingangskanäle müssen daher auf "Pulse Mode = No Pulse" konfiguriert werden.

Evtl. Testlücken der angeschlossenen OSSD Ausgänge müssen mit dem Abschaltfilter des Moduls ausgeblendet werden, um ein versehentliches Abschalten zu verhindern.

Gefahr!

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = No Pulse" besitzt das Modul selbst keine Fehlerrückmeldung für Verdrahtungsfehler. Interne Fehler werden jedoch aufgedeckt. Alle durch falsche oder fehlerhafte Verdrahtung resultierenden Fehler müssen über ergänzende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012 oder vom angeschlossenen Gerät abgedeckt werden.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit. Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren

Fehler / Modul	Disable OSSD = No		Disable OSSD = Yes-ATTENTION	
	Fehler bei Ausgang			
	ausgeschaltet	eingeschaltet	ausgeschaltet	eingeschaltet
Masseschluss auf SOx+ (Ausgangstyp A) bzw. SOx (Ausgangstyp B)				
alle SO Typen	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx+ (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx (Ausgangstyp B)				
X20SC0xxx	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf GND				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Querschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Querschluss zwischen SOx (Ausgangstyp B) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Querschluss zwischen SOx- (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				

Tabelle 96: SO Fehlerrückmeldung

Fehler / Modul	Disable OSSD = No		Disable OSSD = Yes-ATTENTION	
	Fehler bei Ausgang			
	ausgeschaltet	eingeschaltet	ausgeschaltet	eingeschaltet
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Querschluss zwischen GND und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Drahtbruch (Ausgangstyp A und B)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx		wird nicht erkannt ²⁾		wird nicht erkannt ²⁾
X20SRTxxx				
X20SOx1x0		wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12	wird nicht erkannt			
Kurzschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				

Tabelle 96: SO Fehlerrückmeldung

- 1) Kurzschlüsse von SOx gegen High Potentiale werden vom Modul zwar erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Kanals nicht abgeschaltet werden.
- 2) Ein Drahtbruch kann über das Signal "CurrentOK" erkannt werden. Dieses Signal ist jedoch sicherheitstechnisch nicht belastbar.

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehlerrückmeldung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist bei Ausgangskanälen des Typs B eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Bei Ausgangskanälen des Typs B2 ist zusätzlich darauf zu achten, dass sich während dieser Prüfung alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Bei X20SRTxxx-Modulen ist eine Prüfung jedes verwendeten Ausgangskanals vor der ersten Sicherheitsanforderung und alle 24 Stunden durchzuführen. Für die Prüfung muss der entsprechende Kanal mindestens einmal ein- und ausgeschaltet werden.

Gefahr!

Mögliche Fehlverhalten der Aktoren sind zu analysieren und gegebenenfalls mittels entsprechenden Rückmeldungen (zwangsgeführte Rücklesekontakte bei einem Schütz, Druckschalter bei Ventilen, ...) abzusichern.

Gefahr!

Dieser Gefahrenhinweis gilt für alle in der Tabelle "SO Fehlerrückmeldung" genannten Module mit Ausnahme von Ausgangskanälen des Typs A!

Kurzschlüsse von SOx gegen High Potentiale werden vom Modul zwar erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Kanals nicht abgeschaltet werden. Sorgen Sie für eine korrekte Verdrahtung um Kurzschlüsse von SOx gegen High Potentiale ausschließen zu können (siehe hierzu EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4).

2.6.8.3.9 Eingangsschema

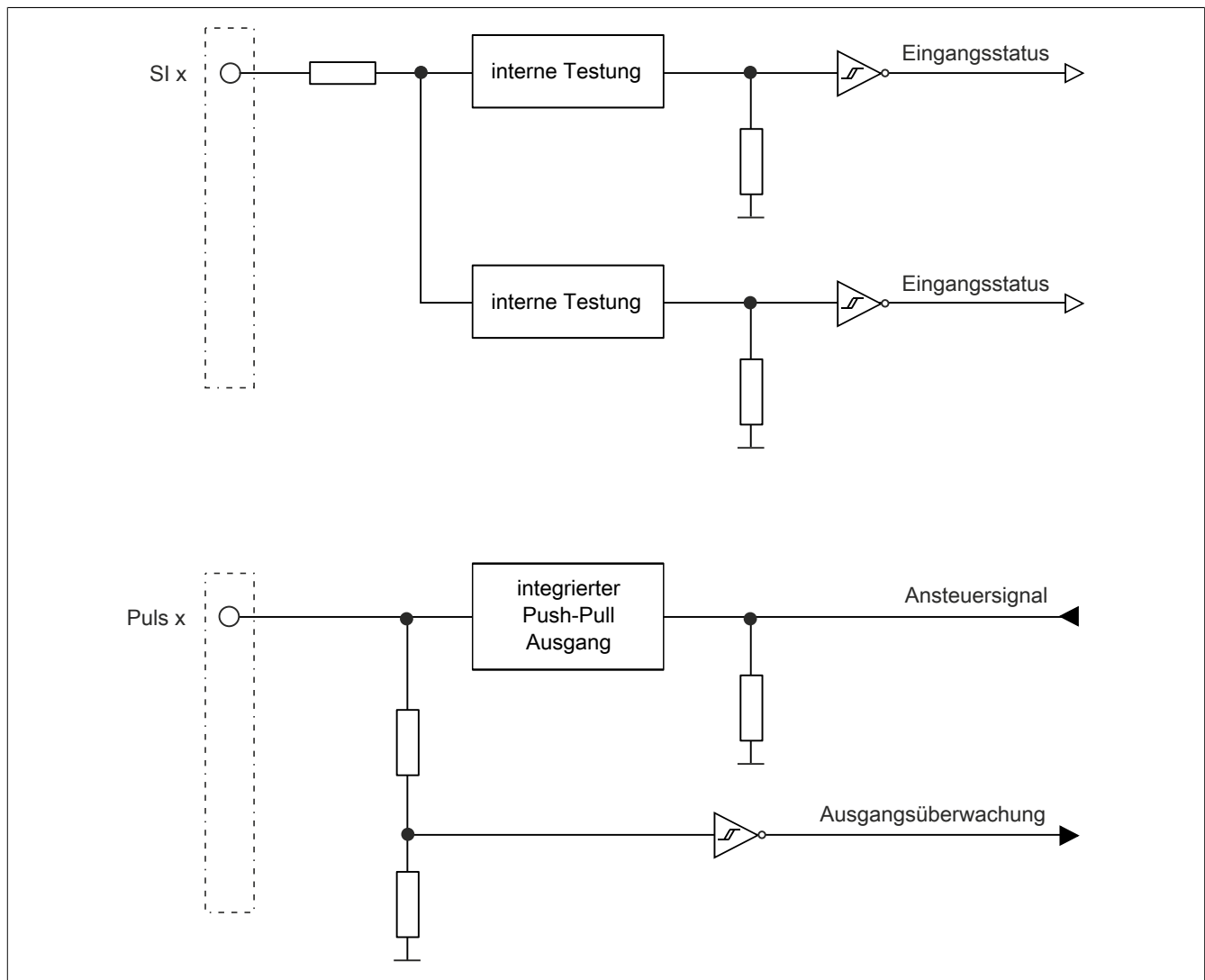


Abbildung 102: Eingangsschema

2.6.8.3.10 Ausgangsschema - Typ A

Digitale Ausgangskanäle des Typs A sind modulintern plus- und GND-schaltend ausgeführt.

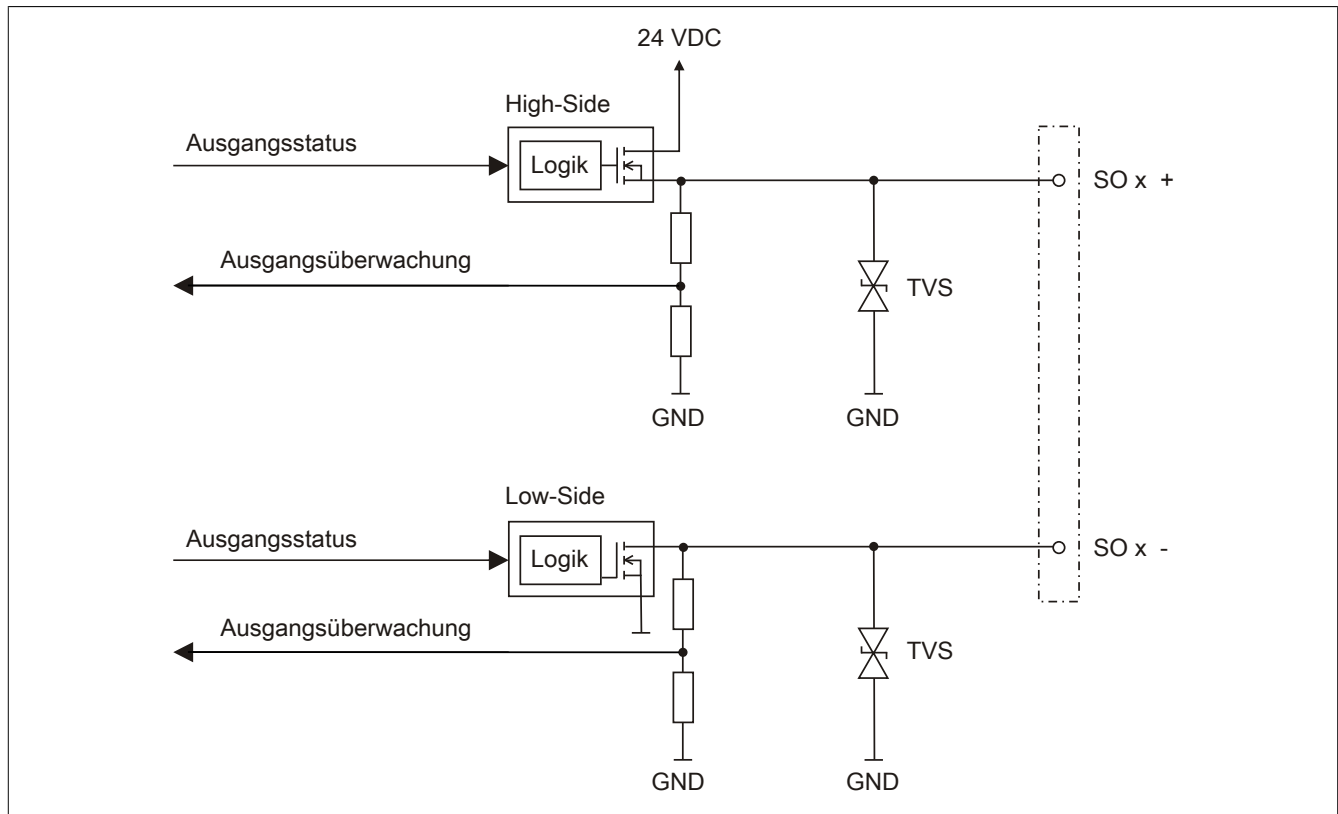


Abbildung 103: Ausgangsschema Typ A

2.6.8.3.11 Ausgangsschema - Typ B

Digitale Ausgangskanäle des Typs B sind modulintern plus- und plus-schaltend ausgeführt.

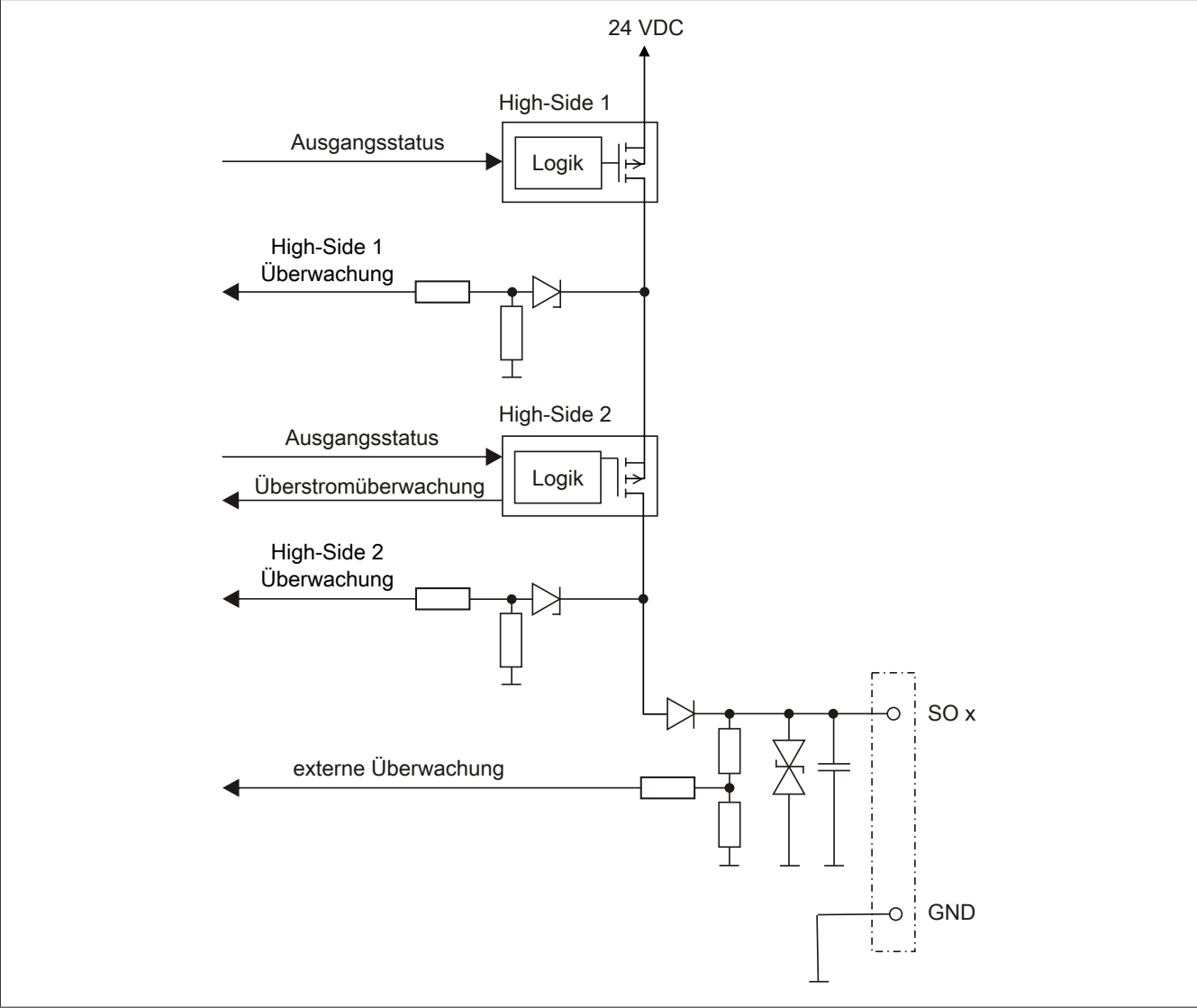


Abbildung 104: Ausgangsschema Typ B

2.6.8.3.12 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

Minimale Zykluszeit
200 µs

2.6.8.3.13 I/O-Updatezeit

Die Zeit welche das Modul für die Generierung eines Samples benötigt ist durch die I/O-Updatezeit spezifiziert.

Minimale I/O-Updatezeit
500 µs
Maximale I/O-Updatezeit für Eingangskanäle
1150 µs + Filterzeit (siehe Kapitel "Filter")
Maximale I/O-Updatezeit für Ausgangskanäle
1300 µs

2.6.8.3.14 Filter

Alle sicheren digitalen Eingangsmodule verfügen über getrennt voneinander einstellbare Ein- und Ausschaltfilter. Die Wirkungsweise der Filter ist abhängig von der Firmware-Version und in nachfolgender Tabelle bzw. in nachfolgenden Abbildungen dargestellt:

Modultyp	Version	Schema TOFF-Filter	Zur Gesamtreaktionszeit zusätzlich zu berücksichtigende Filterzeit
I/O-Module	<301	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	301, 311, 312	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
I/O-Module	≥301	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	302, ≥313	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit

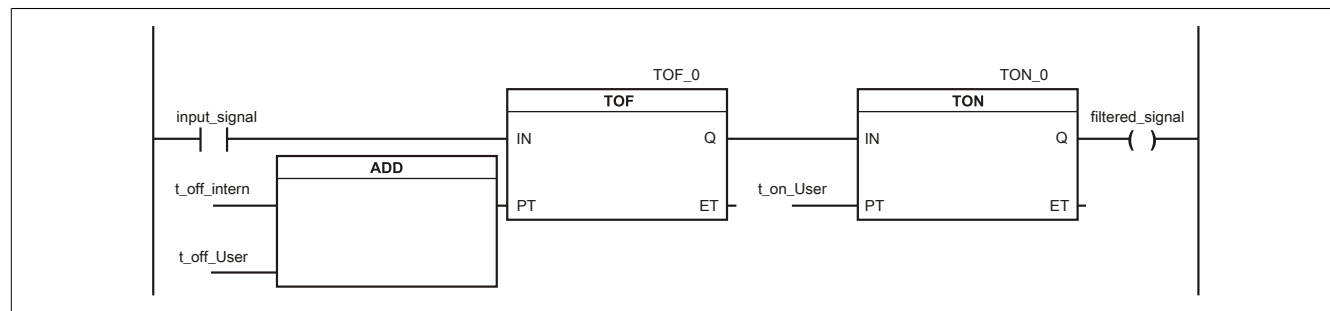


Abbildung 105: SI Eingangsfiter - Schema 1

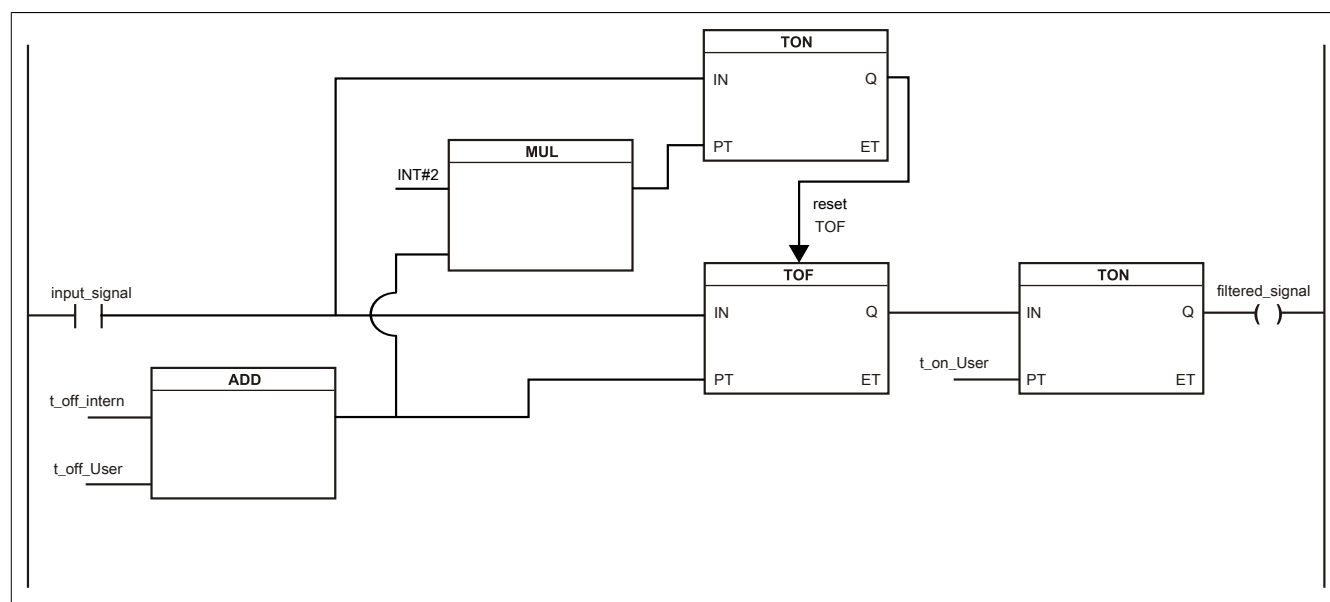


Abbildung 106: SI Eingangsfilter - Schema 2

Legende:

- **input_signal**: Status des Eingangskanals
- **filtered_signal**: gefilterter Status des Eingangskanals - dient als Eingang für den PLCopen Funktionsbaustein und wird an die SafeLOGIC weitergeleitet
- **t_off_intern**: interner Parameter (5 ms) zur Unterdrückung der "externen" Testimpulse (nur bei "Pulse Mode = External")
- **t_off_User**: Parameter für den Ausschaltfilter
- **t_on_User**: Parameter für den Einschaltfilter

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen.

Einschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 0 auf 1 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Fehler durch Querschlüsse zu anderen Signalen werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Standardmäßig ist der Einschaltfilter mit dem Wert der Fehleraufdeckzeit vorgelegt, wodurch die durch mögliche Querschlüsse entstehenden Fehlsignale ausgeblendet werden. Wird der Einschaltfilter auf einen Wert kleiner als die Fehleraufdeckzeit parametrierbar, können fehlerhafte Signale zu kurzzeitigen Einschaltimpulsen führen.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Ausschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 1 auf 0 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Ausschaltfilter ist getrennt einstellbar. Damit lässt sich der Ausschaltfilter auf tatsächliche Anwendungsfälle (z. B. Testlücken des Lichtgitters) anwenden und ermöglicht die Verkürzung von Reaktionszeiten. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Zur Gesamtreaktionszeit muss der parametrierbare Filterwert abhängig von der Firmware-Version einmal bzw. zweimal addiert werden (Details hierzu siehe Kapitel "Filter" des technischen Datenblatts).

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden.

Um die Beeinflussung durch EMV-Störungen zu minimieren, ist die max. Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang gemäß den technischen Daten zu berücksichtigen.

Beim Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen (Signale mit Testpulsen) muss der Ausschaltfilter in jedem Fall wesentlich kleiner gewählt werden als die Wiederholfrequenz der Testpulse.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

2.6.8.3.15 Zustimmungsprinzip

Jeder Ausgangskanal verfügt über ein zusätzliches, funktionales Schaltsignal mit welchem der Ausgangskanal aus der funktionalen Applikation angesprochen werden kann. Sobald der Ausgangskanal sicherheitstechnisch aktiviert ist (dem Setzen des Kanals aus der Sicht der Sicherheitstechnik zugestimmt wird), kann damit der Ausgangskanal von der funktionalen Applikation unabhängig von sicherheitstechnisch bedingten zusätzlichen Lauf- und Jitterzeiten gesetzt oder gelöscht werden.

Die Verwendung des Zustimmungsprinzips wird in der I/O-Konfiguration im Automation Studio festgelegt.

2.6.8.3.16 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk nehmen die zugehörigen Kanaldaten selbstständig wieder den korrekten Zustand ein.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Kanaldaten der sicheren Eingangskanäle korrekt zu verschalten und mit einer Wiederanlaufsperrung zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperrungen der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.

Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperrung kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. um den Kanal nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk und/oder nach Beenden der Sicherheitsfunktion einzuschalten, ist folgende Sequenz in dieser Reihenfolge notwendig:

- beseitigen aller Modul-, Kanal- oder Kommunikationsfehler
- aktivieren des sicherheitstechnischen Signals für diesen Kanal (SafeOutput...)
- Pause um sicherzustellen, dass das sicherheitstechnische Signal am Modul bearbeitet wurde (min. 1 Netzwerkzyklus)
- positive Flanke am Releasekanal

Für das Schalten des Release-Signals sind die Hinweise zur manuellen Rückstellfunktion der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Die Wiederanlaufsperrung wirkt unabhängig vom Zustimmprinzip, d. h. oben beschriebenes Verhalten wird weder durch die Parametrierung des Zustimmprinzips noch durch die zeitliche Position des funktionalen Schaltsignals beeinflusst.

Per Parametrierung kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden. Mit dieser Funktion kann der Ausgangskanal ohne zusätzlicher Signalfanke am Releasekanal sicherheitstechnisch eingeschaltet werden. Diese Funktion ist solange aktiv, solange das Release Signal TRUE ist und keine Fehlersituation am Modul und/oder am Netzwerk vorliegt.

Unabhängig von diesem Parameter ist für das Einschalten des Ausgangskanals in folgenden Situationen eine positive Flanke am Releasekanal notwendig:

- nach Power Up
- nach einer Fehlerbeseitigung im sicheren Kommunikationskanal
- nach der Störungsbehebung eines Kanalfehlers
- nach einem Abfallen des Release Signals

Die Parametrierung des automatischen Wiederanlaufs erfolgt bei den Kanalparametern im SafeDESIGNER. Bei der Anwendung eines automatischen Wiederanlaufs sind die Hinweise der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.8.3.17 Registerbeschreibung

2.6.8.3.17.1 Parameter in der I/O Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 97: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit								
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Fehlendes Modul löst Service Mode aus.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Fehlendes Modul wird ignoriert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.				
	Parameter Wert	Beschreibung									
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.									
Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.										
Channel status information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die kanalspezifischen Statusinformationen im I/O Mapping.	On	-								
State number of 2-channel evaluation	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Zweikanalauswertung.	Off	-								
Restart inhibit state numbers	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Wiederanlaufsperrung.	Off	-								
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-								
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1	1	-								
SafeDESIGNER project	Name des Sicherheitsprojekts	wird automatisch vergeben	-								
SafeDESIGNER version	SafeDESIGNER Version für das Sicherheitsprojekt	wird automatisch vergeben	-								
Blackout mode (ab Hardware-Upgrade 1.10.5.x)	Dieser Parameter aktiviert den Blackout- bzw. den Standalone-Modus (siehe Abschnitt Blackout-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätzliche Informationen → Blackout-Modus).	Off	-								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Off</td><td>Sowohl Blackout-Modus als auch Standalone-Modus sind deaktiviert.</td></tr><tr><td>Blackout mode</td><td>Der Blackout-Modus ist aktiviert.</td></tr><tr><td>Standalone mode</td><td>Der Standalone-Modus ist aktiviert. Dadurch wird ein Hochfahren der SafeLOGIC-X ohne aktive Kommunikationsverbindung ermöglicht.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Off	Sowohl Blackout-Modus als auch Standalone-Modus sind deaktiviert.	Blackout mode	Der Blackout-Modus ist aktiviert.	Standalone mode	Der Standalone-Modus ist aktiviert. Dadurch wird ein Hochfahren der SafeLOGIC-X ohne aktive Kommunikationsverbindung ermöglicht.		
	Parameter Wert	Beschreibung									
	Off	Sowohl Blackout-Modus als auch Standalone-Modus sind deaktiviert.									
	Blackout mode	Der Blackout-Modus ist aktiviert.									
Standalone mode	Der Standalone-Modus ist aktiviert. Dadurch wird ein Hochfahren der SafeLOGIC-X ohne aktive Kommunikationsverbindung ermöglicht.										

Tabelle 98: Parameter I/O Konfiguration: General

Gruppe: Output signal path

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
DigitalOutputxx	Dieser Parameter beschreibt den Modus wie der Ausgangskanal durch die funktionale Applikation angesprochen werden kann.	Direct	-
Parameter Wert	Beschreibung		
Direct	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.		
Via SafeLOGIC	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.		

Tabelle 99: Parameter I/O Konfiguration: Output signal path

Gruppe: SafeDESIGNER to SafeLOGIC communication

Ab SafeLOGIC V1.4.0.0 und Automation Runtime V3.04:

Mit aktiviertem SPROXY kann die SafeLOGIC über einen TCP/IP-Port der funktionalen CPU erreicht werden.

Dies nutzt die SafeDESIGNER Einstellung "SL- Kommunikation über die CPU" (ab SafeDESIGNER V2.80).

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Activate SPROXY	Aktiviert die SafeDESIGNER Onlineverbindung	On	-
Server communication port	TCP/IP Portnummer, über die die SafeLOGIC erreichbar ist <ul style="list-style-type: none"> Empfohlene Werte: 50.000 bis 50.100 Hinweis: Wenn mehrere SafeLOGICen im Projekt vorhanden sind, muss für jede SafeLOGIC eine andere Portnummer eingestellt werden!	50000	-

Tabelle 100: Parameter I/O Konfiguration: SafeDESIGNER to SafeLOGIC communication

Gruppe: CPU to SafeLOGIC communication

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Number of BOOL channels	Anzahl der BOOL Kanäle von der CPU zur SafeLOGIC. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64; 	8	-
Number of INT channels	Anzahl der INT Kanäle von der CPU zur SafeLOGIC. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 4; 	0	-
Number of UINT channels	Anzahl der UINT Kanäle von der CPU zur SafeLOGIC. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 4; 	0	-
Number of DINT channels (Safety Release 1.4 und Automation Runtime V3.08 erforderlich)	Anzahl der DINT Kanäle von der CPU zur SafeLOGIC <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 2; 	0	-
Number of UDINT channels	Anzahl der UDINT Kanäle von der CPU zur SafeLOGIC. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 2; 	0	-

Tabelle 101: Parameter I/O Konfiguration: CPU to SafeLOGIC communication

Gruppe: SafeLOGIC to CPU communication

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Number of BOOL channels	Anzahl der BOOL Kanäle von der SafeLOGIC zur CPU. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64; 	8	-
Number of INT channels	Anzahl der INT Kanäle von der SafeLOGIC zur CPU. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 4; 	0	-
Number of UINT channels	Anzahl der UINT Kanäle von der SafeLOGIC zur CPU. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 4; 	0	-
Number of DINT channels (Safety Release 1.4 und Automation Runtime V3.08 erforderlich)	Anzahl der DINT Kanäle von der SafeLOGIC zur CPU. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 2; 	0	-
Number of UDINT channels	Anzahl der UDINT Kanäle von der SafeLOGIC zur CPU. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 2; 	0	-

Tabelle 102: Parameter I/O Konfiguration: SafeLOGIC to CPU communication

Gruppe: SafeLOGIC to SafeLOGIC communication

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Use as source SafeLOGIC	Dieser Parameter konfiguriert diese SafeLOGIC als Datenquelle zu einer weiteren SafeLOGIC.	Off	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	On	Diese SafeLOGIC steht als Datenquelle für eine weitere SafeLOGIC zur Verfügung.	
	Off	Diese SafeLOGIC steht nicht als Datenquelle für weitere SafeLOGICen zur Verfügung.	
Extended source SafeLOGIC communication (Safety Release 1.4 und Automation Runtime V3.08 erforderlich)	Dieser Parameter aktiviert die Möglichkeit, die Anzahl der Datenpunkte der "SafeLOGIC to SafeLOGIC communication" zu parametrieren für Verbindungen bei denen diese SafeLOGIC als Datenquelle für eine weitere SafeLOGIC dient.	Off	-

Tabelle 103: Parameter I/O Konfiguration: SafeLOGIC to SafeLOGIC communication

2.6.8.3.17.2 Parameter im SafeDESIGNER

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-						
Node Guarding Timeout	Timeout für den Wechsel der Safety Module in den PRE_OPERATIONAL State nach dem Ausfall der SafeLOGIC bzw. bei einem Kommunikationsproblem zwischen Safety Modul und SafeLOGIC; Dieser Parameter bestimmt auch wie lange es dauert, bis die SafeLOGIC ein fehlendes Modul erkennt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 30 bis 300 s Hinweise <ul style="list-style-type: none">Je kürzer die Zeit, desto höher das asynchrone DatenaufkommenDiese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch. Die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	60	s						
External Startup Flags	Aktivierung der externen Startup-Flags	No	-						
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Externe Startup-Flags sind aktiviert</td></tr><tr><td>No</td><td>Externe Startup-Flags sind deaktiviert</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Externe Startup-Flags sind aktiviert	No	Externe Startup-Flags sind deaktiviert
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes-ATTENTION	Externe Startup-Flags sind aktiviert								
No	Externe Startup-Flags sind deaktiviert								
Number of scans	Dieser Parameter definiert die Anzahl der Scans für die Modulsuche beim Hochlauf. Mit diesem Parameter lässt sich das Hochlaufverhalten des Systems optimieren, vor allem, wenn optionale Module konfiguriert sind, die nicht vorhanden sind. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 10	5; ab Hardware-Upgrade 1.10.2.0: 3	-						
Activate Setup Mode on empty SafeKEY (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x)	Dieser Parameter aktiviert den Setup-Modus nach einem Projekt-Download auf einen leeren SafeKEY / auf eine leere Section der CompactFlash.	No	-						
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Der Setup-Modus ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Der Setup-Modus ist deaktiviert.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Der Setup-Modus ist aktiviert.	No	Der Setup-Modus ist deaktiviert.
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes-ATTENTION	Der Setup-Modus ist aktiviert.								
No	Der Setup-Modus ist deaktiviert.								
Auto acknowledge firmware mismatch (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x)	Dieser Parameter aktiviert die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs (Quittierungsanforderung "Firmware Acknowledge").	No	-						
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist nicht aktiviert.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist aktiviert.	No	Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist nicht aktiviert.
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes-ATTENTION	Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist aktiviert.								
No	Die automatische Quittierung eines Firmware-Tauschs ist nicht aktiviert.								
Auto acknowledge SafeKEY exchange (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x)	Dieser Parameter aktiviert die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs (Quittierungsanforderung "SafeKEY Exchange").	No	-						
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist nicht aktiviert.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist aktiviert.	No	Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist nicht aktiviert.
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes-ATTENTION	Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist aktiviert.								
No	Die automatische Quittierung eines SafeKEY-Tauschs ist nicht aktiviert.								

Tabelle 104: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Sofern der Parameter "External Startup Flags" auf "Yes-ATTENTION" gesetzt wird und damit das Nutzen einer dieser Funktionen im SafeDESIGNER freigeschaltet wird, müssen unbedingt die damit verbundenen Hinweise im Kapitel "**Bedienung über AsSafety Bibliothek**" beachtet werden. Andernfalls kann es durch Fehlfunktionen zu gefährbringenden Zuständen kommen.

Information:

Die Hochlaufzeit wird auch von der asynchronen Bandbreite am POWERLINK beeinflusst. Optimierungsmöglichkeit siehe Automation Help unter Kommunikation -> POWERLINK -> Allgemeines -> Multiple Asynchronous Send.

Information:

Bei der Verwendung des Parameters "Activate Setup Mode on empty SafeKEY" sind die Hinweise in Abschnitt "**Setup-Modus**" auf Seite 372 zu beachten. Bei der Verwendung der Parameter "Auto acknowledge firmware mismatch" und "Auto acknowledge SafeKEY exchange" sind die Hinweise in Abschnitt "**Automatische Quittierung**" auf Seite 355 zu beachten.

Gruppe: Safety Response Time Defaults

Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC in der Gruppe "Safety Response Time Defaults" konfiguriert.

Wird bei den einzelnen Modulen der Parameter "Manual Configuration = No" gesetzt, so werden diese Default Werte verwendet.

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Default Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s) 	150000	µs
Default Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 10 	0	Packets
Default Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none"> Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen. Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt. 	5	Packets

Tabelle 105: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time Defaults

Gruppe: Module Configuration

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
External Machine Options	Aktivierung der externen Maschinenoptionen	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Externe Maschinenoptionen sind aktiviert</td></tr><tr><td>No</td><td>Externe Maschinenoptionen sind deaktiviert</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Externe Maschinenoptionen sind aktiviert	No	Externe Maschinenoptionen sind deaktiviert		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes-ATTENTION	Externe Maschinenoptionen sind aktiviert							
No	Externe Maschinenoptionen sind deaktiviert								
Cycle Time max	<p>Parameter zur Kontrolle auf Überschreitung einer maximalen Zeit zwischen 2 SafeLOGIC Zyklen.</p> <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2100 bis 41.000 µs (entspricht 2,1 bis 41 ms) <p>ACHTUNG: Der Wert sollte nicht genau gleich der tatsächlichen Zykluszeit sein, sondern eventuelle Jitter müssen berücksichtigt werden. Die tatsächliche Zykluszeit wird durch die SafeDESIGNER Applikation und den Datenpunkt "SLXioCycle" beeinflusst. Die tatsächliche Zykluszeit der Sicherheitsapplikation ist im SafeLOGIC Info-Diag ersichtlich.</p>	40000	µs						
Disable OSSD	Mit diesem Parameter kann die automatische Testung der Ausgangstreiber für alle Kanäle des Moduls abgeschaltet werden.	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.	No	Die automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes-ATTENTION	Die automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.							
No	Die automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.								

Tabelle 106: Parameter SafeDESIGNER: Module Configuration

Gefahr!

Sofern der Parameter "External Machine Options" auf "Yes-ATTENTION" gesetzt wird und damit das Nutzen einer dieser Funktionen im SafeDESIGNER freigeschaltet wird, müssen unbedingt die damit verbundenen Hinweise im Kapitel "[Bedienung über AsSafety Bibliothek](#)" beachtet werden. Andernfalls kann es durch Fehlfunktionen zu gefahrbringenden Zuständen kommen.

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist bei Ausgangskanälen des Typs B eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Bei Ausgangskanälen des Typs B2 ist zusätzlich darauf zu achten, dass sich während dieser Prüfung alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Bei X20SRTxxx-Modulen ist eine Prüfung jedes verwendeten Ausgangskanals vor der ersten Sicherheitsanforderung und alle 24 Stunden durchzuführen. Für die Prüfung muss der entsprechende Kanal mindestens einmal ein- und ausgeschaltet werden.

Gruppe: SafeDigitalInputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Pulse Source	Mit diesem Parameter kann die Pulsquelle für den Eingangskanal festgelegt werden.	siehe Tabelle	-										
	Es können alle verfügbaren Pulsausgänge als "Pulse Source" festgelegt werden. Die Default-Werte können aus folgender Tabelle ermittelt werden:												
	<table><tr><th>Kanal</th><th>default "Pulse Source"</th></tr><tr><td>1, 5</td><td>Channel 1</td></tr><tr><td>2, 6</td><td>Channel 2</td></tr><tr><td>3, 7</td><td>Channel 3</td></tr><tr><td>4, 8</td><td>Channel 4</td></tr></table>	Kanal	default "Pulse Source"	1, 5	Channel 1	2, 6	Channel 2	3, 7	Channel 3	4, 8	Channel 4		
	Kanal	default "Pulse Source"											
	1, 5	Channel 1											
	2, 6	Channel 2											
3, 7	Channel 3												
4, 8	Channel 4												
Hinweis: Wenn als "Pulse Source" ein Wert ungleich "default" gewählt wird, muss am zugehörigen Kanal der gewählten "Pulse Source" der Parameter "Pulse Mode" zwingend auf "Internal" parametrisiert sein.													
Pulse Mode	Mit diesem Parameter kann der "Pulse Mode" des Eingangskanals festgelegt werden.	Internal	-										
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Internal</td><td>Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.</td></tr><tr><td>No Pulse</td><td>Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. "Low Phasen" am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.	No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. "Low Phasen" am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.						
	Parameter Wert	Beschreibung											
Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.												
No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. "Low Phasen" am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.												
Filter Off	Ausschaltfilter für den Kanal, um evtl. störende Low-Phasen am Signal zu entfernen. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	0	µs										
Filter On	Einschaltfilter für den Kanal; Mit dem Einschaltfilter können Signale "entprellt" werden. Weiters kann mit dieser Funktion ein unter Umständen zu kurzes Ausschaltsignal vom Modul verlängert werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	200000	µs										
Discrepancy Time	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" die max. Zeit, in welcher der Zustand der beiden physikalischen Einzelkanäle undefiniert sein darf, ohne dass ein Fehler ausgegeben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10.000.000 µs (entspricht 0 bis 10 s)	50000	µs										
Two-Channel Processing Mode	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert den Typ der Zweikanalauswertung. Erlaubte Werte: <ul style="list-style-type: none">NoneEquivalentAntivalent	None	-										

Tabelle 107: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalInputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!
Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Gefahr!

Signale deren Low-Phase kürzer ist als die sichere Reaktionszeit können unter Umständen verloren gehen. Solche Signale sind mit der Funktion "Einschaltfilter" am Eingangsmodul entsprechend zu verlängern.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden. Ein Verlängern der Low-Phase mittels Einschaltfilter ist in diesen Fällen nicht möglich.

Gruppe: SafeDigitalOutputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Auto Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.								
No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.								

Tabelle 108: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.8.3.17.3 Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung																				
ModuleOk	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK																				
SerialNumber	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls																				
ModuleID	Read	-	UINT	Modulkennung																				
HardwareVariant	Read	-	UINT	Hardware-Variante																				
FirmwareVersion	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls																				
SLXioCycle	Read	-	UDINT	Austausch der zyklischen Daten zwischen SafeLOGIC-X und CPU (Zeit in µs); Dieser Wert wird beeinflusst durch: <ul style="list-style-type: none">die Anzahl und Datenbreite der SafeNODEsdie im Automation Studio eingestellten Zykluszeiten (POWERLINK, X2X, Crosslink-Task)die Automation Studio Konfiguration (siehe Punkte oben) Der Wert muss <30 ms sein, da ansonsten die max. SafeLOGIC-X Zykluszeit (Parameter "Cycle Time max") überschritten wird. Weiters werden Werte <15 ms empfohlen, da große Werte die SafeDESIGNER-Onlineverbindung verlangsamen.																				
UDID_low	(Read) ¹⁾	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes																				
UDID_high	(Read) ¹⁾	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes																				
SafetyFWversion1	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1																				
SafetyFWversion2	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2																				
SafetyFWversionSCM	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version SCMar																				
SafetyFWcrc1 (ab Hardware-Upgrade 1.10.5.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1																				
SafetyFWcrc2 (ab Hardware-Upgrade 1.10.5.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2																				
ApplSDcrc	(Read) ¹⁾	-	UDINT	CRC der SafeDESIGNER-Applikation auf dem Modul																				
ApplSDtime	(Read) ¹⁾	-	UDINT	Zeitstempel der SafeDESIGNER-Applikation auf dem Modul im Unix-Format																				
ApplMOptCRC	(Read) ¹⁾	-	UDINT	CRC der externen Maschinenoptionen auf dem Modul																				
ApplMOptTime	(Read) ¹⁾	-	UDINT	Zeitstempel der externen Maschinenoptionen auf dem Modul im Unix-Format																				
Bootstate (ab Hardware-Upgrade 1.10.5.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise: <ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungsgemäßen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufsteigender Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fälle, bei denen ein vorheriger Wert eingenommen wird. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren oder Download der SafeDESIGNER-Applikation auf die Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren oder Download der SafeDESIGNER-Applikation auf die Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen
Wert	Beschreibung																							
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																							
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.																							
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet																							
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren oder Download der SafeDESIGNER-Applikation auf die Sicherheitsprozessoren																							
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet																							
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																							
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)																							
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.																							
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen																							

Tabelle 109: Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung																				
SLXbootState	(Read) ¹⁾	-	USINT	<div>Hochlaufstatus des SafeLOGIC-X-Systems</div> <table><tr><th>Status</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0</td><td>ungültig - Firmware läuft noch nicht</td></tr><tr><td>1</td><td>Start - warte auf Synchronisierung der internen zyklischen Systeme</td></tr><tr><td>4</td><td>Start OK - Applikationsdaten gültig</td></tr><tr><td>25</td><td>Safety PREOPERATIONAL State oder "SafeOSstate!=RUN"</td></tr><tr><td>34</td><td>Warte auf X2X-Parameter von Automation Runtime</td></tr><tr><td>50 ²⁾</td><td>Bereit für RUN - warte auf "SafeModuleOK" der Module</td></tr><tr><td>52 ²⁾</td><td>Wartezeit für stabile, gültige "SafeModuleOK" läuft</td></tr><tr><td>54 ²⁾</td><td>Hochlauf beendet - SafeRUN</td></tr></table> <div>²⁾ Verbindungsaufbau zur SafeLOGIC-X über das Safe-PLC-Fenster im SafeDESIGNER möglich (siehe Automation Help unter Dialog 'Sicherheitssteuerung' (Kontrolldialog)).</div>	Status	Beschreibung	0	ungültig - Firmware läuft noch nicht	1	Start - warte auf Synchronisierung der internen zyklischen Systeme	4	Start OK - Applikationsdaten gültig	25	Safety PREOPERATIONAL State oder "SafeOSstate!=RUN"	34	Warte auf X2X-Parameter von Automation Runtime	50 ²⁾	Bereit für RUN - warte auf "SafeModuleOK" der Module	52 ²⁾	Wartezeit für stabile, gültige "SafeModuleOK" läuft	54 ²⁾	Hochlauf beendet - SafeRUN		
Status	Beschreibung																							
0	ungültig - Firmware läuft noch nicht																							
1	Start - warte auf Synchronisierung der internen zyklischen Systeme																							
4	Start OK - Applikationsdaten gültig																							
25	Safety PREOPERATIONAL State oder "SafeOSstate!=RUN"																							
34	Warte auf X2X-Parameter von Automation Runtime																							
50 ²⁾	Bereit für RUN - warte auf "SafeModuleOK" der Module																							
52 ²⁾	Wartezeit für stabile, gültige "SafeModuleOK" läuft																							
54 ²⁾	Hochlauf beendet - SafeRUN																							
SafeOsState	(Read) ¹⁾	-	USINT	<div>Status der Sicherheitsapplikation; Details siehe "SafeLOGIC Info-Dialog im SafeDESIGNER".</div> <table><tr><th>Status</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x00</td><td>Ungültig (z. B. SafeKEY leer) oder Hochlauf noch aktiv (BOOT_STATE!=0x12)</td></tr><tr><td>0x0F</td><td>ON (Hochlauf / interne Initialisierung) oder Fehler (Logbuch kontrollieren)</td></tr><tr><td>0x33</td><td>Loading (Hochlauf / interne Initialisierung)</td></tr><tr><td>0x55</td><td>Stop [Safe]</td></tr><tr><td>0x66</td><td>Run [Safe]</td></tr><tr><td>0x99</td><td>Halt [Debug]</td></tr><tr><td>0xAA</td><td>Stop [Debug]</td></tr><tr><td>0xCC</td><td>Run [Debug]</td></tr><tr><td>0xF0</td><td>No Execution</td></tr></table>	Status	Beschreibung	0x00	Ungültig (z. B. SafeKEY leer) oder Hochlauf noch aktiv (BOOT_STATE!=0x12)	0x0F	ON (Hochlauf / interne Initialisierung) oder Fehler (Logbuch kontrollieren)	0x33	Loading (Hochlauf / interne Initialisierung)	0x55	Stop [Safe]	0x66	Run [Safe]	0x99	Halt [Debug]	0xAA	Stop [Debug]	0xCC	Run [Debug]	0xF0	No Execution
Status	Beschreibung																							
0x00	Ungültig (z. B. SafeKEY leer) oder Hochlauf noch aktiv (BOOT_STATE!=0x12)																							
0x0F	ON (Hochlauf / interne Initialisierung) oder Fehler (Logbuch kontrollieren)																							
0x33	Loading (Hochlauf / interne Initialisierung)																							
0x55	Stop [Safe]																							
0x66	Run [Safe]																							
0x99	Halt [Debug]																							
0xAA	Stop [Debug]																							
0xCC	Run [Debug]																							
0xF0	No Execution																							
Diag1_Temp	(Read) ¹⁾	-	INT	Modultemperatur in °C																				
PLCopenFBKxxyy_state	Read	-	USINT	Zustandsnummer der Zweikanalauswertung (PLCopen Funktionsbaustein "Equivalent" bzw. "Antivalent")																				
InputErrorStates	(Read) ¹⁾	-	UINT	<div>Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler</div> <table><tr><th colspan="2">Fehlerart</th></tr><tr><th colspan="2">Eingänge</th></tr><tr><th colspan="2">Input stuck-at high</th></tr><tr><td colspan="2">Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8</td></tr></table> <div>Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.</div>	Fehlerart		Eingänge		Input stuck-at high		Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8													
Fehlerart																								
Eingänge																								
Input stuck-at high																								
Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8																								
PulseoutputErrors	(Read) ¹⁾	-	UDINT	<div>Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler</div> <table><tr><th colspan="2">Fehlerart</th></tr><tr><th colspan="2">Pulsausgänge</th></tr><tr><th>Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)</th><th>Feedback stuck-at low (Masseschluss)</th></tr><tr><td>Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4</td><td>Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4</td></tr></table> <div>Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.</div>	Fehlerart		Pulsausgänge		Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)	Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4	Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4												
Fehlerart																								
Pulsausgänge																								
Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)																							
Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4	Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4																							
SafeDigitalInputxx	Read	Read	SAFEBOOL	Physikalischer Kanal SI xx																				
SafeTwoChannelInputxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Zweikanalauswertung des Kanals SI xx/yy																				
SafeInputOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des physikalischen Kanals SI xx																				
SafeTwoChannelOkxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanalauswertung des Kanals SI xx/yy																				
DigitalOutputxx	Write	-	BOOL	Zustimmungssignal Kanal SO xx																				
SafeDigitalOutputxx	-	Write	SAFEBOOL	Sicherer Kanal SO xx																				
SafeOutputOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des Kanals SO xx																				
ReleaseOutputxx	-	Write	BOOL	Freigabesignal für die Wiederanlaufsperrung des Kanals SO xx																				
PhysicalStateChannelxx	Read	Read	BOOL	Rücklesewert des physikalischen Kanals SO xx																				

Tabelle 109: Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung					
FBK_Status_1	Read	-	UDINT	Zustandsnummer der Wiederanlaufsperrung des Kanals x, siehe "Wiederanlaufsperrung State Diagramm"					
				Bit 23 bis 20	Bit 19 bis 16	Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0
				Kanal 6	Kanal 5	Kanal 4	Kanal 3	Kanal 2	Kanal 1
BOOL1xx	Write	Read	BOOL	Kommunikationskanal CPU zur SafeLOGIC					
INT1xx	Write	Read	INT	Kommunikationskanal CPU zur SafeLOGIC					
UINT1xx	Write	Read	UINT	Kommunikationskanal CPU zur SafeLOGIC					
DINT1xx	Write	Read	DINT	Kommunikationskanal CPU zur SafeLOGIC					
UDINT1xx	Write	Read	UDINT	Kommunikationskanal CPU zur SafeLOGIC					
BOOL0xx	Read	Write	BOOL	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur CPU					
INT0xx	Read	Write	INT	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur CPU					
UINT0xx	Read	Write	UINT	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur CPU					
DINT0xx	Read	Write	DINT	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur CPU					
UDINT0xx	Read	Write	UDINT	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur CPU					
SafeBOOLx	-	Write	SAFEBOOL	Kommunikationskanal SafeLOGIC zur SafeLOGIC					
SafeMachineOptionxx	-	Read	SAFEBOOL	Interner Kanal für Maschinenoptionen					

Tabelle 109: Kanalliste

- 1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

Information:

Kanäle für SafeLOGIC to SafeLOGIC communication: siehe Abschnitt "Darstellung im SafeDESIGNER"

PLCopen State Diagramme

Die folgenden State Diagramme veranschaulichen die Wirkung der im Modul integrierten PLCopen Funktionsbausteine "Antivalent" sowie "Equivalent".

Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über die Kanäle "PLCopenFBKxy_state" bzw. "PLCopenFBKxxy_state" zur Verfügung steht.

Nachfolgende PLCopen State Diagramme zeigen die Funktion für die Kanäle "SafeAntivalentInput0102" bzw. "SafeEquivalentInput0102". Für die Kanäle "SafeAntivalentInputxxy" bzw. "SafeEquivalentInputxxy" gelten die gleichen Diagramme wobei jeweils "SafeDigitalInput01" und "SafeDigitalInput02" durch den entsprechenden Eingang zu ersetzen ist.

Zusätzlich zur PLCopen Spezifikation werden die SignalOK-Stati der beiden Kanäle "SafeChannelOK01" und "SafeChannelOK02" geprüft.

Ist von mindestens einem der beiden Kanäle der SignalOK-Status nicht ok, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand und das Ausgangssignal wird auf 0 gesetzt.

Der Fehlerzustand "ERROR 4" ist nicht aus der PLCopen Spezifikation übernommen.

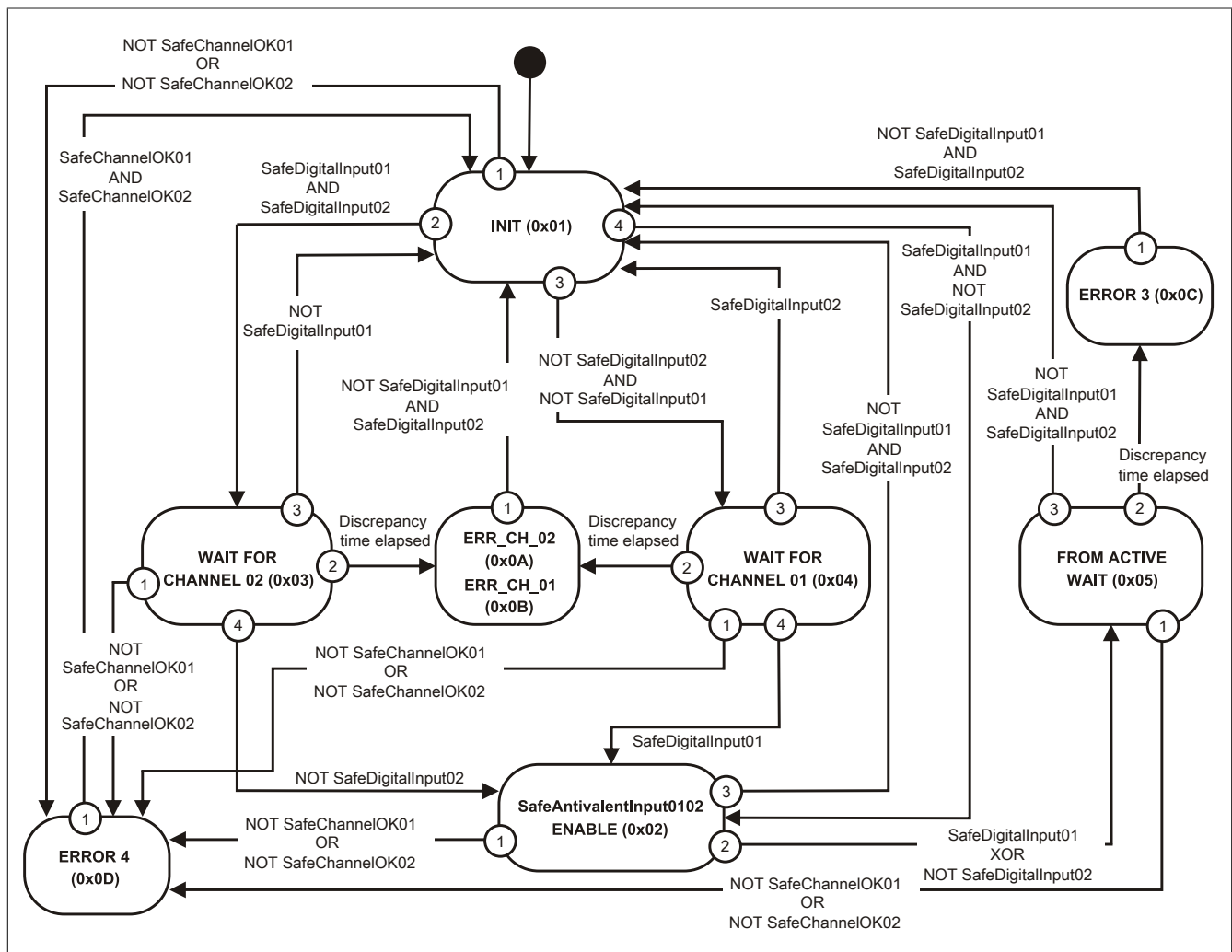


Abbildung 107: State Diagramm Funktionsbaustein "Antivalent"

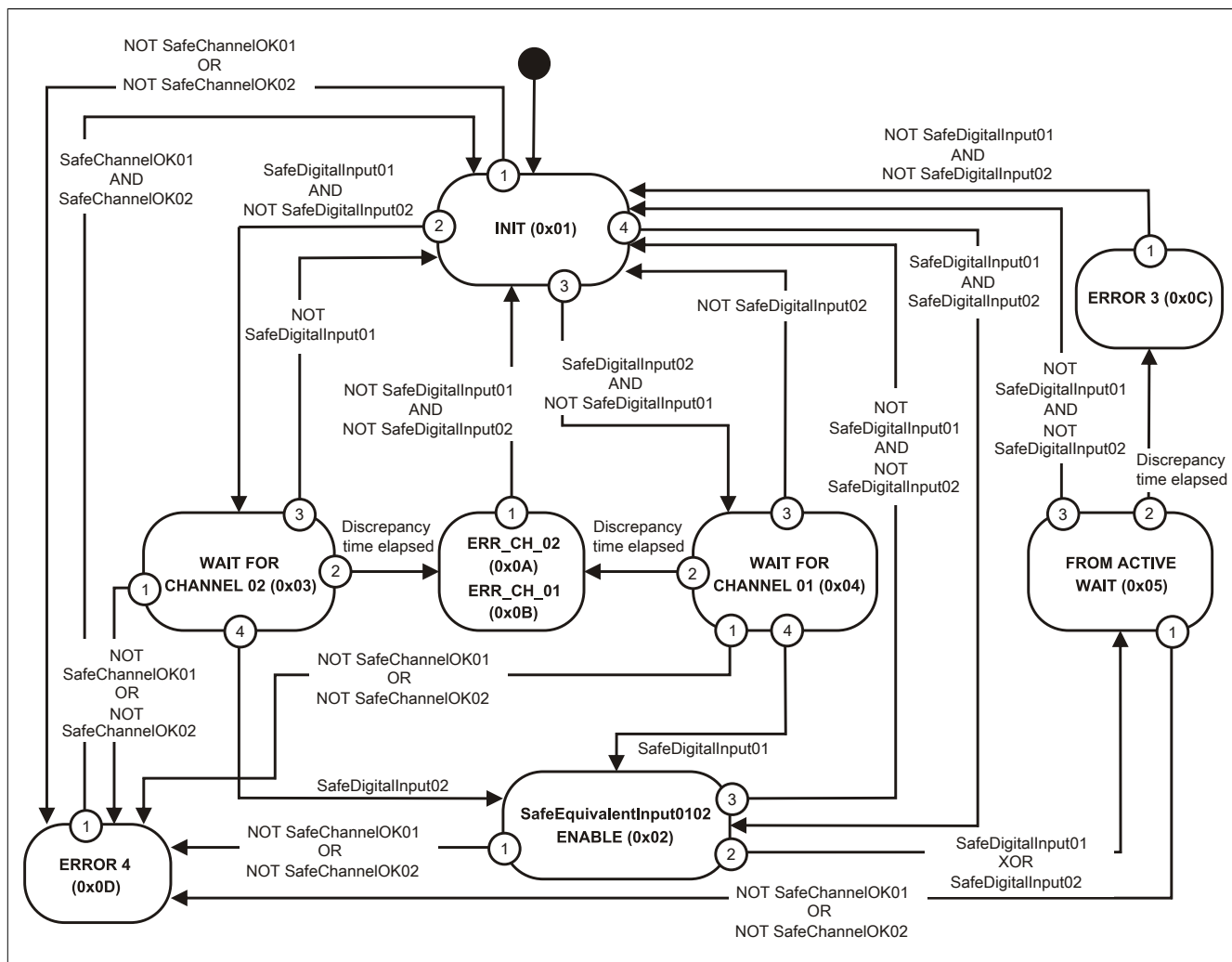


Abbildung 108: State Diagramm Funktionsbaustein "Equivalent"

Wiederanlaufsperr State Diagramm

Das folgende State Diagramm veranschaulicht die Wirkung der im Modul integrierten Wiederanlaufsperr. Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über den Kanal "FBK_Status_1" zur Verfügung steht.

Detaillierte Informationen bezüglich der Wiederanlaufsperr siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten".

Information:

Zum Setzen eines Ausgangskanals ist nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" eine positive Flanke am Signal "ReleaseOutput0x" notwendig. Diese Flanke muss mindestens 1 Netzwerkzyklus nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" erscheinen. Wird dieser zeitliche Ablauf nicht eingehalten, bleibt der Ausgangskanal inaktiv.

Information:

Die maximale Schaltfrequenz ist den technischen Daten des Moduls zu entnehmen.

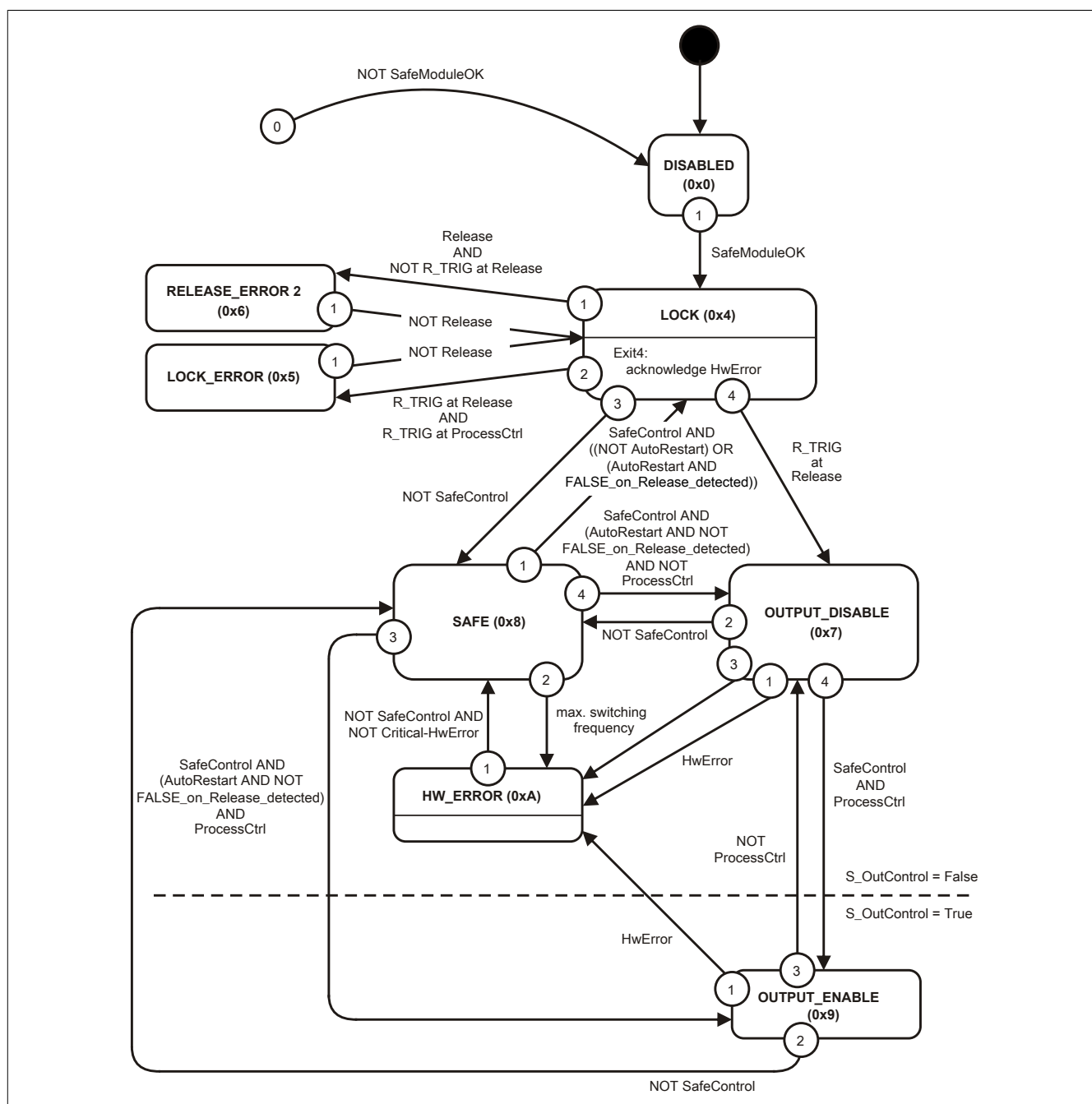


Abbildung 109: State Diagramm Wiederanlaufsperr

2.6.8.3.17.4 SafeLOGIC Info-Dialog im SafeDESIGNER

Der Dialog 'Info Sicherheitssteuerung' erscheint, wenn die Schaltfläche 'Info' im Dialog 'Sicherheitssteuerung' (Kontrolldialog) oder im Dialog 'Debug' gedrückt wird.

Der Dialog zeigt Informationen zum aktuellen Projekt des sicheren Programmiersystems, zum auf der Sicherheitssteuerung gespeicherten/laufenden Projekt, zum aktuellen Status der Sicherheitssteuerung sowie Debug-Informationen usw.

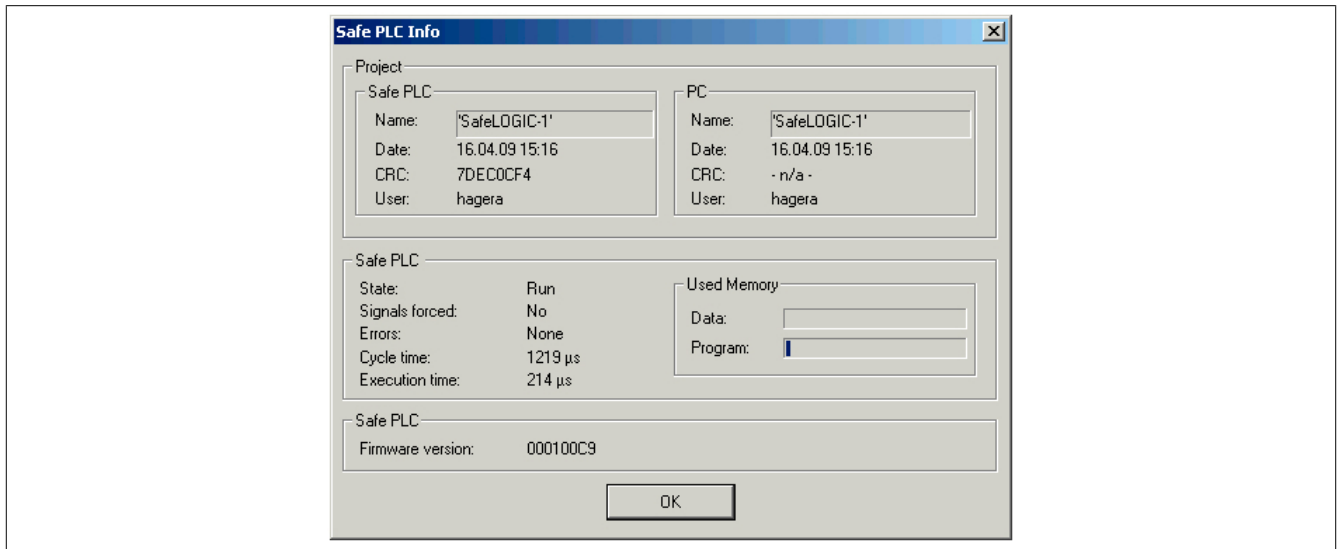


Abbildung 110: SafeLOGIC Info-Dialog

Project	Projektbeschreibende Daten	
Safe PLC	Daten zum Projekt, welches am SafeKEY der SafeLOGIC gespeichert ist.	
	Name	Name des Projekts
	Date	Letztes Änderungsdatum
	CRC	CRC
	User	Anwender der letzten Änderung
PC	Daten zum SafeDESIGNER Projekt am PC	
	Name	Name des Projekts
	Date	Letztes Änderungsdatum
	CRC	CRC, "- n/a -", falls das Projekt nicht kompiliert ist
	User	Anwender der letzten Änderung
Safe PLC	Status und Informationen zur SafeLOGIC	
State	Zeigt den Betriebsstatus der Sicherheitssteuerung an.	
Signals forced	No	Es sind keine Variablen geforced.
	Yes	Es sind Variablen geforced.
Errors	Information bezüglich verfügbarer Fehlermeldungen im SafeDESIGNER Meldungsfenster	
Cycle time	Tatsächlich notwendige Zykluszeit; maximaler Wert seit letztem Power Up; Dieser Wert ist nur aussagekräftig bei "Safe PLC State = Run".	
Execution time	Tatsächliche Applikations-Abarbeitungszeit; Dieser Wert entspricht der "Safe PLC Cycle time" abzüglich System- und Kommunikationsoverhead.	
Used Memory	Balken zur Darstellung der benutzten Systemressourcen	
	Data	Datenspeicher der sicheren Applikation
	Program	Programmspeicher der sicheren Applikation
Firmware version	Firmware-Version	

2.6.8.3.18 Wartungsszenarien

Für die Bedienung der nachfolgenden Wartungsszenarien stehen einerseits die Bedienelemente an der SafeLOGIC (X20SL8xxx Serie) oder die Bedienelemente der "Remote Control" im SafeDESIGNER (X20SL8xxx Serie und X20SLXxxx Serie) zur Verfügung.

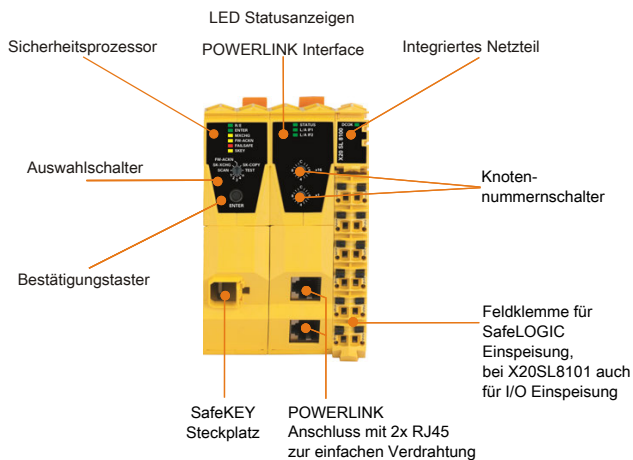


Abbildung 111: X20SL810x - Bedienelemente

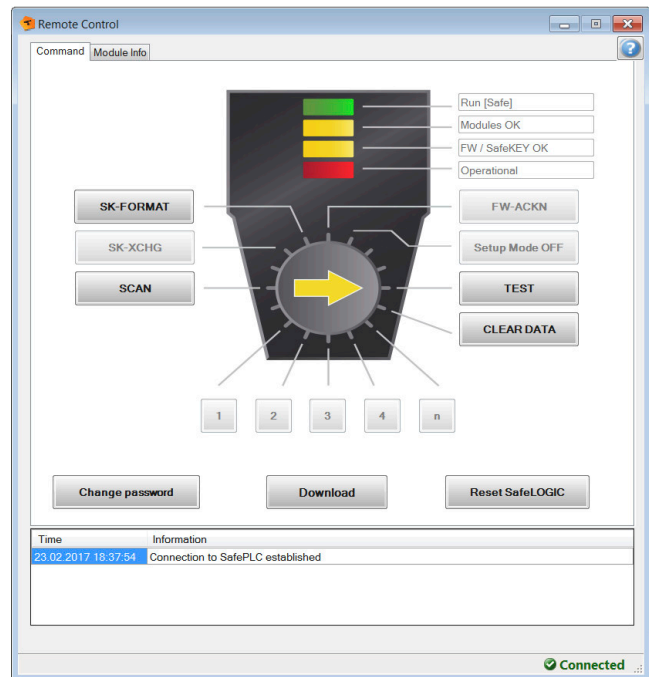


Abbildung 112: SafeDESIGNER - Bedienelemente "Remote Control"

Detaillierte Beschreibung der Bedienelemente siehe technisches Datenblatt der X20SL8xxx Serie, Kapitel Bedien- und Anschlüsselemente.

Detaillierte Beschreibung der Bedienelemente siehe Automation Help SafeDESIGNER, Abschnitt Bedienelemente der Remote Control.

2.6.8.3.18.1 Tauschen von Modulen

Die SafeLOGIC erkennt selbstständig das Tauschen von sicheren Modulen. Das Gesamtsystem (SafeLOGIC, SafeLOGIC-X Systemkomponenten, openSAFETY) sorgt nach dem Modultauch automatisch dafür, dass das Modul wieder mit den korrekten Parametern betrieben wird und inkompatible Modultypen abgewiesen werden. Somit verbleiben nach dem Modultauch folgende Fehlermöglichkeiten:

- Vertauschen der Klemmen zwischen mehreren Modulen
- Verdrahtungsfehler
- Vertauschungen von SafeIO Modulen untereinander

Vertauschen der Klemmen zwischen mehreren Modulen

Um das Vertauschen von Klemmen zwischen mehreren Modulen zu erkennen, muss der Anwender mittels eines Verdrahtungstests die Sicherheitsfunktion prüfen.

Gefahr!

Der Verdrahtungstest muss vom Anwender so gestaltet sein, dass Vertauschungen von Klemmen erkannt werden.

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Verdrahtungsfehler

Falls die Verdrahtung zwischen Sensor bzw. Aktor und der X20 Klemme gelöst wird, kann es zu Verdrahtungsfehlern kommen. Um solche Fehler in der Verdrahtung zu erkennen, muss der Anwender mittels eines Verdrahtungstests die Sicherheitsfunktion prüfen.

Gefahr!

Der Verdrahtungstest muss vom Anwender so gestaltet sein, dass Verdrahtungsfehler erkannt werden.

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Vertauschungen von SafeIO Modulen untereinander

Durch Fehler in der funktionalen Applikation können SafeIO Module vertauscht werden, was sich in der SafeLOGIC identisch zu einem Modultausch darstellt. Um diese Fehler aufzudecken, muss der Anwender die Anzahl der getauschten Module bestätigen. Damit ist die Anzahl der vom Anwender getauschten Module und der vom System erkannten Vertauschungen verknüpft und zusätzliche Vertauschungen können erkannt werden.

Der Anwender wird mittels Status MXCHG über die Anzahl der erkannten Modulvertauschungen informiert. Dabei werden die am SafeKEY bzw. in der Safety Section der CompactFlash gespeicherten Kennungen der Module (UDID) gegen die UDIDs der Module im Netzwerk geprüft.

Bei 1, 2, 3 oder 4 unterschiedlichen UDIDs wird der Anwender über die genaue Anzahl der Unterschiede informiert. Der Anwender muss prüfen, ob die von der SafeLOGIC erkannte Anzahl und die tatsächliche Anzahl an getauschten Modulen übereinstimmen. Falls die Werte gleich sind, muss der Anwender die Anzahl bestätigen und anschließend einen Verdrahtungstest durchführen. Der Verdrahtungstest kann sich hier auf die getauschten Module konzentrieren.

Bei mehr als 4 unterschiedlichen UDIDs wird pauschal ein Unterschied von mehr als 4 Modulen signalisiert. Der Anwender muss in diesem Fall einen vollständigen Verdrahtungstest aller Module durchführen.

Falls die Anzahl der signalisierten Module und der tatsächlich getauschten Module nicht übereinstimmt, muss der Anwender die Anzahl der von der SafeLOGIC ermittelten Vertauschungen bestätigen und einen vollständigen Verdrahtungstest über alle Module durchführen.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Tauschen eines einzelnen Moduls

Wenn nur ein einzelnes Modul getauscht wurde (Status MXCHG signalisiert 1 getauschtes Modul) und an der Verdrahtung nichts geändert wurde, kann der Anwender entscheiden, den Verdrahtungstest entfallen zu lassen, da in diesem Fall die folgenden Fehler ausgeschlossen werden können:

- Vertauschen der Klemmen zwischen mehreren Modulen
- Verdrahtungsfehler
- Vertauschungen von SafeIO Modulen untereinander

Gefahr!

Der Verdrahtungstest darf nur entfallen, wenn im Zuge des Tauschens eines einzelnen Moduls keine weiteren Veränderungen, wie z. B. Lösen weiterer Klemmen, Lösen der Verdrahtung, etc. vorgenommen wurden.

Modultausch bestätigen

Zur Bestätigung der Anzahl der getauschten Module muss die korrekte Modulanzahl angewählt werden:

- 1 - ein Modul getauscht
- 2 - zwei Module getauscht
- 3 - drei Module getauscht
- 4 - vier Module getauscht
- n - fünf oder mehrere Module getauscht

Bei bis zu vier getauschten Modulen kann der Tausch bestätigt und der anschließende Verdrahtungstest auf diese getauschten Module konzentriert werden. Bei mehr als vier getauschten Modulen muss ein vollständiger Verdrahtungstest über alle Module durchgeführt werden.

Nach dem Bestätigen des Modultauschs beginnt die SafeLOGIC sofort mit einem Modul-Scan.

Gefahr!

Der Verdrahtungstest muss vom Anwender so gestaltet sein, dass Verdrahtungsfehler oder Vertauschungen von Klemmen erkannt werden.

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

2.6.8.3.18.2 Sonstige Fehler in der Modulkonfiguration

Die bisher betrachteten Unterschiede beziehen sich ausschließlich auf den Modultausch. Falls ein Gerät nicht vorhanden ist (Ausnahme nur wenn das Gerät als optional definiert wurde), eine falsche Hardware-Kennung hat oder sonstige Probleme am Modul vorliegen (z. B. falsche Parameter, aber die Parameter am Modul können von der SafeLOGIC nicht verändert werden), wird ein Fehler (Status "Missing Module") signalisiert. Dieser Zustand wird nur signalisiert, wenn kein Modultausch und kein Firmware-Tausch signalisiert wird. Der Zustand kann nicht quittiert werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.8.3.18.3 Bestätigung eines Firmware-Tauschs

Eine Änderung an der Firmware wird durch Status FW-ACKN angezeigt und muss durch die Aktion FW-ACKN bestätigt werden. Ein Firmware-Tausch muss immer mit einem vollständigen Funktionstest abgeschlossen werden.

Gefahr!

Der Funktionstest darf nur von Personen durchgeführt werden, welche mit der Sicherheitsapplikation und deren Funktionen vertraut sind und auf den Vorgang des Firmware-Tauschs geschult sind.

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Gefahr!

Verwenden Sie ausschließlich Firmware-Versionen, die in den FS-Zertifikaten der B&R-Sicherheitstechnik gelistet sind. Die FS-Zertifikate stehen auf der B&R Homepage <http://www.br-automation.com> zum Download zur Verfügung.

2.6.8.3.18.4 Auslösen eines Modul-Scan

Bei einem Modul-Scan wird untersucht, ob alle in der Applikation projektierten Module vorhanden sind und ob sie der Projekt-Konfiguration entsprechen. Der Modul-Scan läuft üblicherweise automatisch, jedoch in großen Zeitintervallen ab. Um im Falle eines Modultauchs die Wartezeit, bis die SafeLOGIC das getauschte Modul erkennt, zu minimieren, kann diese Funktion auch manuell ausgelöst werden. Das Resultat des Scans wird unter folgenden Abschnitten beschrieben:

- "Tauschen von Modulen"
- "Sonstige Fehler in der Modulkonfiguration"
- "Bestätigung eines Firmware-Tauschs"

Der Vorgang selbst wird mit der Funktion SCAN gestartet und mit Status "Scanning" signalisiert. Erst nach Abschluss des Status "Scanning" werden die Resultate signalisiert (z. B. drei Module getauscht).

2.6.8.3.18.5 SafeKEY bzw. Safety Section der CompactFlash

Am SafeKEY (X20SL8xxx Serie) bzw. in der Safety Section der CompactFlash (X20SLXxxx Serie) werden folgende Daten gespeichert:

- SafeDESIGNER Applikation (Applikation und alle SafeDESIGNER Parameter der Module)
- Konfiguration (eindeutige Modulkennung - UDID, Firmware-Versionen der Module)
- Nachladbare Datenelemente (Maschinenoptionen, Tabellen, ...)

Größe der SafeDESIGNER-Applikation am SafeKEY

Die Größe der aktuellen Applikation am SafeKEY wird beim Kompilieren vom SafeDESIGNER berechnet und im Meldungsfenster ausgegeben (z. B. "Die Sicherheitsapplikation benötigt 0.688 MB (11 Sektoren) Speicher.").

Hinweise:

- Die Ausgabe berücksichtigt nur die Größe der SafeDESIGNER-Applikation. Speicher, welcher von der Firmware oder von nachladbaren Daten (Tabelle, Maschinenoptionen, usw.) benutzt wird, wird nicht berücksichtigt.
- Wird der Online-Projektvergleich (siehe Automation Help -> SafeDESIGNER) nicht benötigt, kann die Downloadgröße der Applikation durch Deaktivieren der folgenden Kommunikationseinstellung verringert werden: Online -> Kommunikationsparameter -> Download der Projektsourcen auf die SL

Ziehen eines SafeKEYs (nur X20SL8xxx Serie)

Das Ziehen eines SafeKEYs führt immer zu einem Wechsel in den BOOT Zustand und somit zu einer kompletten Abschaltung der sicheren Applikation.

Information:

Das Ziehen des SafeKEYs während des Betriebs führt zum Neustart der SafeLOGIC und damit zur Abschaltung aller sicherheitstechnischer Aktoren.

Das Ziehen des SafeKEYs während des Betriebs kann zu einer Zerstörung der Daten am SafeKEY führen.

Das Ziehen des SafeKEYs während des Betriebs ist deshalb unbedingt zu vermeiden.

Die Sequenz "Sicherung des SafeKEYs" ist von dieser Regelung ausgeschlossen.

Bestätigen eines SafeKEY Tauschs

Der Tausch eines SafeKEYs bzw. der Tausch der CompactFlash gegen eine CompactFlash mit veränderter Safety Section wird durch Status FW-ACKN signalisiert und muss mit der Funktion SK-XCHG quittiert werden. Anschließend ist ein vollständiger Funktionstest vorgeschrieben.

Information:

Ein SafeKEY Tausch kann nur bestätigt werden, wenn bereits ein gültiges SafeDESIGNER-Projekt auf den SafeKEY bzw. die CompactFlash übertragen wurde.

Gefahr!

Das Tauschen eines SafeKEYs bzw. der CompactFlash aktiviert die auf dem SafeKEY bzw. auf der CompactFlash gespeicherte Sicherheitsapplikation. Prüfen Sie in jedem Fall die Projekt CRC und das Projektspeicherdatum der am SafeKEY bzw. CompactFlash gespeicherten Sicherheitsapplikation.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Austauschen der Applikation an der SafeLOGIC mittels SafeKEY Tausch (nur X20SL8xxx Serie)

Am SafeKEY sind alle relevanten Konfigurationsdaten und alle Daten und Parameter zur Applikation gespeichert. Um im Falle eines Applikationstauschs die bisherigen Konfigurationsdaten auf einen neuen SafeKEY zu übertragen, ist die folgende Sequenz anzuwenden:

- Auswahlschalter auf die Stellung SK-COPY stellen.
- Betätigen des Bestätigungstasters - Aktion wird mit der ENTER LED quittiert.
- Die Konfigurationsdaten des SafeKEYs werden nun in der SafeLOGIC gespeichert. Dabei blinkt die LED SKEY bei jedem Zugriff.
- Nach dem Kopiervorgang blinkt die FW-ACKN LED. Nun kann der bisherige SafeKEY gegen den SafeKEY mit der neuen Applikation getauscht werden. Für diesen Vorgang sind max. 30 s vorgesehen. Die Blinkfrequenz der FW-ACKN LED wird nach 20 s erhöht, um das Ende der Tauschphase zu signalisieren.
- Nachdem der neue SafeKEY gesteckt wurde, muss erneut der Bestätigungstaster gedrückt werden. Der Auswahlschalter bleibt dabei weiterhin auf der Stellung SK-COPY.
- Die intern zwischengespeicherten Konfigurationsdaten werden auf den neuen SafeKEY gespeichert. Anschließend wird automatisch ein Reset ausgelöst und die Daten vom neuen SafeKEY werden übernommen.
- Nach dem Reset muss der Austausch des SafeKEYs bestätigt werden. Dazu den Auswahlschalter auf die Stellung SK-XCHG stellen.
- Betätigen des Bestätigungstasters - Aktion wird mit der ENTER LED quittiert.
- Durchführen eines vollständigen Funktionstests.

Information:

Wird nach 30 s der neue SafeKEY nicht quittiert, so endet die Funktion, d. h. falls die Funktion ungewollt ausgelöst wurde, so beendet sich die Kopierfunktion automatisch nach 30 s. Wird nach 30 s kein SafeKEY gesteckt, geht die SafeLOGIC in den BOOT Zustand über.

Gefahr!

Dieser Vorgang aktiviert die auf dem neuen SafeKEY gespeicherte Sicherheitsapplikation. Prüfen Sie in jedem Fall die Projekt CRC und das Projektspeicherdatum der am SafeKEY gespeicherten Sicherheitsapplikation.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

Information:

Diese Sequenz kann auch zur Erstellung einer SafeKEY Sicherung genutzt werden, indem ein zweiter SafeKEY mit identischer Sicherheitsapplikation verwendet wird. Nach Ausführen der Sequenz stehen zwei identische SafeKEYs zur Verfügung (Sicherheitskopie).

Information:

Es werden ausschließlich die maschinenbezogenen Daten kopiert und nicht die gesamten Daten der Sicherheitsapplikation.

2.6.8.3.18.6 Tauschen einer SafeLOGIC

Das Tauschen einer SafeLOGIC läuft mit den gleichen Mechanismen ab, wie ein normaler Modultausch. In der Regel muss beim Tauschen einer SafeLOGIC der SafeKEY von der getauschten SafeLOGIC übernommen werden, um ein Aktivieren einer veralteten, sicherheitstechnischen Applikation zu vermeiden.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

2.6.8.3.18.7 Autorisierung (nur X20SL8xxx Serie)

Folgende Funktionen können von der funktionalen CPU blockiert werden:

- Modultausch bestätigen
- Bestätigung eines Firmware-Tauschs
- Bestätigen eines SafeKEY Tauschs
- Sicherung des SafeKEYs
- Tauschen einer SafeLOGIC

Damit können die Aktionen von einem applikationsspezifischen Benutzerkonzept abhängig gemacht werden. Diese Möglichkeit ist jedoch sicherheitstechnisch nicht belastbar, da diese Funktionen in der funktionalen CPU ablaufen.

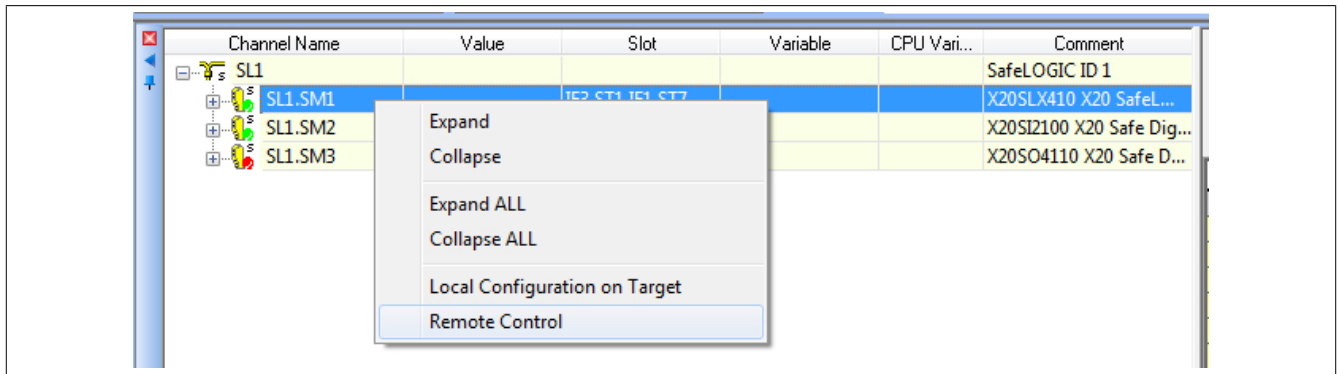
Hierzu stehen die Objekte im Index "0x2402" zur Verfügung, auf welche über die POWERLINK Library zugegriffen werden kann.

Index:Subindex	Objektbezeichnung	Datentyp	Zugriff	Werte	Beschreibung
0x2402:0x00	NumberOfEntries	USINT	R	0x22	Anzahl der Einträge auf diesem Index
0x2402:0x01	EnableAuthorization	UDINT	RW	"AENA", 0x41454E41	Aktivieren der Autorisierung
				"ADIS", 0x41444953	Deaktivieren der Autorisierung
0x2402:0x04	EnableModuleExchange	UDINT	RW	"UDID", 0x55444944	Autorisierung zur Bestätigung eines Modultauschs ist gegeben
				Alle anderen Werte	Autorisierung zur Bestätigung eines Modultauschs ist nicht gegeben
0x2402:0x05	EnableFWMismatch	UDINT	RW	"FWAC", 0x46574143	Autorisierung zur Bestätigung eines Firmware-Tauschs ist gegeben
				Alle anderen Werte	Autorisierung zur Bestätigung eines Firmware-Tauschs ist nicht gegeben
0x2402:0x06	EnableSKeyExchange	UDINT	RW	"SKEY", 0x534B4559	Autorisierung zur Bestätigung eines SafeKEY Tauschs ist gegeben
				Alle anderen Werte	Autorisierung zur Bestätigung eines SafeKEY Tauschs ist nicht gegeben

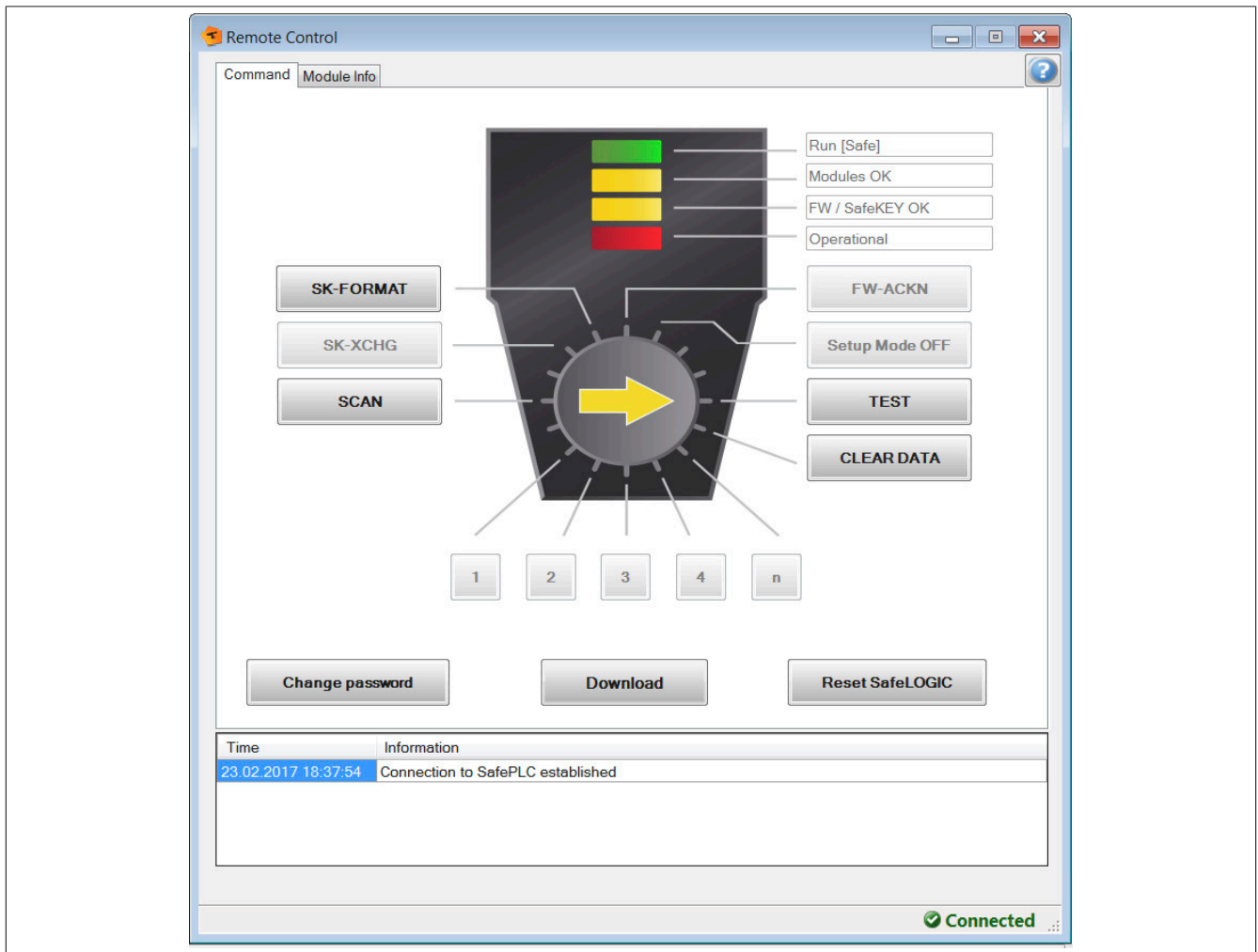
Benutzeranforderungen an die SafeLOGIC für welche die notwendige Autorisierung von der CPU nicht vorliegt, werden mit einer statisch leuchtenden ENTER LED signalisiert.

2.6.8.3.19 Quick Start

Bei der X20SLxxx Serie kann kein direkter Download über das SafePLC Fenster im SafeDESIGNER durchgeführt werden. Der Download der Applikation hat über das Remote Interface zu erfolgen. Zugriff zum Remote Interface erhält man über die Safety View.



Für den Zugriff ist das Passwort einzugeben bzw. zu Beginn ein neues Passwort zu definieren. Über das Remote Interface ist in weiterer Folge die Inbetriebnahme - wie bei der X20SL8xxx Serie über die Bedienelemente - durchzuführen.



Weiters kann auch die AsSafety Library für die Inbetriebnahme verwendet werden, siehe Abschnitt ["Bedienung über AsSafety Bibliothek"](#).

Information:

Die hier genannten Möglichkeiten stehen auch für die X20SL8xxx Serie ab Safety Release 1.7 zur Verfügung.

2.6.8.3.19.1 Downloadmechanismus

Der Download erfolgt 2-stufig - Zuerst auf die CompactFlash und im Anschluss daran auf die SafeLOGIC-X. "Download Completed" signalisiert, dass die Daten bei einem Download auf die CompactFlash übernommen wurden.

Information:

Das SafeDESIGNER-Infofenster "Download Completed" wird bereits nach dem Download auf die CompactFlash angezeigt. Der Download auf die SafeLOGIC-X erfolgt erst danach und wird durch einen Neustart der SafeLOGIC-X abgeschlossen.

2.6.8.3.19.2 Visualisierung

Um Wartungsszenarien durchzuführen muss mit Hilfe der AsSafety Library eine Visualisierung erstellt werden.

Information:

Details dazu siehe Automation Help unter Solutions -> Technology Solutions.

2.6.8.3.19.3 Möglicher Datenverlust

Auf der CompactFlash werden Daten für die SafeLOGIC-X abgelegt.

Information:

Es ist zu beachten, dass diese Daten z. B. bei einem Neuaufsetzen der CompactFlash verloren gehen.

2.6.8.3.19.4 Benötigte Ressourcen

Für das Safety-System werden Ressourcen im Automation Runtime benötigt.

Information:

Bei einer Umstellung von einer SafeLOGIC auf eine SafeLOGIC-X ist zu beachten, dass für die SafeLOGIC-X mehr Automation Runtime Ressourcen benötigt werden.

2.6.8.3.20 Softwarefunktionen

2.6.8.3.20.1 Bedienung über AsSafety Bibliothek

Informationen zur Bedienung über die AsSafety Bibliothek sind in der Automation Help unter Programmierung -> Bibliotheken -> Safety -> AsSafety verfügbar.

2.6.8.3.20.2 Automatische Quittierung

Das automatische Quittieren ist wie in den zuvor genannten Kapiteln üblicherweise nicht erlaubt. Unter der Voraussetzung, dass der Anwender ergänzende qualitätssichernde Maßnahmen bzw. Einschränkungen trifft, sind hiervon abweichend die nachfolgenden automatischen Quittierungen zulässig.

Gefahr!

Das automatische Quittieren von Quittierungsanforderungen der SafeLOGIC unter falschen Voraussetzungen ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Abhängig von den Anforderungen der Sicherheitsanwendung können zusätzliche Maßnahmen notwendig sein, welche eigenverantwortlich durch den Anwender analysiert werden müssen.

Quittierungsanforderung "SafeKEY Exchange"

Die SafeDESIGNER-Anwendung und die Maschinenoption sind in der Safety Section der CompactFlash (X20SLXxxx Serie) bzw. am SafeKEY (X20SL8xxx Serie) gespeichert. Ein Tauschen der CompactFlash bzw. des SafeKEYs kann zu einem ungewollten Austausch dieser Daten führen. Die Quittierungsanforderung "SafeKEY Exchange" soll ein unbeabsichtigtes Austauschen dieser Daten verhindern.

Es muss sichergestellt werden, dass die bei einer automatischen Quittierung möglicherweise beteiligten Compact-Flashes bzw. SafeKEYs die folgenden Kriterien erfüllen:

- Die SafeDESIGNER-Anwendung muss an einer Referenzmaschine vollständig validiert werden.
- Die Maschinenoptionsdatei muss an einer Referenzmaschine vollständig validiert werden.
- Es müssen ausreichend Maßnahmen installiert werden, um Verwechslungen der SafeDESIGNER-Anwendung bzw. der Maschinenoptionsdatei auf unterschiedlichen Maschinentypen zu vermeiden.
- Es dürfen keine Testversionen zur SafeDESIGNER-Anwendung oder zur Maschinenoptionsdatei vorhanden sein.

Unter den genannten Bedingungen darf auch ein automatisierter Update der SafeDESIGNER-Anwendung bzw. der Maschinenoptionsdatei auf die SafeLOGIC/SafeLOGIC-X implementiert werden.

Quittierungsanforderung "Firmware Acknowledge"

Das B&R Automation Runtime sorgt ohne Rückfrage dafür, dass die auf der CompactFlash gespeicherten Firmware-Versionen auf die Automatisierungskomponenten im Netzwerk übertragen werden. Dieser Mechanismus kann dazu führen, dass andere Firmware-Versionen im System aktiviert werden als jene, welche bei der Validierung der SafeDESIGNER-Anwendung aktiv waren. Ein Wechsel der Firmware der Safety-Module erfordert immer eine neuerliche Validierung der SafeDESIGNER-Anwendung. Die Quittierungsanforderung "Firmware Acknowledge" soll ein unbeabsichtigtes Austauschen der Firmware-Versionen verhindern.

Es muss sichergestellt werden, dass die bei einer automatischen Quittierung möglicherweise beteiligten Compact-Flashes folgendes Kriterium erfüllen:

- Die installierten Firmware-Files der Safety-Module müssen zusammen mit der SafeDESIGNER-Anwendung an einer Referenzmaschine vollständig validiert werden.

Quittierungsanforderung "UDID Mismatch"

Die Anforderung "UDID Mismatch" tritt in folgenden Situationen auf:

- Beim Austausch von Modulen durch den Anwender (z. B. im Service-Fall); In diesem Fall kann es zu einem Vertauschen von Anschlussleitungen kommen.
- Durch Fehler in der funktionalen Applikation, welche zu einem Vertauschen von Modulen führen;

Um diese Vertauschungen auszuschließen muss nach der Quittierung einer "UDID Mismatch"-Anforderung ein Verdrahtungstest durchgeführt werden.

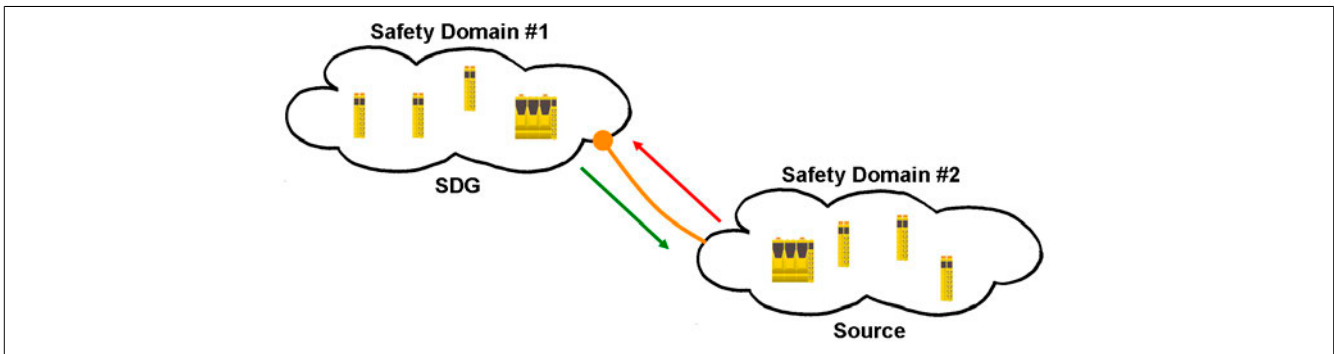
Die Quittierungsanforderung "UDID Mismatch" soll ein unbeabsichtigtes Vertauschen von Signalen (verursacht durch einen Modultauch oder durch Fehler in der funktionalen Applikation) verhindern.

- Das Servicepersonal ist anzuweisen, dass der beim Tauschen von Modulen zwingend notwendige Verdrahtungstest unabhängig von der automatischen Quittierung der "UDID Mismatch"-Anforderung durchgeführt werden muss.
- Weder in der Automation Studio Applikation noch in der SafeDESIGNER-Applikation dürfen mehr als 1 Modul pro Modultyp verwendet werden.

Sofern letztere Anforderung nicht erfüllt werden kann, darf eine Quittierungsanforderung von "UDID Mismatch" nicht automatisiert quittiert werden, da ein Vertauschen der Signale durch Fehler in der funktionalen Applikation nicht aufgedeckt werden würde.

2.6.8.3.20.3 SafeLOGIC to SafeLOGIC communication

Das Safety System bietet die Möglichkeit sichere Informationen zwischen zwei Sicherheitssteuerungen (SafeLOGIC) auszutauschen. Die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication kann dazu verwendet werden um z. B. einen globalen Not-Aus in einem Maschinenverbund zu realisieren oder wenn eine Abhängigkeit zwischen den Sicherheitsapplikationen von zwei oder mehreren Maschinen besteht. Es kann eine zentrale Sammelstelle für Sicherheitsinformationen gebildet werden welche in weiterer Folge die aktuellen Werte an alle relevanten Stellen verteilt.



Information:

Die Nummer der Safety Domain ergibt sich aus der SafeLOGIC ID. Um die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication nutzen zu können müssen die SafeLOGIC IDs eindeutig sein. Auf die Eindeutigkeit sollte schon von Beginn an geachtet werden.

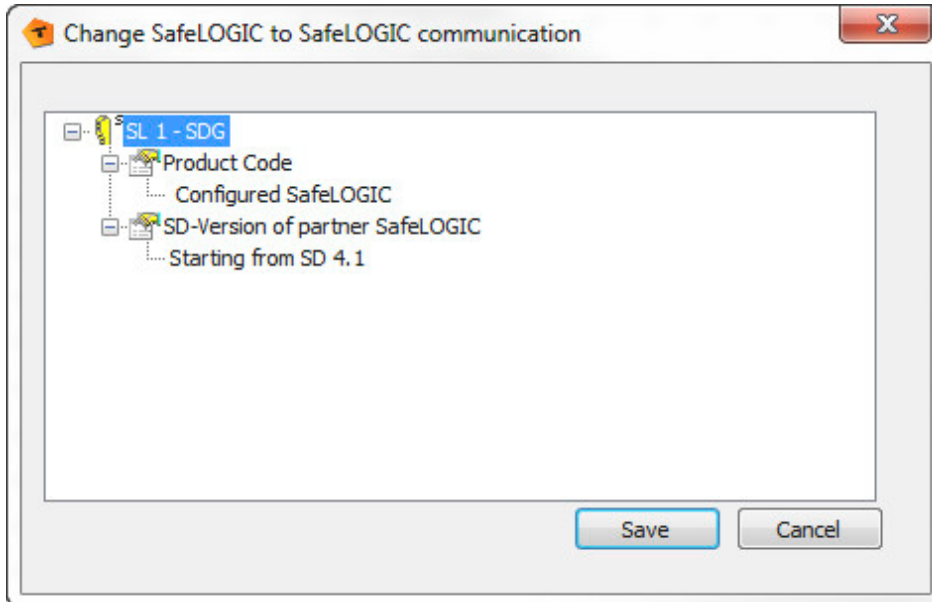
Zu diesem Zweck stellt eine SafeLOGIC ein Safety Domain Gateway (SDG) zur Verfügung an welches mehrere andere SafeLOGICen (Source) verbunden werden können. Über diese Gateway-Funktionalität ist es somit möglich zwischen mehreren Safety Domains zu kommunizieren. Die Verbindung zwischen Source SafeLOGIC und SDG SafeLOGIC stellt sich im Projekt der Source SafeLOGIC als zusätzliches Safety Modul dar, welches Kommunikationskanäle zur Verfügung stellt. Eine SDG SL kann für sich wieder als Source verwendet werden und mit einer weiteren SDG SL verbunden werden. Dadurch kann eine Kaskadierung der Kommunikationsbeziehungen erreicht werden.

Eine Source SL kann auch mehrere Male an die gleiche SDG SL verbunden sein. Weiters ist es auch möglich, dass die Source SL mit mehreren SDG SLs kommuniziert. Dadurch ergeben sich mehrere Möglichkeiten wie die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication aufgebaut werden kann.

Systemvoraussetzungen

Für den sicheren Datenaustausch zwischen mindestens 2 SafeLOGICen sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- SafeDESIGNER <4.1: Es müssen die gleichen SafeDESIGNER-Versionen verwendet werden.
 - SafeDESIGNER 4.1 bis 4.2.1: Die SafeDESIGNER-Versionen müssen sich innerhalb dieses Versionsbereichs befinden.
 - SafeDESIGNER ab 4.2.2: Es dürfen SafeDESIGNER-Versionen ab 3.0 verwendet werden.
- Um eine Verbindung mit der Gegenstelle herzustellen sind im folgenden Dialog die entsprechenden Parameter zu konfigurieren.



- Configured SafeLOGIC: Gegenstelle, mit welcher kommuniziert wird (z. B. X20SL8100)
- SD-Version of partner SafeLOGIC: Version, mit welcher die Applikation der Gegenstelle erstellt wurde

Möglichkeiten

Das System unterstützt verschiedene Möglichkeiten bei der Kommunikation. Die entsprechende Kommunikationsart wird über Parameter im Automation Studio festgelegt (siehe "[Gruppe: SafeLOGIC to SafeLOGIC communication](#)").

Fixe Kommunikation

- 8 BOOL Kanäle (1 Byte) je Kommunikationsrichtung
- Eine Source SL kann immer nur mit einer SDG SL kommunizieren
- Keine Konstellation jede mit jeder
- Nicht verwendbar bei SafeLOGIC-X

Extended Kommunikation (ab Release 1.4 und Automation Studio 3.0.90)

- Kommunikationskanäle frei konfigurierbar
- Limitierung auf 16 Kanäle (wobei je 8 BOOL als 1 Kanal gerechnet werden; andere Datentypen werden 1:1 eingerechnet).
- Eine Source SL kann mit mehreren SDG SLs kommunizieren
- Konstellation jede mit jeder möglich

Konfiguration im Automation Studio

Um die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication nutzen zu können ist zuerst eine SafeLOGIC als Source SL zu konfigurieren. Dies wird über die I/O Konfiguration durchgeführt.

SafeLOGIC to SafeLOGIC communication		
Use as source SafeLOGIC	on	
Extended source SafeLOGIC communication	off	

Zusätzlich kann nach dem Aktivieren des Parameters "Use as source SafeLOGIC" die Ausprägung - fix oder extended - der SafeLOGIC to SafeLOGIC communication konfiguriert werden. Ist der Parameter "Extended source SafeLOGIC communication" nicht aktiviert so wird die fixe Kommunikation verwendet.

Information:

Sollte zu einem späteren Zeitpunkt die Kommunikationsart - fix oder extended - geändert werden, kann dies zu Kanalüberschneidungen im SafeDESIGNER führen und die Kommunikationskanäle müssen neu verbunden werden.

Im nächsten Schritt wird die Source SL mit der SDG SL verbunden. Dazu gibt es im Automation Studio unter der I/O Konfiguration einer SafeLOGIC (X20SL80x1 und X20SL81xx) entsprechende Verbindungspunkte. Über die Connection Sections wird mit Hilfe des Wizards im Automation Studio die jeweilige SafeLOGIC ID (Safety Domain) spezifiziert.

The screenshot shows the 'Select Connected SafeMODULE' dialog box in the Automation Studio. The dialog has a table with the following data:

Hardware Address	SafeLOGIC ID	SafeMODULE ID	Order Number
Config1: IF3.ST1	1	1	X20SL8000

At the bottom of the dialog are buttons for 'OK', 'Cancel', and 'Help'.

The background shows the configuration tree for 'SafeLOGIC to SafeLOGIC communication'. The 'Use as source SafeLOGIC' parameter is set to 'off'. The 'Connected SafeLOGIC modules' section shows 'Connection 1' with a 'SafeLOGIC ID of connection 1' set to '0'. The 'Output channels' and 'Input channels' are also listed.

Unter jeder Connection sind die benötigten Kommunikationskanäle zu definieren. Bei fixer Kommunikation sind diese auf 8 BOOL Kanäle je Richtung limitiert.

Connected SafeLOGIC modules		
Connection 1		
SafeLOGIC ID of connection 1	1	ID of source SafeLOGIC
Output channels		Produced by this source SafeLOGIC
Number of BOOL channels	8	
Number of INT channels	0	
Number of UINT channels	0	
Number of DINT channels	0	
Number of UDINT channels	0	
Input channels		Consumed by this source SafeLOGIC
Number of BOOL channels	8	
Number of INT channels	0	
Number of UINT channels	0	
Number of DINT channels	0	
Number of UDINT channels	0	

Soll eine SafeLOGIC to SafeLOGIC communication zwischen bestehenden oder getrennten Automation Studio Projekten erstellt werden, müssen einige Punkte in diesem Zusammenhang beachtet werden:

- SafeLOGIC IDs müssen eindeutig sein.
- Für die entsprechende Gegenstelle ist eine Dummy-Konfiguration mit allen Safety Komponenten anzulegen.
- Die Dummy-Konfiguration muss mit der realen Konfiguration übereinstimmen - wichtig sind hier die Safe-MODULE IDs.
- Handelt es sich um Projekte mit mehreren iCNs (intelligent Controlled Nodes) so sind im iCN Projekt immer alle iCNs zu berücksichtigen.

Darstellung im SafeDESIGNER

Im SafeDESIGNER Projekt der jeweiligen SafeLOGIC (Source oder SDG) finden sich die Kommunikationskanäle wieder.

Gefahr!

Alle im Projekt verwendeten Kommunikationskanäle müssen in beiden SafeDESIGNER Projekten mit dem gleichen Variablennamen gemappt werden. Über die Kanäle bzw. Variablennamen wird eine Prüfsumme gerechnet und zur Laufzeit geprüft. Sollte die Prüfsumme nicht übereinstimmen setzt das System eine entsprechende Logger-Meldung im Safety Logger ab und die Kommunikation funktioniert nicht.

SafeDESIGNER Projekt Source SL

Die Kommunikation stellt sich im SafeDESIGNER Projekt der Source SL wie ein zusätzliches Modul dar. Das Modul befindet sich unter einem eigenen Knoten, dieser repräsentiert die Verbindung zu dieser Safety Domain.

Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1		IF3.ST2			X20SL8000 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, 24V
SL2.SM2		IF6.ST3			X20SI2100 X20 Safe Digital In, 2xI, 24V
SL2.SM3		IF6.ST4			X20SO4110 X20 Safe Digital Out, 4xO, 24 V, 0.5 A
SL1					SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1.C1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus

Wird dieses Modul ausgewählt können dafür sicherheitstechnische Parameter eingestellt werden (siehe Abschnitt "Parameter für Verbindung - ab Release 1.10").

Fixe Kommunikation

Unter dem Modul finden sich die Eingangskanäle, welche von der SDG SL an die Source SL geschickt werden, sowie eine Bit Information zum Zustand der Verbindung.

SL1					SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1.C1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
SL2_SafeBOOL1					
SL2_SafeBOOL2					
SL2_SafeBOOL3					
SL2_SafeBOOL4					
SL2_SafeBOOL5					
SL2_SafeBOOL6					
SL2_SafeBOOL7					
SL2_SafeBOOL8					
SafeModuleOK					

Unter der eigentlichen SL des Projekts finden sich die Ausgangskanäle, welche im Bereich "SafeLOGIC_SafeLOGIC" von der Source SL an die SDG SL geschickt werden.

Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1		IF3.ST2			X20SL8000 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, 24V
CPU_SafeLOGIC					
SafeLOGIC_SafeLOGIC					
SafeBOOL1					
SafeBOOL2					
SafeBOOL3					
SafeBOOL4					
SafeBOOL5					
SafeBOOL6					
SafeBOOL7					
SafeBOOL8					
external_MachineOptions					
SL2.SM2		IF6.ST3			X20SI2100 X20 Safe Digital In, 2xI, 24V

Extended Kommunikation

Unter dem Modul finden sich die Eingangskanäle, die Ausgangskanäle sowie eine Bit Information zum Zustand der Verbindung.

SL2.SM1		IF3.ST1	X20SL8011 X20 Safe Digital Out, 24V, 2T V, 0.5 A
SL1			SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1.C1		IF3.ST1	X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
C01_SL2_SafeBOOL001			
C01_SL2_SafeBOOL002			
C01_SL2_SafeBOOL003			
C01_SL2_SafeBOOL004			
C01_SL2_SafeBOOL005			
C01_SL2_SafeBOOL006			
C01_SL2_SafeBOOL007			
C01_SL2_SafeBOOL008			
C01_SL2_SafeINT01			
C01_SL2_SafeUINT01			
C01_SL2_SafeDINT01			
C01_SL2_SafeUDINT01			
SafeModuleOK			
SL1_C01_SafeBOOL001			
SL1_C01_SafeBOOL002			
SL1_C01_SafeBOOL003			
SL1_C01_SafeBOOL004			
SL1_C01_SafeBOOL005			
SL1_C01_SafeBOOL006			
SL1_C01_SafeBOOL007			
SL1_C01_SafeBOOL008			
SL1_C01_SafeINT01			
SL1_C01_SafeUINT01			
SL1_C01_SafeDINT01			
SL1_C01_SafeUDINT01			

Weitere Verbindung

Sollte die Source SL ein weiteres Mal auf die gleiche SDG SL verbunden sein, gibt es unter dem gleichen Knoten ein weiteres Modul mit Parametern sowie den Kommunikationskanälen.

Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1		IF3.ST2			X20SL8000 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, 24V
SL2.SM2		IF6.ST3			X20SI2100 X20 Safe Digital In, 2xI, 24V
SL2.SM3		IF6.ST4			X20SO4110 X20 Safe Digital Out, 4xO, 24 V, 0.5 A
SL1					SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1.C1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
SL1.SM1.C2		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus

Sollte die Source SL auf eine weitere SDG SL verbunden sein, gibt es einen zusätzlichen Knoten für die Safety Domain sowie ein Modul mit Parametern und den Kommunikationskanälen.

Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1		IF3.ST2			X20SL8000 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, 24V
SL2.SM2		IF6.ST3			X20SI2100 X20 Safe Digital In, 2xI, 24V
SL2.SM3		IF6.ST4			X20SO4110 X20 Safe Digital Out, 4xO, 24 V, 0.5 A
SL1					SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1.C1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
SL3					SafeLOGIC ID 3
SL3.SM1.C1		IF3.ST3			X20SL8001 X20 SafeLOGIC PLUS, POWERLINK V2, 24V

SafeDESIGNER Projekt SDG SL

Die Kommunikation stellt sich im SafeDESIGNER Projekt der SDG SL wie ein zusätzliches Modul dar. Das Modul befindet sich unter einem eigenen Knoten, dieser repräsentiert die Verbindung zu dieser Safety Domain.

	Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
+	SL1					SafeLOGIC ID 1
+	SL1.SM1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
+	SL1.SM2		IF6.ST1			X20SI4100 X20 Safe Digital In, 4xI, 24V
+	SL1.SM3		IF6.ST2			X20SO2120 X20 Safe Digital Out, 2xO, 24 V, 2A
+	SL2					SafeLOGIC ID 2
+	SL2.SM1.C1		IF3.ST2			X20SL8000

Information:

Im Projekt der SDG SL stehen für die Verbindung keine Parameter zur Verfügung. Diese müssen im Projekt der Source SL eingestellt werden.

Fixe Kommunikation

Unter dem Modul finden sich die Eingangskanäle, die Ausgangskanäle sowie eine Bit Information zum Zustand der Verbindung.

+	SL1					X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
+	SL1.SM1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
+	SL1.SM2		IF6.ST1			X20SI4100 X20 Safe Digital In, 4xI, 24V
+	SL1.SM3		IF6.ST2			X20SO2120 X20 Safe Digital Out, 2xO, 24 V, 2A
+	SL2					SafeLOGIC ID 2
+	SL2.SM1.C1		IF3.ST2			X20SL8000
+	SafeBOOL1					
+	SafeBOOL2					
+	SafeBOOL3					
+	SafeBOOL4					
+	SafeBOOL5					
+	SafeBOOL6					
+	SafeBOOL7					
+	SafeBOOL8					
+	SafeModuleOK					
+	SL2_SafeBOOL1					
+	SL2_SafeBOOL2					
+	SL2_SafeBOOL3					
+	SL2_SafeBOOL4					
+	SL2_SafeBOOL5					
+	SL2_SafeBOOL6					
+	SL2_SafeBOOL7					
+	SL2_SafeBOOL8					

Extended Kommunikation

Unter dem Modul finden sich die Eingangskanäle, die Ausgangskanäle sowie eine Bit Information zum Zustand der Verbindung.

SL1.SM1		IF3.ST2	X20SO2120 X20 Safe Digital Out, 2xO, 24 V, 2A
SL2			SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1.C1		IF3.ST2	X20SL8000
SL1_C01_SafeBOOL001			
SL1_C01_SafeBOOL002			
SL1_C01_SafeBOOL003			
SL1_C01_SafeBOOL004			
SL1_C01_SafeBOOL005			
SL1_C01_SafeBOOL006			
SL1_C01_SafeBOOL007			
SL1_C01_SafeBOOL008			
SL1_C01_SafeINT01			
SL1_C01_SafeUINT01			
SL1_C01_SafeDINT01			
SL1_C01_SafeUDINT01			
SafeModuleOK			
C01_SL2_SafeBOOL001			
C01_SL2_SafeBOOL002			
C01_SL2_SafeBOOL003			
C01_SL2_SafeBOOL004			
C01_SL2_SafeBOOL005			
C01_SL2_SafeBOOL006			
C01_SL2_SafeBOOL007			
C01_SL2_SafeBOOL008			
C01_SL2_SafeINT01			
C01_SL2_SafeUINT01			
C01_SL2_SafeDINT01			
C01_SL2_SafeUDINT01			

Weitere Verbindung

Sollte die Source SL ein weiteres Mal auf die SDG SL verbunden sein, gibt es unter dem gleichen Knoten ein weiteres Modul mit den entsprechenden Kommunikationskanälen.

Channel Name	Value	Slot	V...	CPU ...	Comment
SL1					SafeLOGIC ID 1
SL1.SM1		IF3.ST1			X20SL8011 X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, SafeMC plus
SL1.SM2		IF6.ST1			X20SI4100 X20 Safe Digital In, 4xI, 24V
SL1.SM3		IF6.ST2			X20SO2120 X20 Safe Digital Out, 2xO, 24 V, 2A
SL2					SafeLOGIC ID 2
SL2.SM1.C1		IF3.ST2			X20SL8000
SL2.SM1.C2		IF3.ST2			X20SL8000

Parameter für Verbindung - bis Release 1.9

Ab Safety Release 1.4:

Für die Kommunikation stehen ebenfalls Zykluszeitparameter zur Verfügung um die "Worst_Case_Response_Time_us" zu definieren. Wie auch bei der Kommunikation mit anderen Safety Modulen handelt es sich dabei um einen Timeout-Wert der im Fehlerfall (z. B. Netzwerkverbindung geht verloren) abläuft.

Information:

Da sich die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication wie ein zusätzliches Safety Modul an der Source SL darstellt, sind die Parameter für die Verbindung im Projekt der Source SL verfügbar und einzustellen.

Parameter	Value
Basic	
Min_required_FW_Rev	Basic Release
Optional	No
External_UDID	No
Safety_Response_Time	
Synchronous_Network_Only	Yes
Max_SDG_Powerlink_CycleTime_us	5000
Max_Powerlink_CycleTime_us	5000
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	5000
Min_SDG_Powerlink_CycleTime_us	200
Min_Powerlink_CycleTime_us	200
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	0
Worst_Case_Response_Time_us	100000
Max_SDG_Cycle_Time_us	5000
Min_SDG_Cycle_Time_us	1600
Slow_Connection	No

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>Not_Present (ab Release 1.9)</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External_UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 110: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External_UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety_Response_Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke		
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.								
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke								
Max_SDG_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit des POWERLINK-Netzwerkes an, in dem die andere SafeLOGIC betrieben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	5000	µs						
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	5000	µs						
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für das Kopieren der Daten zwischen den zwei POWERLINK-Netzwerken an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass sich beide SafeLOGICen in dem selben POWERLINK-Netzwerk befinden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 3.000.000 µs (entspricht 0 bis 3 s)	5000	µs						
Min_SDG_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit des POWERLINK-Netzwerkes an, in dem die andere SafeLOGIC betrieben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	200	µs						
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 30.000 µs (entspricht 0,2 bis 30 ms)	200	µs						
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für das Kopieren der Daten zwischen den zwei POWERLINK-Netzwerken an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass sich beide SafeLOGICen in dem selben POWERLINK-Netzwerk befinden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 3.000.000 µs (entspricht 0 bis 3 s)	0	µs						
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 12.500.000 µs (entspricht 3 ms bis 12,5 s) Hinweis: Bei großen Werten auch den Parameter "Slow_Connection" beachten!	100000	µs						
Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst_Case_Response_Time_us" bestimmt.	5	-						
Max_SDG_Cycle_Time_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit der anderen SafeLOGIC für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 800 bis 20.000 µs (entspricht 0,8 bis 20 ms)	5000	µs						
Min_SDG_Cycle_Time_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit der anderen SafeLOGIC für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 800 bis 20.000 µs (entspricht 0,8 bis 20 ms)	1600	µs						
Slow_Connection	Dieser Parameter gibt an, ob es sich bei dieser Verbindung um eine langsame Verbindung handelt.	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)</td></tr><tr><td>No</td><td>Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)	No	Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert		
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes	Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)								
No	Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert								

Tabelle 111: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

Information:

Der Parameter "CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us" wird benötigt wenn sich Source SL und SDG SL in unterschiedlichen Netzwerken oder auf unterschiedlichen Steuerungen befinden. Wenn dies nicht der Fall ist, dann ist der Minimal-Wert bzw. Maximal-Wert auf "0" zu setzen.

Für diesen Parameter ist die ganze Verbindungsstrecke zwischen den Steuerungen zu beachten - auch Kopierzeiten zwischen den beteiligten Schnittstellen.

Information:

Über den Parameter "Slow_Connection" kann zusätzlich noch angegeben werden, dass es sich bei der Verbindung zwischen Source SL und SDG SL um eine langsame Verbindung handelt. Wird für das Timeout der Verbindung ein Wert von einigen Sekunden benötigt, muss der Parameter aktiviert werden ("Slow_Connection = Yes").

Parameter für Verbindung - ab Release 1.10

Für die Kommunikation stehen ebenfalls Zykluszeitparameter zur Verfügung um die maximale Datenlaufzeit zu definieren. Wie auch bei der Kommunikation mit anderen Safety Modulen handelt es sich dabei um einen Time-out-Wert der im Fehlerfall (z. B. Netzwerkverbindung geht verloren) abläuft.

Information:

Da sich die SafeLOGIC to SafeLOGIC communication wie ein zusätzliches Safety Modul an der Source SL darstellt, sind die Parameter für die Verbindung im Projekt der Source SL verfügbar und einzustellen.

Materialnummer: **X20SL8100**
 Description: **X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, 24V, univ.**
 SafeMODULE ID: **3**
 Import file: **-**

Parameter	Value	Unit
Basic		
Min required FW Rev	Basic Release	
Optional	No	
External UDID	No	
Safety Response Time		
Synchronous Network Only	Yes	
Safe Data Duration	20000	us
Additional Tolerated Packed Loss	0	packets
Slow Connection	No	
Node Guarding Lifetime	5	iterations
Max SDG Cycle Time	5000	us
Min SDG Cycle Time	1600	us

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 112: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs						
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets						
Slow Connection	Dieser Parameter gibt an, ob es sich bei dieser Verbindung um eine langsame Verbindung handelt.	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)</td></tr><tr><td>No</td><td>Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)	No	Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Es handelt sich um eine Verbindung mit großem Verhältnis zwischen SafeLOGIC Zykluszeit und Telegrammlaufzeit (wirkt sich intern auf die Parameterberechnung aus). Faustregel: "Yes" ab Verhältnis 50:1 (Telegrammlaufzeit : SafeLOGIC Zykluszeit)								
No	Standard-Verbindung; Parameterberechnung unverändert								
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Node Guarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets						
Max SDG Cycletime	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit der anderen SafeLOGIC für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 800 bis 20.000 µs (entspricht 0,8 bis 20 ms)	5000	µs						
Min SDG Cycletime	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit der anderen SafeLOGIC für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 800 bis 20.000 µs (entspricht 0,8 bis 20 ms)	1600	µs						

Tabelle 113: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Information:

Über den Parameter "Slow Connection" kann zusätzlich noch angegeben werden, dass es sich bei der Verbindung zwischen Source SL und SDG SL um eine langsame Verbindung handelt. Wird für das Timeout der Verbindung ein Wert von einigen Sekunden benötigt, muss der Parameter aktiviert werden ("Slow Connection = Yes").

2.6.8.3.20.4 Setup-Modus

Der Setup-Modus unterstützt den Anwender bei der Inbetriebnahme.

Der Setup-Modus wird ab Hardware-Upgrade 1.10.2.x unterstützt.

Für die Verwendung des Setup-Modus ist Automation Runtime B4.26 oder höher erforderlich.

Der aktive Setup-Modus wird sowohl über die FAILSAFE-LED (X20SL81xx-Serie) bzw. über die SE-LED (X20SLXxxx-Serie) als auch einen Eintrag im Logbuch signalisiert.

Bei aktivem Setup-Modus sind die Quittierungsanforderungen "SafeKEY Exchange", "Firmware Acknowledge" und "UDID Mismatch" nicht mehr notwendig.

Der Setup-Modus kann sowohl über die Bedienelemente der "Remote Control" im SafeDESIGNER (X20SL81xx-Serie und X20SLXxxx-Serie) als auch über den Auswahlhalter und Bestätigungstaster (X20SL81xx-Serie) aktiviert und deaktiviert werden.

Gefahr!

**Der Setup-Modus darf nur während der Inbetriebnahme der Maschine/Anlage aktiviert sein.
Im laufenden Betrieb muss der Setup-Modus deaktiviert sein.**

Gefahr!

Nach Beendigung des Setup-Modus muss ein Funktionstest inklusive Verdrahtungstest durchgeführt werden.

Wenn während aktivem Setup-Modus ein SafeKEY-Tausch oder ein SafeLOGIC-Tausch erfolgt, wird der Setup-Modus deaktiviert.

Auch in diesem Fall muss ein Funktionstest durchgeführt werden.

Der Funktionstest darf nur von Personen durchgeführt werden, welche mit der Sicherheitsapplikation und deren Funktionen vertraut sind.

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

2.6.9 Digitale Eingangsmodule

2.6.9.1 Übersicht

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SI2100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC	376
X20SI4100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	376
X20cSI4100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, beschichtet, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	376
X20SI8110	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, einfachbreit	376
X20SI9100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, 20 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	376
X20cSI9100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, beschichtet, 20 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	376

2.6.9.2 X20(c)SIx1x0

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 2.6.5.2.7 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 114: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 115: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

2.6.9.2.1 Allgemeines

Die Module sind mit 2 bis 20 sicheren digitalen Eingängen ausgestattet. Sie sind für eine Nennspannung von 24 VDC ausgelegt.

Die Module lassen sich für das Einlesen digitaler Signale in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Die Module verfügen über Filter, welche für das Ein- und Ausschaltverhalten getrennt parametrierbar sind. Zusätzlich stellen die Module Pulssignale für die Diagnose der Sensorleitung zur Verfügung.

Die Module sind für die X20 Feldklemme 12-fach ausgelegt.

- 2 bis 20 sichere digitale Eingänge
- 2 bis 4 Pulsausgänge
- Sink-Beschaltung
- Software-EingangsfILTER pro Kanal einstellbar

2.6.9.2.1.1 Funktion

Sichere digitale Eingänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Eingangskanäle. Es lässt sich flexibel für unterschiedlichste Aufgaben für das Einlesen digitaler Signale in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Das Modul verfügt über Filter, welche für das Ein- und Ausschaltverhalten getrennt parametrierbar sind. Einschaltfilter werden verwendet, um Signalstörungen auszufiltern. Ausschaltfilter werden verwendet, um Testlücken externer Signalquellen - sogenannte OSSD-Signale - zu glätten und damit ein ungewolltes Abschalten zu vermeiden.

Die Eingangssignale der Signalkanäle (Kanal 1 und 2, 3 und 4, usw.) werden im Modul auf Gleichzeitigkeit überwacht. Die max. zulässige Diskrepanz der Eingänge eines Signalkanals ist parametrierbar. Die Signale der Zweikanalauswertung stellen damit unmittelbar das sichere Signal eines 2-kanaligen Sensors, wie beispielsweise eines Not-Aus-Tasters oder einer Sicherheitslichtschranke, dar.

Das Modul stellt Pulssignale für die Diagnose der Sensorleitung zur Verfügung. Per Default verfügt jedes Pulssignal über ein eindeutiges Pulsmuster, welches sich aus der Seriennummer des Moduls und der Pulskanalnummer ableitet. Damit lassen sich beliebige Pulssignale in einem Signalkabel kombinieren und dennoch jegliche Querschlußkombinationen im Kabel aufdecken. Für den Anschluss elektronischer Sensoren mit eigener Leitungsüberwachung (OSSD-Signale) lässt sich die Pulsprüfung auch deaktivieren.

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerkes erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.

open 
SAFETY

2.6.9.2.1.2 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung.

Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

Information:

In diesem Datenblatt werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage

Entgegen den Angaben bei Modulen des X20 Systems ohne Safety Zertifizierung sind die X20 Safety Module trotz der durchgeführten Tests **NICHT für Anwendungen mit Schadgas (EN 60068-2-60) geeignet!**



2.6.9.2.2 Übersicht

Modul	X20SI2100	X20SI4100	X20SI8110	X20SI9100
Sichere digitale Eingänge				
Anzahl der Eingänge	2	4	8	20
Nennspannung	24 VDC			
Eingangsfiler	≤150 µs Default 0 ms, zwischen 0 und 500 ms einstellbar			
Hardware				
Software				
Eingangsbeschaltung	Sink			
Pulsausgänge				
Ausführung	Push-Pull			
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung			

Tabelle 116: Digitale Eingangsmodule

2.6.9.2.3 Bestelldaten

X20SI2100 / X20SI4100	X20SI8110
	X20SI9100
Bestellnummer	Kurzbeschreibung
	Digitale Eingangsmodule
X20SI2100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC
X20SI4100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC
X20cSI4100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, beschichtet, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC
X20SI8110	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, einfachbreit
X20SI9100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, 20 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC
X20cSI9100	X20 Sicheres digitales Eingangsmodul, beschichtet, 20 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC
	Erforderliches Zubehör
	Busmodule
X20BM13	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden, einfachbreit
X20BM16	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden, einfachbreit
X20BM33	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden
X20BM36	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden
X20cBM33	X20 Busmodul, beschichtet, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden
	Feldklemmen
X20TB52	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert

Tabelle 117: X20SI2100, X20SI4100, X20cSI4100, X20SI8110, X20SI9100, X20cSI9100 - Bestelldaten

2.6.9.2.4 Technische Daten

Bestellnummer	X20SI2100	X20SI4100	X20cSI4100	X20SI8110	X20SI9100	X20cSI9100
Kurzbeschreibung						
I/O-Modul	2 sichere digitale Eingänge, 2 Pulsausgänge, 24 VDC	4 sichere digitale Eingänge, 4 Pulsausgänge, 24 VDC		8 sichere digitale Eingänge, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	20 sichere digitale Eingänge, 4 Pulsausgänge, 24 VDC	
Allgemeines						
B&R ID-Code	0x1F15	0x1DBD	0xDD5A	0xE742	0xAEC8	0xDD5B
Systemvoraussetzungen						
Automation Studio	ab 3.0.71		ab 4.0.16	ab 4.0	ab 3.0.81.15	ab 4.0.16
Automation Runtime	ab 2.95		ab V3.08	ab 4.0	ab 3.00	ab V3.08
SafeDESIGNER	ab 2.58		ab 3.1.0	ab 3.4.0	ab 2.71	ab 3.1.0
Safety Release	ab 1.1		ab 1.7		ab 1.3	ab 1.7
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus					
Diagnose						
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status					
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status					
Blackout-Modus						
Gültigkeitsbereich	Modul					
Funktion	Modulfunktion					
Standalone-Modus	Nein					
max. I/O-Zykluszeit	800 µs			1 ms	1600 µs	
Leistungsaufnahme						
Bus	0,25 W	0,32 W		0,4 W		
I/O-intern	1 W	1,25 W		2,5 W	1,6 W	
Potenzialtrennung						
Kanal - Bus	Ja					
Kanal - Kanal	Nein					
Zulassungen						
CE	Ja					
KC	Ja	-			Ja	-
EAC	Ja					
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment			cULus E115267 Industrial Control Equipment	cULus E115267 Industrial Control Equipment	
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5			-	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5	
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X					
DNV GL	Temperature: A (0 - 45 °C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: A (0.7 g) EMC: B (bridge and open deck)			In Vorbereitung	Temperature: A (0 - 45 °C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: A (0.7 g) EMC: B (bridge and open deck)	
LR	ENV1			-		
Functional Safety	cULus FSPC E361559 Energy and Industrial Systems Certified for Functional Safety ANSI UL 1998:2013					
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3					
Functional Safety	EN 50156-1:2004					
Sicherheitstechnische Kennwerte						
EN ISO 13849-1:2015						
Kategorie	KAT 3 bei der Verwendung einzelner Eingangskanäle, KAT 4 bei der Verwendung von Eingangskanalpaaren (z. B. SI1 & SI2) bzw. bei mehr als 2 Eingangskanälen ¹⁾					
PL	PL e					
DC	>94%					
MTTFD	2500 Jahre					
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre					
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013						
SIL CL	SIL 3					
SFF	>90%					
PFH / PFH _d						
Modul	<1*10 ⁻¹⁰					
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar					
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde					
PFD	<2*10 ⁻⁵					
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre					

Tabelle 118: X20SI2100, X20SI4100, X20cSI4100, X20SI8110, X20SI9100, X20cSI9100 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SI2100	X20SI4100	X20cSI4100	X20SI8110	X20SI9100	X20cSI9100
I/O-Versorgung						
Nennspannung	24 VDC					
Spannungsbereich	24 VDC -15% / +20%					
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz					
Sichere digitale Eingänge						
Nennspannung	24 VDC					
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1					
Eingangsfilter						
Hardware	≤150 µs					
Software	Zwischen 0 und 500 ms einstellbar					
Eingangsbeschaltung	Sink					
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%					
Eingangsstrom bei 24 VDC	max. 4,59 mA, ab Hardware-Revision J0: max. 3,28 mA			max. 3,28 mA		
Eingangswiderstand	min. 5,23 kΩ, ab Hardware-Revision J0: min. 7,33 kΩ			min. 7,33 kΩ		
Fehlerrückzeit	100 ms				200 ms	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}					
Schaltsschwellen						
Low	<5 VDC					
High	>15 VDC					
Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang	max. 60 m mit ungeschirmter Leitung max. 400 m mit geschirmter Leitung					
Pulsaustritte						
Ausführung	Push-Pull					
Ausgangsstrom	100 mA, ab Hardware-Revision J0: 50 mA			50 mA		
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung aller Kanäle bei Überlast oder Kurzschluss, ab Hardware-Revision J0: Abschaltung einzelner Kanäle bei Überlast oder Kurzschluss ²⁾			Abschaltung einzelner Kanäle bei Überlast oder Kurzschluss ²⁾		
Kurzschlussstrom	300 mA, ab Hardware-Revision J0: 25 A für 15 µs			0,5 A für 120 µs	25 A für 5 ms, ab Hardware-Revision D0: 25 A für 15 µs	
Kurzschlussstrom	100 mA _{eff}			15 mA _{eff}	100 mA _{eff}	
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,1 mA					
Restspannung	max. 0,6 VDC bei 100 mA, ab Hardware-Revision J0: 2 VDC			≤4 VDC	0,3 VDC, ab Hardware-Revision D0: 3 VDC	
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung					
Summenstrom	200 mA, ab Hardware-Revision J0: 100 mA	400 mA, ab Hardware-Revision J0: 200 mA		200 mA		
Einsatzbedingungen						
Einbaulage						
waagrecht	Ja					
senkrecht	Ja					
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung					
Schutzart nach EN 60529	IP20					
Umgebungsbedingungen						
Temperatur						
Betrieb						
waagrechte Einbaulage	0 bis 60°C	-40 bis 60°C ³⁾		0 bis 60°C	-40 bis 60°C ³⁾	
senkrechte Einbaulage	0 bis 50°C	-40 bis 50°C ⁴⁾		0 bis 50°C	-40 bis 50°C ⁴⁾	
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"					
Lagerung	-40 bis 85°C					
Transport	-40 bis 85°C					
Luftfeuchtigkeit						
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend	Bis 100%, kondensierend		5 bis 95%, nicht kondensierend	Bis 100%, kondensierend	
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend					
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend					
Mechanische Eigenschaften						
Anmerkung	1x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul gesondert bestellen			1x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul (einfachbreit) gesondert bestellen	2x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul gesondert bestellen	
Rastermaß	25 ^{+0,2} mm			12,5 ^{+0,2} mm	25 ^{+0,2} mm	

Tabelle 118: X20SI2100, X20SI4100, X20cSI4100, X20SI8110, X20SI9100, X20cSI9100 - Technische Daten

- 1) Zusätzlich sind hierzu die Gefahrenhinweise im technischen Datenblatt zu beachten.
- 2) Die Schutzfunktion ist für einen Dauerkurzschluss von max. 30 Minuten gegeben.
- 3) Bis Hardware-Upgrade <1.10.1.0: -25 bis 60°C
- 4) Bis Hardware-Upgrade <1.10.1.0: -25 bis 50°C

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel **"Installationshinweise X20-Module"** auf Seite 23 zu entnehmen.

Derating

Die Derating-Kurve bezieht sich auf den Standardbetrieb und kann bei waagrecht Einbaulage durch folgende Maßnahmen um den angegebenen Derating-Bonus nach rechts verschoben werden.

Modul	X20SI2100	X20SI4100	X20SI8110	X20SI9100
Derating-Bonus				
Bei 24 VDC	+2,5°C			+5°C
Bei 20,4 VDC	+2,5°C		+5°C	+5°C
Blindmodul links	+0°C		+2,5°C	+0°C
Blindmodul rechts	+2,5°C			
Blindmodul links und rechts	+5°C			
Pulsausgänge	+0°C		+10°C ¹⁾	+0°C
4 sichere Eingänge (SI)	+0°C		+2,5°C ²⁾	+0°C
Bei doppeltem PFH / PFH _d	+0°C		+15°C ³⁾	+0°C

Tabelle 119: Derating-Bonus

1) Pulsausgang mit maximal 2 sicheren Eingängen (SI) belastet

2) Nur 4 sichere Eingänge (SI) in Verwendung

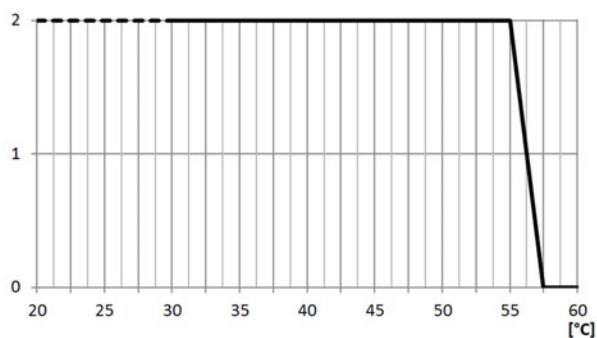
3) Ab Hardware-Revision E0 und Hardware-Upgrade 1.10.1.0

Die Anzahl der gleichzeitig zu verwendenden Eingänge ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Die resultierende Anzahl kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

waagrecht (0 bis 60°C, coated: -40 bis 60°C)

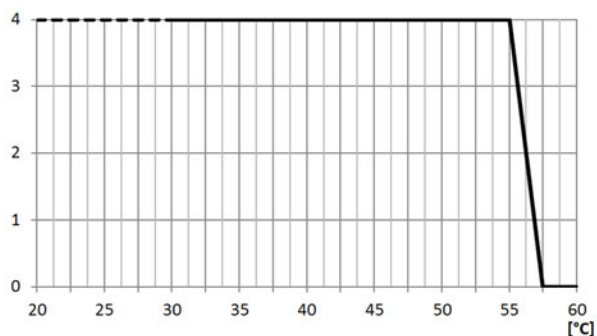
senkrecht (0 bis 50°C, coated: -40 bis 50°C)

X20SI2100



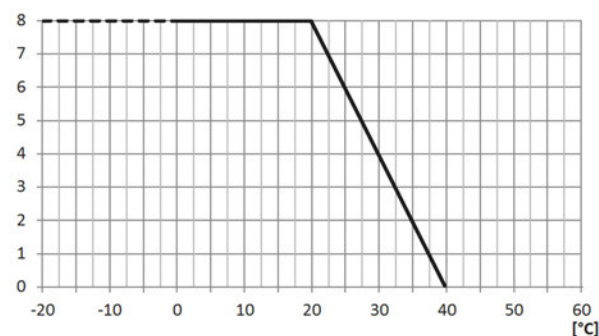
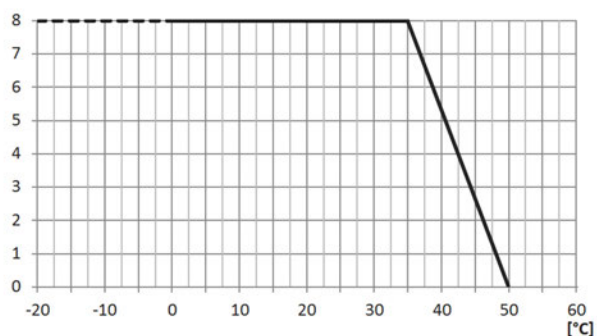
Kein Derating

X20SI4100



Kein Derating

X20SI8110



X20SI9100

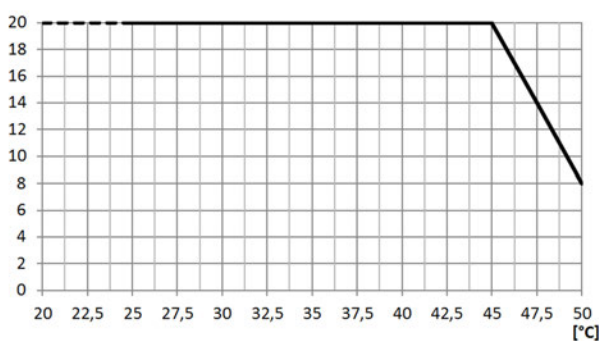
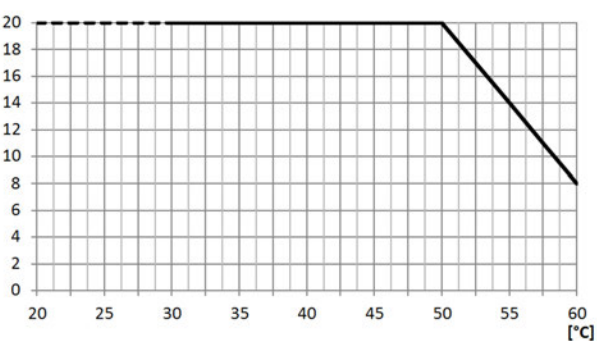


Tabelle 120: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Information:

Unabhängig von den in der Derating-Kurve angegebenen Werten ist der Betrieb der Module auf die in den technischen Daten angegebenen Werte beschränkt.

2.6.9.2.5 Status LEDs



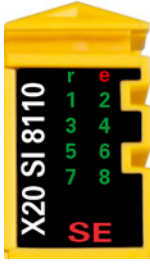
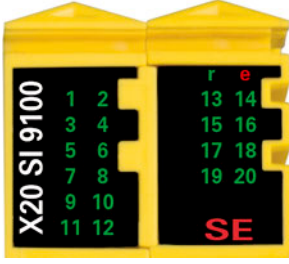
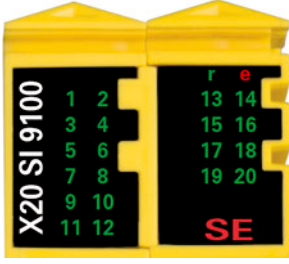
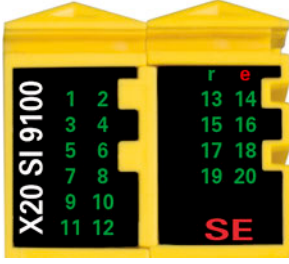
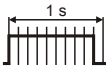
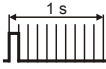
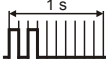


Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung		
	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt		
			Single Flash	Modus Reset		
			Double Flash	Firmware Update		
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL		
			Ein	Modus RUN		
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung		
			Pulsierend	Bootloader Modus		
			Triple Flash	Update der sicherheitsrelevanten Firmware		
			Ein	Fehler oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt		
			e + r		Rot Ein / Grüner Single Flash	Firmware ist ungültig
	1 bis 20	Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs; Abhängig von der Anzahl der Kanäle des Modultyps variiert auch die Anzahl der Kanal LEDs.				
		Rot	Ein	Warnung/Fehler eines Eingangskanals		
			Blinkend (nur bei X20SI9100 und X20SI8110)	Fehler in der Zweikanalauswertung (die 2 beteiligten Kanäle blinken synchron)		
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen		
		Grün	Ein	Eingang gesetzt		
	OO	Abhängig vom Modultyp können diese LEDs entfallen - Fehler in der Zweikanalauswertung werden dann durch die Kanal LEDs 1 bis 20 dargestellt.				
		Rot	Ein	Warnung/Fehler dieses Auswertekanals		
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen		
		Grün	Ein	Auswertekanal gesetzt		
			OC	Abhängig vom Modultyp können diese LEDs entfallen - Fehler in der Zweikanalauswertung werden dann durch die Kanal LEDs 1 bis 20 dargestellt.		
Open - Open: Zweikanalauswertung auf Kanal 1 und 2, mittels Funktionsbaustein "Equivalent"						
Rot	Ein			Warnung/Fehler dieses Auswertekanals		
	Alle Ein			Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen		
Grün	Ein			Auswertekanal gesetzt		
	SE	Rot	Aus	Modus RUN oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt		
					Bootphase oder fehlender X2X Link oder defekter Prozessor	
					Safety PREOPERATIONAL State; Module, welche in der SafeDESIGNER-Applikation nicht verwendet werden, bleiben im Status PREOPERATIONAL.	
					Sicherer Kommunikationskanal nicht OK	
					Bei der Firmware des Moduls handelt es sich um eine nicht zertifizierte Pilotkundenversion.	
					Bootphase, fehlerhafte Firmware	
			Ein		Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")	
			Die "SE" LEDs signalisieren dabei getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 (LED "S") und Sicherheitsprozessor 2 (LED "E").			

Tabelle 121: Statusanzeige

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren ein defektes Modul, welches sofort auszutauschen ist. Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.9.2.6 Anschlussbelegungen

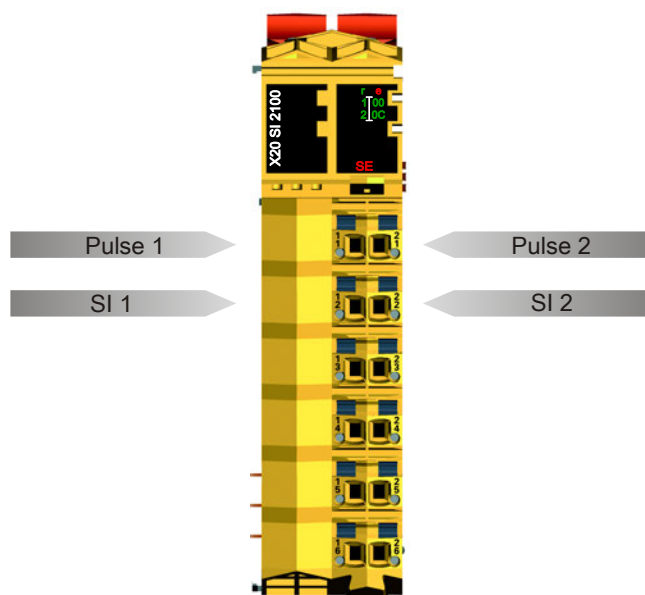


Abbildung 113: X20SI2100 - Anschlussbelegung

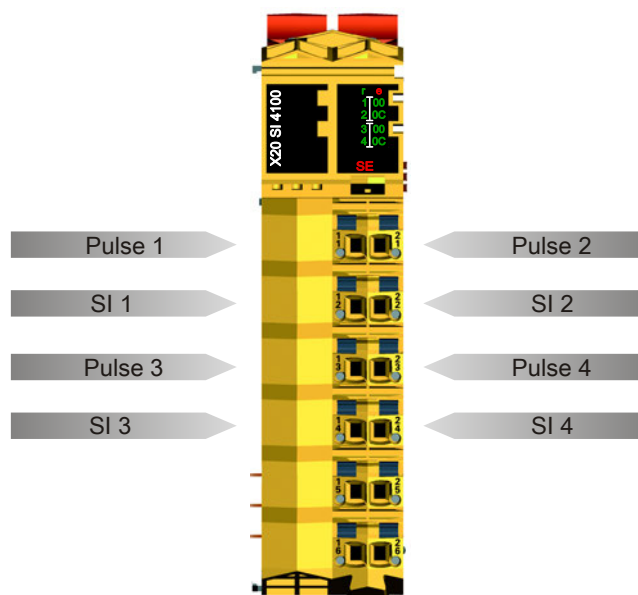


Abbildung 114: X20SI4100 - Anschlussbelegung

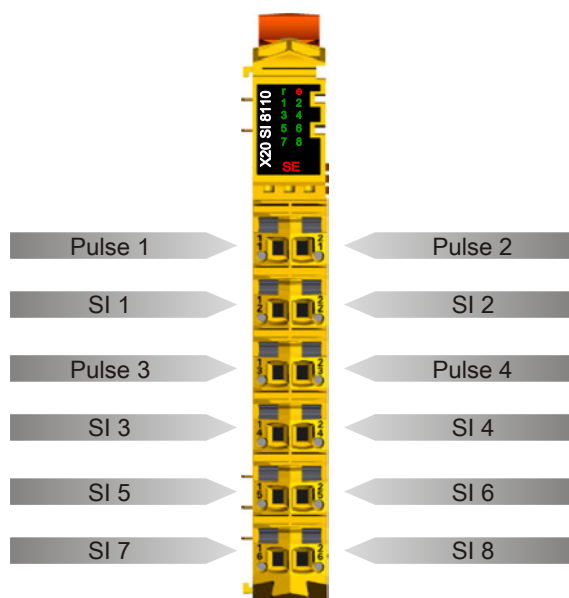


Abbildung 115: X20SI8110 - Anschlussbelegung

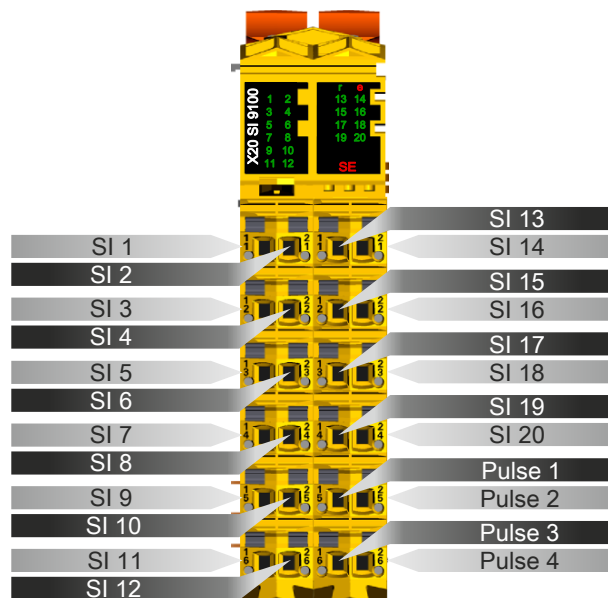


Abbildung 116: X20SI9100 - Anschlussbelegung

2.6.9.2.7 Anschlussbeispiele

In diesem Abschnitt sind typische Anschlussbeispiele aufgeführt, welche nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen darstellen. Der Anwender muss die zugehörige Fehlerrückmeldung beachten.

Information:

Details zu den Anschlussbeispielen (wie z. B. Schaltungsbeispiele, Kompatibilitätsklasse, max. Anzahl der unterstützten Kanäle, Klemmenzuordnung usw.) sind Kapitel [Anschlussbeispiele](#) des Integrated Safety Technology Anwenderhandbuchs - MASAFETY-GER - zu entnehmen.

2.6.9.2.7.1 Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

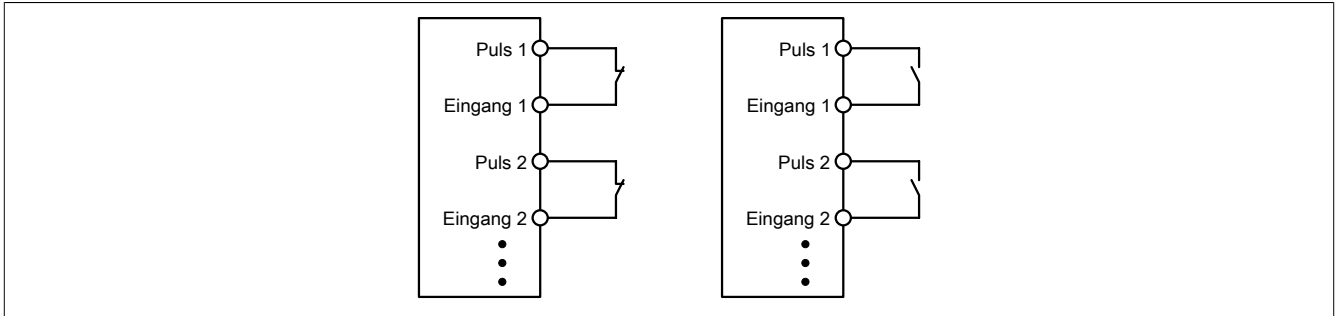


Abbildung 117: Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Die einfachste Anschaltung sind einkanalige, kontaktbehaftete Sensoren.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

2.6.9.2.7.2 Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

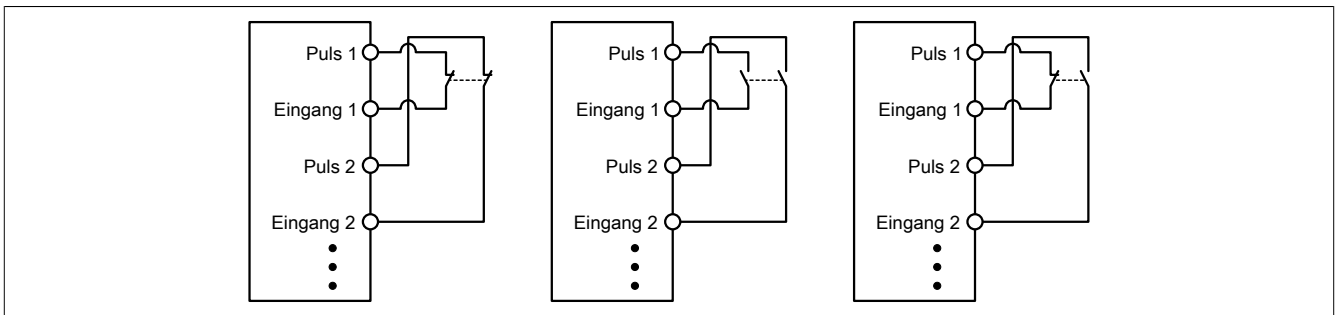


Abbildung 118: Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Kontaktbehaftete Sensoren können direkt zweikanalig an ein sicheres digitales Eingangsmodul angeschlossen werden. Die Zweikanalauswertung wird direkt vom Modul übernommen.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

2.6.9.2.7.3 Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

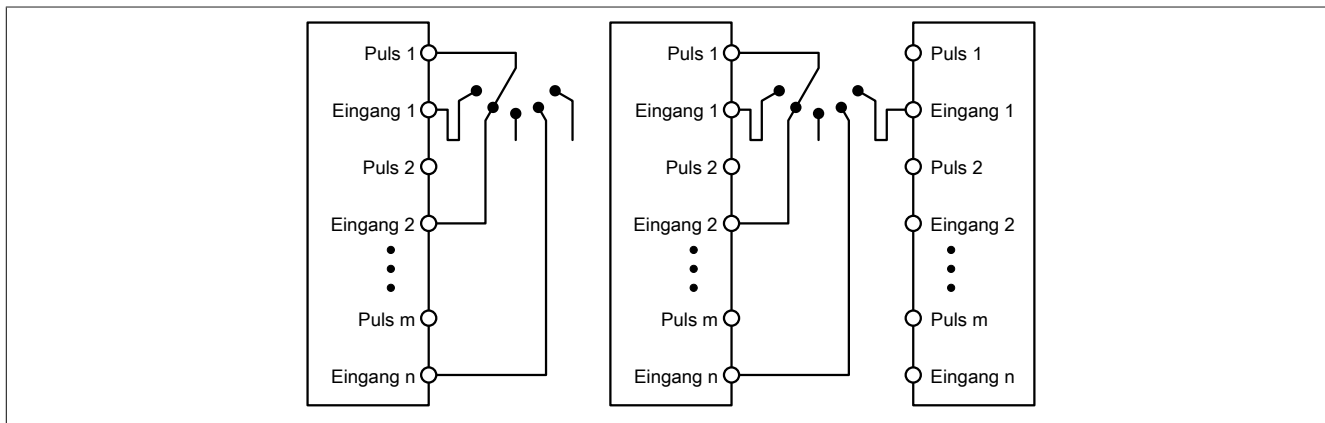


Abbildung 119: Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Mehrkanalige Schalter (Betriebsartenwahlschalter, Schaltgeräte mit "Umschalt" Charakter) können an mehreren sicheren digitalen Eingangsmodulen angeschlossen werden.

Wird eine modulinterne Signalauswertung verwendet (siehe linke Abbildung), so muss bei allen verwendeten Eingängen der gleiche Puls eingestellt werden. Wird eine modulübergreifende Signalauswertung verwendet (siehe rechte Abbildung), müssen alle Eingänge auf externen Puls parametrierbar werden. In diesem Anwendungsfall ist die Pulsauswertung mit dem "default" Puls nicht geeignet, daher steht für diesen Fall ein separates Pulssignal mit ca. 4 ms Low-Phase zur Verfügung.

Die Mehrkanalauswertung muss in diesem Fall in der Sicherheitsapplikation durchgeführt werden (PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector"). Die dabei erreichte Kategorie nach EN ISO 13849-1:2015 ist von den Fehlermodellen des Schaltelementes (z. B. Betriebsartenwahlschalter) abhängig und muss in Kombination mit der Fehleraufdeckung des PLCopen Funktionsbausteins untersucht werden.

2.6.9.2.7.4 Anschalten elektronischer Sensoren

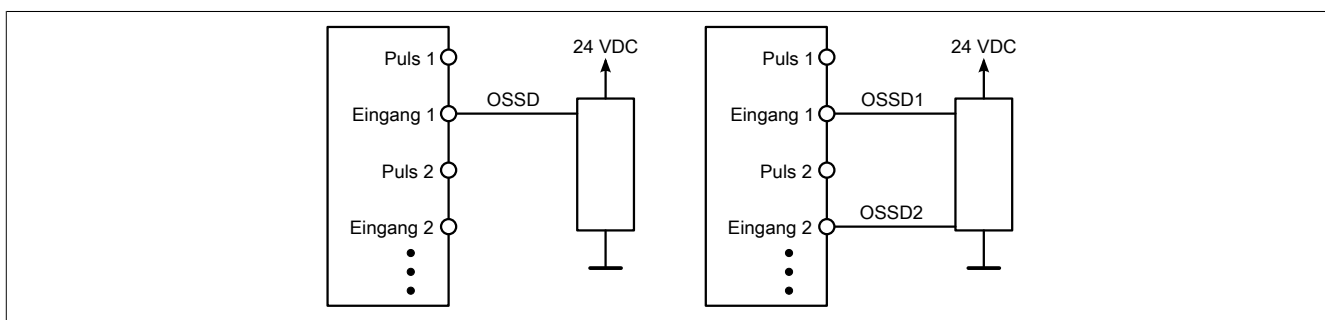


Abbildung 120: Anschalten elektronischer Sensoren

Elektronische Sensoren (Lichtgitter, Laserscanner, induktive Sensoren, ...) können direkt an die sicheren, digitalen Eingangsmodule angeschlossen werden. Bei diesen Anwendungen sind die Schaltschwellen der Eingangskanäle zu beachten.

Bei einer einkanaligen Verschaltung (siehe linke Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bei einer zweikanaligen Verschaltung (siehe rechte Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussagen ausschließlich für das Modul gelten und nicht für die Beschaltung bzw. den angeschlossenen elektronischen Sensor. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Angaben des Herstellers des elektronischen Sensors wählen.

2.6.9.2.7.5 Verwenden gleicher Pulssignale

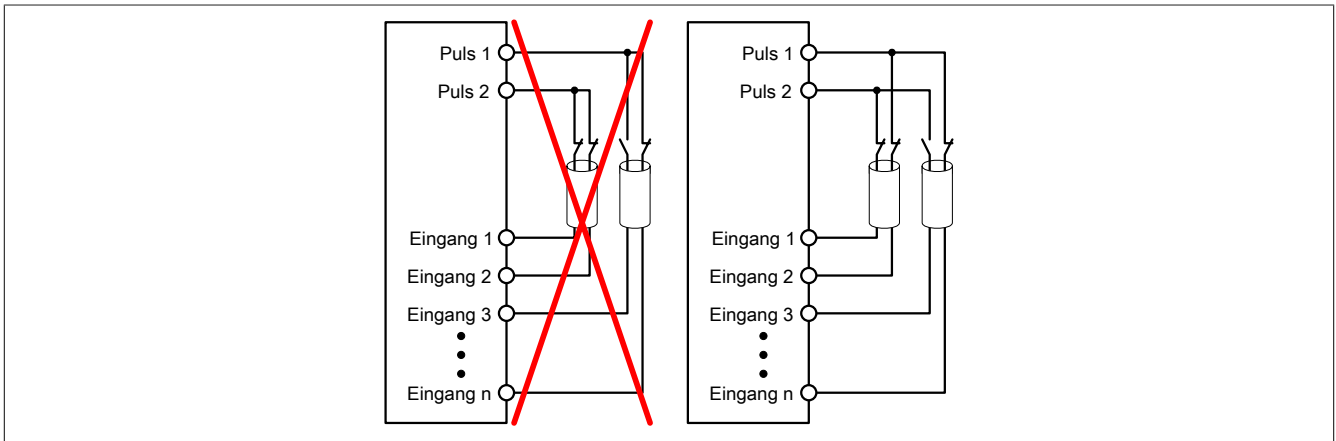


Abbildung 121: Verwenden gleicher Pulssignale

Bei der Verwendung gleicher Pulssignale für unterschiedliche Eingänge müssen diese isoliert voneinander verlegt werden. Andernfalls kann es bei Kabelschäden zu Fehlern kommen, welche vom Modul nicht aufgedeckt werden.

Gefahr!

Bei der Verlegung gleicher Pulssignale im gleichen Kabel kann es bei Kabelschäden zu Querschläüssen zwischen den Signalen kommen, die vom Modul nicht aufgedeckt werden. In der Folge können gefährliche Zustände entstehen.

Verlegen Sie Signale welche das gleiche Pulssignal führen daher immer in unterschiedlichen Kabeln oder befolgen Sie andere fehlervermeidende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012.

Gefahr!

Bei der Verwendung des gleichen Pulssignals für zwei auf der Klemme nebeneinanderliegende Eingänge, ist die Verdrahtung gesondert zu kontrollieren. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die beiden Eingänge nicht durch unsaubere Verdrahtung miteinander verbunden sind.

2.6.9.2.8 Fehleraufdeckung

2.6.9.2.8.1 Modulinterner Fehler

Via rotem Aufleuchten der "SE" LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig innerhalb der in den technischen Daten angeführten minimalen sicheren Reaktionszeit aufgedeckt und in Folge dessen wird der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die Firmware des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im PREOPERATIONAL State oder im OPERATIONAL State befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im BOOT Zustand.

Der BOOT Zustand eines Moduls wird eindeutig durch eine langsam blinkende "SE" LED (2 Hz oder 1 Hz) signalisiert.

Die in den technischen Daten angegebene Fehleraufdeckzeit ist ausschließlich bei der Aufdeckung externer Fehler (Verdrahtungsfehler) bei einkanaligen Strukturen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Der Betrieb der Safety Module im BOOT Zustand ist nicht zulässig.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

2.6.9.2.8.2 Verdrahtungsfehler

Via roter Kanal LED werden abhängig vom Einsatzfall die in Abschnitt "Fehleraufdeckung" beschriebenen Verdrahtungsprobleme aufgedeckt.

Als Folge eines vom Modul erkannten Fehlers wird:

- Die Kanal LED statisch rot gesetzt.
- Das Status-Signal (z. B. (Safe)ChannelOK, (Safe)InputOK, (Safe)OutputOK, usw.) auf (SAFE)FALSE gesetzt.
- Das "SafeDigitalInputxx" bzw. das "SafeDigitalOutputxx" Signal auf SAFEFALSE gesetzt.
- Ein Eintrag im Logbuch generiert.

Gefahr!

Erkennbare Fehler (siehe nachfolgende Kapitel) werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Fehler, die vom Modul nicht bzw. nicht rechtzeitig erkannt werden und zu sicherheitskritischen Zuständen führen können, müssen über ergänzende Maßnahmen abgedeckt werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden. Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt

Tabelle 122: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal"

Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden.

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert, der Status der Zweikanalauswertung wird über die LEDs "OO" (für Kombinationen mit Öffner/Öffner Schalter) bzw. "OC" (für Kombinationen mit Öffner/Schließer Schalter) signalisiert. Bei Modultypen bei denen diese LEDs nicht existieren, werden die Fehler in der Zweikanalauswertung durch rotes Blinken der entsprechenden Kanal LEDs dargestellt.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾

Tabelle 123: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER

1) Zweikanalauswertung des Moduls

Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung gilt die folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (inaktives Signal)	wird nicht erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (aktives Signal)	wird nicht erkannt
Drahtbruch (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (inaktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Drahtbruch (inaktives Signal)	wird nicht erkannt

Tabelle 124: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = External"

1) wird vom PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector" in der Applikation erkannt

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

Information:

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Pulse eine Low-Phase von ca. 300 µs. Diese Low-Phase ist so gestaltet, dass es zu keiner zusätzlichen Verschlechterung der Gesamtreaktionszeit im System kommen kann. Bei Leitungslängen welche die max. Leitungslänge (siehe technische Daten) überschreiten, kann es mit dieser Parametrierung eventuell zu Problemen kommen. In diesen Fällen kann die Parametrierung "Pulse Mode = External" auch für normale kontaktbehaftete Sensoren sinnvoll sein, wobei jedoch die reduzierte Fehleraufdeckung und die Verlängerung der Gesamtreaktionszeit zu berücksichtigen sind.

Anschalten elektronischer Sensoren

Bei elektronischen Sensoren können keine Pulsmuster verwendet werden. Die Eingangskanäle müssen daher auf "Pulse Mode = No Pulse" konfiguriert werden.

Evtl. Testlücken der angeschlossenen OSSD Ausgänge müssen mit dem Abschaltfilter des Moduls ausgeblendet werden, um ein versehentliches Abschalten zu verhindern.

Gefahr!

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = No Pulse" besitzt das Modul selbst keine Fehleraufdeckung für Verdrahtungsfehler. Interne Fehler werden jedoch aufgedeckt. Alle durch falsche oder fehlerhafte Verdrahtung resultierenden Fehler müssen über ergänzende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012 oder vom angeschlossenen Gerät abgedeckt werden.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit. Der parametrierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

2.6.9.2.9 Eingangsschema

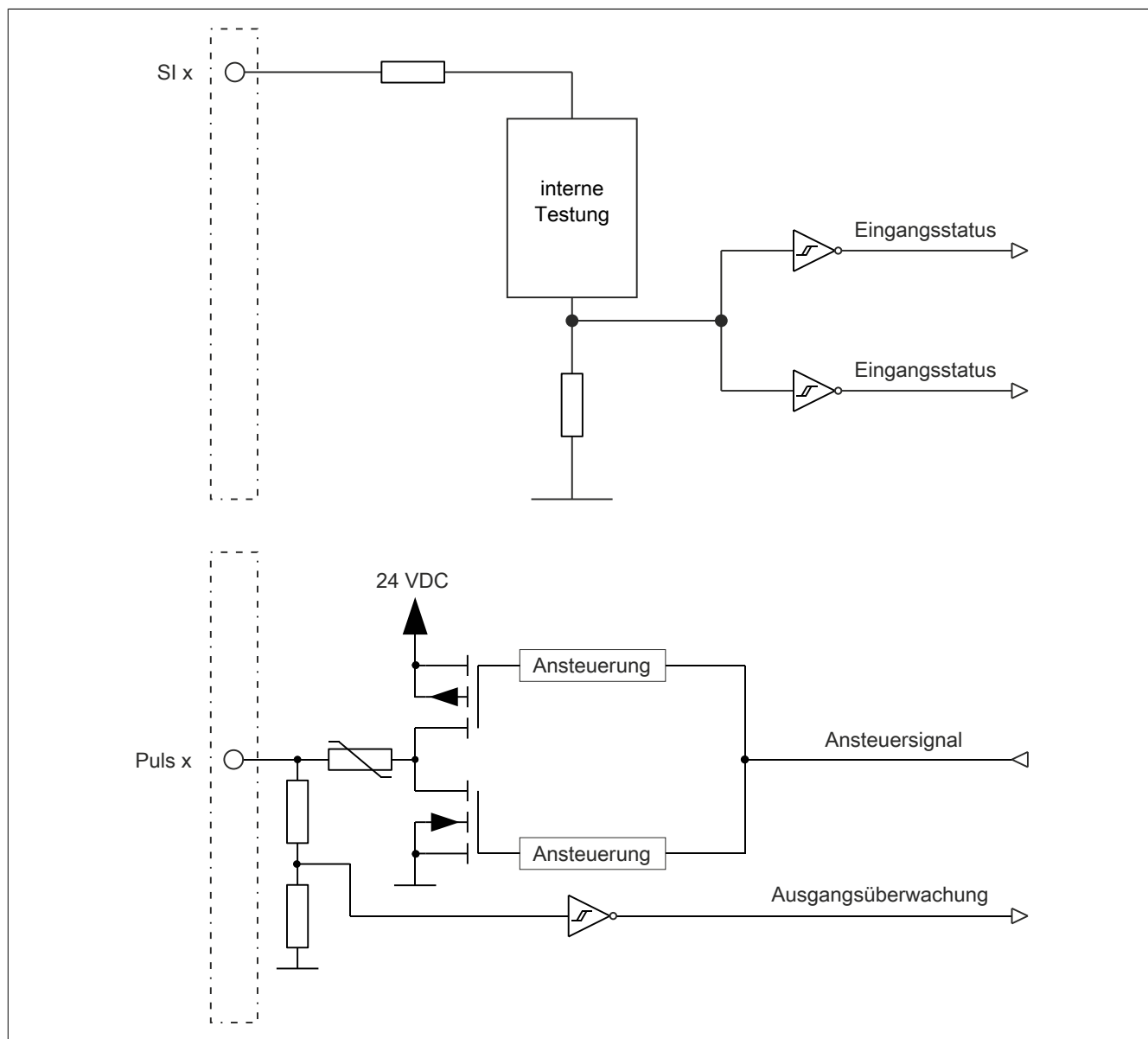


Abbildung 122: Eingangsschema

2.6.9.2.10 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

Minimale Zykluszeit
200 µs

2.6.9.2.11 I/O-Updatezeit

Die Zeit, welche das Modul für die Generierung eines Samples benötigt, ist durch die I/O-Updatezeit spezifiziert.

Minimale I/O-Updatezeit			
X20SI2100	X20SI4100	X20SI8110	X20SI9100
400 µs	400 µs	500 µs	800 µs

Maximale I/O-Updatezeit			
X20SI2100	X20SI4100	X20SI8110	X20SI9100
1750 µs + Filterzeit (siehe Kapitel "Filter")	1750 µs + Filterzeit (siehe Kapitel "Filter")	1150 µs + Filterzeit (siehe Kapitel "Filter")	3350 µs + Filterzeit (siehe Kapitel "Filter")

2.6.9.2.12 Filter

Alle sicheren digitalen Eingangsmodule verfügen über getrennt voneinander einstellbare Ein- und Ausschaltfilter. Die Wirkungsweise der Filter ist abhängig von der Firmware-Version und in nachfolgender Tabelle bzw. in nachfolgenden Abbildungen dargestellt:

Modultyp	Version	Schema TOFF-Filter	Zur Gesamtreaktionszeit zusätzlich zu berücksichtigende Filterzeit
I/O-Module	<301	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	301, 311, 312	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
I/O-Module	≥301	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	302, ≥313	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit

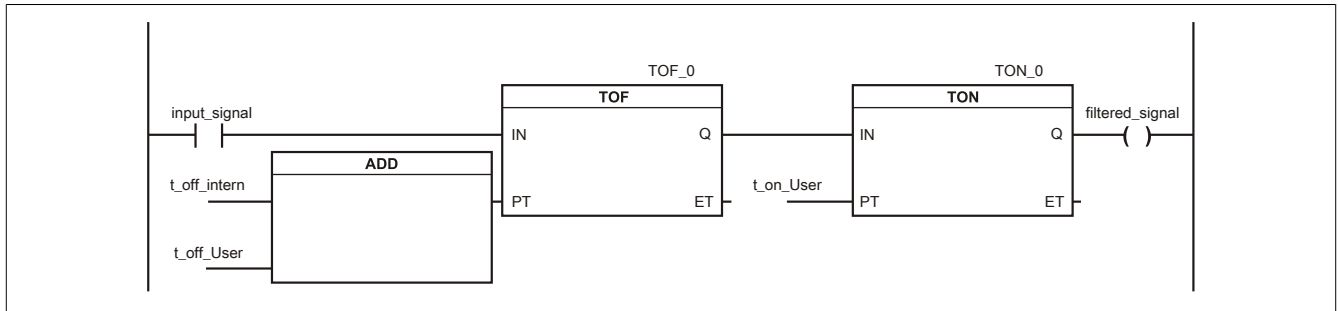


Abbildung 123: SI Eingangsfilter - Schema 1

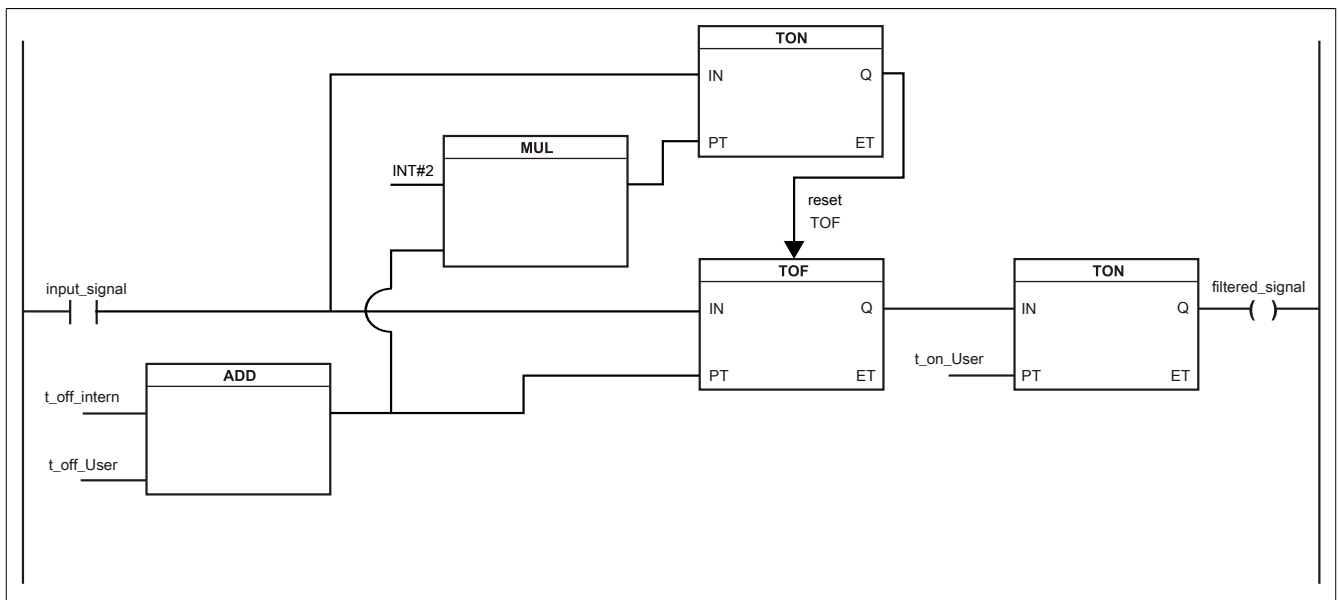


Abbildung 124: SI Eingangsfilter - Schema 2

Legende:

- input_signal: Status des Eingangskanals
- filtered_signal: gefilterter Status des Eingangskanals - dient als Eingang für den PLCopen Funktionsbaustein und wird an die SafeLOGIC weitergeleitet
- t_off_intern: interner Parameter (5 ms) zur Unterdrückung der "externen" Testimpulse (nur bei "Pulse Mode = External")
- t_off_User: Parameter für den Ausschaltfilter
- t_on_User: Parameter für den Einschaltfilter

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen.

Einschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 0 auf 1 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Fehler durch Querschlüsse zu anderen Signalen werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Standardmäßig ist der Einschaltfilter mit dem Wert der Fehleraufdeckzeit vorgelegt, wodurch die durch mögliche Querschlüsse entstehenden Fehlsignale ausgeblendet werden. Wird der Einschaltfilter auf einen Wert kleiner als die Fehleraufdeckzeit parametrierbar, können fehlerhafte Signale zu kurzzeitigen Einschaltimpulsen führen.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Ausschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 1 auf 0 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Ausschaltfilter ist getrennt einstellbar. Damit lässt sich der Ausschaltfilter auf tatsächliche Anwendungsfälle (z. B. Testlücken des Lichtgitters) anwenden und ermöglicht die Verkürzung von Reaktionszeiten. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Zur Gesamtreaktionszeit muss der parametrierte Filterwert abhängig von der Firmware-Version einmal bzw. zweimal addiert werden (Details hierzu siehe Kapitel "Filter" des technischen Datenblatts).

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden.

Um die Beeinflussung durch EMV-Störungen zu minimieren, ist die max. Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang gemäß den technischen Daten zu berücksichtigen.

Beim Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen (Signale mit Testpulsen) muss der Ausschaltfilter in jedem Fall wesentlich kleiner gewählt werden als die Wiederholfrequenz der Testpulse.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

2.6.9.2.13 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk nehmen die zugehörigen Kanaldaten selbstständig wieder den korrekten Zustand ein.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Kanaldaten der sicheren Eingangskanäle korrekt zu verschalten und mit einer Wiederanlaufsperrung zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperrungen der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.

Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperrung kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. um den Kanal nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk und/oder nach Beenden der Sicherheitsfunktion einzuschalten, ist folgende Sequenz in dieser Reihenfolge notwendig:

- beseitigen aller Modul-, Kanal- oder Kommunikationsfehler
- aktivieren des sicherheitstechnischen Signals für diesen Kanal (SafeOutput...)
- Pause um sicherzustellen, dass das sicherheitstechnische Signal am Modul bearbeitet wurde (min. 1 Netzwerkzyklus)
- positive Flanke am Releasekanal

Für das Schalten des Release-Signals sind die Hinweise zur manuellen Rückstellfunktion der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Die Wiederanlaufsperrung wirkt unabhängig vom Zustimmprinzip, d. h. oben beschriebenes Verhalten wird weder durch die Parametrierung des Zustimmprinzips noch durch die zeitliche Position des funktionalen Schaltsignals beeinflusst.

Per Parametrierung kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden. Mit dieser Funktion kann der Ausgangskanal ohne zusätzlicher Signalfanke am Releasekanal sicherheitstechnisch eingeschaltet werden. Diese Funktion ist solange aktiv, solange das Release Signal TRUE ist und keine Fehlersituation am Modul und/oder am Netzwerk vorliegt.

Unabhängig von diesem Parameter ist für das Einschalten des Ausgangskanals in folgenden Situationen eine positive Flanke am Releasekanal notwendig:

- nach Power Up
- nach einer Fehlerbeseitigung im sicheren Kommunikationskanal
- nach der Störungsbehebung eines Kanalfehlers
- nach einem Abfallen des Release Signals

Die Parametrierung des automatischen Wiederanlaufs erfolgt bei den Kanalparametern im SafeDESIGNER. Bei der Anwendung eines automatischen Wiederanlaufs sind die Hinweise der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.9.2.14 Registerbeschreibung

2.6.9.2.14.1 Parameter in der I/O Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 125: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	
	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.	
Module information (bis AS 3.0.90)	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die modulspezifischen Informationen im I/O Mapping: <ul style="list-style-type: none">• SerialNumber• ModuleID• HardwareVariant• FirmwareVersion	Off	-
Blackout mode (ab Hardware-Upgrade 1.10.0.5, X20SI8110: ab Hardware-Upgrade 1.10.0.6)	Dieser Parameter aktiviert den Blackout-Modus (siehe Abschnitt Blackout-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätzliche Informationen → Blackout-Modus).	Off	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.	
	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.	
Input status information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die kanalbezogenen Statusinformationen im I/O Mapping.	On	-
State number of 2-channel evaluation	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Zweikanalwertung. Abhängig vom Modultyp kann dieser Parameter entfallen.	Off	-
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 2 bis 1023	wird automatisch vergeben	-

Tabelle 126: Parameter I/O Konfiguration: General

2.6.9.2.14.2 Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>Not_Present (ab Release 1.9)</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External_UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 127: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External_UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety_Response_Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Manual_Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-						
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.								
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.								
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.							
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.								
Max_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit kein Kopier-Task berücksichtigt wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	5000	µs						
Min_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit auch Konfigurationen ohne Kopier-Task berücksichtigt werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	0	µs						
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 5.000.000 µs (entspricht 3 ms bis 5 s)	50000	µs						
Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst Case Response Time us" bestimmt.	5	-						

Tabelle 128: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

Gruppe: SafeDigitalInputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit																																																		
Pulse_Source (ab Release 1.4)	<div>Mit diesem Parameter kann die Pulsquelle für den Eingangskanal festgelegt werden.</div> <table><tr><th colspan="5">mögliche "Pulse_Source" X20SI2100 und X20SI4100</th></tr><tr><th>Kanal</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr><tr><td>1</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>2</td><td>Channel 1</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>3</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>default</td><td>-</td></tr><tr><td>4</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>Channel 3</td><td>default</td></tr></table> <div>Beim X20SI8110 und X20SI9100 können alle verfügbaren Pulsausgänge als "Pulse_Source" festgelegt werden. Die Default-Werte können aus folgenden Tabellen ermittelt werden.</div> <table><tr><th>Kanal</th><th>default "Pulse_Source" X20SI8110</th></tr><tr><td>1, 5</td><td>Channel 1</td></tr><tr><td>2, 6</td><td>Channel 2</td></tr><tr><td>3, 7</td><td>Channel 3</td></tr><tr><td>4, 8</td><td>Channel 4</td></tr></table> <table><tr><th>Kanal</th><th>default "Pulse_Source" X20SI9100</th></tr><tr><td>1, 3, 5, 7, 9, 11</td><td>Channel 1</td></tr><tr><td>2, 4, 6, 8, 10, 12</td><td>Channel 2</td></tr><tr><td>13, 15, 17, 19</td><td>Channel 3</td></tr><tr><td>14, 16, 18, 20</td><td>Channel 4</td></tr></table> <div>Hinweis: Wenn als "Pulse_Source" ein Wert ungleich "default" gewählt wird, muss am zugehörigen Kanal der gewählten "Pulse_Source" der Parameter "Pulse_Mode" zwingend auf "Internal" parametrisiert sein.</div>	mögliche "Pulse_Source" X20SI2100 und X20SI4100					Kanal	1	2	3	4	1	default	-	-	-	2	Channel 1	default	-	-	3	Channel 1	-	default	-	4	Channel 1	-	Channel 3	default	Kanal	default "Pulse_Source" X20SI8110	1, 5	Channel 1	2, 6	Channel 2	3, 7	Channel 3	4, 8	Channel 4	Kanal	default "Pulse_Source" X20SI9100	1, 3, 5, 7, 9, 11	Channel 1	2, 4, 6, 8, 10, 12	Channel 2	13, 15, 17, 19	Channel 3	14, 16, 18, 20	Channel 4	siehe Tabelle	-
mögliche "Pulse_Source" X20SI2100 und X20SI4100																																																					
Kanal	1	2	3	4																																																	
1	default	-	-	-																																																	
2	Channel 1	default	-	-																																																	
3	Channel 1	-	default	-																																																	
4	Channel 1	-	Channel 3	default																																																	
Kanal	default "Pulse_Source" X20SI8110																																																				
1, 5	Channel 1																																																				
2, 6	Channel 2																																																				
3, 7	Channel 3																																																				
4, 8	Channel 4																																																				
Kanal	default "Pulse_Source" X20SI9100																																																				
1, 3, 5, 7, 9, 11	Channel 1																																																				
2, 4, 6, 8, 10, 12	Channel 2																																																				
13, 15, 17, 19	Channel 3																																																				
14, 16, 18, 20	Channel 4																																																				
Pulse_Mode	<div>Mit diesem Parameter kann der Pulsmodus des Eingangskanals festgelegt werden.</div> <table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Internal</td><td>Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang. Ab Release 1.4: Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse_Source" eingestellt ist.</td></tr><tr><td>External</td><td>Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls dessen Pulsausgang auf extern konfiguriert ist (nur X20SI2100 und X20SI4100).</td></tr><tr><td>No Pulse</td><td>Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang. Ab Release 1.4: Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse_Source" eingestellt ist.	External	Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls dessen Pulsausgang auf extern konfiguriert ist (nur X20SI2100 und X20SI4100).	No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.	Internal	-																																										
Parameter Wert	Beschreibung																																																				
Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang. Ab Release 1.4: Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse_Source" eingestellt ist.																																																				
External	Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls dessen Pulsausgang auf extern konfiguriert ist (nur X20SI2100 und X20SI4100).																																																				
No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.																																																				
Filter_Off_us	<div>Ausschaltfilter für den Kanal, um evtl. störende Low-Phasen am Signal zu entfernen.</div> <div>Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)</div>	0	µs																																																		
Filter_On_us	<div>Einschaltfilter für den Kanal; Mit dem Einschaltfilter können Signale "entprellt" werden. Weiters kann mit dieser Funktion ein unter Umständen zu kurzes Ausschaltsignal vom Modul verlängert werden.</div> <div>Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)</div>	X20SI2100 und X20SI4100: 100000 X20SI8110 und X20SI9100: 200000	µs																																																		
Discrepancy_Time_us	<div>Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" die max. Zeit, in welcher der Zustand der beiden physikalischen Einzelkanäle undefiniert sein darf, ohne dass ein Fehler ausgegeben wird.</div> <div>Erlaubte Werte: 0 bis 10.000.000 µs (entspricht 0 bis 10 s) (bis Release 1.4: 0 bis 500.000 µs - entspricht 0 bis 0,5 s)</div>	0	µs																																																		
TwoChannelProcessingMode (nur bei X20SI8110 und X20SI9100)	<div>Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert den Typ der Zweikanalauswertung. Erlaubte Werte:</div> <div>None Equivalent Antivalent</div>	None	-																																																		

Tabelle 129: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalInputxx

Gefahr!**Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!****Gefahr!**

Signale deren Low-Phase kürzer ist als die sichere Reaktionszeit können unter Umständen verloren gehen. Solche Signale sind mit der Funktion "Einschaltfilter" am Eingangsmodul entsprechend zu verlängern.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden. Ein Verlängern der Low-Phase mittels Einschaltfilter ist in diesen Fällen nicht möglich.

2.6.9.2.14.3 Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 130: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit					
Manual Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-					
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.							
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.	
Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.							
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.							
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs					
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets					
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets					

Tabelle 131: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Gruppe: SafeDigitalInputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit		
Pulse Source	Mit diesem Parameter kann die Pulsquelle für den Eingangskanal festgelegt werden.	siehe Tabelle	-		
	mögliche "Pulse Source" X20SI2100 und X20SI4100				
	Kanal	1	2	3	4
	1	default	-	-	-
	2	Channel 1	default	-	-
	3	Channel 1	-	default	-
	4	Channel 1	-	Channel 3	default
	Beim X20SI8110 und X20SI9100 können alle verfügbaren Pulsausgänge als "Pulse Source" festgelegt werden. Die Default-Werte können aus folgenden Tabellen ermittelt werden.				
	Kanal		default "Pulse Source" X20SI8110		
1, 5		Channel 1			
2, 6		Channel 2			
3, 7		Channel 3			
4, 8		Channel 4			
Kanal		default "Pulse Source" X20SI9100			
1, 3, 5, 7, 9, 11		Channel 1			
2, 4, 6, 8, 10, 12		Channel 2			
13, 15, 17, 19		Channel 3			
14, 16, 18, 20		Channel 4			
Hinweis: Wenn als "Pulse Source" ein Wert ungleich "default" gewählt wird, muss am zugehörigen Kanal der gewählten "Pulse Source" der Parameter "Pulse Mode" zwingend auf "Internal" parametrisiert sein.					
Pulse Mode	Mit diesem Parameter kann der Pulsmode des Eingangskanals festgelegt werden.	Internal	-		
	Parameter Wert	Beschreibung			
	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang. Ab Release 1.4: Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.			
	External	Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls dessen Pulsausgang auf extern konfiguriert ist (nur X20SI2100 und X20SI4100).			
	No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.			
Filter Off	Ausschaltfilter für den Kanal, um evtl. störende Low-Phasen am Signal zu entfernen. • Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	0	µs		
Filter On	Einschaltfilter für den Kanal; Mit dem Einschaltfilter können Signale "entprellt" werden. Weiters kann mit dieser Funktion ein unter Umständen zu kurzes Ausschaltsignal vom Modul verlängert werden. • Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	200000	µs		
Discrepancy Time	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "ZweikanalAuswertung" die max. Zeit, in welcher der Zustand der beiden physikalischen Einzelkanäle undefiniert sein darf, ohne dass ein Fehler ausgegeben wird. • Erlaubte Werte: 0 bis 10.000.000 µs (entspricht 0 bis 10 s) (bis Release 1.4: 0 bis 500.000 µs - entspricht 0 bis 0,5 s)	50000	µs		
Two-Channel Processing Mode (nur bei X20SI8110 und X20SI9100)	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert den Typ der ZweikanalAuswertung. Erlaubte Werte: • None • Equivalent • Antivalent	None	-		

Tabelle 132: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalInputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!
Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Gefahr!

Signale deren Low-Phase kürzer ist als die sichere Reaktionszeit können unter Umständen verloren gehen. Solche Signale sind mit der Funktion "Einschaltfilter" am Eingangsmodul entsprechend zu verlängern.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden. Ein Verlängern der Low-Phase mittels Einschaltfilter ist in diesen Fällen nicht möglich.

2.6.9.2.14.4 Kanalliste

Kanalname	SI2100 SI4100	SI8110	SI9100	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über Safe- DESIGNER	Datentyp	Beschreibung																						
ModuleOk	●	●	●	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK																						
SerialNumber	●	●	●	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls																						
ModuleID	●	●	●	Read	-	UINT	Modulkennung																						
HardwareVariant	●	●	●	Read	-	UINT	Hardware-Variante																						
FirmwareVersion	●	●	●	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls																						
UDID_low	●	●	●	(Read) ¹⁾	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes																						
UDID_high	●	●	●	(Read) ¹⁾	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes																						
SafetyFWversion1	●	●	●	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1																						
SafetyFWversion2	●	●	●	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2																						
SafetyFWcrc1 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	●	●	●	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1																						
SafetyFWcrc2 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	●	●	●	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2																						
Bootstate (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	●	●	●	(Read) ¹⁾	-	UINT	Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise: <ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungs- gemäßen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufstei- gender Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fälle, bei denen ein vorheriger Wert einge- nommen wird. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicher- heitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren ge- startet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (La- den der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)</td></tr><tr><td>0x1040</td><td>Auswertung der Parametrierung laut Safe- DESIGNER-Applikation</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFE- TY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Toler- ated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlos- sen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicher- heitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren ge- startet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (La- den der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)	0x1040	Auswertung der Parametrierung laut Safe- DESIGNER-Applikation	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFE- TY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Toler- ated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlos- sen
Wert	Beschreibung																												
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																												
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicher- heitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.																												
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren gestartet																												
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren																												
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren ge- startet																												
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																												
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (La- den der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)																												
0x1040	Auswertung der Parametrierung laut Safe- DESIGNER-Applikation																												
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFE- TY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Toler- ated Packet Loss" zu kontrollieren.																												
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlos- sen																												
Diag1_Temp	●	●	●	(Read) ¹⁾	-	INT	Modultemperatur in °C																						
PLCopenFBKxy_state	●	-	-	Read	-	USINT	Zustandsnummer der Zweikanalalauswertung (PLCopen Funktionsbaustein "Equivalent" bzw. "Antivalent")																						
PLCopenFBKxyy_state	-	●	-	Read	-	USINT	Zustandsnummer der Zweikanalalauswertung (PLCopen Funktionsbaustein "Equivalent" bzw. "Antivalent")																						
PLCopenFBKxyy_state	-	-	●	(Read) ¹⁾	-	USINT	Zustandsnummer der Zweikanalalauswertung (PLCopen Funktionsbaustein "Equivalent" bzw. "Antivalent")																						

Tabelle 133: Kanalliste

Kanalname	SI2100 SI4100	SI8110	SI9100	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über Safe- DESIGNER	Datentyp	Beschreibung		
InputErrorStates	●	-	-	(Read) ¹⁾	-	UINT	Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler		
							Fehlerart		
							Eingänge	Pulsausgänge	
							Input stuck-at high	Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)
							Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4	Bit-Nr. 4 bis 7 = Kanal 1 bis 4	Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4
Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.									
InputErrorStates	-	●	●	(Read) ¹⁾	-	UDINT	Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler		
							Fehlerart		
							Eingänge		
							Input stuck-at high		
							Bit-Nr. 0 bis 19 = Kanal 1 bis 20		
Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.									
PulseoutputErrors	-	●	●	(Read) ¹⁾	-	UDINT	Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler		
							Fehlerart		
							Pulsausgänge		
							Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)	
							Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4	Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4	
Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.									
SafeModuleOK	●	●	●	-	Read	SAFEBOOL	Kennung ob sicherer Kommunikationskanal OK		
SafeDigitalInputxx	●	●	●	Read	Read	SAFEBOOL	Physikalischer Kanal SI xx		
SafeEquivalentInputxxyy	●	-	-	Read	Read	SAFEBOOL	Zweikanalauswertung des Equivalent Kanals SI xx/yy		
SafeAntivalentInputxxyy	●	-	-	Read	Read	SAFEBOOL	Zweikanalauswertung des Antivalent Kanals SI xx/yy		
SafeTwoChannelInputxxyy	-	●	●	Read	Read	SAFEBOOL	Zweikanalauswertung des Kanals SI xx/yy		
SafeChannelOKxx	●	-	●	Read	Read	SAFEBOOL	Status des physikalischen Kanals SI xx		
SafeInputOKxx	-	●	-	Read	Read	SAFEBOOL	Status des physikalischen Kanals SI xx		
SafeEquivalentOKxxyy	●	-	-	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanalauswertung des Equivalent Kanals SI xx/yy		
SafeAntivalentOKxxyy	●	-	-	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanalauswertung des Antivalent Kanals SI xx/yy		
SafeTwoChannelOkxxyy	-	●	●	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanalauswertung des Kanals SI xx/yy		

Tabelle 133: Kanalliste

1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

PLCopen State Diagramme

Die folgenden State Diagramme veranschaulichen die Wirkung der im Modul integrierten PLCopen Funktionsbausteine "Antivalent" sowie "Equivalent".

Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über die Kanäle "PLCopenFBKxy_state" bzw. "PLCopenFBKxxy_state" zur Verfügung steht.

Nachfolgende PLCopen State Diagramme zeigen die Funktion für die Kanäle "SafeAntivalentInput0102" bzw. "SafeEquivalentInput0102". Für die Kanäle "SafeAntivalentInputxxy" bzw. "SafeEquivalentInputxxy" gelten die gleichen Diagramme wobei jeweils "SafeDigitalInput01" und "SafeDigitalInput02" durch den entsprechenden Eingang zu ersetzen ist.

Zusätzlich zur PLCopen Spezifikation werden die SignalOK-Stati der beiden Kanäle "SafeChannelOK01" und "SafeChannelOK02" geprüft.

Ist von mindestens einem der beiden Kanäle der SignalOK-Status nicht ok, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand und das Ausgangssignal wird auf 0 gesetzt.

Der Fehlerzustand "ERROR 4" ist nicht aus der PLCopen Spezifikation übernommen.

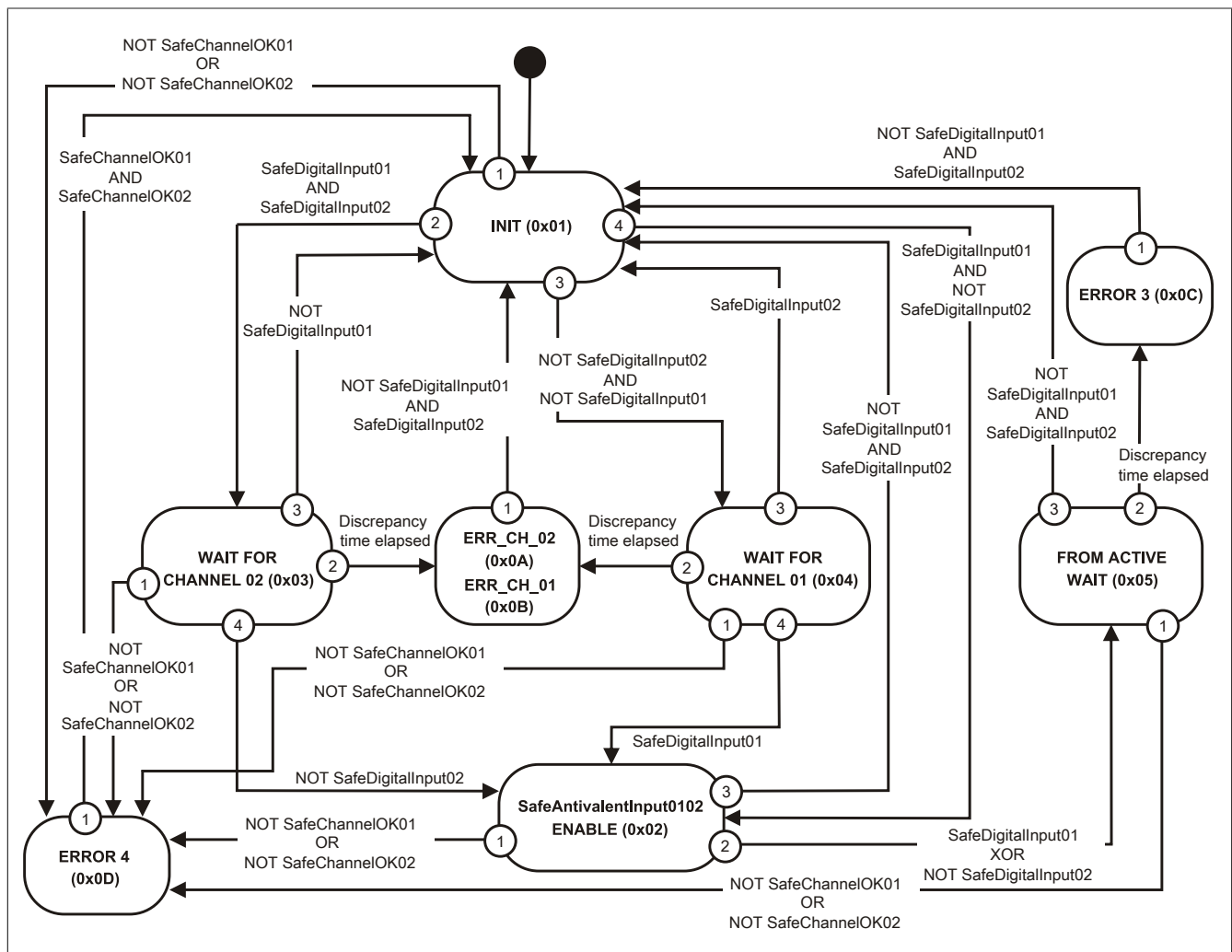


Abbildung 125: State Diagramm Funktionsbaustein "Antivalent"

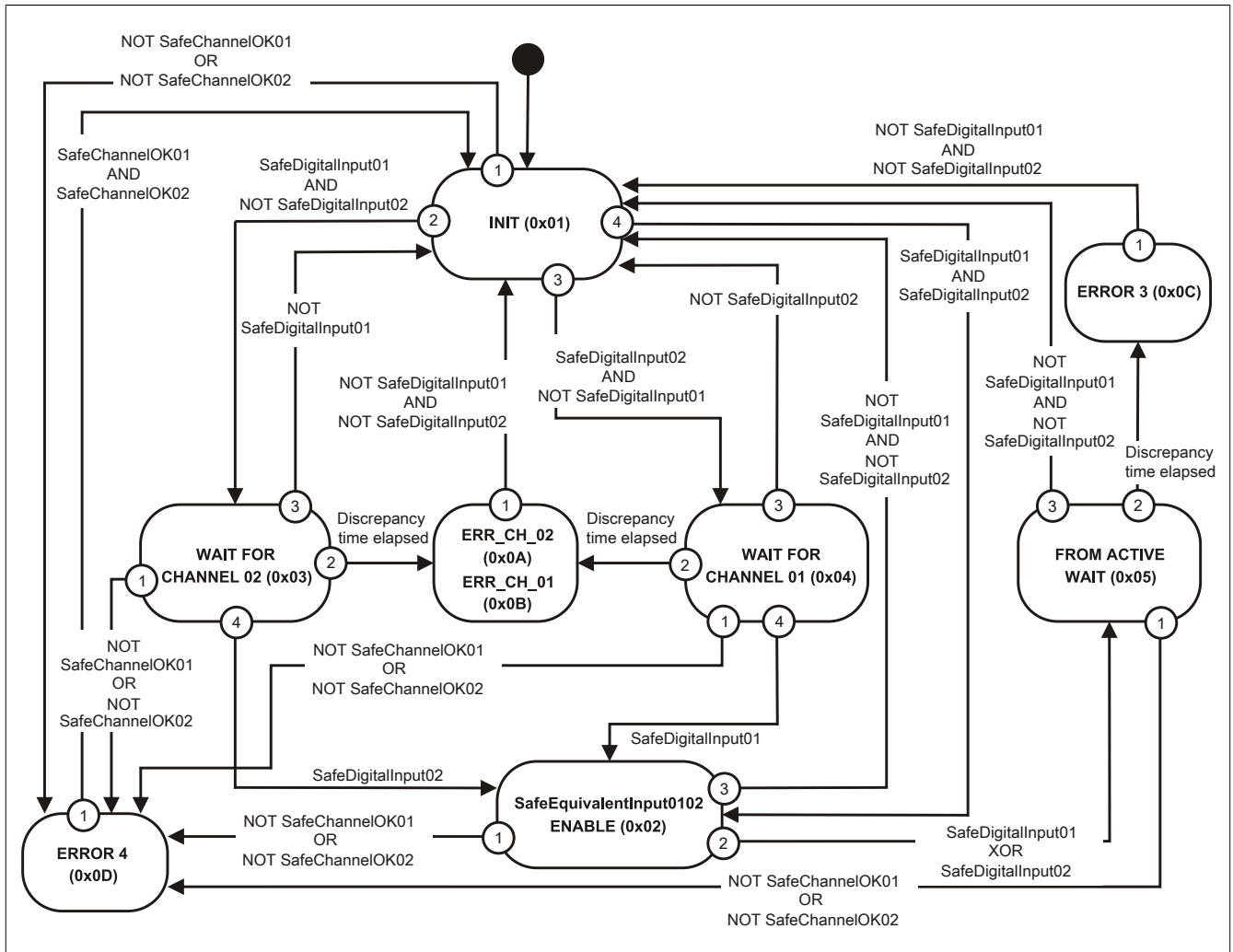


Abbildung 126: State Diagramm Funktionsbaustein "Equivalent"

2.6.10 Digitale Ausgangsmodule

2.6.10.1 Übersicht

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SO2110	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 2 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	442
X20SO2120	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 2 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	442
X20SO4110	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	442
X20cSO4110	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	442
X20SO4120	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	442
X20cSO4120	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	442
X20SO6300	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	410
X20cSO6300	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	410

2.6.10.2 X20(c)SO6300

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 2.6.5.2.7 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 134: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 135: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

2.6.10.2.1 Allgemeines

Die Module sind mit 6 sicheren digitalen Ausgängen ausgestattet. Der Ausgangsnennstrom beträgt 0,2 A.

Die Module lassen sich für die Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Die Ausgänge sind in Halbleitertechnologie ausgeführt, wodurch ihre sicherheitstechnischen Eigenschaften nicht von der Anzahl der Schaltspiele abhängen. Die sogenannte High-Side-High-Side Variante (Ausgang Typ B) ist für Aktoren mit Potenzialbezug (z. B. Enable-Eingänge von Frequenzumrichtern) erforderlich, wobei an dieser Stelle die besonderen Hinweise für die Verkabelung zu beachten sind. Die sicheren digitalen Ausgangsmodule verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern.

Die Module sind für die X20 Feldklemme 12-fach ausgelegt.

- 6 sichere digitale Ausgänge mit 0,2 A
- Source-Beschaltung
- Ausgangstyp B
- Integrierter Ausgangsschutz

2.6.10.2.1.1 Funktion

Sichere digitale Ausgänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Ausgangskanäle. Es lässt sich flexibel für die Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Die Ausgänge sind in Halbleitertechnologie ausgeführt, wodurch ihre sicherheitstechnischen Eigenschaften nicht von der Anzahl der Schaltspiele abhängt. Um allen Aktorensituationen gerecht zu werden, gibt es prinzipiell 2 unterschiedliche Ausgangstypen: Die sogenannte High-Side - Low-Side Variante (Typ A) und die sogenannte High-Side - High-Side Variante (Typ B). Typ A Ausgänge haben sicherheitstechnisch Vorteile, da der Aktor bei allen Fehlerszenarien im Aktoranschlusskabel abgeschaltet werden kann. Typ A Ausgänge sind jedoch auf Aktoren ohne Potenzialbezug beschränkt (z. B. Relais, Ventile). Für Aktoren mit Potenzialbezug (z. B. Enable-Eingänge von Frequenzumrichtern) sind Typ B Ausgänge erforderlich, wobei an dieser Stelle die besonderen Hinweise für die Verkabelung zu beachten sind.

Sichere digitale Ausgangskanäle verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern. Für darüber hinausgehende Anforderungen zum Schutz vor automatischem Wiederanlauf stehen im SafeDESIGNER die dazu notwendigen Funktionsbausteine zur Verfügung. Die Ausgänge können auch von der funktionalen Applikation angesteuert werden. Die Kombination der sicherheitstechnischen mit der funktionalen Ansteuerung ist so gestaltet, dass eine Ausschaltanforderung immer dominant ausgeführt wird. Für Diagnosezwecke sind die Ausgänge rücklesbar ausgeführt.

Abhängig vom Produkt verfügen die sicheren digitalen Ausgangskanäle über eine Strommessung zur Aufdeckung von Leitungsbruch. Diese Funktion kann beispielsweise auch für die Überwachung von Mutinglampen genutzt werden.

Die aus sicherheitstechnischer Sicht notwendige Testung der Halbleiter führt bei manchen Produkten zu sogenannten OSSD-Low-Phasen. Das bewirkt, dass sich bei aktivem Ausgang (Zustand high) für eine sehr kurze Zeit eine Ausschaltsituation (Zustand low) ergibt. Falls dieses Verhalten in der Anwendung zu Problemen führen kann, kann der Test abgeschaltet werden. Beachten Sie an dieser Stelle die zugehörigen, sicherheitstechnischen Hinweise!

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerkes erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.

open 
SAFETY

2.6.10.2.1.2 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung.

Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

Information:

In diesem Datenblatt werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage

Entgegen den Angaben bei Modulen des X20 Systems ohne Safety Zertifizierung sind die X20 Safety Module trotz der durchgeführten Tests **NICHT für Anwendungen mit Schadgas (EN 60068-2-60) geeignet!**



2.6.10.2.2 Übersicht

Modul	X20SO6300
Anzahl der Ausgänge	6
Nennspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	0,2 A
Summennennstrom	1,2 A
Ausgangsschutz	Aktive Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten

Tabelle 136: Digitale Ausgangsmodule

2.6.10.2.3 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Digitale Ausgangsmodule	
X20SO6300	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
X20cSO6300	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
	Erforderliches Zubehör	
	Busmodule	
X20BM33	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BM36	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20cBM33	X20 Busmodul, beschichtet, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
	Feldklemmen	
X20TB52	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert	

Tabelle 137: X20SO6300, X20cSO6300 - Bestelldaten

2.6.10.2.4 Technische Daten

Bestellnummer	X20SO6300	X20cSO6300
Kurzbeschreibung		
I/O-Modul	6 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	
Allgemeines		
B&R ID-Code	0xB815	0xDD88
Systemvoraussetzungen		
Automation Studio	ab 3.0.81.15	ab 4.0.16
Automation Runtime	ab 3.00	ab V3.08
SafeDESIGNER	ab 2.70	ab 3.1.0
Safety Release	ab 1.2	ab 1.7
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus	
Diagnose		
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status	
Blackout-Modus		
Gültigkeitsbereich	Modul	
Funktion	Modulfunktion	
Standalone-Modus	Nein	
max. I/O-Zykluszeit	1 ms	
Leistungsaufnahme		
Bus	0,32 W	
I/O-intern	1,4 W	
Potenzialtrennung		
Kanal - Bus	Ja	
Kanal - Kanal	Nein	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	Ja	-
EAC	Ja	
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment	
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5	
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X	
DNV GL	In Vorbereitung	
Functional Safety	cULus FSPC E361559 Energy and Industrial Systems Certified for Functional Safety ANSI UL 1998:2013	
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3	
Functional Safety	EN 50156-1:2004	
Sicherheitstechnische Kennwerte		
EN ISO 13849-1:2015		
Kategorie	KAT 3 wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", KAT 4 wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾	
PL	PL d wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", PL e wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾	
DC	>60% wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", >94% wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾	
MTTFD	2500 Jahre	
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre	
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013		
SIL CL	SIL 2 wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", SIL 3 wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾	
SFF	>60% wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", >90% wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾	
PFH / PFH _d		
Modul	<1*10 ⁻¹⁰	
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar	
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde	
PFD	<2*10 ⁻⁵	
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre	
I/O-Versorgung		
Nennspannung	24 VDC	
Spannungsbereich	24 VDC -15% / +20%	

Tabelle 138: X20SO6300, X20cSO6300 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SO6300	X20cSO6300
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz	
Sichere digitale Ausgänge		
Ausführung	FET, 2x Plus-schaltend, Typ B1, Ausgangspegel rücklesbar	
Nennspannung	24 VDC	
Ausgangsnennstrom	0,2 A	
Summennennstrom	1,2 A	
Ausgangsschutz	Aktive Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten ²⁾	
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	max. 45 VDC	
Fehlerrückzeit	1 s	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}	
Kurzschlussspitzenstrom	max. 10 A	
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	<100 µA	
Restspannung	<800 mVDC bei Nennstrom	
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung	
max. Schaltfrequenz	100 Hz	
Testpulslänge	max. 10 µs	
max. kapazitive Last	100 nF	
Strom bei Groundverlust		
I _{OUT}	<100 µA	
I _{GND}	<70 mA	
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
waagrecht	Ja	
senkrecht	Ja	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung	
Schutzart nach EN 60529	IP20	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
waagrechte Einbaulage	0 bis 60°C	-25 bis 60°C
senkrechte Einbaulage	0 bis 50°C	-25 bis 50°C
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"	
Lagerung	-40 bis 85°C	
Transport	-40 bis 85°C	
Luftfeuchtigkeit		
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend	Bis 100%, kondensierend
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Mechanische Eigenschaften		
Anmerkung	1x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul gesondert bestellen	
Rastermaß	25 ^{+0,2} mm	

Tabelle 138: X20SO6300, X20cSO6300 - Technische Daten

- 1) Zusätzlich sind hierzu die Gefahrenhinweise im technischen Datenblatt zu beachten.
2) Die Schutzfunktion ist für einen Dauerkurzschluss von max. 30 Minuten gegeben.

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel **"Installationshinweise X20-Module"** auf Seite 23 zu entnehmen.

Derating

Die Derating-Kurve bezieht sich auf den Standardbetrieb und kann bei waagrechter Einbaulage durch folgende Maßnahmen um den angegebenen Derating-Bonus nach rechts verschoben werden.

Modul	X20SO6300
Derating-Bonus	
Bei 24 VDC	+0°C
Blindmodul links	+2,5°C
Blindmodul rechts	+0°C
Blindmodul links und rechts	+5°C
Bei doppeltem PFH / PFH _d	+0°C

Tabelle 139: Derating-Bonus

Der max. Summennennstrom ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Der resultierende Summennennstrom kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

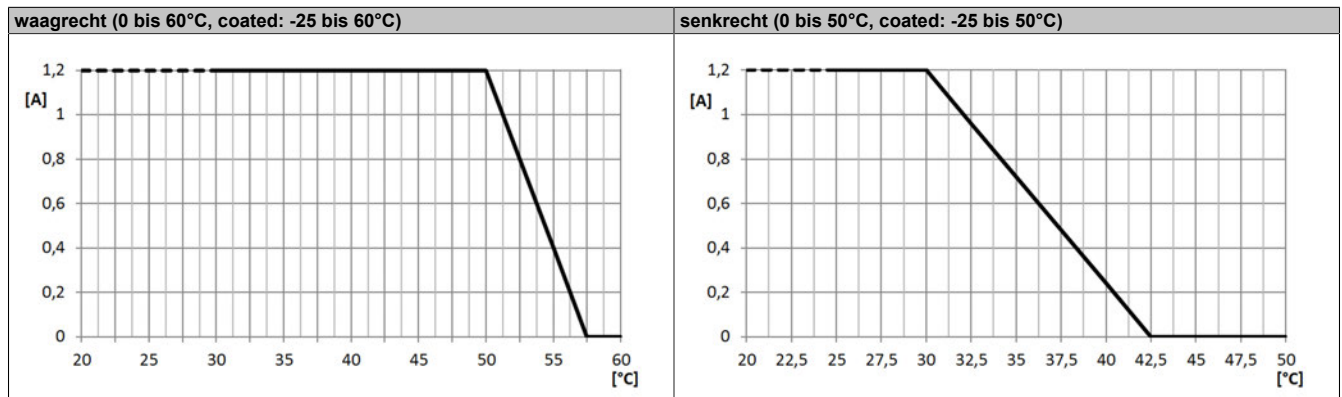


Tabelle 140: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Information:

Unabhängig von den in der Derating-Kurve angegebenen Werten ist der Betrieb der Module auf die in den technischen Daten angegebenen Werte beschränkt.

2.6.10.2.5 Status LEDs


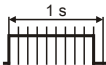
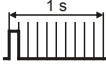



Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus Reset
			Double Flash	Firmware Update
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Pulsierend	Bootloader Modus
			Triple Flash	Update der sicherheitsrelevanten Firmware
			Ein	Fehler oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
	e + r	Rot Ein / Grüner Single Flash		Firmware ist ungültig
	1 bis 6	Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ausgangs		
		Rot	Ein	Warnung/Fehler eines Ausgangskanals
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
		Orange	Ein	Ausgang gesetzt
	SE	Rot	Aus	Modus RUN oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
				Bootphase oder fehlender X2X-Link oder defekter Prozessor
				Safety PREOPERATIONAL State; Module, welche in der SafeDESIGNER-Applikation nicht verwendet werden, bleiben im Status PREOPERATIONAL.
				Sicherer Kommunikationskanal nicht OK
				Bei der Firmware des Moduls handelt es sich um eine nicht zertifizierte Pilotkundenversion.
				Bootphase, fehlerhafte Firmware
			Ein	Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")
			Die "SE" LEDs signalisieren dabei getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 (LED "S") und Sicherheitsprozessor 2 (LED "E")	

Tabelle 141: Statusanzeige

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren ein defektes Modul, welches sofort auszutauschen ist. Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.10.2.6 Anschlussbelegung

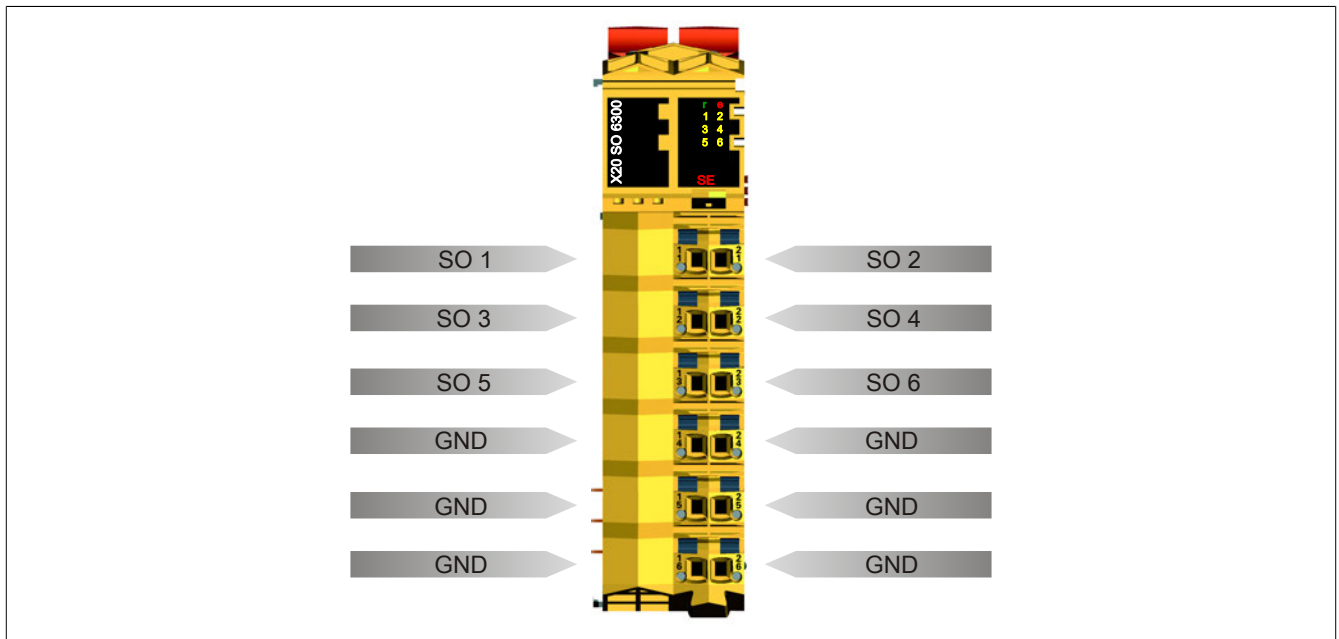


Abbildung 127: X20SO6300 - Anschlussbelegung

2.6.10.2.7 Anschlussbeispiele

In diesem Abschnitt sind typische Anschlussbeispiele aufgeführt, welche nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen darstellen. Der Anwender muss die zugehörige Fehlerrückmeldung beachten.

Information:

Details zu den Anschlussbeispielen (wie z. B. Schaltungsbeispiele, Kompatibilitätsklasse, max. Anzahl der unterstützten Kanäle, Klemmenzuordnung usw.) sind Kapitel [Anschlussbeispiele](#) des Integrated Safety Technology Anwenderhandbuchs - MASAFETY-GER - zu entnehmen.

2.6.10.2.7.1 Modulverhalten bei GND Verlust

In diesem Kapitel, sowie den dazugehörigen Unterkapiteln, wird unter dem Begriff "Anschlusselement" je nach System (X20, X67) Folgendes verstanden:

- X20: Bsp. Feldklemme
- X67: Bsp. M12, M8

Durch einen möglichen GND Verlust am Modul kann es zu einem Stromfluss über den Ausgang bzw. über den GND Anschluss des Anschlusselements aus dem Modul kommen.

Werden Netzteile, Aktoren oder GND Anschlüsse geerdet, muss vom Anwender sichergestellt werden, dass es durch die Erdungsleitungen und darauf möglichen Kurzschlüsse bzw. Leitungsbrüche zu keinen zusätzlichen nicht zulässigen GND Verbindungen kommt.

Die beiden Ströme I_{OUT} und I_{GND} sind modulspezifisch und müssen den Technischen Daten entnommen werden.

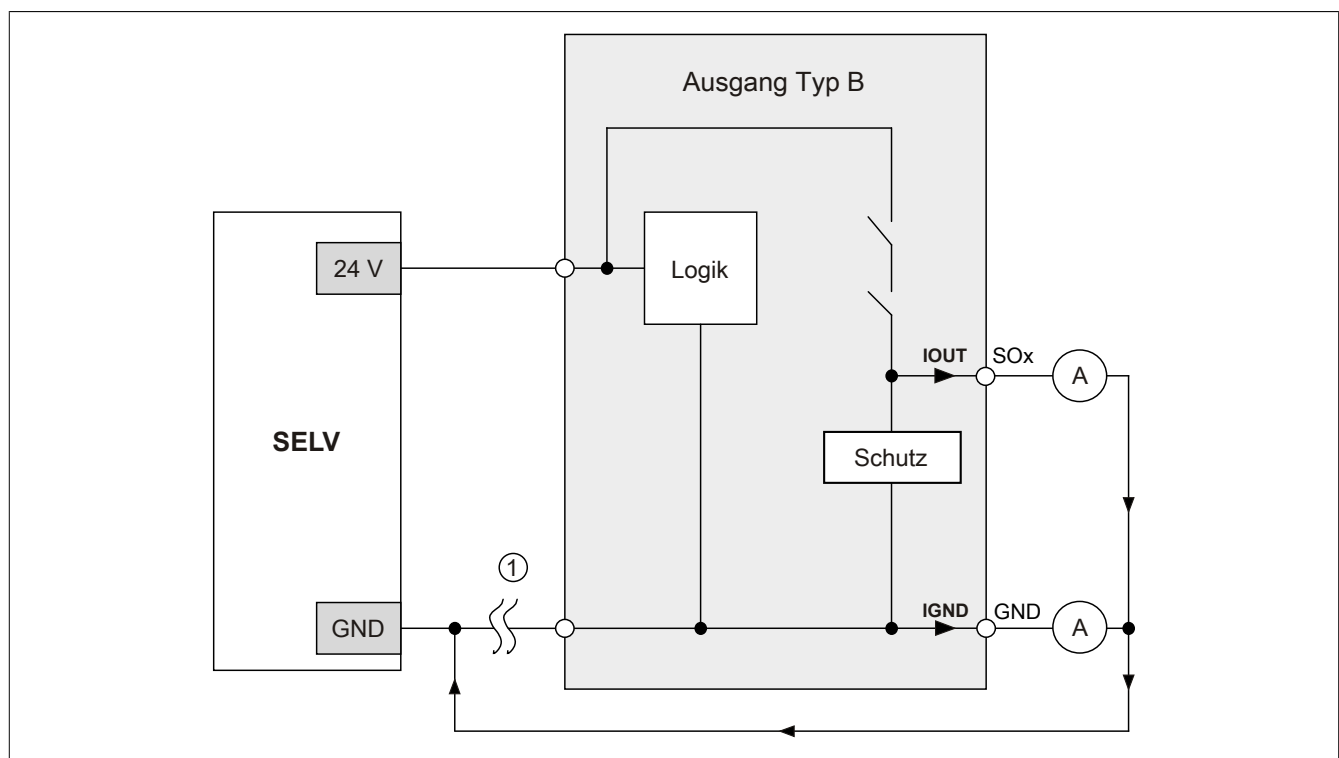


Abbildung 128: Modulverhalten bei GND Verlust

Gefahr!

Der Anwender muss in Abhängigkeit der in den technischen Daten angegebenen Ströme I_{OUT} bzw. I_{GND} und der gewählten Installationstechnik eigenverantwortlich dafür sorgen, dass kein sicherheitstechnisches Problem entstehen kann.

GND Rückführung auf Anschlusselement; kein externer GND

Wird das Modul in folgendem Verdrahtungsmodus verwendet, kann es bei GND Verlust zu keinem Problem kommen, da über I_{OUT} bzw. I_{GND} kein Strom fließen kann.

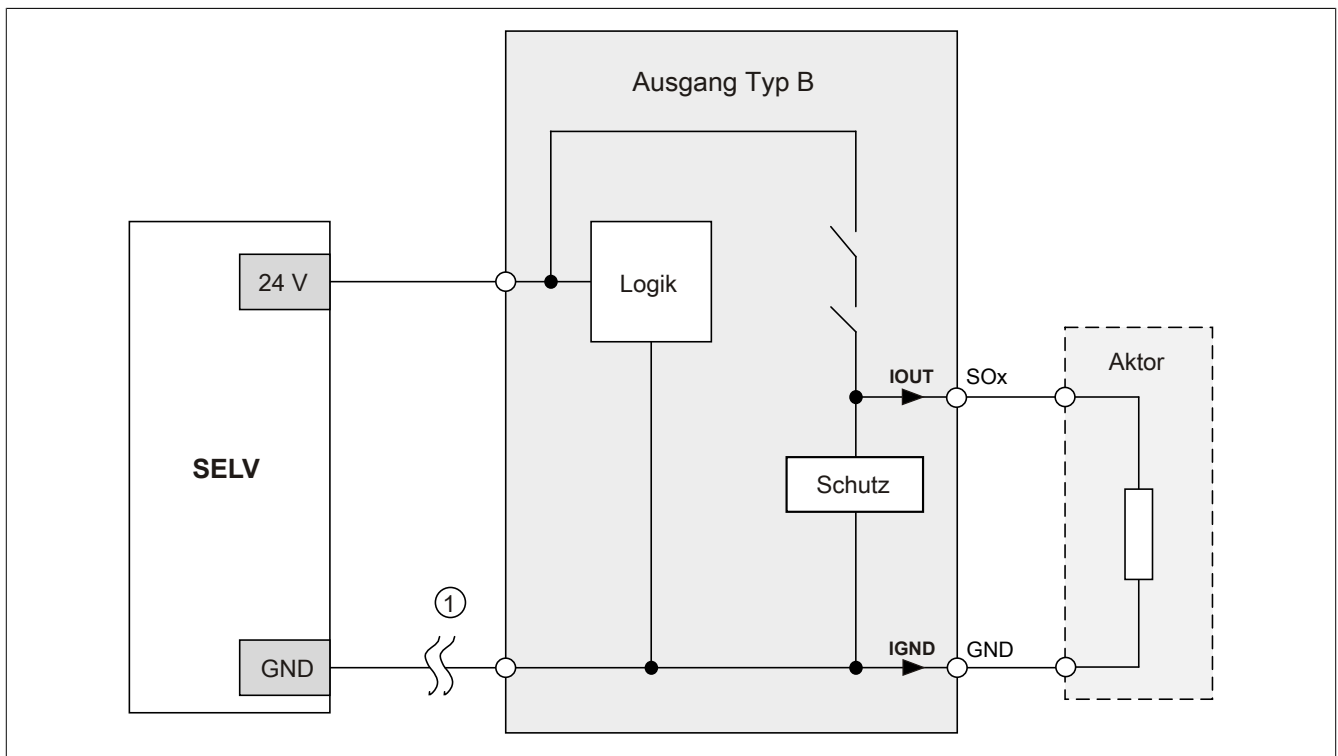


Abbildung 129: GND Rückführung auf Anschlusselement

Gefahr!**Sonstige Verdrahtungen**

Wird eine andere Verdrahtungsmethode verwendet, muss der Anwender sicherstellen, dass es durch 2 externe Fehler (Leitungsbruch etc.) nicht zu einem sicherheitskritischen Zustand kommt. Weiters müssen die Stromangaben für I_{OUT} bzw. I_{GND} im Falle eines GND Verlustes beachtet werden.

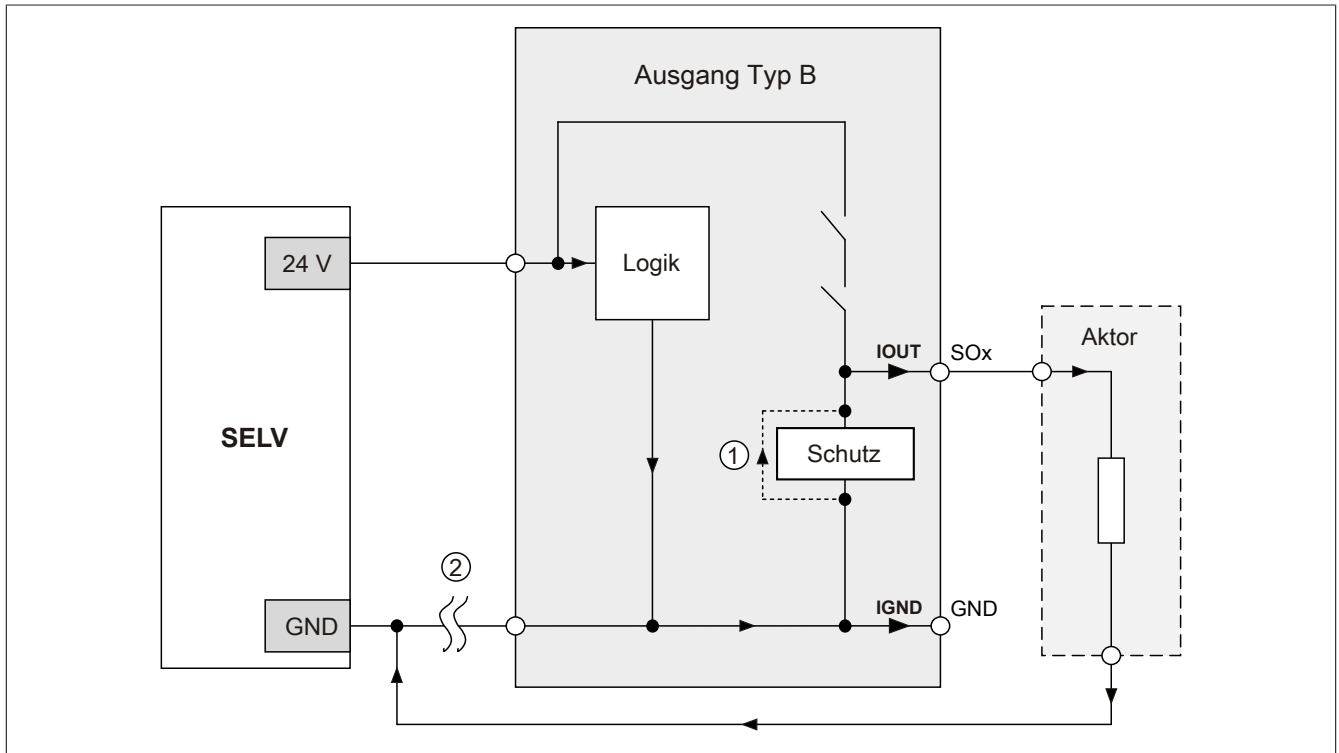
Externes GND und kein GND vom Anschlusselement verwendet

Abbildung 130: Nur externes GND

Fehlerablauf:

- Fehler ① (Bauteildefekt Schutz):
Ein am Ausgang gegen GND geschaltetes Bauteil bekommt einen Kurzschluss bzw. verhält sich wie ein Ohm'scher Widerstand. Dieser Fehler wird nicht zwingend erkannt.
- Fehler ② (Leitungsbruch Modul GND):
Das Modul verliert seinen direkten GND Bezug und es kommt zu einem Stromfluss durch das defekte Schutzbauteil → I_{OUT} → Aktor.
Der Aktor wird somit über den vom Modul zugelassenen Strom versorgt!

Gefahr!

Diese Installationsvariante kann in dieser Form zu gefährbringenden Zuständen führen und darf daher NICHT angewendet werden.

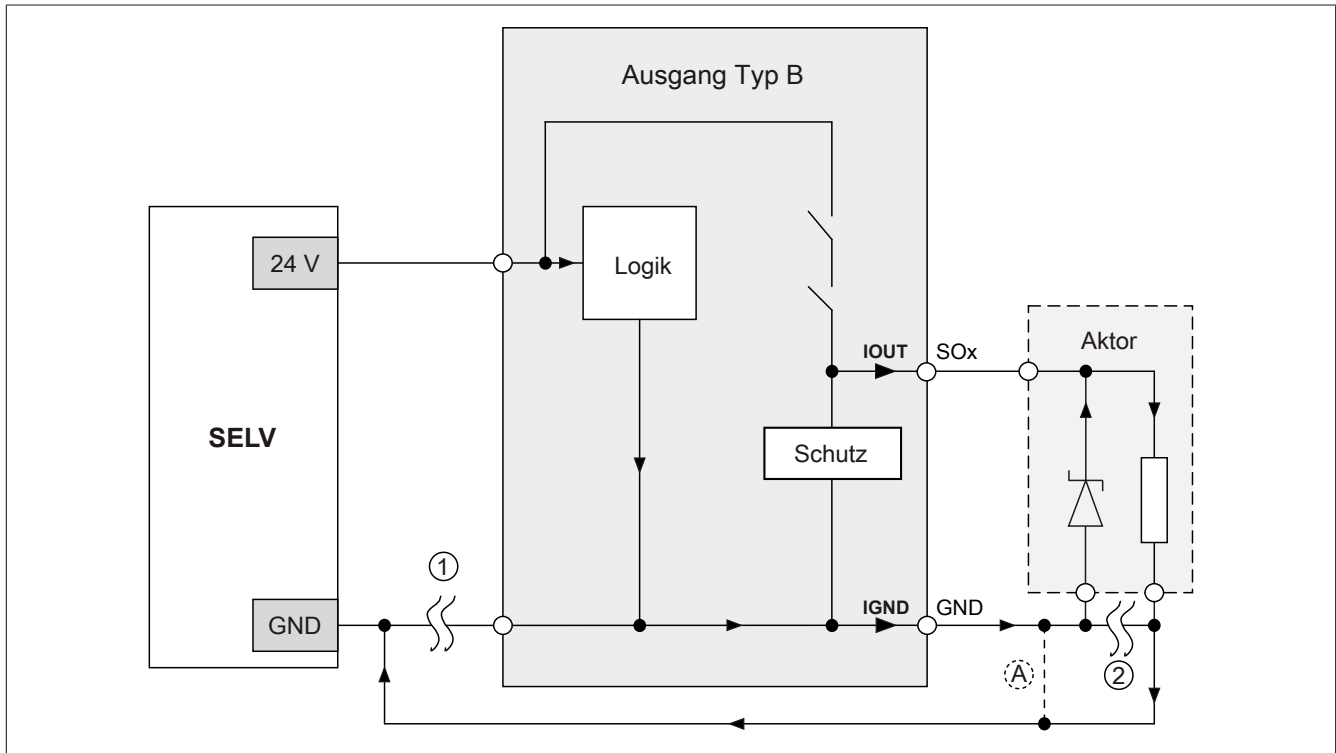
Externes GND und GND vom Anschlusselement verwendet

Abbildung 131: Möglicher Falschanschluss

Fehlerablauf:

- Fehler ① (Leitungsbruch Modul GND):
Es wird kein Fehler festgestellt und das Modul arbeitet auf Grund der zusätzlichen externen GND Verbindung normal weiter.
- Fehler ② (Leitungsbruch der Schutzbeschaltung am Aktor):
Das Modul verliert seinen direkten GND Bezug und es kommt zu einem Stromfluss über I_{GND} → Schutzdiode → Aktor.
Der Aktor wird somit über den vom Modul zugelassenen Strom versorgt!

Gefahr!

Diese Installationsvariante kann in dieser Form zu gefährbringenden Zuständen führen und darf daher NICHT angewendet werden.

Mögliche Abhilfe

Um diesen Verdrahtungsfall dennoch zu ermöglichen, wäre es z. B. denkbar, die in Fehler ② gebrochene Leitung doppelt auszuführen → siehe Verbindung A.

Information:

Die in Abbildung "Möglicher Falschanschluss" ersichtliche Diode im Aktor dient nur zur Veranschaulichung des Fehlers und ist nicht vorgeschrieben.

2.6.10.2.7.2 Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs B

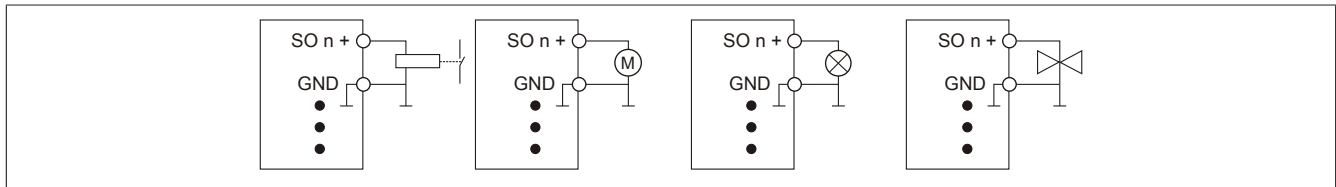


Abbildung 132: Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs B

Sicherheitstechnische Aktoren (Schütze, Motoren, Mutinglampen, Ventile, ...), die mit den Leistungsdaten des Moduls kompatibel sind, können direkt angeschlossen werden.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Aktors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Gegebenheiten des Aktors wählen.

Falls die Aktoren mit einer Freilaufdiode ausgeführt sind oder elektronische Komponenten beinhalten, müssen die besonderen Hinweise im Kapitel "Modulverhalten bei GND Verlust" beachtet werden.

2.6.10.2.7.3 Anschaltung ACOPOS / ACOPOSmulti

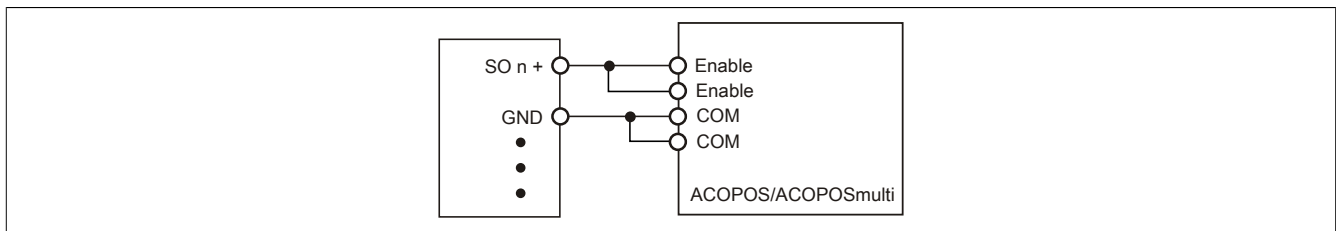


Abbildung 133: Anschaltung ACOPOS/ACOPOSmulti

Das SO Modul kann direkt mit den sicherheitstechnischen Eingängen des ACOPOS bzw. ACOPOSmulti verschaltet werden.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für den ACOPOS bzw. ACOPOSmulti. Der ACOPOS entspricht in dieser Verschaltung der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Der ACOPOSmulti entspricht in dieser Verschaltung der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015.

Information:

Detaillierte Informationen zur Beschaltung/Funktion des ACOPOS/ACOPOSmulti sind den entsprechenden Anwenderhandbüchern zu entnehmen.

2.6.10.2.7.4 Anschaltung elektronischer Aktoren

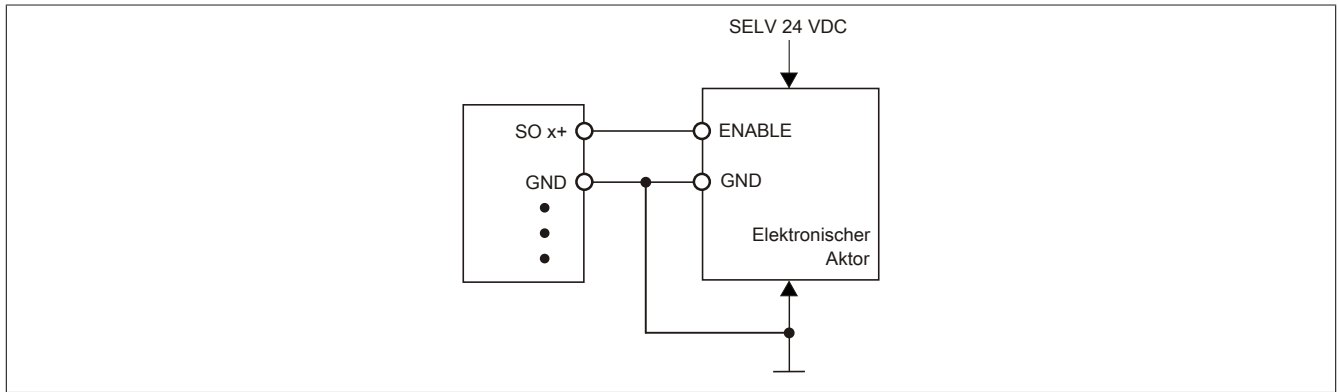


Abbildung 134: Anschaltung elektronischer Aktoren

Das Modul X20SO6300 kann direkt mit den sicherheitstechnischen Eingängen marktüblicher elektronischer Aktoren verschaltet werden. Um mögliche Fehlverhalten durch GND Verlust ausschließen zu können, müssen sowohl auf der Seite des Ausgangsmoduls, als auch auf der Seite des Aktors zusätzliche GND Verbindungen ausgeführt werden.

Gefahr!

Durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Ausgangs führen Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale zu aktiven Aktoren welche nicht mehr abgeschaltet werden können. Sorgen Sie für eine korrekte Verdrahtung um Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale ausschließen zu können (siehe hierzu EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4).

Information:

Detaillierte Informationen zu den Sicherheitshinweisen sowie zur Beschaltung/Funktion des elektronischen Aktors sind den entsprechenden Anwenderhandbüchern zu entnehmen.

2.6.10.2.8 Fehleraufdeckung

2.6.10.2.8.1 Modulinterner Fehler

Via rotem Aufleuchten der "SE" LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig innerhalb der in den technischen Daten angeführten minimalen sicheren Reaktionszeit aufgedeckt und in Folge dessen wird der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die Firmware des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im PREOPERATIONAL State oder im OPERATIONAL State befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im BOOT Zustand.

Der BOOT Zustand eines Moduls wird eindeutig durch eine langsam blinkende "SE" LED (2 Hz oder 1 Hz) signalisiert.

Die in den technischen Daten angegebene Fehleraufdeckzeit ist ausschließlich bei der Aufdeckung externer Fehler (Verdrahtungsfehler) bei einkanaligen Strukturen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Der Betrieb der Safety Module im BOOT Zustand ist nicht zulässig.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

2.6.10.2.8.2 Verdrahtungsfehler

Via roter Kanal LED werden abhängig vom Einsatzfall die in Abschnitt "Fehleraufdeckung" beschriebenen Verdrahtungsprobleme aufgedeckt.

Als Folge eines vom Modul erkannten Fehlers wird:

- Die Kanal LED statisch rot gesetzt.
- Das Status-Signal (z. B. (Safe)ChannelOK, (Safe)InputOK, (Safe)OutputOK, usw.) auf (SAFE)FALSE gesetzt.
- Das "SafeDigitalInputxx" bzw. das "SafeDigitalOutputxx" Signal auf SAFEFALSE gesetzt.
- Ein Eintrag im Logbuch generiert.

Gefahr!

Erkennbare Fehler (siehe nachfolgende Kapitel) werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Fehler, die vom Modul nicht bzw. nicht rechtzeitig erkannt werden und zu sicherheitskritischen Zuständen führen können, müssen über ergänzende Maßnahmen abgedeckt werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

Ausgangskanäle Typ B**Gefahr!**

Wie die nachfolgenden Schaltungsbeispiele aufzeigen, können die angeschlossenen Aktoren lastseitig mit GND verbunden werden. Es ist aber verboten, die Aktoren einseitig ohne einen GND Bezug zu verbinden. In diesem Fall kann es bei einem Kabelbruch zu einer Serienschaltung der Aktoren und in weiterer Folge zu einer gefährbringenden Fehlfunktion des Moduls kommen.

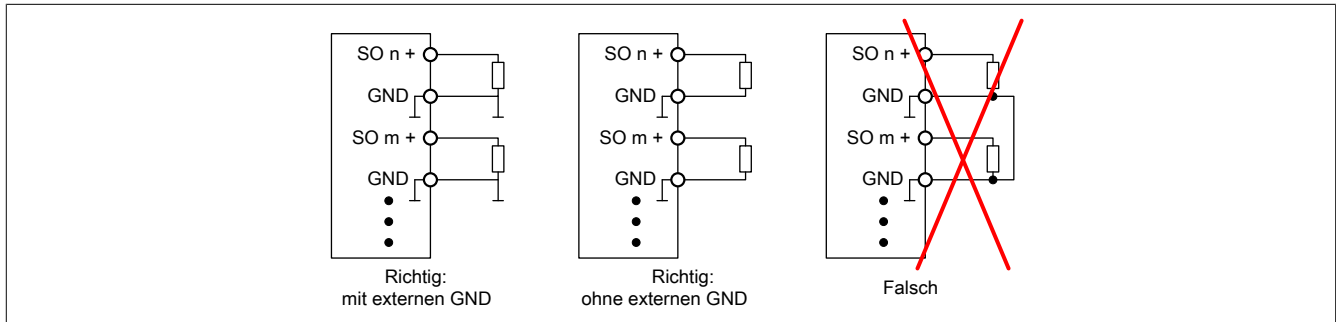


Abbildung 135: Unzulässige Verdrahtung

Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren

Fehler / Modul	Disable OSSD = No		Disable OSSD = Yes-ATTENTION	
	Fehler bei Ausgang			
	ausgeschaltet	eingeschaltet	ausgeschaltet	eingeschaltet
Masseschluss auf SOx+ (Ausgangstyp A) bzw. SOx (Ausgangstyp B)				
alle SO Typen	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx+ (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx (Ausgangstyp B)				
X20SC0xxx	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300		wird erkannt ¹⁾		
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf GND				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Querschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Querschluss zwischen SOx (Ausgangstyp B) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300		wird erkannt ¹⁾		
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Querschluss zwischen SOx- (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Querschluss zwischen GND und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Drahtbruch (Ausgangstyp A und B)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx		wird nicht erkannt ²⁾		wird nicht erkannt ²⁾
X20SRTxxx				
X20SOx1x0		wird nicht erkannt		
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				

Tabelle 142: SO Fehleraufdeckung

Fehler / Modul	Disable OSSD = No		Disable OSSD = Yes-ATTENTION	
	Fehler bei Ausgang			
	ausgeschaltet	eingeschaltet	ausgeschaltet	eingeschaltet
Kurzschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				

Tabelle 142: SO Fehleraufdeckung

- 1) Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale werden vom Modul zwar erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Kanals nicht abgeschaltet werden.
- 2) Ein Drahtbruch kann über das Signal "CurrentOK" erkannt werden. Dieses Signal ist jedoch sicherheitstechnisch nicht belastbar.

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist bei Ausgangskanälen des Typs B eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Bei Ausgangskanälen des Typs B2 ist zusätzlich darauf zu achten, dass sich während dieser Prüfung alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Bei X20SRTxxx-Modulen ist eine Prüfung jedes verwendeten Ausgangskanals vor der ersten Sicherheitsanforderung und alle 24 Stunden durchzuführen. Für die Prüfung muss der entsprechende Kanal mindestens einmal ein- und ausgeschaltet werden.

Gefahr!

Mögliche Fehlverhalten der Aktoren sind zu analysieren und gegebenenfalls mittels entsprechenden Rückmeldungen (zwangsgeführte Rücklesekontakte bei einem Schütz, Druckschalter bei Ventilen, ...) abzusichern.

Gefahr!

Dieser Gefahrenhinweis gilt für alle in der Tabelle "SO Fehleraufdeckung" genannten Module mit Ausnahme von Ausgangskanälen des Typs A!

Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale werden vom Modul zwar erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Kanals nicht abgeschaltet werden. Sorgen Sie für eine korrekte Verdrahtung um Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale ausschließen zu können (siehe hierzu EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4).

2.6.10.2.9 Ausgangsschema

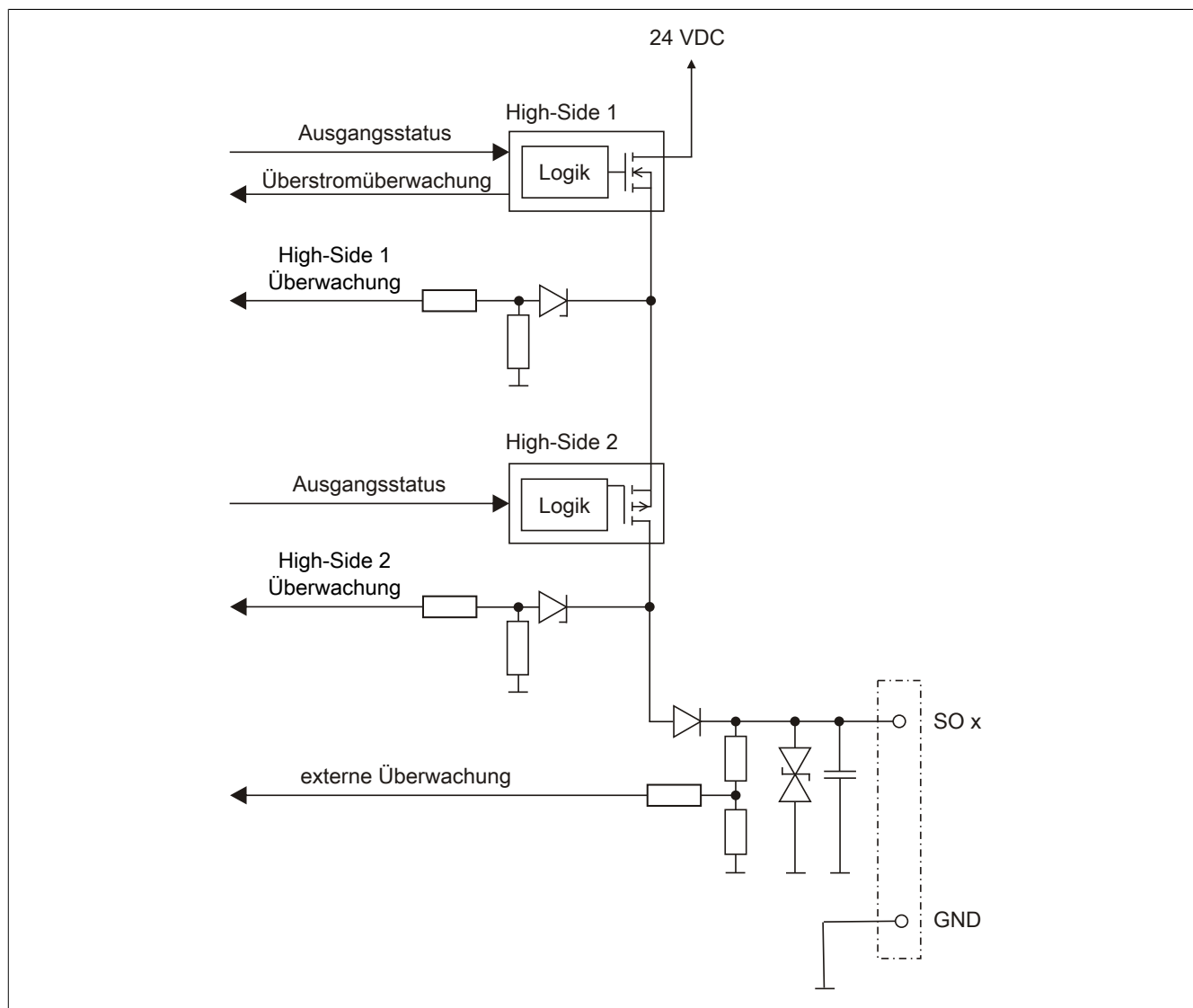


Abbildung 136: Ausgangsschema

2.6.10.2.10 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

Minimale Zykluszeit
200 µs

2.6.10.2.11 I/O-Updatezeit

Die Zeit welche das Modul für die Generierung eines Samples benötigt ist durch die I/O-Updatezeit spezifiziert.

Minimale I/O-Updatezeit
500 µs

Maximale I/O-Updatezeit
1800 µs

2.6.10.2.12 Zustimmungsprinzip

Jeder Ausgangskanal verfügt über ein zusätzliches, funktionales Schaltsignal mit welchem der Ausgangskanal aus der funktionalen Applikation angesprochen werden kann. Sobald der Ausgangskanal sicherheitstechnisch aktiviert ist (dem Setzen des Kanals aus der Sicht der Sicherheitstechnik zugestimmt wird), kann damit der Ausgangskanal von der funktionalen Applikation unabhängig von sicherheitstechnisch bedingten zusätzlichen Lauf- und Jitterzeiten gesetzt oder gelöscht werden.

Die Verwendung des Zustimmungsprinzips wird in der I/O-Konfiguration im Automation Studio festgelegt.

2.6.10.2.13 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk nehmen die zugehörigen Kanaldaten selbstständig wieder den korrekten Zustand ein.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Kanaldaten der sicheren Eingangskanäle korrekt zu verschalten und mit einer Wiederanlaufsperrung zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperrungen der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.

Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperrung kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. um den Kanal nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk und/oder nach Beenden der Sicherheitsfunktion einzuschalten, ist folgende Sequenz in dieser Reihenfolge notwendig:

- beseitigen aller Modul-, Kanal- oder Kommunikationsfehler
- aktivieren des sicherheitstechnischen Signals für diesen Kanal (SafeOutput...)
- Pause um sicherzustellen, dass das sicherheitstechnische Signal am Modul bearbeitet wurde (min. 1 Netzwerkzyklus)
- positive Flanke am Releasekanal

Für das Schalten des Release-Signals sind die Hinweise zur manuellen Rückstellfunktion der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Die Wiederanlaufsperrung wirkt unabhängig vom Zustimmungsprinzip, d. h. oben beschriebenes Verhalten wird weder durch die Parametrierung des Zustimmungsprinzips noch durch die zeitliche Position des funktionalen Schaltsignals beeinflusst.

Per Parametrierung kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden. Mit dieser Funktion kann der Ausgangskanal ohne zusätzlicher Signalfanke am Releasekanal sicherheitstechnisch eingeschaltet werden. Diese Funktion ist solange aktiv, solange das Release Signal TRUE ist und keine Fehlersituation am Modul und/oder am Netzwerk vorliegt.

Unabhängig von diesem Parameter ist für das Einschalten des Ausgangskanals in folgenden Situationen eine positive Flanke am Releasekanal notwendig:

- nach Power Up
- nach einer Fehlerbeseitigung im sicheren Kommunikationskanal
- nach der Störungsbehebung eines Kanalfehlers
- nach einem Abfallen des Release Signals

Die Parametrierung des automatischen Wiederanlaufs erfolgt bei den Kanalparametern im SafeDESIGNER. Bei der Anwendung eines automatischen Wiederanlaufs sind die Hinweise der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.10.2.14 Registerbeschreibung

2.6.10.2.14.1 Parameter in der I/O Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 143: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Fehlendes Modul löst Service Mode aus.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Fehlendes Modul wird ignoriert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.							
Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.								
Module information (bis AS 3.0.90)	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die modulspezifischen Informationen im I/O Mapping: <ul style="list-style-type: none">• SerialNumber• ModuleID• HardwareVariant• FirmwareVersion	Off	-						
Blackout mode (ab Hardware-Upgrade 1.10.0.6)	Dieser Parameter aktiviert den Blackout-Modus (siehe Abschnitt Blackout-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätzliche Informationen → Blackout-Modus).	Off	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Der Blackout-Modus ist aktiviert.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Der Blackout-Modus ist deaktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.							
Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.								
Output status information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die kanalbezogenen Statusinformationen im I/O Mapping.	On	-						
Restart inhibit state information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Wiederanlaufsperrung.	Off	-						
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-						
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 2 bis 1023	wird automatisch vergeben	-						
Max switching frequency channel x (bis Firmware-Version <300)	Maximale Schaltfrequenz des Ausgangskanals <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz Dieser Wert spezifiziert die max. Schaltfrequenz des am Ausgang angeschlossenen Aktors. Dieser Parameter ist im Besonderen bei induktiven bzw. kapazitiven Lasten den tatsächlichen Gegebenheiten anzupassen, da aus diesem Parameter die interne Wartezeit für eine Spannungsüberprüfung auf 0 V nach einem Abschaltsignal berechnet wird. Ist der Wert daher zu hoch (z. B. 1000 Hz) und geht die Spannung bei einem Abschaltsignal bedingt durch den angeschlossenen Aktor nicht innerhalb der korrespondierenden Zeit (in diesem Beispiel 500 µs) nicht auf 0, führt das zu einem kanalbezogenen Fehler. Wird der Ausgang von der Applikation mit einer höheren Schaltfrequenz angesteuert als diese parametrisiert wurde, so kann es zu einer irrtümlichen Detektion eines kanalbezogenen Fehlers im Modul kommen, wodurch der Kanal abgeschaltet wird.	1	Hz						

Tabelle 144: Parameter I/O Konfiguration: General

Gruppe: Output signal path

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
DigitalOutputxx	Dieser Parameter beschreibt den Modus wie der Ausgangskanal durch die funktionale Applikation angesprochen werden kann.	Direct	-
Parameter Wert		Beschreibung	
Direct	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.		
Via SafeLOGIC	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.		

Tabelle 145: Parameter I/O Konfiguration: Output signal path

2.6.10.2.14.2 Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>Not_Present (ab Release 1.9)</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External_UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												
Disable_OSSD	Mit diesem Parameter kann die automatische Testung der Ausgangstreiber für alle Kanäle des Moduls abgeschaltet werden.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.	No	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.												
No	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.												

Tabelle 146: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External_UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gefahr!

Mit "Disable_OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2010 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2010 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Gruppe: Safety_Response_Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Manual_Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-						
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.								
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.								
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.							
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.								
Max_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit kein Kopier-Task berücksichtigt wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	5000	µs						
Min_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit auch Konfigurationen ohne Kopier-Task berücksichtigt werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	0	µs						
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 5.000.000 µs (entspricht 3 ms bis 5 s)	50000	µs						
Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst Case Response Time us" bestimmt.	5	-						

Tabelle 147: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

Gruppe: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Auto_Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	
	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.	

Tabelle 148: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.10.2.14.3 Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 149: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit					
Manual Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-					
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.							
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.	
Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.							
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.							
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs					
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets					
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets					

Tabelle 150: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Gruppe: Module Configuration

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Disable OSSD	Mit diesem Parameter kann die automatische Testung der Ausgangstreiber für alle Kanäle des Moduls abgeschaltet werden.	No	-

Tabelle 151: Parameter SafeDESIGNER: Module Configuration

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist bei Ausgangskanälen des Typs B eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Bei Ausgangskanälen des Typs B2 ist zusätzlich darauf zu achten, dass sich während dieser Prüfung alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Bei X20SRTxxx-Modulen ist eine Prüfung jedes verwendeten Ausgangskanals vor der ersten Sicherheitsanforderung und alle 24 Stunden durchzuführen. Für die Prüfung muss der entsprechende Kanal mindestens einmal ein- und ausgeschaltet werden.

Gruppe: SafeDigitalOutputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Auto Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.		
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.								
No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.								

Tabelle 152: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.10.2.14.4 Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung																						
ModuleOk	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK																						
SerialNumber	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls																						
ModuleID	Read	-	UINT	Modulkennung																						
HardwareVariant	Read	-	UINT	Hardware-Variante																						
FirmwareVersion	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls																						
UDID_low	(Read) ¹⁾	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes																						
UDID_high	(Read) ¹⁾	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes																						
SafetyFWversion1	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1																						
SafetyFWversion2	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2																						
SafetyFWcrc1 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1																						
SafetyFWcrc2 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2																						
Bootstate (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise: <ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungsge- mäßigen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufsteigen- der Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fäl- le, bei denen ein vorheriger Wert eingenommen wird. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, kei- ne Kommunikation zu den Sicherheitsprozes- soren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheits- prozessoren befindet sich im sicheren Zu- stand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren gestar- tet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (La- den der SafeDESIGNER-Applikation bzw. kei- ne gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)</td></tr><tr><td>0x1040</td><td>Auswertung der Parametrierung laut Safe- DESIGNER-Applikation</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFE- TY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, kei- ne Kommunikation zu den Sicherheitsprozes- soren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheits- prozessoren befindet sich im sicheren Zu- stand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestar- tet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (La- den der SafeDESIGNER-Applikation bzw. kei- ne gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)	0x1040	Auswertung der Parametrierung laut Safe- DESIGNER-Applikation	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFE- TY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen
Wert	Beschreibung																									
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, kei- ne Kommunikation zu den Sicherheitsprozes- soren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																									
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheits- prozessoren befindet sich im sicheren Zu- stand.																									
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren gestartet																									
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren																									
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestar- tet																									
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																									
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (La- den der SafeDESIGNER-Applikation bzw. kei- ne gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)																									
0x1040	Auswertung der Parametrierung laut Safe- DESIGNER-Applikation																									
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFE- TY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.																									
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen																									
Diag1_Temp	(Read) ¹⁾	-	INT	Modultemperatur in °C																						
SafeModuleOK	-	Read	SAFEBOOL	Kennung ob sicherer Kommunikationskanal OK																						
DigitalOutputxx	Write	-	BOOL	Zustimmungssignal Kanal SO xx																						
SafeDigitalOutputxx	-	Write	SAFEBOOL	Sicherer Kanal SO xx																						
SafeChannelOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des Kanals SO xx																						
ReleaseOutputxx	-	Write	BOOL	Freigabesignal für die Wieder- anlaufsperrung des Kanals SO xx																						
PhysicalStateChannelxx	Read	Read	BOOL	Rücklesewert des physikalischen Kanals SO xx																						
FBK_Status_1	Read	-	UDINT	Zustandsnummer der Wiederanlaufsperrung des Ka- nals x, siehe "Wiederanlaufsperrung State Diagramm" <table><tr><th>Bit 23 bis 20</th><th>Bit 19 bis 16</th><th>Bit 15 bis 12</th><th>Bit 11 bis 8</th><th>Bit 7 bis 4</th><th>Bit 3 bis 0</th></tr><tr><td>Kanal 6</td><td>Kanal 5</td><td>Kanal 4</td><td>Kanal 3</td><td>Kanal 2</td><td>Kanal 1</td></tr></table>	Bit 23 bis 20	Bit 19 bis 16	Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0	Kanal 6	Kanal 5	Kanal 4	Kanal 3	Kanal 2	Kanal 1										
Bit 23 bis 20	Bit 19 bis 16	Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0																					
Kanal 6	Kanal 5	Kanal 4	Kanal 3	Kanal 2	Kanal 1																					

Tabelle 153: Kanalliste

1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

Wiederanlaufsperr State Diagramm

Das folgende State Diagramm veranschaulicht die Wirkung der im Modul integrierten Wiederanlaufsperr. Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über den Kanal "FBK_Status_1" zur Verfügung steht.

Detaillierte Informationen bezüglich der Wiederanlaufsperr siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten".

Information:

Zum Setzen eines Ausgangskanals ist nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" eine positive Flanke am Signal "ReleaseOutput0x" notwendig. Diese Flanke muss mindestens 1 Netzwerkzyklus nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" erscheinen. Wird dieser zeitliche Ablauf nicht eingehalten, bleibt der Ausgangskanal inaktiv.

Information:

Die maximale Schaltfrequenz ist den technischen Daten des Moduls zu entnehmen.

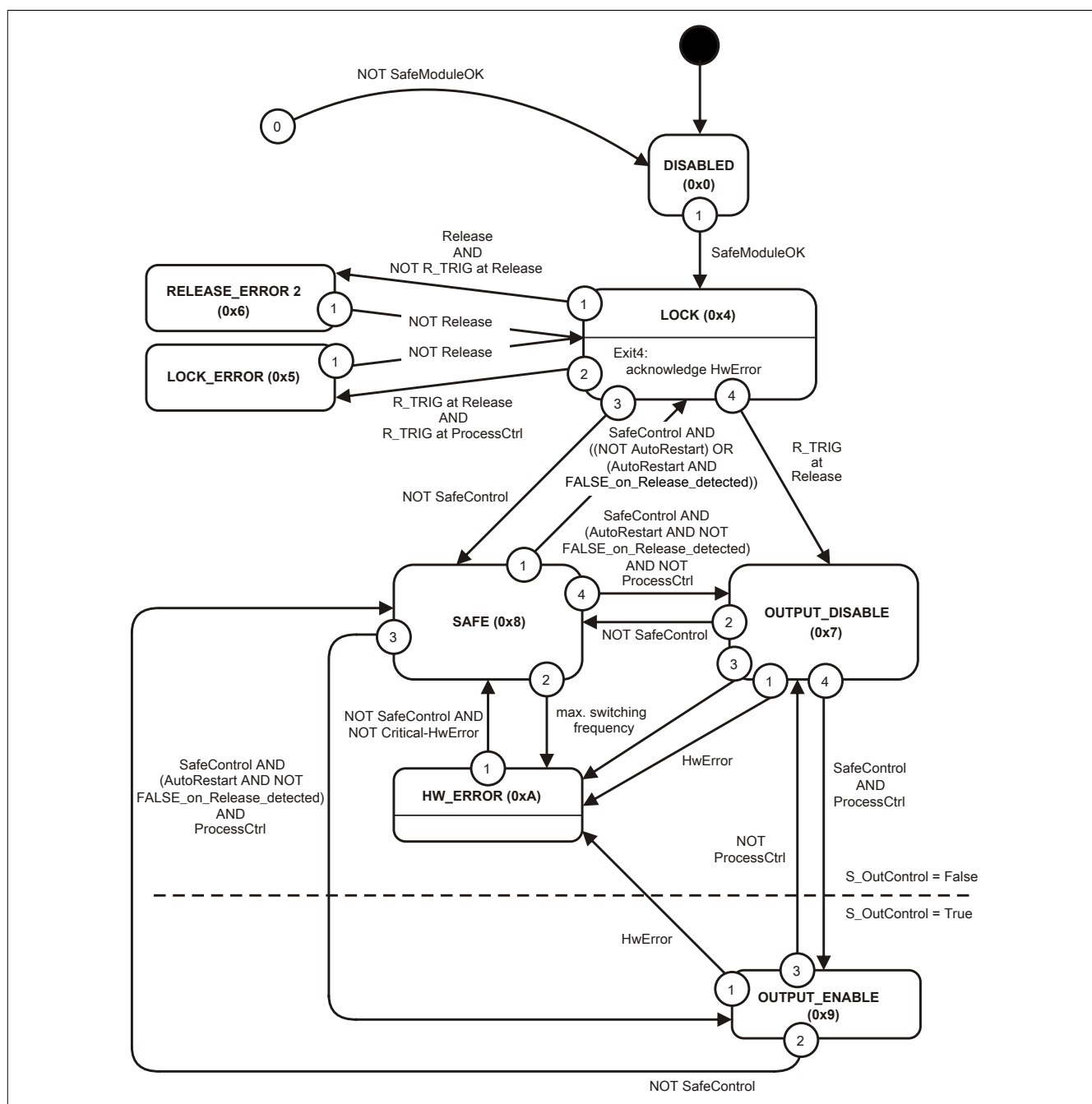


Abbildung 137: State Diagramm Wiederanlaufsperr

2.6.10.3 X20(c)SOx1x0

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 2.6.5.2.7 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 154: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 155: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

2.6.10.3.1 Allgemeines

Die Module sind mit 2 bzw. 4 sicheren digitalen Ausgängen ausgestattet. Der Ausgangsnennstrom beträgt 0,5 bzw. 2 A.

Die Module lassen sich für die Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Die Ausgänge sind in Halbleitertechnologie ausgeführt, wodurch ihre sicherheitstechnischen Eigenschaften nicht von der Anzahl der Schaltspiele abhängen. Die sogenannte High-Side-Low-Side Variante (Ausgang Typ A) ist auf Aktoren ohne Potenzialbezug beschränkt (z. B. Relais, Ventile). Ausgänge des Typs A haben jedoch sicherheitstechnische Vorteile, da der Aktor bei allen Fehlerszenarien im Aktoranschlusskabel abgeschaltet werden kann. Die sicheren digitalen Ausgangsmodule verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern und zusätzlich über eine Strommessung zur Aufdeckung von Leitungsbruch.

Die Module sind für die X20 Feldklemme 12-fach ausgelegt.

- 2 bzw. 4 sichere digitale Ausgänge mit 0,5 bzw. 2 A
- Source-Beschaltung
- Ausgangstyp A
- Stromüberwachung
- Drahtbrucherkennung
- Integrierter Ausgangsschutz

2.6.10.3.1.1 Funktion

Sichere digitale Ausgänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Ausgangskanäle. Es lässt sich flexibel für die Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Die Ausgänge sind in Halbleitertechnologie ausgeführt, wodurch ihre sicherheitstechnischen Eigenschaften nicht von der Anzahl der Schaltspiele abhängt. Um allen Aktorensituationen gerecht zu werden, gibt es prinzipiell 2 unterschiedliche Ausgangstypen: Die sogenannte High-Side - Low-Side Variante (Typ A) und die sogenannte High-Side - High-Side Variante (Typ B). Typ A Ausgänge haben sicherheitstechnisch Vorteile, da der Aktor bei allen Fehlerszenarien im Aktoranschlusskabel abgeschaltet werden kann. Typ A Ausgänge sind jedoch auf Aktoren ohne Potenzialbezug beschränkt (z. B. Relais, Ventile). Für Aktoren mit Potenzialbezug (z. B. Enable-Eingänge von Frequenzumrichtern) sind Typ B Ausgänge erforderlich, wobei an dieser Stelle die besonderen Hinweise für die Verkabelung zu beachten sind.

Sichere digitale Ausgangskanäle verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern. Für darüber hinausgehende Anforderungen zum Schutz vor automatischem Wiederanlauf stehen im SafeDESIGNER die dazu notwendigen Funktionsbausteine zur Verfügung. Die Ausgänge können auch von der funktionalen Applikation angesteuert werden. Die Kombination der sicherheitstechnischen mit der funktionalen Ansteuerung ist so gestaltet, dass eine Ausschaltanforderung immer dominant ausgeführt wird. Für Diagnosezwecke sind die Ausgänge rücklesbar ausgeführt.

Abhängig vom Produkt verfügen die sicheren digitalen Ausgangskanäle über eine Strommessung zur Aufdeckung von Leitungsbruch. Diese Funktion kann beispielsweise auch für die Überwachung von Mutinglampen genutzt werden.

Die aus sicherheitstechnischer Sicht notwendige Testung der Halbleiter führt bei manchen Produkten zu sogenannten OSSD-Low-Phasen. Das bewirkt, dass sich bei aktivem Ausgang (Zustand high) für eine sehr kurze Zeit eine Ausschaltsituation (Zustand low) ergibt. Falls dieses Verhalten in der Anwendung zu Problemen führen kann, kann der Test abgeschaltet werden. Beachten Sie an dieser Stelle die zugehörigen, sicherheitstechnischen Hinweise!

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerkes erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.

open 
SAFETY

2.6.10.3.1.2 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung.

Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

Information:

In diesem Datenblatt werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage

Entgegen den Angaben bei Modulen des X20 Systems ohne Safety Zertifizierung sind die X20 Safety Module trotz der durchgeführten Tests **NICHT für Anwendungen mit Schadgas (EN 60068-2-60) geeignet!**



2.6.10.3.2 Übersicht

Modul	X20SO2110	X20SO2120	X20SO4110	X20SO4120
Anzahl der Ausgänge	2	2	4	4
Nennspannung	24 VDC			
Ausgangsnennstrom	0,5 A	2 A	0,5 A	2 A
Summennennstrom	1 A	4 A	2 A	5 A
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten			

Tabelle 156: Digitale Ausgangsmodule

2.6.10.3.3 Bestelldaten


	
	<div>X20SO21x0</div> <div>X20SO41x0</div>
Bestellnummer	Kurzbeschreibung
Digitale Ausgangsmodule	
X20SO2110	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 2 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs
X20SO2120	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 2 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs
X20SO4110	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs
X20cSO4110	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs
X20SO4120	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs
X20cSO4120	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs
Erforderliches Zubehör	
Busmodule	
X20BM33	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden
X20BM36	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden
X20cBM33	X20 Busmodul, beschichtet, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden
Feldklemmen	
X20TB52	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert

Tabelle 157: X20SO2110, X20SO2120, X20SO4110, X20cSO4110, X20SO4120, X20cSO4120 - Bestelldaten

2.6.10.3.4 Technische Daten

Bestellnummer	X20SO2110	X20SO2120	X20SO4110	X20cSO4110	X20SO4120	X20cSO4120
Kurzbeschreibung						
I/O-Modul	2 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	2 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs		4 sichere digitale Ausgänge Typ A, mit Stromüberwachung, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs	
Allgemeines						
B&R ID-Code	0x1F16	0x2009	0x1DBE	0xDD84	0x2007	0xDD5C
Systemvoraussetzungen						
Automation Studio	ab 3.0.71		ab 4.0.16		ab 3.0.71	ab 4.0.16
Automation Runtime	ab 2.95		ab V3.08		ab 2.95	ab V3.08
SafeDESIGNER	ab 2.58		ab 3.1.0		ab 2.58	ab 3.1.0
Safety Release	ab 1.1		ab 1.7		ab 1.1	ab 1.7
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus					
Diagnose						
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status					
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status					
Blackout-Modus						
Gültigkeitsbereich	Modul					
Funktion	Modulfunktion					
Standalone-Modus	Nein					
max. I/O-Zykluszeit	800 µs					
Leistungsaufnahme						
Bus	0,25 W					
I/O-intern	0,98 W	1,3 W				
Potenzialtrennung						
Kanal - Bus	Ja					
Kanal - Kanal	Nein					
Zulassungen						
CE	Ja					
KC	Ja			-	Ja	-
EAC	Ja					
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment					
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5					
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X					
DNV GL	Temperature: A (0 - 45 °C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: A (0.7 g) EMC: B (bridge and open deck)					
LR	ENV1					
Functional Safety	cULus FSPC E361559 Energy and Industrial Systems Certified for Functional Safety ANSI UL 1998:2013					
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3					
Functional Safety	EN 50156-1:2004					
Sicherheitstechnische Kennwerte						
EN ISO 13849-1:2015						
Kategorie	KAT 3 wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", KAT 4 wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾					
PL	PL d wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", PL e wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾					
DC	>60% wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", >94% wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾					
MTTFD	2500 Jahre					
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre					

Tabelle 158: X20SO2110, X20SO2120, X20SO4110, X20cSO4110, X20SO4120, X20cSO4120 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SO2110	X20SO2120	X20SO4110	X20cSO4110	X20SO4120	X20cSO4120
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013						
SIL CL	SIL 2 wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", SIL 3 wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾					
SFF	>60% wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", >90% wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾					
PFH / PFH _d						
Modul	<1*10 ⁻¹⁰					
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar					
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde					
PFD	<2*10 ⁻⁵					
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre					
I/O-Versorgung						
Nennspannung	24 VDC					
Spannungsbereich	24 VDC -15% / +20%					
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz					
Sichere digitale Ausgänge						
Ausführung	FET, 1x Plus-schaltend, 1x Minus-schaltend, Typ A, Ausgangspegel rücklesbar, Drahtbruchererkennung					
Nennspannung	24 VDC					
Ausgangsnennstrom	0,5 A	2 A	0,5 A		2 A	
Summennennstrom	1 A	4 A	2 A		5 A	
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten ²⁾					
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	max. 90 VDC ³⁾					
Drahtbruchererkennung	Über interne Strommessung, Ausgangsstrom <10 mA: Signal "CurrentOK" = FALSE, Ausgangsstrom 10 bis 50 mA: Signal "CurrentOK" = undefiniert, Ausgangsstrom >50 mA: Signal "CurrentOK" = TRUE					
Fehlerrückmeldung	1 s					
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}					
Kurzschlussstrom	max. 12 A					
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	<10 µA					
Restspannung	<120 mVDC bei Nennstrom 0,5 A ohne OSSD	<480 mVDC bei Nennstrom 2 A ohne OSSD	<120 mVDC bei Nennstrom 0,5 A ohne OSSD		<480 mVDC bei Nennstrom 2 A ohne OSSD	
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung					
max. Schaltfrequenz	1000 Hz					
Testpulslänge	max. 500 µs					
Zeit zwischen zwei Testpulsen	min. 49,5 ms					
max. kapazitive Last	100 nF					
Einsatzbedingungen						
Einbaulage						
waagrecht	Ja					
senkrecht	Ja					
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung					
Schutzart nach EN 60529	IP20					
Umgebungsbedingungen						
Temperatur						
Betrieb						
waagrechte Einbaulage	0 bis 60°C		-40 bis 60°C ⁴⁾		0 bis 60°C	-40 bis 60°C ⁴⁾
senkrechte Einbaulage	0 bis 50°C		-40 bis 50°C ⁵⁾		0 bis 50°C	-40 bis 50°C ⁵⁾
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"					
Lagerung	-40 bis 85°C					
Transport	-40 bis 85°C					
Luftfeuchtigkeit						
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend		Bis 100%, kondensierend		5 bis 95%, nicht kondensierend	Bis 100%, kondensierend
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend					
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend					
Mechanische Eigenschaften						
Anmerkung	1x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul gesondert bestellen					
Rastermaß	25 ^{+0,2} mm					

Tabelle 158: X20SO2110, X20SO2120, X20SO4110, X20cSO4110, X20SO4120, X20cSO4120 - Technische Daten

- 1) Zusätzlich sind hierzu die Gefahrenhinweise im technischen Datenblatt zu beachten.
- 2) Die Schutzfunktion ist für einen Dauerkurzschluss von max. 30 Minuten gegeben.
- 3) Durch die interne Schutzbeschaltung kommt diese Bremsspannung erst ab einer Last typ. 250 mA zustande.
- 4) Bis Hardware-Upgrade <1.10.1.0 und Hardware-Revision <L0: -25 bis 60°C
- 5) Bis Hardware-Upgrade <1.10.1.0 und Hardware-Revision <L0: -25 bis 50°C

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel **"Installationshinweise X20-Module"** auf Seite 23 zu entnehmen.

Derating

Die Derating-Kurve bezieht sich auf den Standardbetrieb und kann bei waagrecht Einbaulage durch folgende Maßnahmen um den angegebenen Derating-Bonus nach rechts verschoben werden.

Modul	X20SO2110	X20SO2120	X20SO4110	X20SO4120
Derating-Bonus				
Bei 24 VDC			+0°C	
Blindmodul links			+2,5°C	
Blindmodul rechts			+0°C	
Blindmodul links und rechts			+5°C	
Bei doppeltem PFH / PFH _d			+0°C	

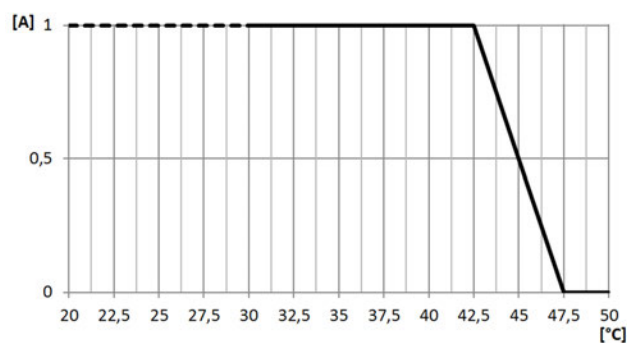
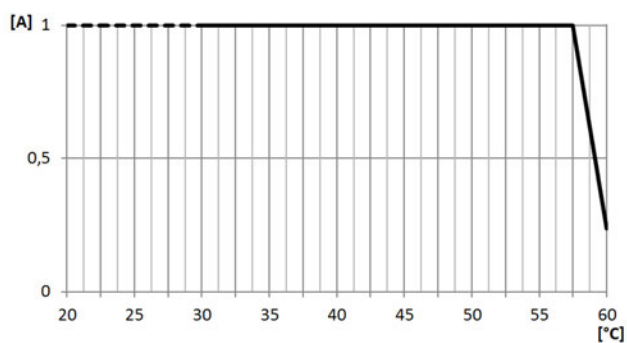
Tabelle 159: Derating-Bonus

Der max. Summennennstrom ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Der resultierende Summennennstrom kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

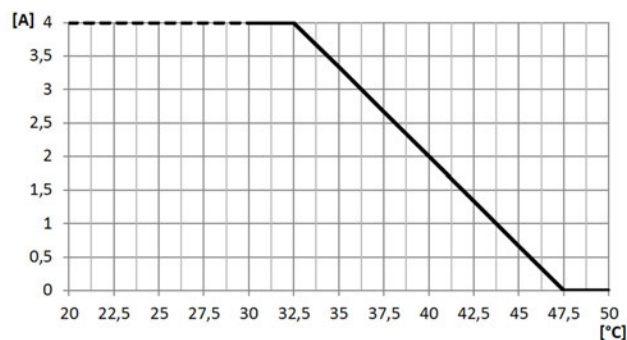
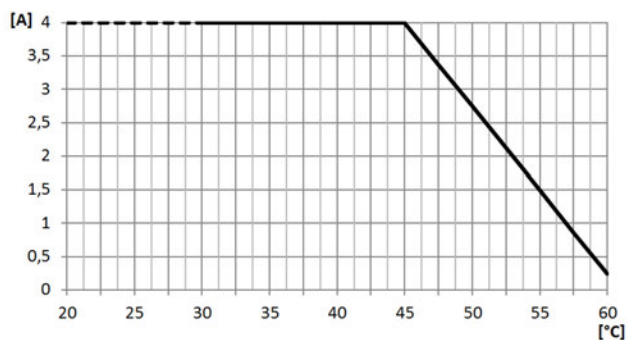
waagrecht (0 bis 60°C, coated: -40 bis 60°C)

senkrecht (0 bis 50°C, coated: -40 bis 50°C)

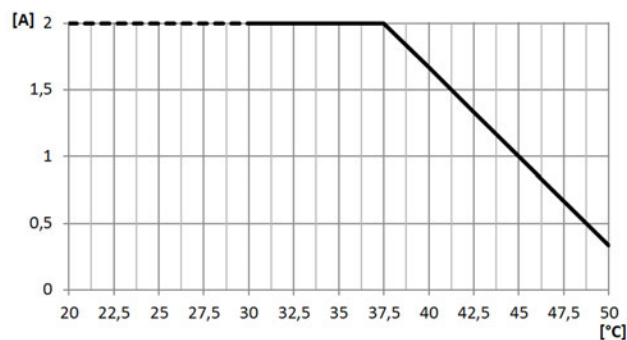
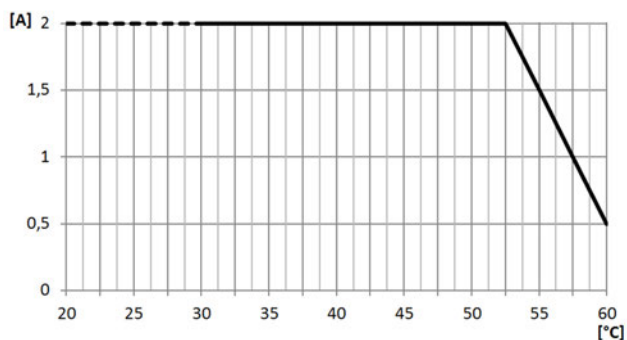
X20SO2110



X20SO2120



X20SO4110



X20SO4120

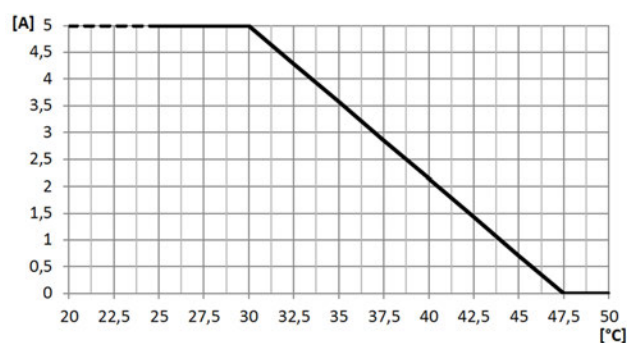
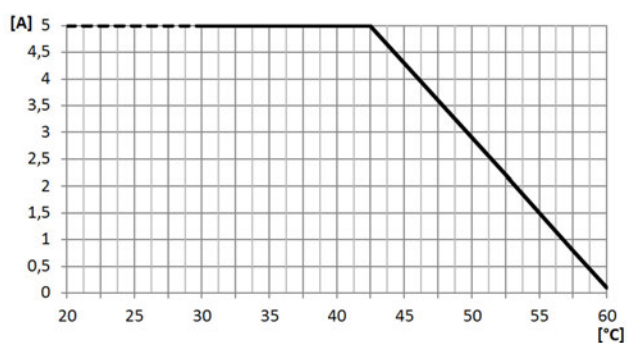


Tabelle 160: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Information:

Unabhängig von den in der Derating-Kurve angegebenen Werten ist der Betrieb der Module auf die in den technischen Daten angegebenen Werte beschränkt.

2.6.10.3.5 Status LEDs



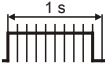
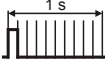
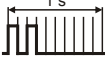

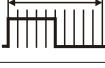
Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
 <p>X20SO21x0</p>  <p>X20SO41x0</p>	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus Reset
			Double Flash	Firmware Update
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Pulsierend	Bootloader Modus
			Triple Flash	Update der sicherheitsrelevanten Firmware
			Ein	Fehler oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
	e + r	Rot Ein / Grüner Single Flash		Firmware ist ungültig
	1 bis 4	Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ausgangs; Abhängig von der Anzahl der Kanäle des Modultyps variiert auch die Anzahl der Kanal LEDs.		
		Rot	Ein	Warnung/Fehler eines Ausgangskanals
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
		Orange	Ein	Ausgang gesetzt
	SE	Rot	Aus	Modus RUN oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
				Bootphase oder fehlender X2X-Link oder defekter Prozessor
				Safety PREOPERATIONAL State; Module, welche in der SafeDESIGNER-Applikation nicht verwendet werden, bleiben im Status PREOPERATIONAL.
				Sicherer Kommunikationskanal nicht OK
				Bei der Firmware des Moduls handelt es sich um eine nicht zertifizierte Pilotkundenversion.
				Bootphase, fehlerhafte Firmware
			Ein	Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")
Die "SE" LEDs signalisieren dabei getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 (LED "S") und Sicherheitsprozessor 2 (LED "E")				

Tabelle 161: Statusanzeige

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren ein defektes Modul, welches sofort auszutauschen ist. Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.10.3.6 Anschlussbelegungen

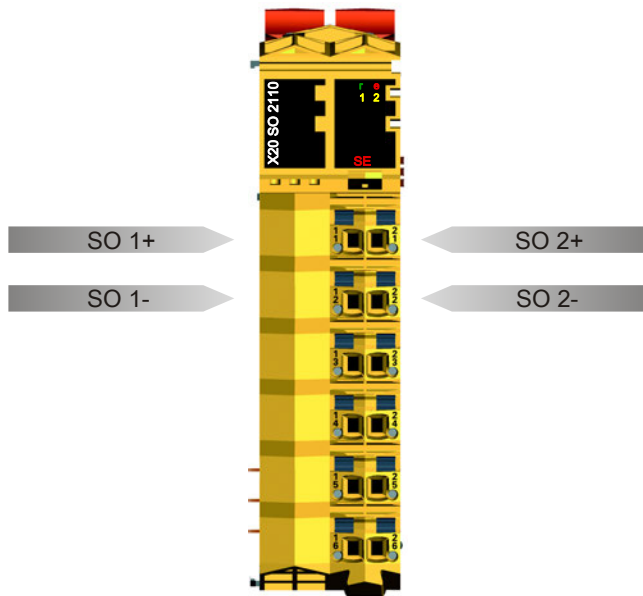


Abbildung 138: X20SO21x0 - Anschlussbelegung

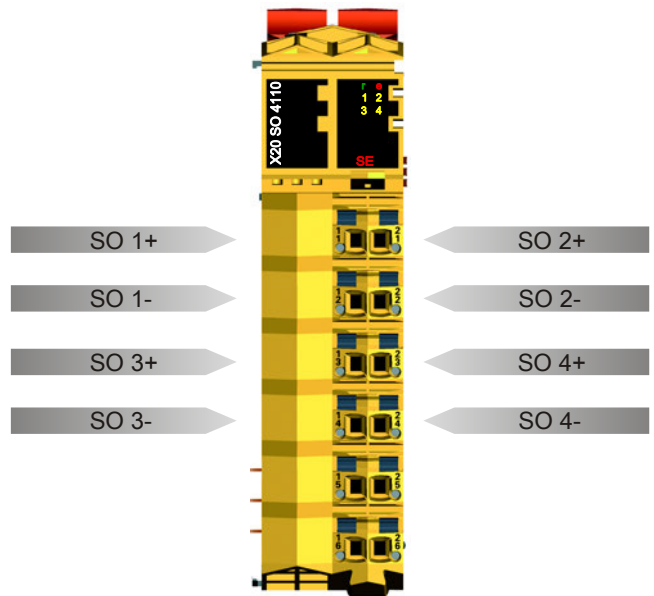


Abbildung 139: X20SO41x0 - Anschlussbelegung

2.6.10.3.7 Anschlussbeispiele

In diesem Abschnitt sind typische Anschlussbeispiele aufgeführt, welche nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen darstellen. Der Anwender muss die zugehörige Fehlerrückmeldung beachten.

Information:

Details zu den Anschlussbeispielen (wie z. B. Schaltungsbeispiele, Kompatibilitätsklasse, max. Anzahl der unterstützten Kanäle, Klemmenzuordnung usw.) sind Kapitel [Anschlussbeispiele](#) des Integrated Safety Technology Anwenderhandbuchs - MASAFETY-GER - zu entnehmen.

2.6.10.3.7.1 Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs A

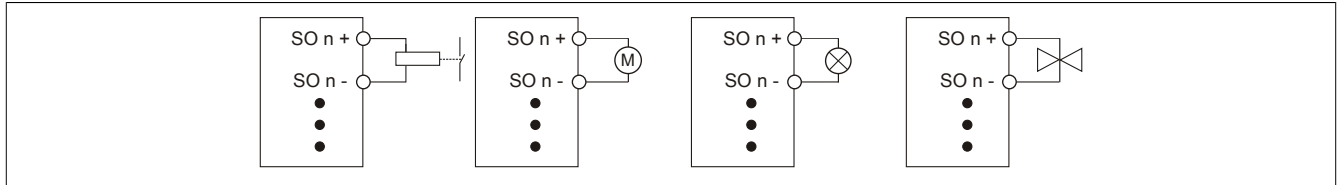


Abbildung 140: Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs A

Sicherheitstechnische Aktoren (Schütze, Motoren, Mutinglampen, Ventile, ...), die mit den Leistungsdaten des Moduls kompatibel sind, können direkt angeschlossen werden.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Aktors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Gegebenheiten des Aktors wählen.

2.6.10.3.7.2 Anschaltung ACOPOS / ACOPOSmulti

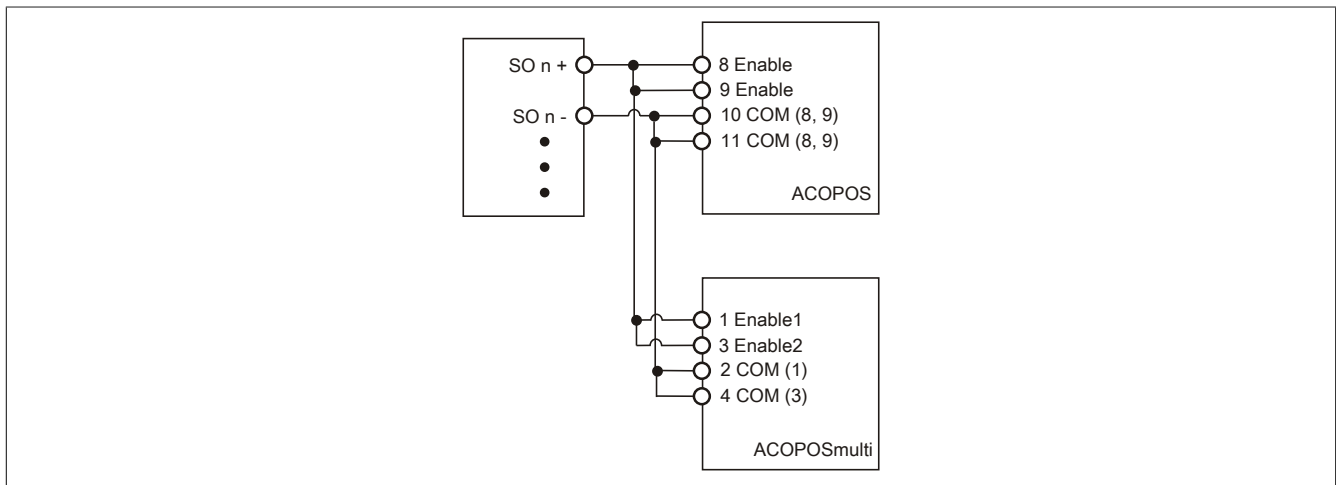


Abbildung 141: Anschaltung ACOPOS/ACOPOSmulti

Das SO Modul kann direkt mit den sicherheitstechnischen Eingängen des ACOPOS bzw. ACOPOSmulti verschaltet werden.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für den ACOPOS bzw. ACOPOSmulti. Der ACOPOS entspricht in dieser Verschaltung der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Der ACOPOSmulti entspricht in dieser Verschaltung der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015.

Information:

Bei der Verschaltung des SO Moduls mit dem ACOPOS muss der modulinterne Test der Ausgangsschaltung über den Modulparameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" deaktiviert werden, da andernfalls die OSSD Lücken eine unbeabsichtigte Abschaltung des ACOPOS bewirken können.

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist bei Ausgangskanälen des Typs B eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Bei Ausgangskanälen des Typs B2 ist zusätzlich darauf zu achten, dass sich während dieser Prüfung alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Bei X20SRTxxx-Modulen ist eine Prüfung jedes verwendeten Ausgangskanals vor der ersten Sicherheitsanforderung und alle 24 Stunden durchzuführen. Für die Prüfung muss der entsprechende Kanal mindestens einmal ein- und ausgeschaltet werden.

Information:

Detaillierte Informationen zur Beschaltung/Funktion des ACOPOS/ACOPOSmulti sind den entsprechenden Anwenderhandbüchern zu entnehmen.

2.6.10.3.8 Fehleraufdeckung

2.6.10.3.8.1 Modulinterner Fehler

Via rotem Aufleuchten der "SE" LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig innerhalb der in den technischen Daten angeführten minimalen sicheren Reaktionszeit aufgedeckt und in Folge dessen wird der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die Firmware des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im PREOPERATIONAL State oder im OPERATIONAL State befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im BOOT Zustand.

Der BOOT Zustand eines Moduls wird eindeutig durch eine langsam blinkende "SE" LED (2 Hz oder 1 Hz) signalisiert.

Die in den technischen Daten angegebene Fehleraufdeckzeit ist ausschließlich bei der Aufdeckung externer Fehler (Verdrahtungsfehler) bei einkanaligen Strukturen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Der Betrieb der Safety Module im BOOT Zustand ist nicht zulässig.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

2.6.10.3.8.2 Verdrahtungsfehler

Via roter Kanal LED werden abhängig vom Einsatzfall die in Abschnitt "Fehleraufdeckung" beschriebenen Verdrahtungsprobleme aufgedeckt.

Als Folge eines vom Modul erkannten Fehlers wird:

- Die Kanal LED statisch rot gesetzt.
- Das Status-Signal (z. B. (Safe)ChannelOK, (Safe)InputOK, (Safe)OutputOK, usw.) auf (SAFE)FALSE gesetzt.
- Das "SafeDigitalInputxx" bzw. das "SafeDigitalOutputxx" Signal auf SAFEFALSE gesetzt.
- Ein Eintrag im Logbuch generiert.

Gefahr!

Erkennbare Fehler (siehe nachfolgende Kapitel) werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Fehler, die vom Modul nicht bzw. nicht rechtzeitig erkannt werden und zu sicherheitskritischen Zuständen führen können, müssen über ergänzende Maßnahmen abgedeckt werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

Ausgangskanäle Typ A

Gefahr!

Ausgangskanäle des Typs A schalten die Last auch GND seitig ab. Prüfen Sie, ob der von Ihnen angeschlossene Aktor eine GND-seitige Abschaltung zulässt. X20 bzw. X67 Systeme unterstützen beispielsweise eine solche Abschaltung nicht.

Gefahr!

Es ist zu beachten, dass eine Verdrahtung von SOx+ über einen Aktor direkt auf GND, sowie eine direkte Verdrahtung von 24 VDC über einen Aktor auf SOx- unzulässig ist.

Derartige Fehler werden vom Modul nicht aufgedeckt. Der Anwender hat solche Fehler durch eine sorgfältige Verdrahtung zu vermeiden.

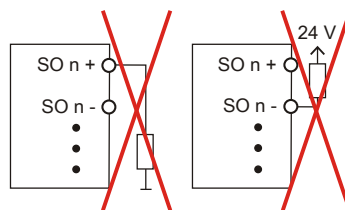


Abbildung 142: Unzulässige Verdrahtung

Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren

Fehler / Modul	Disable OSSD = No		Disable OSSD = Yes-ATTENTION	
	Fehler bei Ausgang			
	ausgeschaltet	eingeschaltet	ausgeschaltet	eingeschaltet
Masseschluss auf SOx+ (Ausgangstyp A) bzw. SOx (Ausgangstyp B)				
alle SO Typen	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx+ (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx (Ausgangstyp B)				
X20SC0xxx	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300		wird erkannt ¹⁾		
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf GND				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Querschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Querschluss zwischen SOx (Ausgangstyp B) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300		wird erkannt ¹⁾		
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Querschluss zwischen SOx- (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Querschluss zwischen GND und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Drahtbruch (Ausgangstyp A und B)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx		wird nicht erkannt ²⁾		wird nicht erkannt ²⁾
X20SRTxxx				
X20SOx1x0		wird nicht erkannt		
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				

Tabelle 162: SO Fehleraufdeckung

Fehler / Modul	Disable OSSD = No		Disable OSSD = Yes-ATTENTION	
	Fehler bei Ausgang			
	ausgeschaltet	eingeschaltet	ausgeschaltet	eingeschaltet
Kurzschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				

Tabelle 162: SO Fehleraufdeckung

- 1) Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale werden vom Modul zwar erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Kanals nicht abgeschaltet werden.
- 2) Ein Drahtbruch kann über das Signal "CurrentOK" erkannt werden. Dieses Signal ist jedoch sicherheitstechnisch nicht belastbar.

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist bei Ausgangskanälen des Typs B eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Bei Ausgangskanälen des Typs B2 ist zusätzlich darauf zu achten, dass sich während dieser Prüfung alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Bei X20SRTxxx-Modulen ist eine Prüfung jedes verwendeten Ausgangskanals vor der ersten Sicherheitsanforderung und alle 24 Stunden durchzuführen. Für die Prüfung muss der entsprechende Kanal mindestens einmal ein- und ausgeschaltet werden.

Gefahr!

Mögliche Fehlverhalten der Aktoren sind zu analysieren und gegebenenfalls mittels entsprechenden Rückmeldungen (zwangsgeführte Rücklesekontakte bei einem Schütz, Druckschalter bei Ventilen, ...) abzusichern.

Gefahr!

Dieser Gefahrenhinweis gilt für alle in der Tabelle "SO Fehleraufdeckung" genannten Module mit Ausnahme von Ausgangskanälen des Typs A!

Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale werden vom Modul zwar erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Kanals nicht abgeschaltet werden. Sorgen Sie für eine korrekte Verdrahtung um Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale ausschließen zu können (siehe hierzu EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4).

2.6.10.3.9 Ausgangsschema - Typ A

Digitale Ausgangskanäle des Typs A sind modulintern plus- und GND-schaltend ausgeführt.

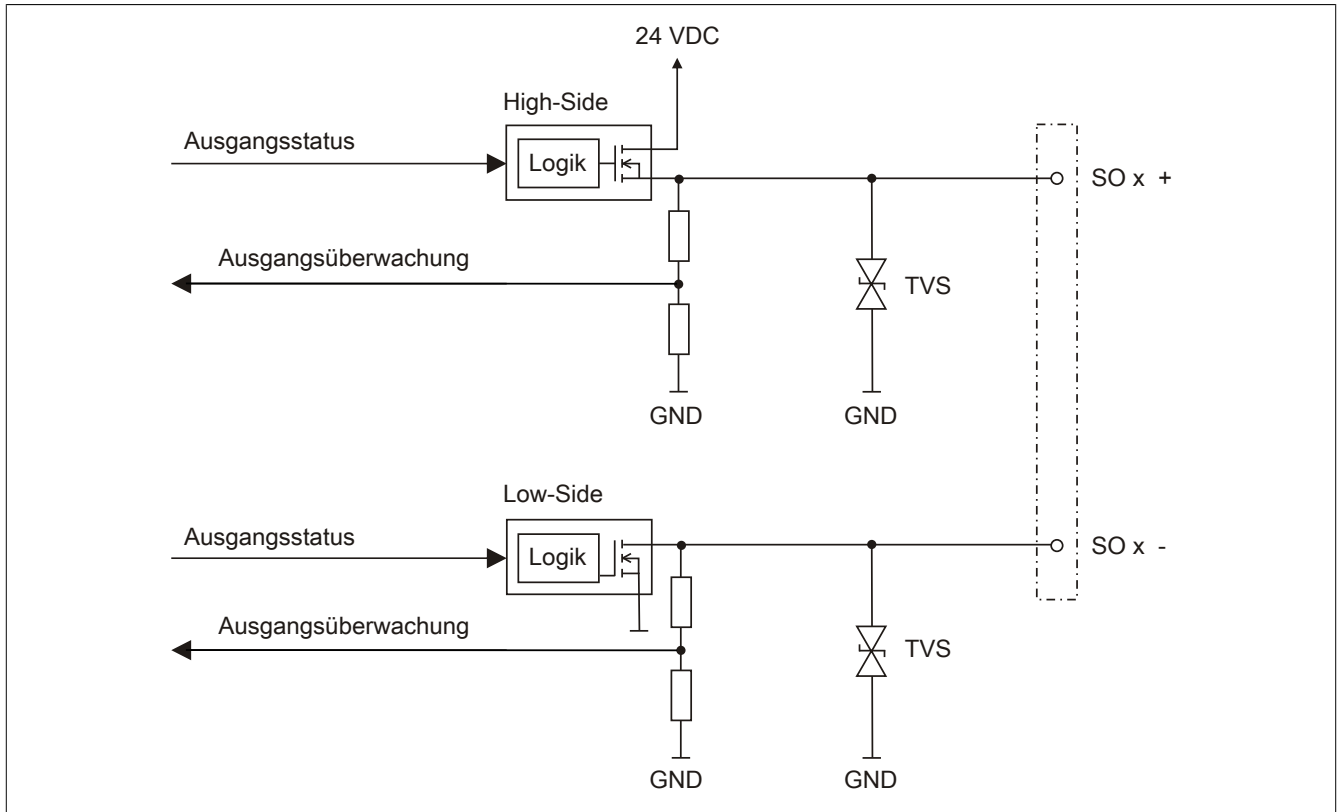


Abbildung 143: Ausgangsschema Typ A

2.6.10.3.10 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

Minimale Zykluszeit
200 µs

2.6.10.3.11 I/O-Updatezeit

Die Zeit welche das Modul für die Generierung eines Samples benötigt ist durch die I/O-Updatezeit spezifiziert.

Minimale I/O-Updatezeit
400 µs
Maximale I/O-Updatezeit
1600 µs

2.6.10.3.12 Zustimmungsprinzip

Jeder Ausgangskanal verfügt über ein zusätzliches, funktionales Schaltsignal mit welchem der Ausgangskanal aus der funktionalen Applikation angesprochen werden kann. Sobald der Ausgangskanal sicherheitstechnisch aktiviert ist (dem Setzen des Kanals aus der Sicht der Sicherheitstechnik zugestimmt wird), kann damit der Ausgangskanal von der funktionalen Applikation unabhängig von sicherheitstechnisch bedingten zusätzlichen Lauf- und Jitterzeiten gesetzt oder gelöscht werden.

Die Verwendung des Zustimmungsprinzips wird in der I/O-Konfiguration im Automation Studio festgelegt.

2.6.10.3.13 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk nehmen die zugehörigen Kanaldaten selbstständig wieder den korrekten Zustand ein.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Kanaldaten der sicheren Eingangskanäle korrekt zu verschalten und mit einer Wiederanlaufsperrung zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperrungen der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.

Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperrung kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. um den Kanal nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk und/oder nach Beenden der Sicherheitsfunktion einzuschalten, ist folgende Sequenz in dieser Reihenfolge notwendig:

- beseitigen aller Modul-, Kanal- oder Kommunikationsfehler
- aktivieren des sicherheitstechnischen Signals für diesen Kanal (SafeOutput...)
- Pause um sicherzustellen, dass das sicherheitstechnische Signal am Modul bearbeitet wurde (min. 1 Netzwerkzyklus)
- positive Flanke am Releasekanal

Für das Schalten des Release-Signals sind die Hinweise zur manuellen Rückstellfunktion der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Die Wiederanlaufsperrung wirkt unabhängig vom Zustimmungsprinzip, d. h. oben beschriebenes Verhalten wird weder durch die Parametrierung des Zustimmungsprinzips noch durch die zeitliche Position des funktionalen Schaltsignals beeinflusst.

Per Parametrierung kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden. Mit dieser Funktion kann der Ausgangskanal ohne zusätzlicher Signalfanke am Releasekanal sicherheitstechnisch eingeschaltet werden. Diese Funktion ist solange aktiv, solange das Release Signal TRUE ist und keine Fehlersituation am Modul und/oder am Netzwerk vorliegt.

Unabhängig von diesem Parameter ist für das Einschalten des Ausgangskanals in folgenden Situationen eine positive Flanke am Releasekanal notwendig:

- nach Power Up
- nach einer Fehlerbeseitigung im sicheren Kommunikationskanal
- nach der Störungsbehebung eines Kanalfehlers
- nach einem Abfallen des Release Signals

Die Parametrierung des automatischen Wiederanlaufs erfolgt bei den Kanalparametern im SafeDESIGNER. Bei der Anwendung eines automatischen Wiederanlaufs sind die Hinweise der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.10.3.14 Registerbeschreibung

2.6.10.3.14.1 Parameter in der I/O Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 163: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Fehlendes Modul löst Service Mode aus.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Fehlendes Modul wird ignoriert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.							
Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.								
Module information (bis AS 3.0.90)	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die modulspezifischen Informationen im I/O Mapping: <ul style="list-style-type: none">• SerialNumber• ModuleID• HardwareVariant• FirmwareVersion	Off	-						
Blackout mode (ab Hardware-Upgrade 1.10.0.6)	Dieser Parameter aktiviert den Blackout-Modus (siehe Abschnitt Blackout-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätzliche Informationen → Blackout-Modus).	Off	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Der Blackout-Modus ist aktiviert.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Der Blackout-Modus ist deaktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.							
Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.								
Output status information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die kanalbezogenen Statusinformationen im I/O Mapping.	On	-						
Restart inhibit state information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Wiederanlaufsperrung.	Off	-						
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-						
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 2 bis 1023	wird automatisch vergeben	-						
Max switching frequency channel x (bis Firmware-Version <300)	Maximale Schaltfrequenz des Ausgangskanals <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz, 1000 Hz <p>Dieser Wert spezifiziert die max. Schaltfrequenz des am Ausgang angeschlossenen Aktors. Dieser Parameter ist im Besonderen bei induktiven bzw. kapazitiven Lasten den tatsächlichen Gegebenheiten anzupassen, da aus diesem Parameter die interne Wartezeit für eine Spannungsüberprüfung auf 0 V nach einem Abschaltsignal berechnet wird. Ist der Wert daher zu hoch (z. B. 1000 Hz) und geht die Spannung bei einem Abschaltsignal bedingt durch den angeschlossenen Aktor nicht innerhalb der korrespondierenden Zeit (in diesem Beispiel 500 µs) nicht auf 0, so führt das zu einem kanalbezogenen Fehler.</p> <p>Wird der Ausgang von der Applikation mit einer höheren Schaltfrequenz angesteuert als diese parametrisiert wurde, kann es zu einer irrtümlichen Detektion eines kanalbezogenen Fehlers im Modul kommen, wodurch der Kanal abgeschaltet wird.</p>	1	Hz						

Tabelle 164: Parameter I/O Konfiguration: General

Gruppe: Output signal path

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
DigitalOutputxx	Dieser Parameter beschreibt den Modus wie der Ausgangskanal durch die funktionale Applikation angesprochen werden kann.	Direct	-
Parameter Wert		Beschreibung	
Direct	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.		
Via SafeLOGIC	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.		

Tabelle 165: Parameter I/O Konfiguration: Output signal path

2.6.10.3.14.2 Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>Not_Present (ab Release 1.9)</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External_UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												
Disable_OSSD	Mit diesem Parameter kann die automatische Testung der Ausgangstreiber für alle Kanäle des Moduls abgeschaltet werden.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.	No	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.												
No	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.												

Tabelle 166: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External_UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gefahr!

Mit "Disable_OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2010 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2010 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Gruppe: Safety_Response_Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Manual_Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-						
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.								
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.								
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.							
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.								
Max_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit kein Kopier-Task berücksichtigt wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	5000	µs						
Min_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit auch Konfigurationen ohne Kopier-Task berücksichtigt werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	0	µs						
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 5.000.000 µs (entspricht 3 ms bis 5 s)	50000	µs						
Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst Case Response Time us" bestimmt.	5	-						

Tabelle 167: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

Gruppe: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Auto_Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.		
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.								
No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.								

Tabelle 168: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.10.3.14.3 Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 169: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit					
Manual Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-					
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.							
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.	
Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.							
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.							
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs					
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets					
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets					

Tabelle 170: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Gruppe: Module Configuration

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Disable OSSD	Mit diesem Parameter kann die automatische Testung der Ausgangstreiber für alle Kanäle des Moduls abgeschaltet werden.	No	-

Tabelle 171: Parameter SafeDESIGNER: Module Configuration

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist bei Ausgangskanälen des Typs B eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Bei Ausgangskanälen des Typs B2 ist zusätzlich darauf zu achten, dass sich während dieser Prüfung alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Bei X20SRTxxx-Modulen ist eine Prüfung jedes verwendeten Ausgangskanals vor der ersten Sicherheitsanforderung und alle 24 Stunden durchzuführen. Für die Prüfung muss der entsprechende Kanal mindestens einmal ein- und ausgeschaltet werden.

Gruppe: SafeDigitalOutputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Auto Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-						
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.</td></tr></table>		Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.		
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.								
No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.								

Tabelle 172: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.10.3.14.4 Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung																						
ModuleOk	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK																						
SerialNumber	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls																						
ModuleID	Read	-	UINT	Modulkennung																						
HardwareVariant	Read	-	UINT	Hardware-Variante																						
FirmwareVersion	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls																						
UDID_low	(Read) ¹⁾	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes																						
UDID_high	(Read) ¹⁾	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes																						
SafetyFWversion1	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1																						
SafetyFWversion2	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2																						
SafetyFWcrc1 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1																						
SafetyFWcrc2 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2																						
Bootstate (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	<div>Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise:<ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungsgemäßen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufsteigender Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fälle, bei denen ein vorheriger Wert eingenommen wird.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultauch)</td></tr><tr><td>0x1040</td><td>Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultauch)	0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen
Wert	Beschreibung																									
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																									
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.																									
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren																									
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																									
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultauch)																									
0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation																									
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.																									
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen																									
Diag1_Temp	(Read) ¹⁾	-	INT	Modultemperatur in °C																						
SafeModuleOK	-	Read	SAFEBOOL	Kennung ob sicherer Kommunikationskanal OK																						
DigitalOutputxx	Write	-	BOOL	Zustimmungsignal Kanal SO xx																						
SafeDigitalOutputxx	-	Write	SAFEBOOL	Sicherer Kanal SO xx																						
SafeChannelOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des Kanals SO xx																						
ReleaseOutputxx	-	Write	BOOL	Freigabesignal für die Wiederanlaufsperrung des Kanals SO xx																						
PhysicalStateChannelxx	Read	Read	BOOL	Rücklesewert des physikalischen Kanals SO xx																						
CurrentOKxx	Read	Read	BOOL	Status der Strommessung des Kanals SO xx																						
FBK_Status_1	Read	-	UINT	<div>Zustandsnummer der Wiederanlaufsperrung des Kanals x, siehe "Wiederanlaufsperrung State Diagramm"</div> <table><tr><th>Bit 15 bis 12</th><th>Bit 11 bis 8</th><th>Bit 7 bis 4</th><th>Bit 3 bis 0</th></tr><tr><td>Kanal 4</td><td>Kanal 3</td><td>Kanal 2</td><td>Kanal 1</td></tr></table>	Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0	Kanal 4	Kanal 3	Kanal 2	Kanal 1														
Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0																							
Kanal 4	Kanal 3	Kanal 2	Kanal 1																							

Tabelle 173: Kanalliste

1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

Wiederanlaufsperr State Diagramm

Das folgende State Diagramm veranschaulicht die Wirkung der im Modul integrierten Wiederanlaufsperr. Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über den Kanal "FBK_Status_1" zur Verfügung steht.

Detaillierte Informationen bezüglich der Wiederanlaufsperr siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten".

Information:

Zum Setzen eines Ausgangskanals ist nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" eine positive Flanke am Signal "ReleaseOutput0x" notwendig. Diese Flanke muss mindestens 1 Netzwerkzyklus nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" erscheinen. Wird dieser zeitliche Ablauf nicht eingehalten, bleibt der Ausgangskanal inaktiv.

Information:

Die maximale Schaltfrequenz ist den technischen Daten des Moduls zu entnehmen.

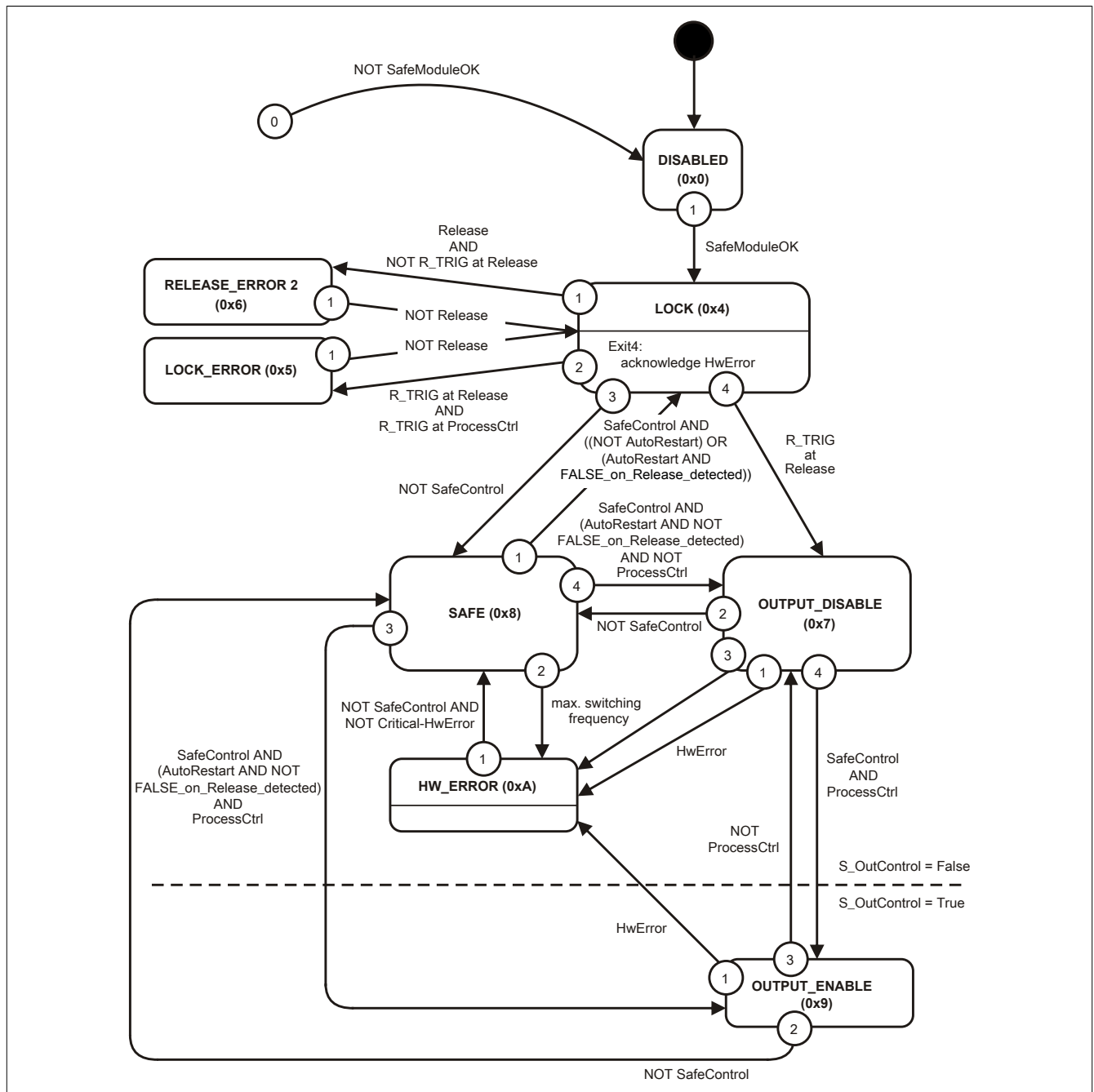


Abbildung 144: State Diagramm Wiederanlaufsperr

2.6.11 Digitale Mischmodule

2.6.11.1 Übersicht

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SC0402	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	472
X20SC0806	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	472
X20SC0842	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	472
X20SC2212	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 6 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 6 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	517
X20cSC2212	X20 Sicheres digitales Mischmodul, beschichtet, 6 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 6 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	517

2.6.11.2 X20SC0xxx

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 2.6.5.2.7 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 174: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 175: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

2.6.11.2.1 Allgemeines

Die Module sind mit 4 bis 8 sicheren digitalen Eingängen und 2 bis 6 sicheren digitalen Ausgängen ausgestattet. Sie sind für eine Nennspannung von 24 VDC ausgelegt.

Die Module lassen sich für das Einlesen digitaler Signale und die Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Die Module verfügen über Filter, welche für das Ein- und Ausschaltverhalten getrennt parametrierbar sind. Zusätzlich stellen die Module Pulssignale für die Diagnose der Sensorleitung zur Verfügung.

Die Ausgänge sind in Halbleitertechnologie ausgeführt, wodurch ihre sicherheitstechnischen Eigenschaften nicht von der Anzahl der Schaltspiele abhängen. Die sogenannte High-Side-Low-Side Variante (Ausgang Typ A) ist auf Aktoren ohne Potenzialbezug beschränkt (z. B. Relais, Ventile). Ausgänge des Typs A haben jedoch sicherheitstechnische Vorteile, da der Aktor bei allen Fehlerszenarien im Aktoranschlusskabel abgeschaltet werden kann. Die sogenannte High-Side-High-Side Variante (Ausgang Typ B) ist für Aktoren mit Potenzialbezug (z. B. Enable-Eingänge von Frequenzumrichtern) erforderlich, wobei an dieser Stelle die besonderen Hinweise für die Verkabelung zu beachten sind. Die sicheren digitalen Ausgangsmodule verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern.

Die Module sind für die X20 Feldklemme 12-fach ausgelegt.

- 4 bis 8 sichere digitale Eingänge, Sink-Beschaltung
- 4 Pulsausgänge
- Software-Eingangsfiler pro Kanal einstellbar
- 4 sichere digitale Ausgänge, Ausgangstyp A mit 3 A, Source-Beschaltung
- 2 bzw. 6 sichere digitale Ausgänge, Ausgangstyp B mit 50 mA bzw. 0,2 A, Source-Beschaltung
- Integrierter Ausgangsschutz

2.6.11.2.1.1 Funktion

Sichere digitale Eingänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Eingangskanäle. Es lässt sich flexibel für unterschiedlichste Aufgaben für das Einlesen digitaler Signale in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Das Modul verfügt über Filter, welche für das Ein- und Ausschaltverhalten getrennt parametrierbar sind. Einschaltfilter werden verwendet, um Signalstörungen auszufiltern. Ausschaltfilter werden verwendet, um Testlücken externer Signalquellen - sogenannte OSSD-Signale - zu glätten und damit ein ungewolltes Abschalten zu vermeiden.

Die Eingangssignale der Signalkanäle (Kanal 1 und 2, 3 und 4, usw.) werden im Modul auf Gleichzeitigkeit überwacht. Die max. zulässige Diskrepanz der Eingänge eines Signalkanals ist parametrierbar. Die Signale der Zweikanalauswertung stellen damit unmittelbar das sichere Signal eines 2-kanaligen Sensors, wie beispielsweise eines Not-Aus-Tasters oder einer Sicherheitslichtschranke, dar.

Das Modul stellt Pulssignale für die Diagnose der Sensorleitung zur Verfügung. Per Default verfügt jedes Pulssignal über ein eindeutiges Pulsmuster, welches sich aus der Seriennummer des Moduls und der Pulskanalnummer ableitet. Damit lassen sich beliebige Pulssignale in einem Signalkabel kombinieren und dennoch jegliche Querschlussskombinationen im Kabel aufdecken. Für den Anschluss elektronischer Sensoren mit eigener Leitungsüberwachung (OSSD-Signale) lässt sich die Pulsprüfung auch deaktivieren.

Sichere digitale Ausgänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Ausgangskanäle. Es lässt sich flexibel für die Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Die Ausgänge sind in Halbleitertechnologie ausgeführt, wodurch ihre sicherheitstechnischen Eigenschaften nicht von der Anzahl der Schaltspiele abhängt. Um allen Aktorensituationen gerecht zu werden, gibt es prinzipiell 2 unterschiedliche Ausgangstypen: Die sogenannte High-Side - Low-Side Variante (Typ A) und die sogenannte High-Side - High-Side Variante (Typ B). Typ A Ausgänge haben sicherheitstechnisch Vorteile, da der Aktor bei allen Fehlerszenarien im Aktoranschlusskabel abgeschaltet werden kann. Typ A Ausgänge sind jedoch auf Aktoren ohne Potenzialbezug beschränkt (z. B. Relais, Ventile). Für Aktoren mit Potenzialbezug (z. B. Enable-Eingänge von Frequenzumrichtern) sind Typ B Ausgänge erforderlich, wobei an dieser Stelle die besonderen Hinweise für die Verkabelung zu beachten sind.

Sichere digitale Ausgangskanäle verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern. Für darüber hinausgehende Anforderungen zum Schutz vor automatischem Wiederanlauf stehen im SafeDESIGNER die dazu notwendigen Funktionsbausteine zur Verfügung. Die Ausgänge können auch von der funktionalen Applikation angesteuert werden. Die Kombination der sicherheitstechnischen mit der funktionalen Ansteuerung ist so gestaltet, dass eine Ausschaltanforderung immer dominant ausgeführt wird. Für Diagnosezwecke sind die Ausgänge rücklesbar ausgeführt.

Abhängig vom Produkt verfügen die sicheren digitalen Ausgangskanäle über eine Strommessung zur Aufdeckung von Leitungsbruch. Diese Funktion kann beispielsweise auch für die Überwachung von Mutinglampen genutzt werden.

Die aus sicherheitstechnischer Sicht notwendige Testung der Halbleiter führt bei manchen Produkten zu sogenannten OSSD-Low-Phasen. Das bewirkt, dass sich bei aktivem Ausgang (Zustand high) für eine sehr kurze Zeit eine Ausschaltsituation (Zustand low) ergibt. Falls dieses Verhalten in der Anwendung zu Problemen führen kann, kann der Test abgeschaltet werden. Beachten Sie an dieser Stelle die zugehörigen, sicherheitstechnischen Hinweise!

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerkes erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.

open 
SAFETY

2.6.11.2.2 Übersicht

Modul	X20SC0402	X20SC0806	X20SC0842
Sichere digitale Eingänge			
Anzahl der Eingänge	4	8	8
Nennspannung	24 VDC		
Eingangsfiler Hardware Software	≤150 µs Zwischen 0 und 500 ms einstellbar		
Eingangsbeschaltung	Sink		
Pulsausgänge			
Ausführung	Push-Pull		
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung		
Sichere digitale HS-LS-Ausgänge			
Anzahl der Ausgänge	-		4
Nennspannung	-		24 VDC
Ausgangsnennstrom	-		3 A
Summennennstrom	-		10 A ¹⁾
Ausgangsschutz	-		Thermische Kurzschlussab- schaltung, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten
Sichere digitale HS-HS-Ausgänge			
Anzahl der Ausgänge	2	6	2
Nennspannung	24 VDC		
Ausgangsnennstrom	0,2 A		50 mA
Summennennstrom	0,4 A	1,2 A	100 mA
Ausgangsschutz	Aktive Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten		

Tabelle 176: Digitale Mischmodule

- 1) Der Summennennstrom des Moduls ist auf 10 A beschränkt. Darin sind die Ausgangsströme der Gruppe "Sichere digitale HS-HS-Ausgänge" mit zu berücksichtigen.

2.6.11.2.3 Bestelldaten


	
X20SC0402	X20SC0806
X20SC0842	
Bestellnummer	Kurzbeschreibung
	Digitale Mischmodule
X20SC0402	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs
X20SC0806	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs
X20SC0842	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs
	Erforderliches Zubehör
	Busmodule
X20BM33	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden
X20BM36	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden
	Feldklemmen
X20TB52	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert

Tabelle 177: X20SC0402, X20SC0806, X20SC0842 - Bestelldaten

2.6.11.2.4 Technische Daten

Bestellnummer	X20SC0402	X20SC0806	X20SC0842
Kurzbeschreibung			
I/O-Modul	4 sichere digitale Eingänge, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	8 sichere digitale Eingänge, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	8 sichere digitale Eingänge, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs
Allgemeines			
B&R ID-Code	0xE7F8	0xE75A	0xE7F9
Systemvoraussetzungen			
Automation Studio	ab 4.0		
Automation Runtime	ab 4.0		
SafeDESIGNER	ab 3.4.0		
Safety Release	ab 1.7		
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus		
Diagnose			
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status		
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status		
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status		
Blackout-Modus			
Gültigkeitsbereich	Modul		
Funktion	Modulfunktion		
Standalone-Modus	Nein		
max. I/O-Zykluszeit	1 ms		
Leistungsaufnahme			
Bus	0,4 W		
I/O-intern	2,5 W		
Potenzialtrennung			
Kanal - Bus	Ja		
Kanal - Kanal	Nein		
Zulassungen			
CE	Ja		
EAC	Ja		
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment		
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X		
DNV GL	In Vorbereitung		
Functional Safety	cULus FSPC E361559 Energy and Industrial Systems Certified for Functional Safety ANSI UL 1998:2013		
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3		
Functional Safety	EN 50156-1:2004		
Sicherheitstechnische Kennwerte			
EN ISO 13849-1:2015			
MTTFD	2500 Jahre		
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre		
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013			
PFH / PFH _d			
Modul	<1*10 ⁻¹⁰		
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar		
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde		
PFD	<2*10 ⁻⁵		
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre		
Sichere digitale Eingänge			
EN ISO 13849-1:2015			
Kategorie	KAT 3 bei der Verwendung einzelner Eingangskanäle, KAT 4 bei der Verwendung von Eingangskanalpaaren (z. B. SI1 & SI2) bzw. bei mehr als 2 Eingangskanälen ¹⁾		
PL	PL e		
DC	>94%		
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013			
SIL CL	SIL 3		
SFF	>90%		

Tabelle 178: X20SC0402, X20SC0806, X20SC0842 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SC0402	X20SC0806	X20SC0842
Sichere digitale Ausgänge			
EN ISO 13849-1:2015			
Kategorie	KAT 3 wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", KAT 4 wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾		
PL	PL d wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", PL e wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾		
DC	>60% wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", >94% wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾		
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013			
SIL CL	SIL 2 wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", SIL 3 wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾		
SFF	>60% wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", >90% wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾		
I/O-Versorgung			
Nennspannung	24 VDC		
Spannungsbereich	24 VDC -15% / +20%		
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz		
Sichere digitale Eingänge			
Nennspannung	24 VDC		
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1		
EingangsfILTER			
Hardware	≤150 µs		
Software	Zwischen 0 und 500 ms einstellbar		
Eingangsbeschaltung	Sink		
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%		
Eingangsstrom bei 24 VDC	max. 3,28 mA		
Eingangswiderstand	min. 7,33 kΩ		
Fehlerrückmeldung	100 ms		
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}		
Schaltsschwellen			
Low	<5 VDC		
High	>15 VDC		
Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang	max. 60 m mit ungeschirmter Leitung max. 400 m mit geschirmter Leitung		
Sichere digitale HS-LS-Ausgänge			
Ausführung	-	FET, 1x Plus-schaltend, 1x Minus-schaltend, Typ A, Ausgangspegel rücklesbar	
Nennspannung	-	24 VDC	
Ausgangsstrom	-	3 A	
Summennennstrom	-	10 A ²⁾	
Ausgangsschutz	-	Thermische Kurzschlussabschal- tung, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten ³⁾	
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	-	max. 90 VDC ⁴⁾	
Fehlerrückmeldung	-	1 s	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	-	500 V _{eff}	
Kurzschlussstrom	-	max. 100 A	
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	-	<1 mA	
Restspannung	-	≤1 VDC bei Nennstrom	
Schaltspannung	-	I/O-Versorgung ab- züglich Restspannung	
max. Schaltfrequenz	-	1000 Hz	
Testpulslänge	-	max. 500 µs	
max. kapazitive Last	-	100 nF	
Sichere digitale HS-HS-Ausgänge			
Ausführung	FET, 2x Plus-schaltend, Typ B2, Ausgangspegel rücklesbar		
Nennspannung	24 VDC		
Ausgangsstrom	0,2 A	50 mA	
Summennennstrom	0,4 A	1,2 A	100 mA
Ausgangsschutz	Aktive Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten ³⁾		
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	max. 45 VDC		
Fehlerrückmeldung	1 s		
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}		
Kurzschlussstrom	max. 10 A	500 mA	
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	<100 µA	<1 mA	
Restspannung	≤1,2 VDC bei Nennstrom	≤3 VDC bei Nennstrom	
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung		
max. Schaltfrequenz	100 Hz		
Testpulslänge	max. 10 µs	max. 500 µs	
max. kapazitive Last	100 nF		

Tabelle 178: X20SC0402, X20SC0806, X20SC0842 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SC0402	X20SC0806	X20SC0842
Strom bei Groundverlust			
I _{OUT}	<100 µA		
I _{GND}	<200 mA		<50 mA ⁵⁾
Pulsausgänge			
Ausführung	Push-Pull		
Ausgangsnennstrom	50 mA		
Ausgangsschutz	Abschaltung einzelner Kanäle bei Überlast oder Kurzschluss ³⁾		
Kurzschlussspitzenstrom	0,5 A für 120 µs		
Kurzschlussstrom	15 mA _{eff}		
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,1 mA		
Restspannung	≤4 VDC		
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung		
Summennennstrom	200 mA		
Einsatzbedingungen			
Einbaulage			
waagrecht	Ja		
senkrecht	Ja		
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung		
Schutzart nach EN 60529	IP20		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Betrieb			
waagrechte Einbaulage	0 bis 60°C		
senkrechte Einbaulage	0 bis 50°C		
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"		
Lagerung	-40 bis 85°C		
Transport	-40 bis 85°C		
Luftfeuchtigkeit			
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend		
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend		
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend		
Mechanische Eigenschaften			
Anmerkung	2x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul gesondert bestellen		
Rastermaß	25 ^{+0,2} mm		

Tabelle 178: X20SC0402, X20SC0806, X20SC0842 - Technische Daten

- 1) Zusätzlich sind hierzu die Gefahrenhinweise im technischen Datenblatt zu beachten.
- 2) Der Summennennstrom des Moduls ist auf 10 A beschränkt. Darin sind die Ausgangsströme der Gruppe "Sichere digitale HS-HS-Ausgänge" mit zu berücksichtigen.
- 3) Die Schutzfunktion ist für einen Dauerkurzschluss von max. 30 Minuten gegeben.
- 4) Durch die interne Schutzbeschaltung kommt diese Bremsspannung erst ab einer Last von typ. 250 mA zustande.
- 5) Der Wert ist bei diesem Modul durch den Ausgangsnennstrom der HS-HS-Ausgänge auf 50 mA begrenzt.

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel "Installationshinweise X20-Module" auf Seite 23 zu entnehmen.

Derating

Die Derating-Kurve bezieht sich auf den Standardbetrieb und kann bei waagrecht Einbaulage durch folgende Maßnahmen um den angegebenen Derating-Bonus nach rechts verschoben werden.

Modul	X20SC0402	X20SC0806	X20SC0842
Derating-Bonus			
Bei 24 VDC	+2,5°C		+5°C
Bei 20,4 VDC	+7,5°C		+10°C
Blindmodul links	+2,5°C		
Blindmodul rechts	+0°C		
Blindmodul links und rechts	+2,5°C		
Pulsausgang	+7,5°C ¹⁾		+5°C ¹⁾
4 sichere Eingänge (SI)	+0°C	+2,5°C ²⁾	+0°C
Bei doppeltem PFH / PFH _d	+15°C ³⁾		

Tabelle 179: Derating-Bonus

- 1) Pulsausgang mit maximal 2 sicheren Eingängen (SI) belastet
- 2) Nur 4 sichere Eingänge (SI) in Verwendung
- 3) Ab Hardware-Revision E0 und Hardware-Upgrade 1.10.1.0

Eingänge

Die Anzahl der gleichzeitig zu verwendenden Eingänge ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Die resultierende Anzahl kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

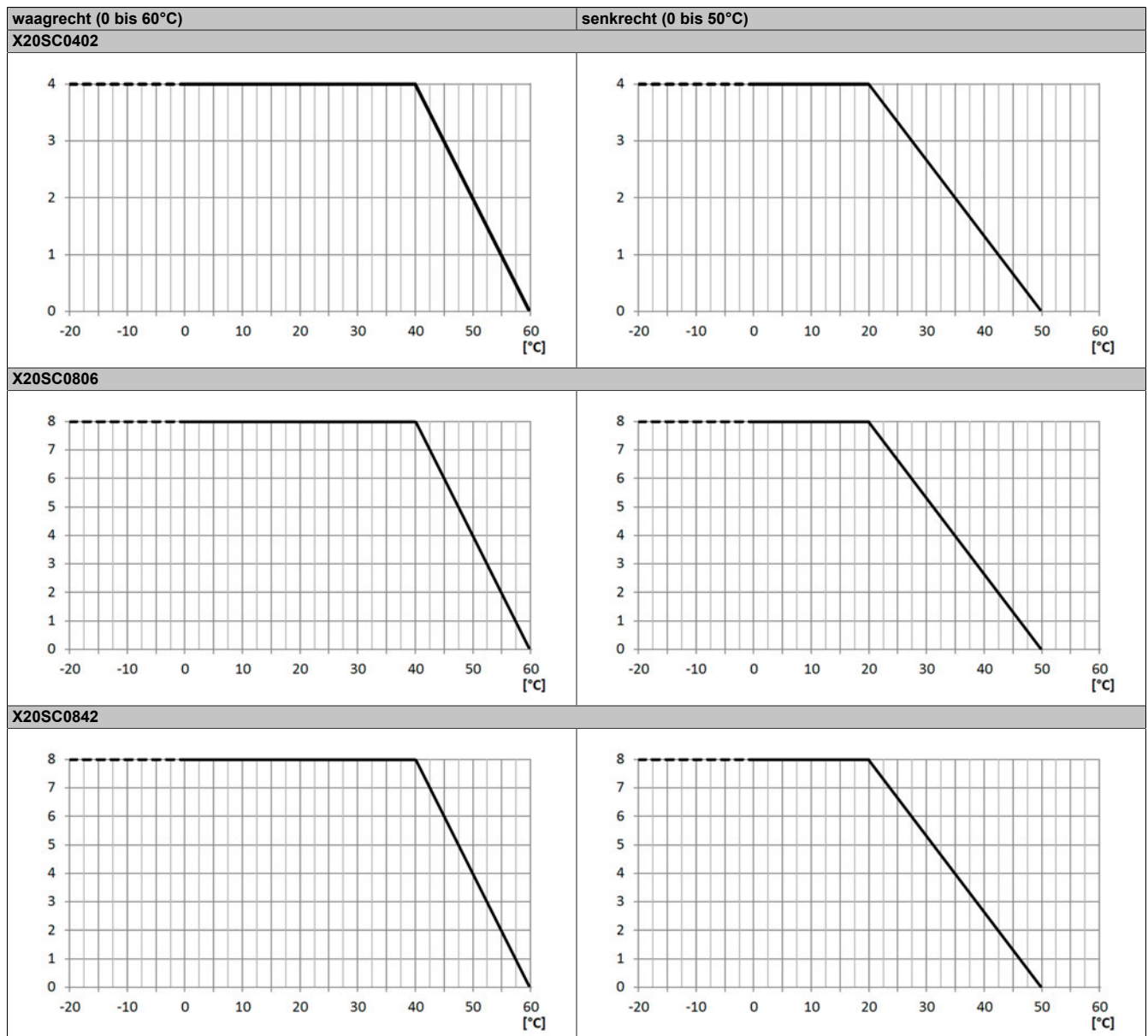


Tabelle 180: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Ausgänge

Der max. Summennennstrom ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Der resultierende Summennennstrom kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

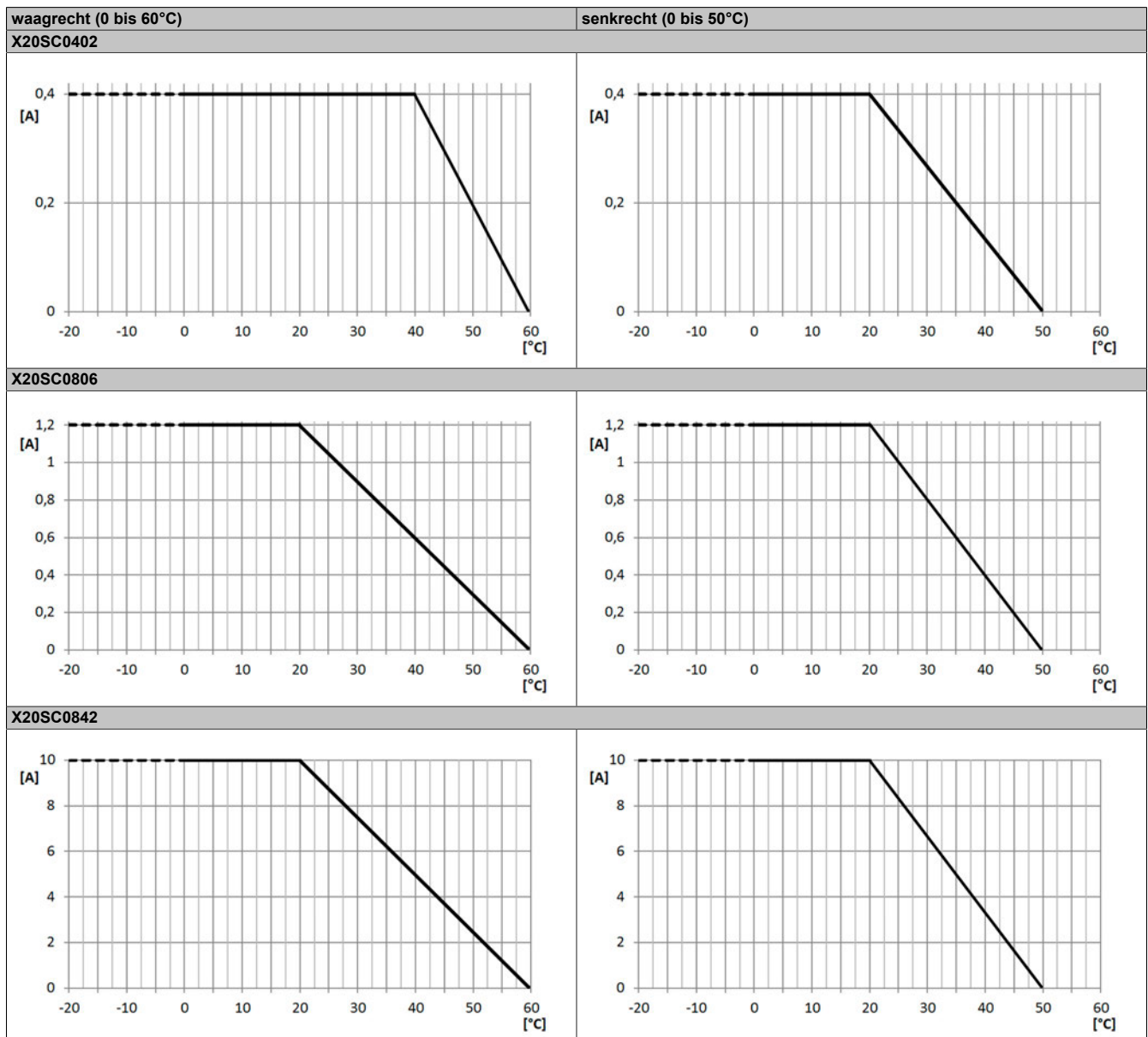


Tabelle 181: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Information:

Unabhängig von den in der Derating-Kurve angegebenen Werten ist der Betrieb der Module auf die in den technischen Daten angegebenen Werte beschränkt.

2.6.11.2.5 Status LEDs

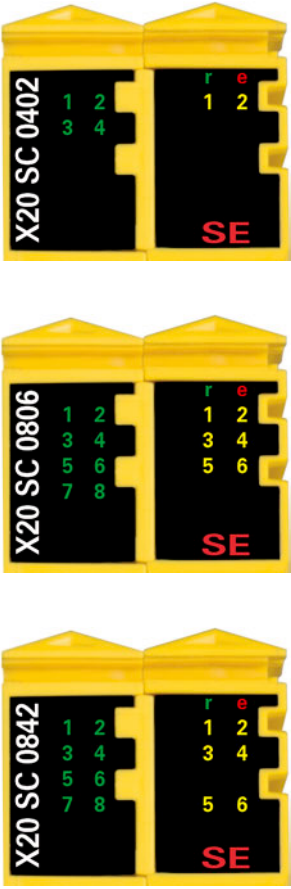
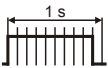




Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus Reset
			Double Flash	Firmware Update
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Pulsierend	Bootloader Modus
			Triple Flash	Update der sicherheitsrelevanten Firmware
			Ein	Fehler oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
	e + r	Rot Ein / Grüner Single Flash		Firmware ist ungültig
	1 bis 8	Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs; Abhängig von der Anzahl der Kanäle des Modultyps variiert auch die Anzahl der Kanal-LEDs.		
		Rot	Ein	Warnung/Fehler eines Eingangskanals
			Blinkend	Fehler in der Zweikanalauswertung (die 2 beteiligten Kanäle blinken synchron)
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
		Grün	Ein	Eingang gesetzt
	1 bis 6	Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ausgangs; Abhängig von der Anzahl der Kanäle des Modultyps variiert auch die Anzahl der Kanal-LEDs.		
		Rot	Ein	Warnung/Fehler eines Ausgangskanals
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
		Orange	Ein	Ausgang gesetzt
	SE	Rot	Aus	Modus RUN oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
				Bootphase oder fehlender X2X-Link oder defekter Prozessor
				Safety PREOPERATIONAL State; Module, welche in der SafeDESIGNER-Applikation nicht verwendet werden, bleiben im Status PREOPERATIONAL.
				Sicherer Kommunikationskanal nicht OK
				Bei der Firmware des Moduls handelt es sich um eine nicht zertifizierte Pilotkundenversion.
				Bootphase, fehlerhafte Firmware
			Ein	Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")
	Die "SE" LEDs signalisieren dabei getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 (LED "S") und Sicherheitsprozessor 2 (LED "E").			

Tabelle 182: Statusanzeige

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren ein defektes Modul, welches sofort auszutauschen ist. Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.11.2.6 Anschlussbelegungen

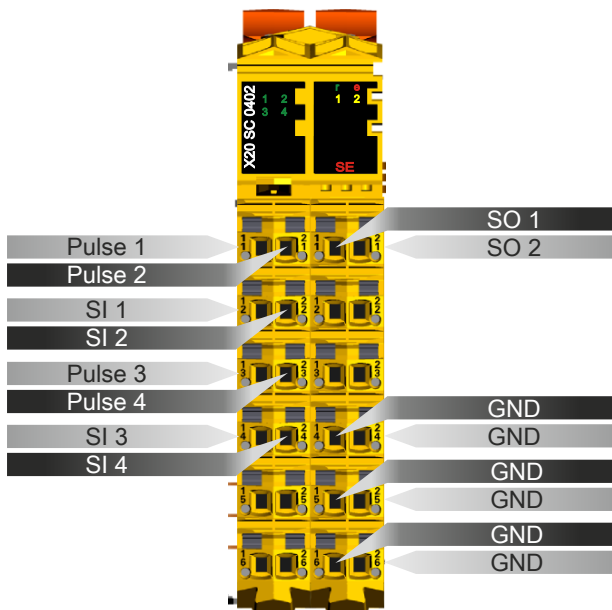


Abbildung 145: X20SC0402 - Anschlussbelegung

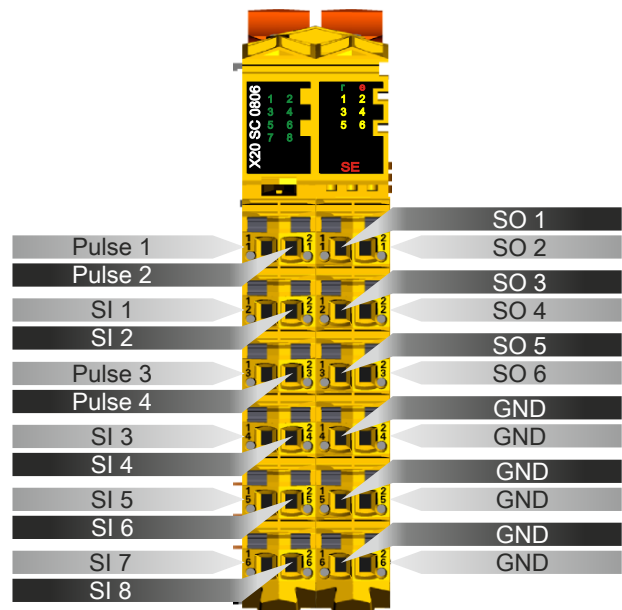


Abbildung 146: X20SC0806 - Anschlussbelegung

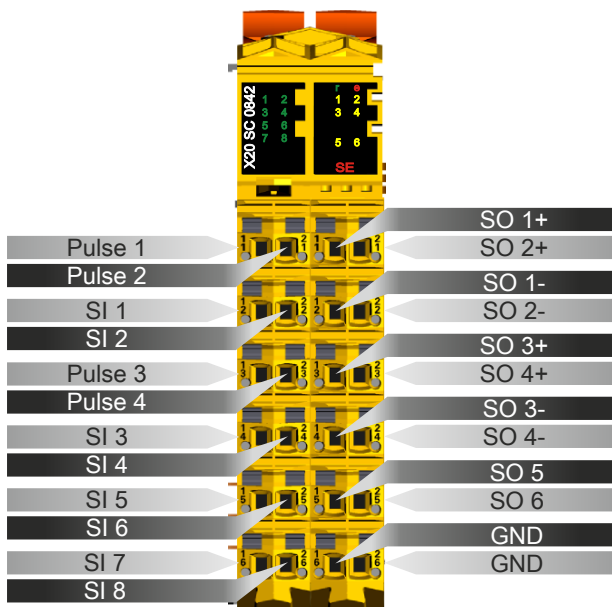


Abbildung 147: X20SC0842 - Anschlussbelegung

2.6.11.2.7 Anschlussbeispiele

In diesem Abschnitt sind typische Anschlussbeispiele aufgeführt, welche nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen darstellen. Der Anwender muss die zugehörige Fehleraufdeckung beachten.

Information:

Details zu den Anschlussbeispielen (wie z. B. Schaltungsbeispiele, Kompatibilitätsklasse, max. Anzahl der unterstützten Kanäle, Klemmenzuordnung usw.) sind Kapitel [Anschlussbeispiele](#) des Integrated Safety Technology Anwenderhandbuchs - MASAFETY-GER - zu entnehmen.

2.6.11.2.7.1 Modulverhalten bei GND Verlust

In diesem Kapitel, sowie den dazugehörigen Unterkapiteln, wird unter dem Begriff "Anschlusselement" je nach System (X20, X67) Folgendes verstanden:

- X20: Bsp. Feldklemme
- X67: Bsp. M12, M8

Durch einen möglichen GND Verlust am Modul kann es zu einem Stromfluss über den Ausgang bzw. über den GND Anschluss des Anschlusselements aus dem Modul kommen.

Werden Netzteile, Aktoren oder GND Anschlüsse geerdet, muss vom Anwender sichergestellt werden, dass es durch die Erdungsleitungen und darauf möglichen Kurzschlüsse bzw. Leitungsbrüche zu keinen zusätzlichen nicht zulässigen GND Verbindungen kommt.

Die beiden Ströme I_{OUT} und I_{GND} sind modulspezifisch und müssen den Technischen Daten entnommen werden.

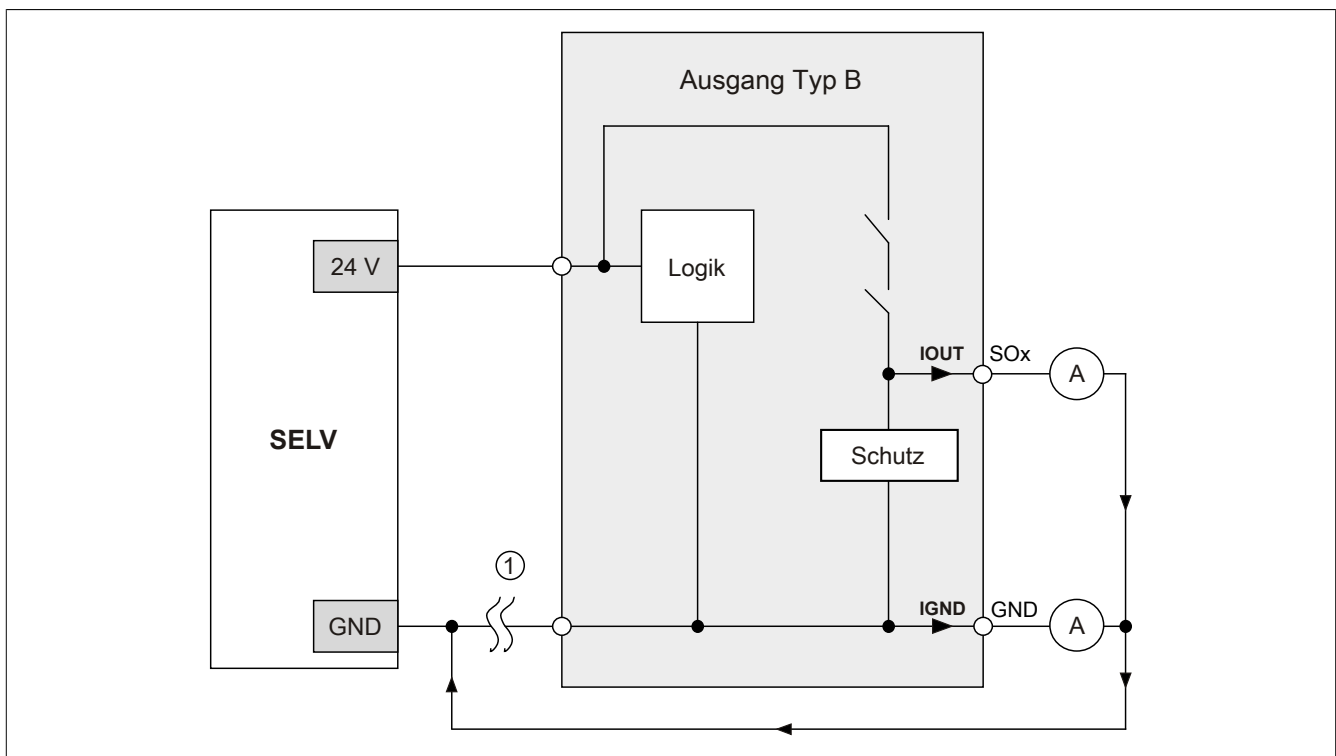


Abbildung 148: Modulverhalten bei GND Verlust

Gefahr!

Der Anwender muss in Abhängigkeit der in den technischen Daten angegebenen Ströme I_{OUT} bzw. I_{GND} und der gewählten Installationstechnik eigenverantwortlich dafür sorgen, dass kein sicherheitstechnisches Problem entstehen kann.

GND Rückführung auf Anschlusselement; kein externer GND

Wird das Modul in folgendem Verdrahtungsmodus verwendet, kann es bei GND Verlust zu keinem Problem kommen, da über I_{OUT} bzw. I_{GND} kein Strom fließen kann.

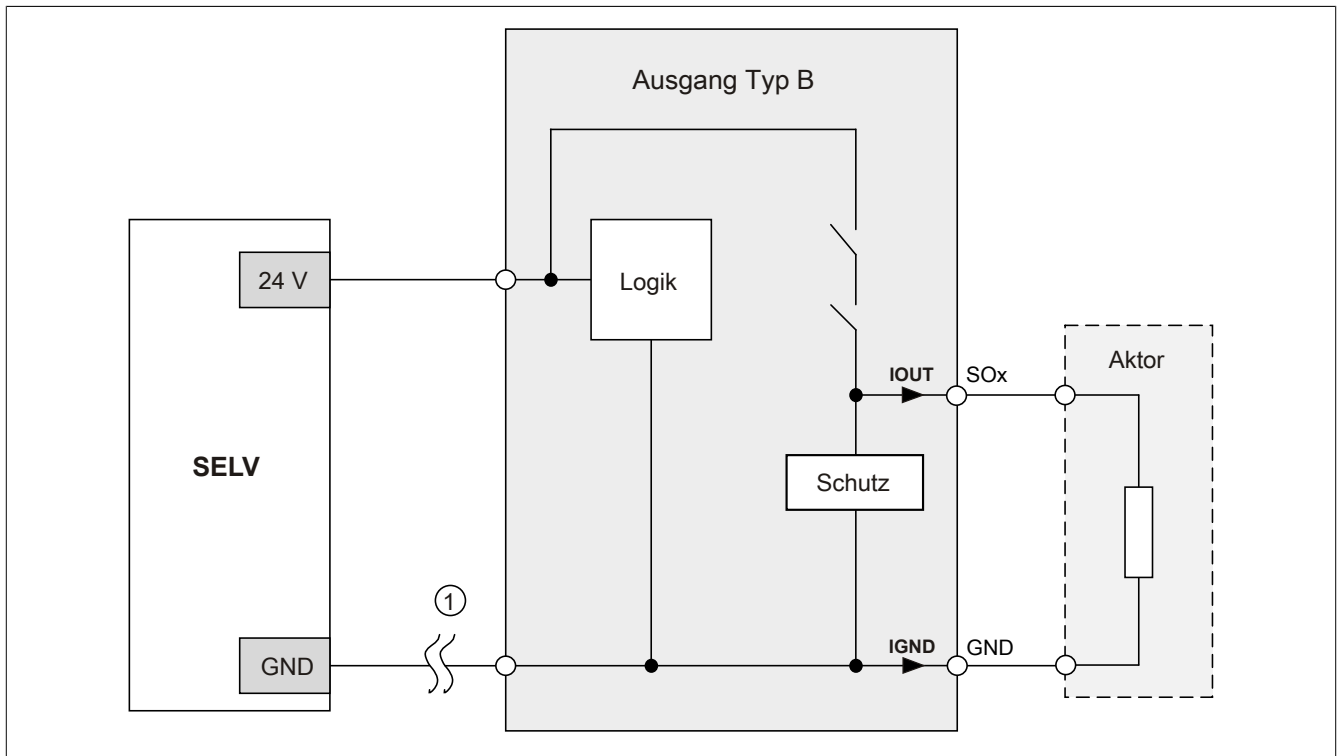


Abbildung 149: GND Rückführung auf Anschlusselement

Gefahr!**Sonstige Verdrahtungen**

Wird eine andere Verdrahtungsmethode verwendet, muss der Anwender sicherstellen, dass es durch 2 externe Fehler (Leitungsbruch etc.) nicht zu einem sicherheitskritischen Zustand kommt. Weiters müssen die Stromangaben für I_{OUT} bzw. I_{GND} im Falle eines GND Verlustes beachtet werden.

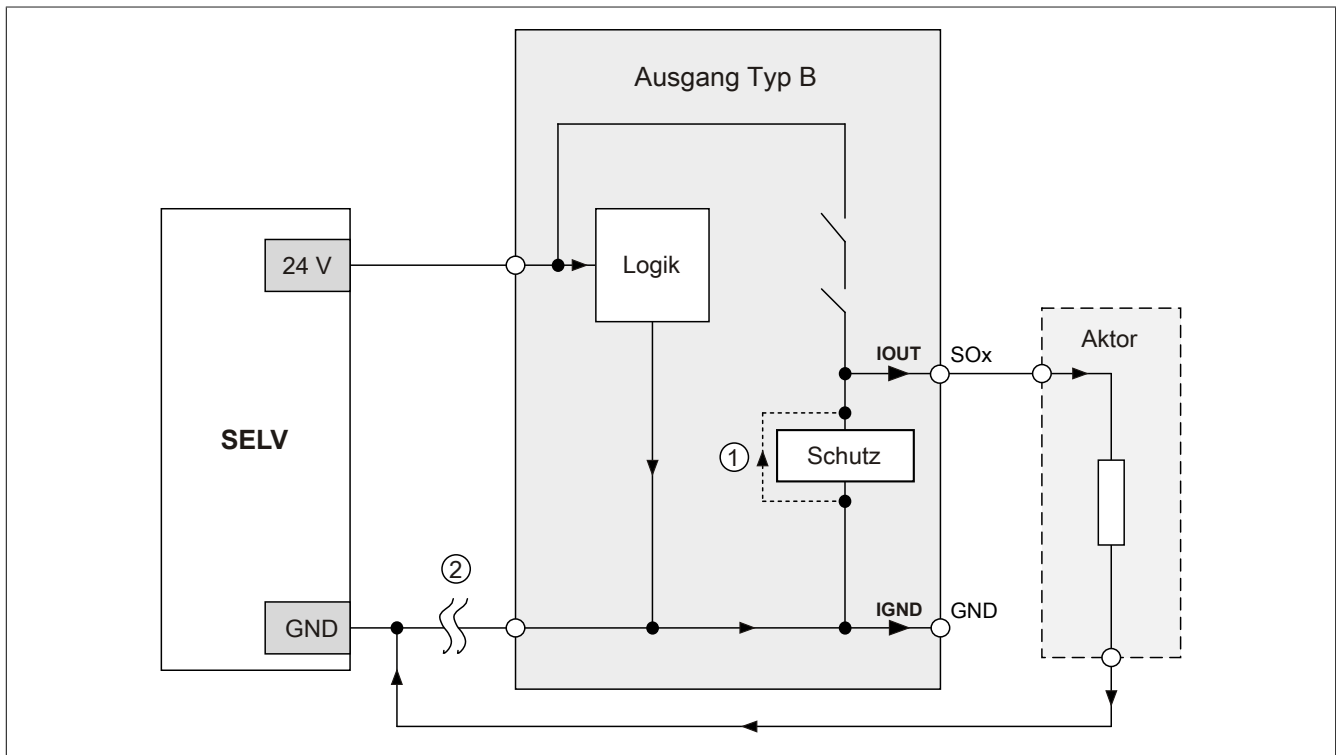
Externes GND und kein GND vom Anschlusselement verwendet

Abbildung 150: Nur externes GND

Fehlerablauf:

- Fehler ① (Bauteildefekt Schutz):
Ein am Ausgang gegen GND geschaltetes Bauteil bekommt einen Kurzschluss bzw. verhält sich wie ein Ohm'scher Widerstand. Dieser Fehler wird nicht zwingend erkannt.
- Fehler ② (Leitungsbruch Modul GND):
Das Modul verliert seinen direkten GND Bezug und es kommt zu einem Stromfluss durch das defekte Schutzbauteil → I_{OUT} → Aktor.
Der Aktor wird somit über den vom Modul zugelassenen Strom versorgt!

Gefahr!

Diese Installationsvariante kann in dieser Form zu gefährbringenden Zuständen führen und darf daher NICHT angewendet werden.

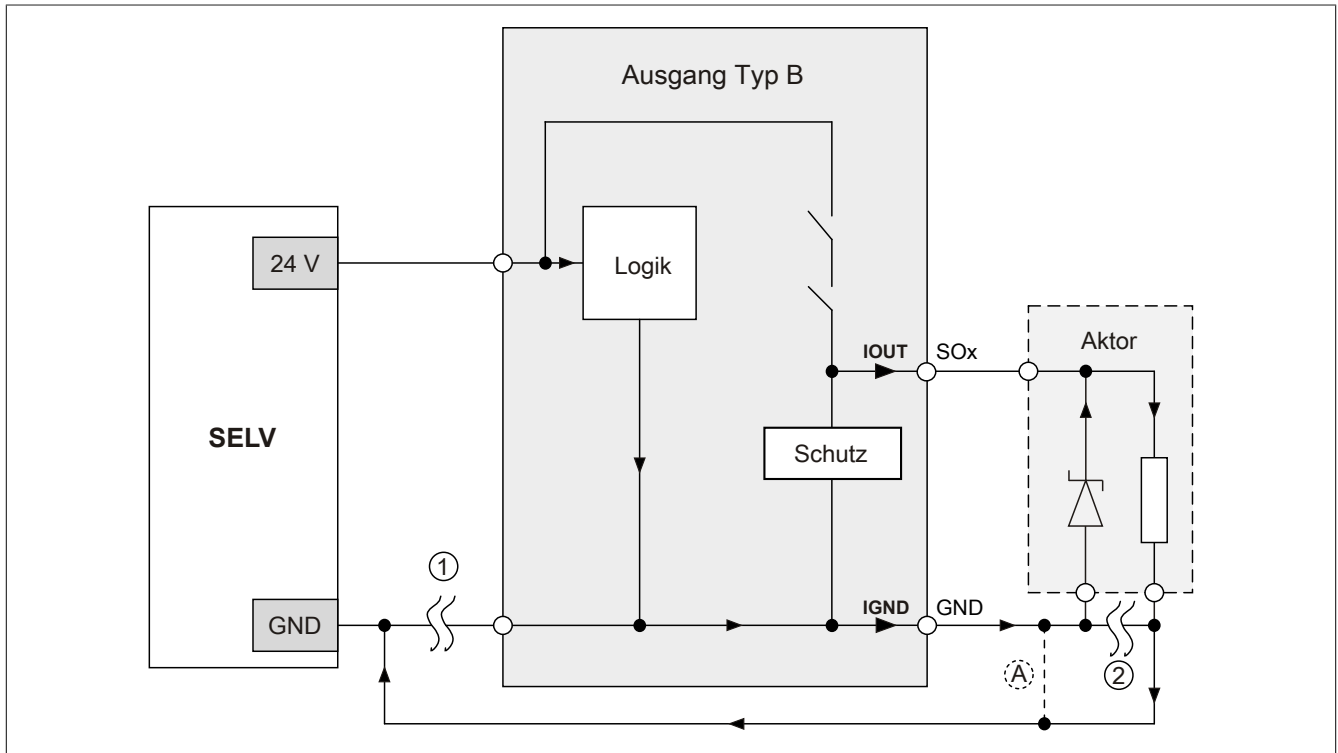
Externes GND und GND vom Anschlusselement verwendet

Abbildung 151: Möglicher Falschanschluss

Fehlerablauf:

- Fehler ① (Leitungsbruch Modul GND):
Es wird kein Fehler festgestellt und das Modul arbeitet auf Grund der zusätzlichen externen GND Verbindung normal weiter.
- Fehler ② (Leitungsbruch der Schutzbeschaltung am Aktor):
Das Modul verliert seinen direkten GND Bezug und es kommt zu einem Stromfluss über I_{GND} → Schutzdiode → Aktor.
Der Aktor wird somit über den vom Modul zugelassenen Strom versorgt!

Gefahr!

Diese Installationsvariante kann in dieser Form zu gefährbringenden Zuständen führen und darf daher NICHT angewendet werden.

Mögliche Abhilfe

Um diesen Verdrahtungsfall dennoch zu ermöglichen, wäre es z. B. denkbar, die in Fehler ② gebrochene Leitung doppelt auszuführen → siehe Verbindung A.

Information:

Die in Abbildung "Möglicher Falschanschluss" ersichtliche Diode im Aktor dient nur zur Veranschaulichung des Fehlers und ist nicht vorgeschrieben.

2.6.11.2.7.2 Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

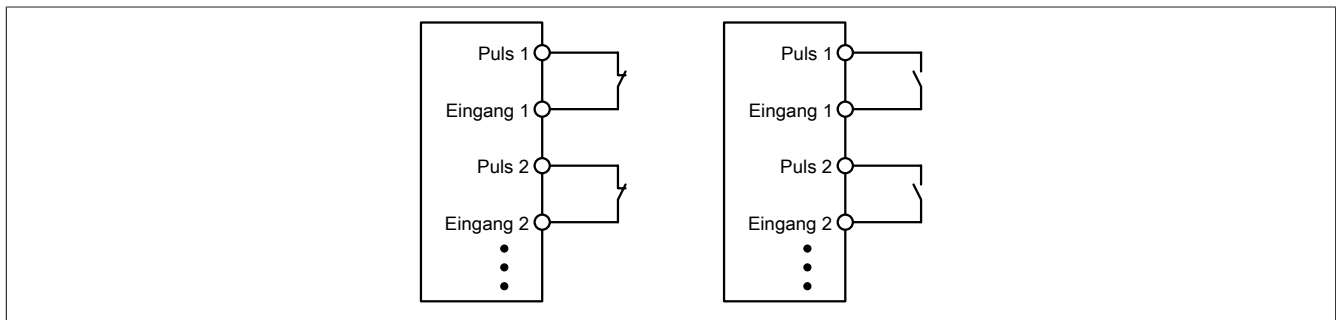


Abbildung 152: Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Die einfachste Anschaltung sind einkanalige, kontaktbehaftete Sensoren.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

2.6.11.2.7.3 Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

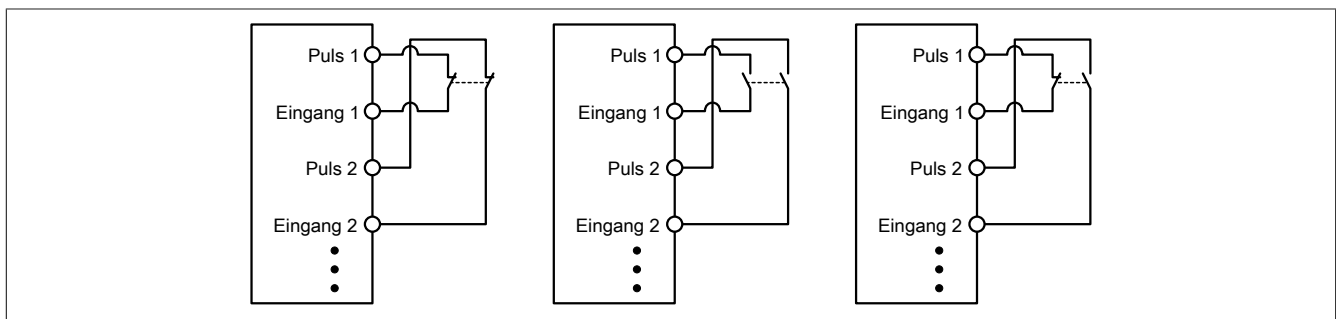


Abbildung 153: Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Kontaktbehaftete Sensoren können direkt zweikanalig an ein sicheres digitales Eingangsmodul angeschlossen werden. Die Zweikanalauswertung wird direkt vom Modul übernommen.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

2.6.11.2.7.4 Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

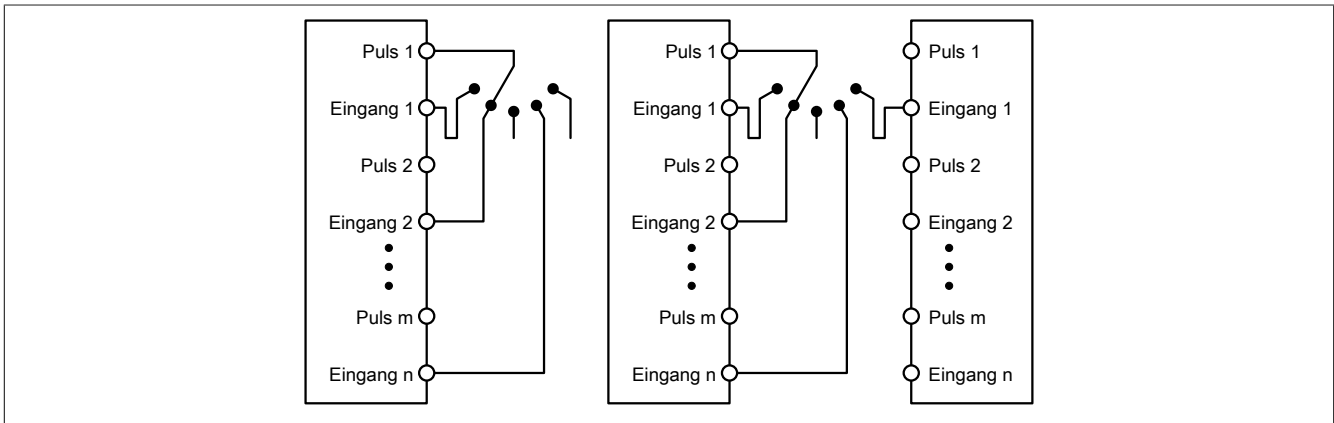


Abbildung 154: Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Mehrkanalige Schalter (Betriebsartenwahlschalter, Schaltgeräte mit "Umschalt" Charakter) können an mehreren sicheren digitalen Eingangsmodulen angeschlossen werden.

Wird eine modulinterne Signalauswertung verwendet (siehe linke Abbildung), so muss bei allen verwendeten Eingängen der gleiche Puls eingestellt werden. Wird eine modulübergreifende Signalauswertung verwendet (siehe rechte Abbildung), müssen alle Eingänge auf externen Puls parametrierbar werden. In diesem Anwendungsfall ist die Pulsauswertung mit dem "default" Puls nicht geeignet, daher steht für diesen Fall ein separates Pulssignal mit ca. 4 ms Low-Phase zur Verfügung.

Die Mehrkanalauswertung muss in diesem Fall in der Sicherheitsapplikation durchgeführt werden (PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector"). Die dabei erreichte Kategorie nach EN ISO 13849-1:2015 ist von den Fehlermodellen des Schaltelementes (z. B. Betriebsartenwahlschalter) abhängig und muss in Kombination mit der Fehleraufdeckung des PLCopen Funktionsbausteins untersucht werden.

2.6.11.2.7.5 Anschalten elektronischer Sensoren

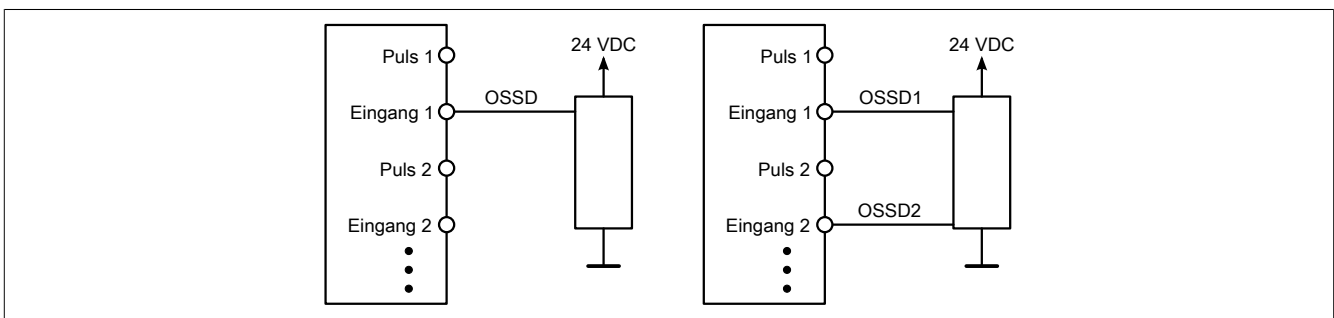


Abbildung 155: Anschalten elektronischer Sensoren

Elektronische Sensoren (Lichtgitter, Laserscanner, induktive Sensoren, ...) können direkt an die sicheren, digitalen Eingangsmodule angeschlossen werden. Bei diesen Anwendungen sind die Schaltschwellen der Eingangskanäle zu beachten.

Bei einer einkanalen Verschaltung (siehe linke Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bei einer zweikanalen Verschaltung (siehe rechte Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussagen ausschließlich für das Modul gelten und nicht für die Beschaltung bzw. den angeschlossenen elektronischen Sensor. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Angaben des Herstellers des elektronischen Sensors wählen.

2.6.11.2.7.6 Verwenden gleicher Pulssignale

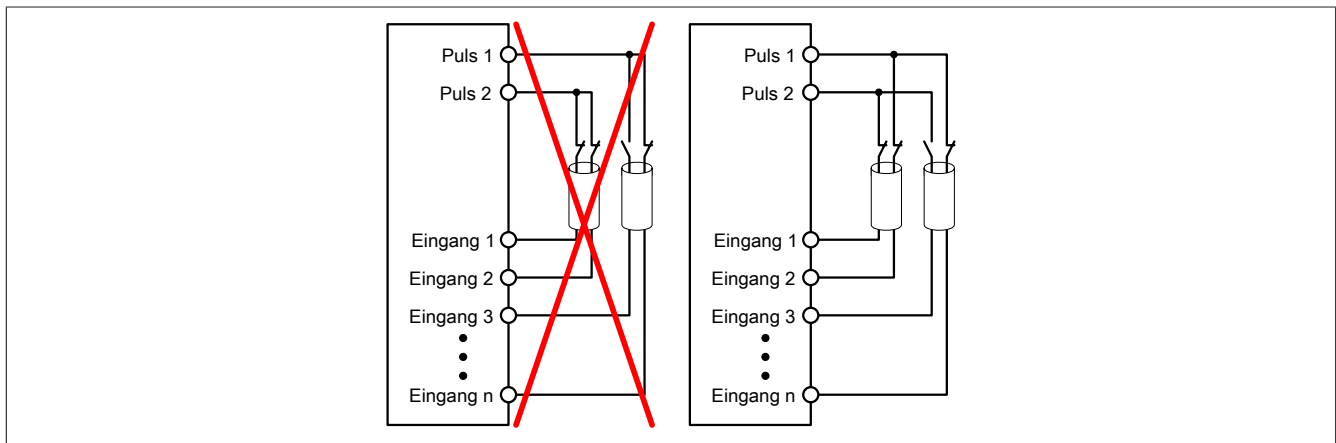


Abbildung 156: Verwenden gleicher Pulssignale

Bei der Verwendung gleicher Pulssignale für unterschiedliche Eingänge müssen diese isoliert voneinander verlegt werden. Andernfalls kann es bei Kabelschäden zu Fehlern kommen, welche vom Modul nicht aufgedeckt werden.

Gefahr!

Bei der Verlegung gleicher Pulssignale im gleichen Kabel kann es bei Kabelschäden zu Querschläüssen zwischen den Signalen kommen, die vom Modul nicht aufgedeckt werden. In der Folge können gefährliche Zustände entstehen.

Verlegen Sie Signale welche das gleiche Pulssignal führen daher immer in unterschiedlichen Kabeln oder befolgen Sie andere fehlervermeidende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012.

Gefahr!

Bei der Verwendung des gleichen Pulssignals für zwei auf der Klemme nebeneinanderliegende Eingänge, ist die Verdrahtung gesondert zu kontrollieren. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die beiden Eingänge nicht durch unsaubere Verdrahtung miteinander verbunden sind.

2.6.11.2.7.7 Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs A

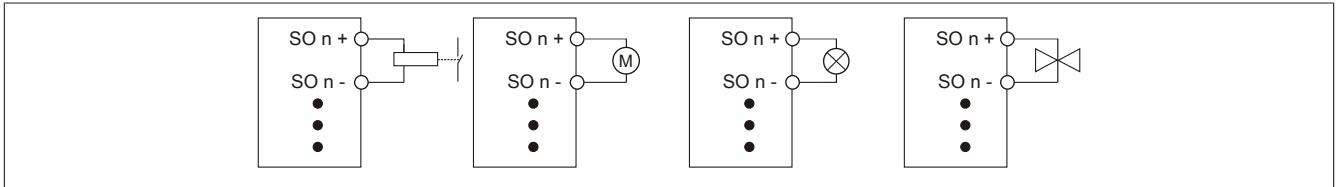


Abbildung 157: Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs A

Sicherheitstechnische Aktoren (Schütze, Motoren, Mutinglampen, Ventile, ...), die mit den Leistungsdaten des Moduls kompatibel sind, können direkt angeschlossen werden.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Aktors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Gegebenheiten des Aktors wählen.

2.6.11.2.7.8 Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs B

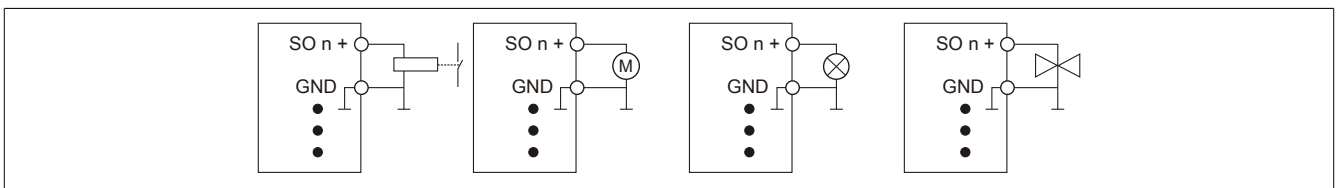


Abbildung 158: Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs B

Sicherheitstechnische Aktoren (Schütze, Motoren, Mutinglampen, Ventile, ...), die mit den Leistungsdaten des Moduls kompatibel sind, können direkt angeschlossen werden.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Aktors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Gegebenheiten des Aktors wählen.

Falls die Aktoren mit einer Freilaufdiode ausgeführt sind oder elektronische Komponenten beinhalten, müssen die besonderen Hinweise im Kapitel "Modulverhalten bei GND Verlust" beachtet werden.

2.6.11.2.8 Fehleraufdeckung

2.6.11.2.8.1 Modulinterner Fehler

Via rotem Aufleuchten der "SE" LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig innerhalb der in den technischen Daten angeführten minimalen sicheren Reaktionszeit aufgedeckt und in Folge dessen wird der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die Firmware des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im PREOPERATIONAL State oder im OPERATIONAL State befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im BOOT Zustand.

Der BOOT Zustand eines Moduls wird eindeutig durch eine langsam blinkende "SE" LED (2 Hz oder 1 Hz) signalisiert.

Die in den technischen Daten angegebene Fehleraufdeckzeit ist ausschließlich bei der Aufdeckung externer Fehler (Verdrahtungsfehler) bei einkanaligen Strukturen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Der Betrieb der Safety Module im BOOT Zustand ist nicht zulässig.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

2.6.11.2.8.2 Verdrahtungsfehler

Via roter Kanal LED werden abhängig vom Einsatzfall die in Abschnitt "Fehleraufdeckung" beschriebenen Verdrahtungsprobleme aufgedeckt.

Als Folge eines vom Modul erkannten Fehlers wird:

- Die Kanal LED statisch rot gesetzt.
- Das Status-Signal (z. B. (Safe)ChannelOK, (Safe)InputOK, (Safe)OutputOK, usw.) auf (SAFE)FALSE gesetzt.
- Das "SafeDigitalInputxx" bzw. das "SafeDigitalOutputxx" Signal auf SAFEFALSE gesetzt.
- Ein Eintrag im Logbuch generiert.

Gefahr!

Erkennbare Fehler (siehe nachfolgende Kapitel) werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Fehler, die vom Modul nicht bzw. nicht rechtzeitig erkannt werden und zu sicherheitskritischen Zuständen führen können, müssen über ergänzende Maßnahmen abgedeckt werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

Ausgangskanäle Typ A

Gefahr!

Ausgangskanäle des Typs A schalten die Last auch GND seitig ab. Prüfen Sie, ob der von Ihnen angeschlossene Aktor eine GND-seitige Abschaltung zulässt. X20 bzw. X67 Systeme unterstützen beispielsweise eine solche Abschaltung nicht.

Gefahr!

Es ist zu beachten, dass eine Verdrahtung von SOx+ über einen Aktor direkt auf GND, sowie eine direkte Verdrahtung von 24 VDC über einen Aktor auf SOx- unzulässig ist.

Derartige Fehler werden vom Modul nicht aufgedeckt. Der Anwender hat solche Fehler durch eine sorgfältige Verdrahtung zu vermeiden.

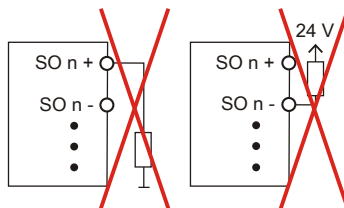


Abbildung 159: Unzulässige Verdrahtung

Ausgangskanäle Typ B

Gefahr!

Wie die nachfolgenden Schaltungsbeispiele aufzeigen, können die angeschlossenen Aktoren lastseitig mit GND verbunden werden. Es ist aber verboten, die Aktoren einseitig ohne einen GND Bezug zu verbinden. In diesem Fall kann es bei einem Kabelbruch zu einer Serienschaltung der Aktoren und in weiterer Folge zu einer gefahrbringenden Fehlfunktion des Moduls kommen.

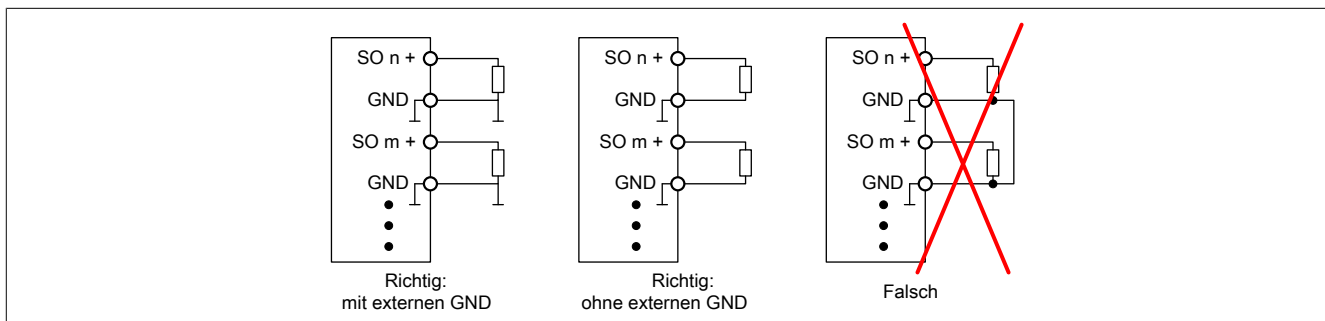


Abbildung 160: Unzulässige Verdrahtung

Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden. Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt

Tabelle 183: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal"

Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden.

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert, der Status der Zweikanalauswertung wird über die LEDs "OO" (für Kombinationen mit Öffner/Öffner Schalter) bzw. "OC" (für Kombinationen mit Öffner/Schließer Schalter) signalisiert. Bei Modultypen bei denen diese LEDs nicht existieren, werden die Fehler in der Zweikanalauswertung durch rotes Blinken der entsprechenden Kanal LEDs dargestellt.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾

Tabelle 184: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER

1) Zweikanalauswertung des Moduls

Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung gilt die folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (inaktives Signal)	wird nicht erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (aktives Signal)	wird nicht erkannt
Drahtbruch (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (inaktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Drahtbruch (inaktives Signal)	wird nicht erkannt

Tabelle 185: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = External"

1) wird vom PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector" in der Applikation erkannt

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

Information:

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Pulse eine Low-Phase von ca. 300 µs. Diese Low-Phase ist so gestaltet, dass es zu keiner zusätzlichen Verschlechterung der Gesamtreaktionszeit im System kommen kann. Bei Leitungslängen welche die max. Leitungslänge (siehe technische Daten) überschreiten, kann es mit dieser Parametrierung eventuell zu Problemen kommen. In diesen Fällen kann die Parametrierung "Pulse Mode = External" auch für normale kontaktbehaftete Sensoren sinnvoll sein, wobei jedoch die reduzierte Fehleraufdeckung und die Verlängerung der Gesamtreaktionszeit zu berücksichtigen sind.

Anschalten elektronischer Sensoren

Bei elektronischen Sensoren können keine Pulsmuster verwendet werden. Die Eingangskanäle müssen daher auf "Pulse Mode = No Pulse" konfiguriert werden.

Evtl. Testlücken der angeschlossenen OSSD Ausgänge müssen mit dem Abschaltfilter des Moduls ausgeblendet werden, um ein versehentliches Abschalten zu verhindern.

Gefahr!

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = No Pulse" besitzt das Modul selbst keine Fehlerrückmeldung für Verdrahtungsfehler. Interne Fehler werden jedoch aufgedeckt. Alle durch falsche oder fehlerhafte Verdrahtung resultierenden Fehler müssen über ergänzende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012 oder vom angeschlossenen Gerät abgedeckt werden.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit. Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren

Fehler / Modul	Disable OSSD = No		Disable OSSD = Yes-ATTENTION	
	Fehler bei Ausgang			
	ausgeschaltet	eingeschaltet	ausgeschaltet	eingeschaltet
Masseschluss auf SOx+ (Ausgangstyp A) bzw. SOx (Ausgangstyp B)				
alle SO Typen	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx+ (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx (Ausgangstyp B)				
X20SC0xxx	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf GND				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Querschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Querschluss zwischen SOx (Ausgangstyp B) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Querschluss zwischen SOx- (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				

Tabelle 186: SO Fehlerrückmeldung

Fehler / Modul	Disable OSSD = No		Disable OSSD = Yes-ATTENTION	
	Fehler bei Ausgang			
	ausgeschaltet	eingeschaltet	ausgeschaltet	eingeschaltet
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Querschluss zwischen GND und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Drahtbruch (Ausgangstyp A und B)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx		wird nicht erkannt ²⁾		wird nicht erkannt ²⁾
X20SRTxxx				
X20SOx1x0		wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	
X67SC4122.L12				
Kurzschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				

Tabelle 186: SO Fehleraufdeckung

- 1) Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale werden vom Modul zwar erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Kanals nicht abgeschaltet werden.
- 2) Ein Drahtbruch kann über das Signal "CurrentOK" erkannt werden. Dieses Signal ist jedoch sicherheitstechnisch nicht belastbar.

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist bei Ausgangskanälen des Typs B eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Bei Ausgangskanälen des Typs B2 ist zusätzlich darauf zu achten, dass sich während dieser Prüfung alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Bei X20SRTxxx-Modulen ist eine Prüfung jedes verwendeten Ausgangskanals vor der ersten Sicherheitsanforderung und alle 24 Stunden durchzuführen. Für die Prüfung muss der entsprechende Kanal mindestens einmal ein- und ausgeschaltet werden.

Gefahr!

Mögliche Fehlverhalten der Aktoren sind zu analysieren und gegebenenfalls mittels entsprechenden Rückmeldungen (zwangsgeführte Rücklesekontakte bei einem Schütz, Druckschalter bei Ventilen, ...) abzusichern.

Gefahr!

Dieser Gefahrenhinweis gilt für alle in der Tabelle "SO Fehleraufdeckung" genannten Module mit Ausnahme von Ausgangskanälen des Typs A!

Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale werden vom Modul zwar erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Kanals nicht abgeschaltet werden. Sorgen Sie für eine korrekte Verdrahtung um Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale ausschließen zu können (siehe hierzu EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4).

2.6.11.2.9 Eingangsschema

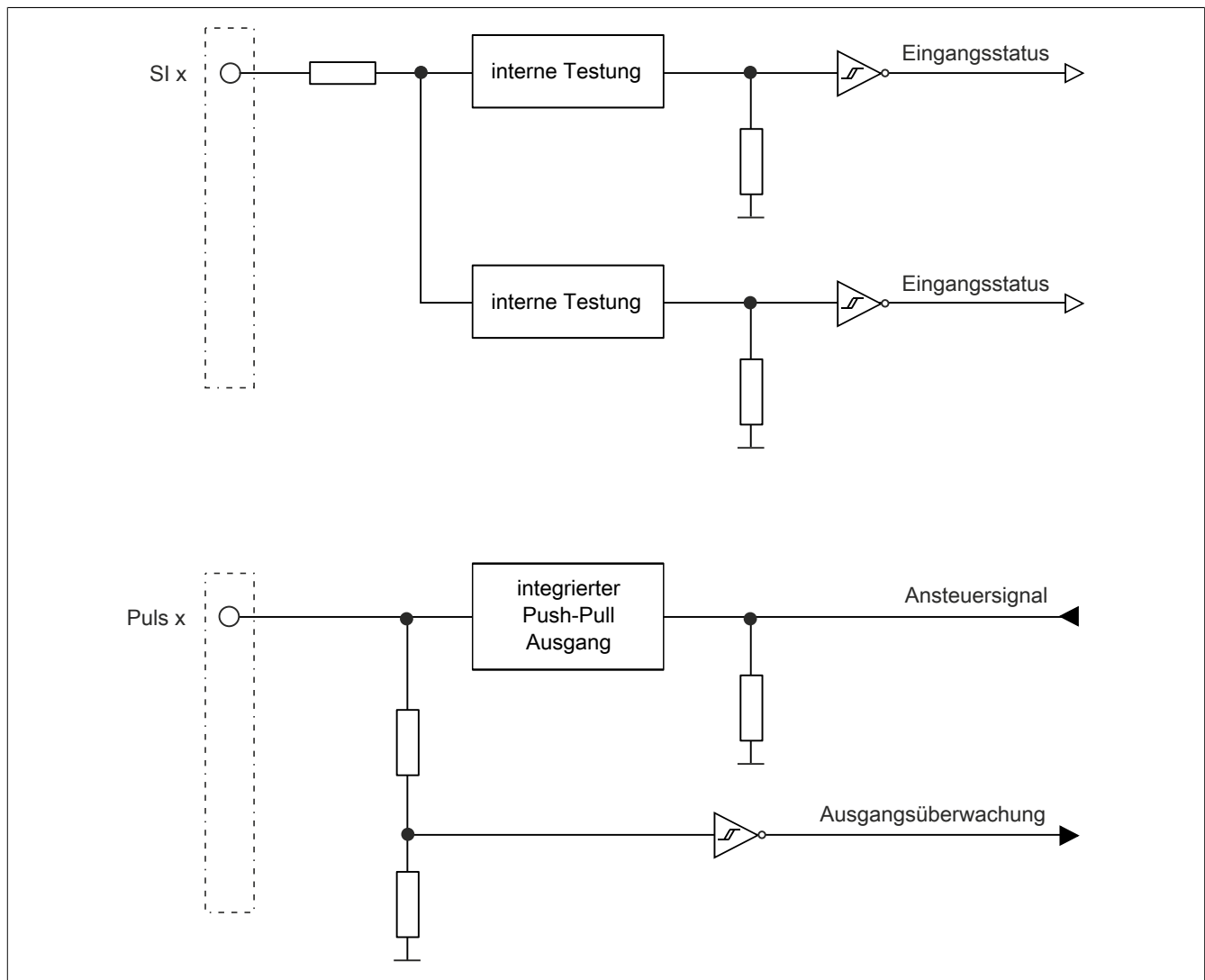


Abbildung 161: Eingangsschema

2.6.11.2.10 Ausgangsschema - Typ A

Digitale Ausgangskanäle des Typs A sind modulintern plus- und GND-schaltend ausgeführt.

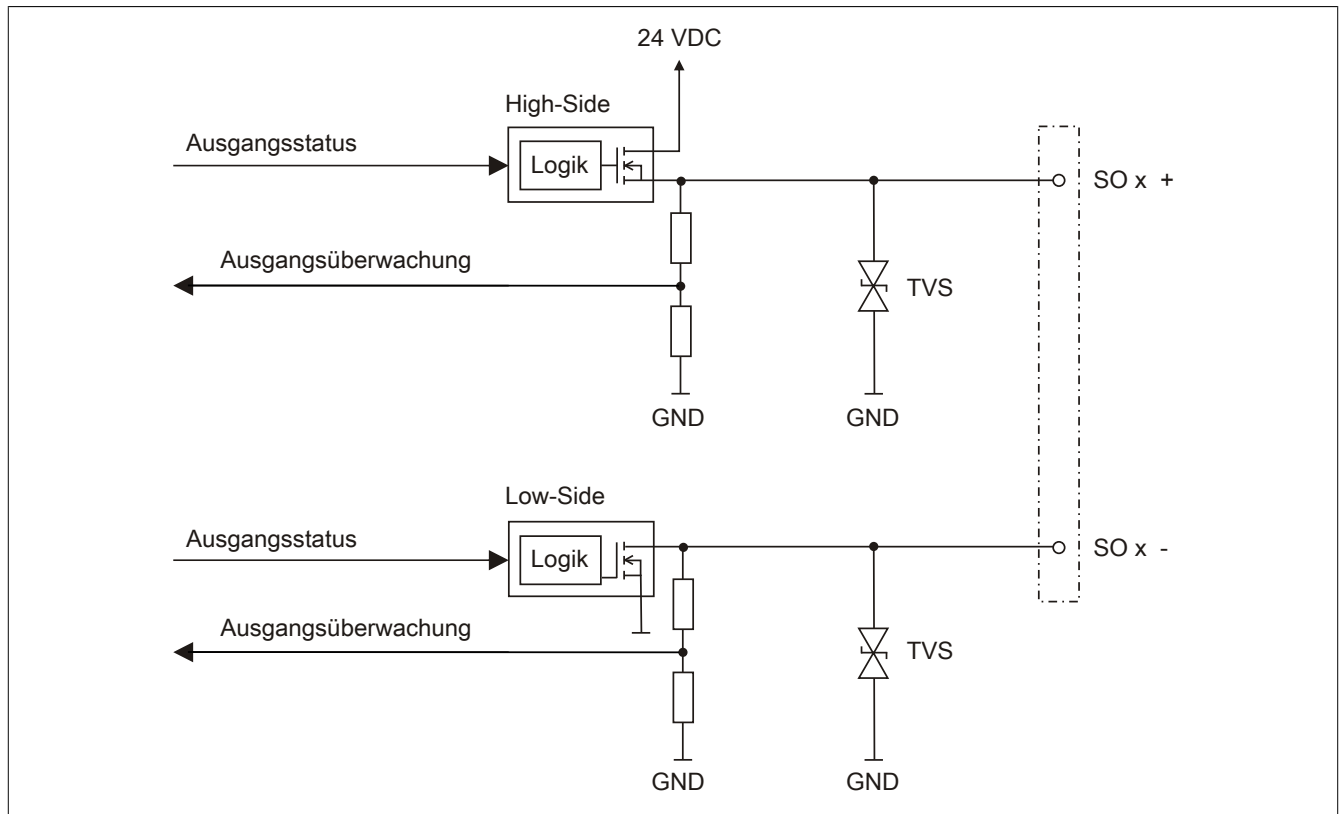


Abbildung 162: Ausgangsschema Typ A

2.6.11.2.11 Ausgangsschema - Typ B

Digitale Ausgangskanäle des Typs B sind modulintern plus- und plus-schaltend ausgeführt.

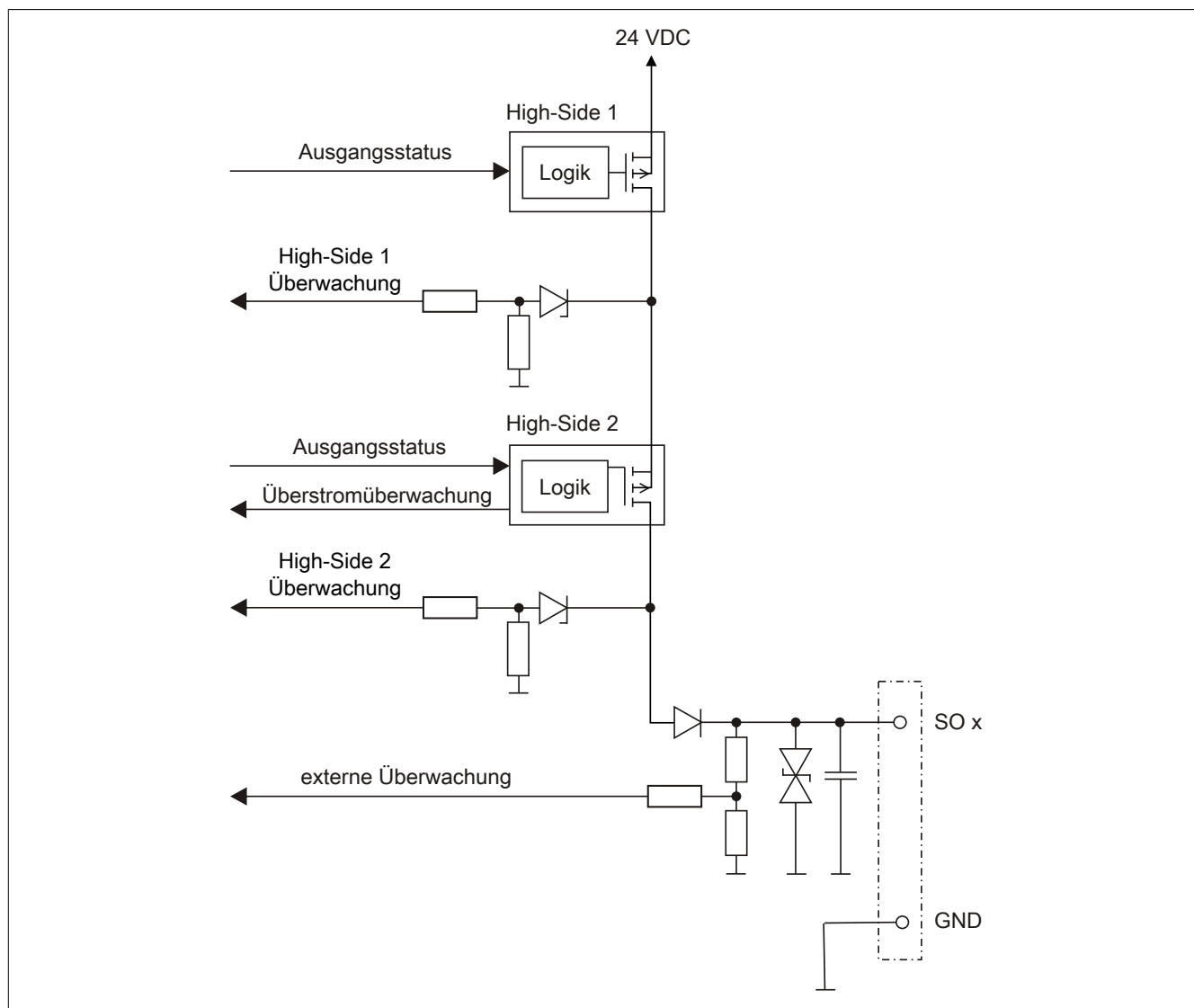


Abbildung 163: Ausgangsschema Typ B

2.6.11.2.12 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

Minimale Zykluszeit
200 µs

2.6.11.2.13 I/O-Updatezeit

Die Zeit welche das Modul für die Generierung eines Samples benötigt ist durch die I/O-Updatezeit spezifiziert.

Minimale I/O-Updatezeit
500 µs
Maximale I/O-Updatezeit für Eingangskanäle
1150 µs + Filterzeit (siehe Kapitel "Filter")
Maximale I/O-Updatezeit für Ausgangskanäle
1300 µs

2.6.11.2.14 Filter

Alle sicheren digitalen Eingangsmodule verfügen über getrennt voneinander einstellbare Ein- und Ausschaltfilter. Die Wirkungsweise der Filter ist abhängig von der Firmware-Version und in nachfolgender Tabelle bzw. in nachfolgenden Abbildungen dargestellt:

Modultyp	Version	Schema TOFF-Filter	Zur Gesamtreaktionszeit zusätzlich zu berücksichtigende Filterzeit
I/O-Module	<301	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	301, 311, 312	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
I/O-Module	≥301	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	302, ≥313	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit

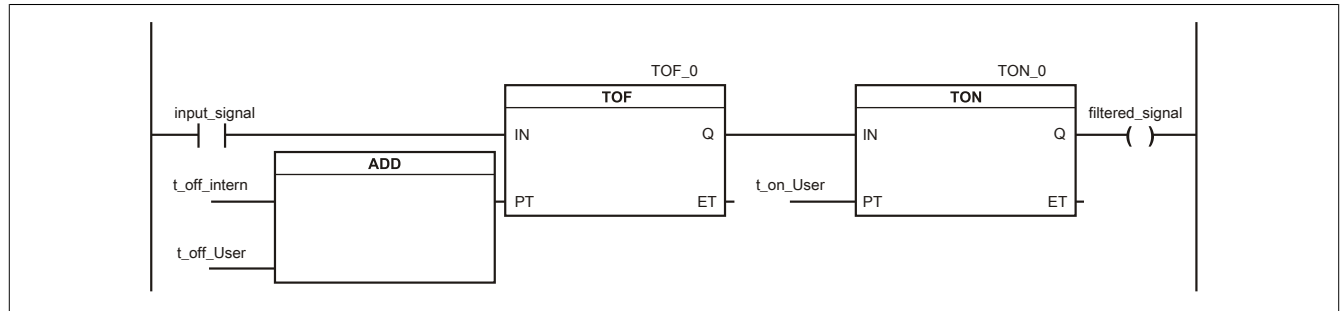


Abbildung 164: SI Eingangsfilter - Schema 1

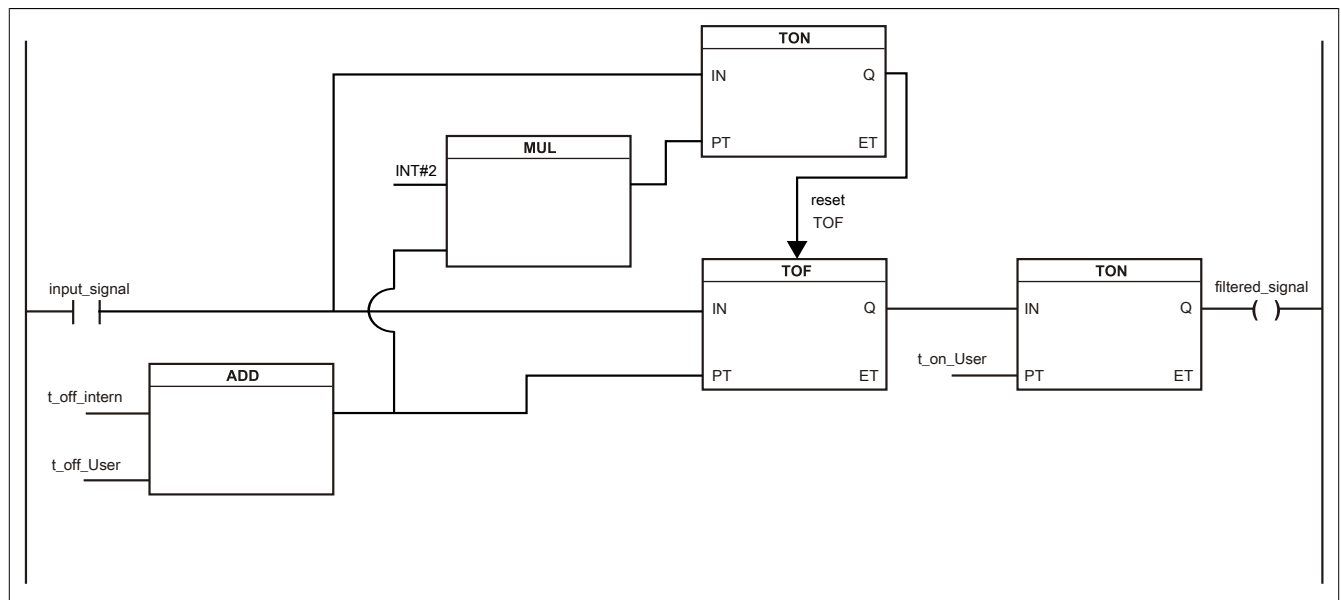


Abbildung 165: SI Eingangsfilter - Schema 2

Legende:

- **input_signal**: Status des Eingangskanals
- **filtered_signal**: gefilterter Status des Eingangskanals - dient als Eingang für den PLCopen Funktionsbaustein und wird an die SafeLOGIC weitergeleitet
- **t_off_intern**: interner Parameter (5 ms) zur Unterdrückung der "externen" Testimpulse (nur bei "Pulse Mode = External")
- **t_off_User**: Parameter für den Ausschaltfilter
- **t_on_User**: Parameter für den Einschaltfilter

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen.

Einschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 0 auf 1 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Fehler durch Querschlüsse zu anderen Signalen werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Standardmäßig ist der Einschaltfilter mit dem Wert der Fehleraufdeckzeit vorgelegt, wodurch die durch mögliche Querschlüsse entstehenden Fehlsignale ausgeblendet werden. Wird der Einschaltfilter auf einen Wert kleiner als die Fehleraufdeckzeit parametrierbar, können fehlerhafte Signale zu kurzzeitigen Einschaltimpulsen führen.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Ausschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 1 auf 0 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Ausschaltfilter ist getrennt einstellbar. Damit lässt sich der Ausschaltfilter auf tatsächliche Anwendungsfälle (z. B. Testlücken des Lichtgitters) anwenden und ermöglicht die Verkürzung von Reaktionszeiten. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Zur Gesamtreaktionszeit muss der parametrierte Filterwert abhängig von der Firmware-Version einmal bzw. zweimal addiert werden (Details hierzu siehe Kapitel "Filter" des technischen Datenblatts).

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden.

Um die Beeinflussung durch EMV-Störungen zu minimieren, ist die max. Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang gemäß den technischen Daten zu berücksichtigen.

Beim Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen (Signale mit Testpulsen) muss der Ausschaltfilter in jedem Fall wesentlich kleiner gewählt werden als die Wiederholfrequenz der Testpulse.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

2.6.11.2.15 Zustimmungsprinzip

Jeder Ausgangskanal verfügt über ein zusätzliches, funktionales Schaltsignal mit welchem der Ausgangskanal aus der funktionalen Applikation angesprochen werden kann. Sobald der Ausgangskanal sicherheitstechnisch aktiviert ist (dem Setzen des Kanals aus der Sicht der Sicherheitstechnik zugestimmt wird), kann damit der Ausgangskanal von der funktionalen Applikation unabhängig von sicherheitstechnisch bedingten zusätzlichen Lauf- und Jitterzeiten gesetzt oder gelöscht werden.

Die Verwendung des Zustimmungsprinzips wird in der I/O-Konfiguration im Automation Studio festgelegt.

2.6.11.2.16 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk nehmen die zugehörigen Kanaldaten selbstständig wieder den korrekten Zustand ein.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Kanaldaten der sicheren Eingangskanäle korrekt zu verschalten und mit einer Wiederanlaufsperrung zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperrungen der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.

Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperrung kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. um den Kanal nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk und/oder nach Beenden der Sicherheitsfunktion einzuschalten, ist folgende Sequenz in dieser Reihenfolge notwendig:

- beseitigen aller Modul-, Kanal- oder Kommunikationsfehler
- aktivieren des sicherheitstechnischen Signals für diesen Kanal (SafeOutput...)
- Pause um sicherzustellen, dass das sicherheitstechnische Signal am Modul bearbeitet wurde (min. 1 Netzwerkzyklus)
- positive Flanke am Releasekanal

Für das Schalten des Release-Signals sind die Hinweise zur manuellen Rückstellfunktion der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Die Wiederanlaufsperrung wirkt unabhängig vom Zustimmprinzip, d. h. oben beschriebenes Verhalten wird weder durch die Parametrierung des Zustimmprinzips noch durch die zeitliche Position des funktionalen Schaltsignals beeinflusst.

Per Parametrierung kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden. Mit dieser Funktion kann der Ausgangskanal ohne zusätzlicher Signalfanke am Releasekanal sicherheitstechnisch eingeschaltet werden. Diese Funktion ist solange aktiv, solange das Release Signal TRUE ist und keine Fehlersituation am Modul und/oder am Netzwerk vorliegt.

Unabhängig von diesem Parameter ist für das Einschalten des Ausgangskanals in folgenden Situationen eine positive Flanke am Releasekanal notwendig:

- nach Power Up
- nach einer Fehlerbeseitigung im sicheren Kommunikationskanal
- nach der Störungsbehebung eines Kanalfehlers
- nach einem Abfallen des Release Signals

Die Parametrierung des automatischen Wiederanlaufs erfolgt bei den Kanalparametern im SafeDESIGNER. Bei der Anwendung eines automatischen Wiederanlaufs sind die Hinweise der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.11.2.17 Registerbeschreibung

2.6.11.2.17.1 Parameter in der I/O Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 187: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	
	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.	
Blackout mode (ab Hardware-Upgrade 1.10.0.6)	Dieser Parameter aktiviert den Blackout-Modus (siehe Abschnitt Blackout-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätzliche Informationen → Blackout-Modus).	Off	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.	
	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.	
Channel status information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die kanalbezogenen Statusinformationen im I/O Mapping.	On	-
State number of 2-channel evaluation	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Zweikanalauswertung.	Off	-
Restart inhibit state numbers	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Wiederanlaufsperrung.	Off	-
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. • Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls • Erlaubte Werte: 2 bis 1023	wird automatisch vergeben	-

Tabelle 188: Parameter I/O Konfiguration: General

Gruppe: Output signal path

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
DigitalOutputxx	Dieser Parameter beschreibt den Modus wie der Ausgangskanal durch die funktionale Applikation angesprochen werden kann.	Direct	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Direct</td><td>Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.</td></tr><tr><td>Via SafeLOGIC</td><td>Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Direct	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.	Via SafeLOGIC	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.
Parameter Wert	Beschreibung								
Direct	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.								
Via SafeLOGIC	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.								

Tabelle 189: Parameter I/O Konfiguration: Output signal path

2.6.11.2.17.2 Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>Not_Present (ab Release 1.9)</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External_UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												
Disable_OSSD	Mit diesem Parameter kann die automatische Testung der Ausgangstreiber für alle Kanäle des Moduls abgeschaltet werden.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.	No	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.												
No	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.												

Tabelle 190: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External_UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gefahr!

Mit "Disable_OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2010 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2010 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig, bei der sich alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Gruppe: Safety_Response_Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Manual_Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-						
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.								
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.								
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.							
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.								
Max_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit kein Kopier-Task berücksichtigt wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	5000	µs						
Min_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit auch Konfigurationen ohne Kopier-Task berücksichtigt werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	0	µs						
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 5.000.000 µs (entspricht 3 ms bis 5 s)	50000	µs						
Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst Case Response Time us" bestimmt.	5	-						

Tabelle 191: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

Gruppe: SafeDigitalInputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit					
Pulse_Source	Mit diesem Parameter kann die Pulsquelle für den Eingangskanal festgelegt werden.	default	-					
	Es können alle verfügbaren Pulsausgänge als "Pulse_Source" festgelegt werden. Die Default-Werte können aus folgender Tabelle ermittelt werden:							
	Kanal	default "Pulse_Source"						
	1, 5	Channel 1						
	2, 6	Channel 2						
	3, 7	Channel 3						
	4, 8	Channel 4						
Pulse_Mode	Hinweis: Wenn als "Pulse_Source" ein Wert ungleich "default" gewählt wird, muss am zugehörigen Kanal der gewählten "Pulse_Source" der Parameter "Pulse_Mode" zwingend auf "Internal" parametrisiert sein.							
	Mit diesem Parameter kann der Pulsmodus des Eingangskanals festgelegt werden.	Internal	-					
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Internal</td><td>Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse_Source" eingestellt ist.</td></tr><tr><td>No Pulse</td><td>Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse_Source" eingestellt ist.	No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.	
Parameter Wert	Beschreibung							
Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse_Source" eingestellt ist.							
No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.							
Filter_Off_us	Ausschaltfilter für den Kanal, um evt. störende Low-Phasen am Signal zu entfernen. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	0	µs					
Filter_On_us	Einschaltfilter für den Kanal; Mit dem Einschaltfilter können Signale "entprellt" werden. Weiters kann mit dieser Funktion ein unter Umständen zu kurzes Ausschaltsignal vom Modul verlängert werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	200000	µs					
Discrepancy_Time_us	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" die max. Zeit, in welcher der Zustand der beiden, physikalischen Einzelkanäle undefiniert sein darf, ohne dass ein Fehler ausgegeben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10.000.000 µs (entspricht 0 bis 10 s)	0	µs					
TwoChannelProcessingMode	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert den Typ der Zweikanalauswertung. Erlaubte Werte: <ul style="list-style-type: none">NoneEquivalentAntivalent	None	-					

Tabelle 192: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalInputxx

Gefahr!**Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!****Gefahr!**

Signale deren Low-Phase kürzer ist als die sichere Reaktionszeit können unter Umständen verloren gehen. Solche Signale sind mit der Funktion "Einschaltfilter" am Eingangsmodul entsprechend zu verlängern.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden. Ein Verlängern der Low-Phase mittels Einschaltfilter ist in diesen Fällen nicht möglich.

Gruppe: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Auto_Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.								
No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.								

Tabelle 193: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.11.2.17.3 Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 194: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit					
Manual Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-					
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.							
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.	
Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.							
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.							
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs					
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets					
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets					

Tabelle 195: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Gruppe: Module Configuration

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Disable OSSD	Mit diesem Parameter kann die automatische Testung der Ausgangstreiber für alle Kanäle des Moduls abgeschaltet werden.	No	-

Tabelle 196: Parameter SafeDESIGNER: Module Configuration

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist bei Ausgangskanälen des Typs B eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Bei Ausgangskanälen des Typs B2 ist zusätzlich darauf zu achten, dass sich während dieser Prüfung alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Bei X20SRTxxx-Modulen ist eine Prüfung jedes verwendeten Ausgangskanals vor der ersten Sicherheitsanforderung und alle 24 Stunden durchzuführen. Für die Prüfung muss der entsprechende Kanal mindestens einmal ein- und ausgeschaltet werden.

Gruppe: SafeDigitalInputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Pulse Source	Mit diesem Parameter kann die Pulsquelle für den Eingangskanal festgelegt werden.	default	-										
	Es können alle verfügbaren Pulsausgänge als "Pulse Source" festgelegt werden. Die Default-Werte können aus folgender Tabelle ermittelt werden:												
	<table><tr><th>Kanal</th><th>default "Pulse Source"</th></tr><tr><td>1, 5</td><td>Channel 1</td></tr><tr><td>2, 6</td><td>Channel 2</td></tr><tr><td>3, 7</td><td>Channel 3</td></tr><tr><td>4, 8</td><td>Channel 4</td></tr></table>	Kanal	default "Pulse Source"	1, 5	Channel 1	2, 6	Channel 2	3, 7	Channel 3	4, 8	Channel 4		
	Kanal	default "Pulse Source"											
	1, 5	Channel 1											
	2, 6	Channel 2											
	3, 7	Channel 3											
4, 8	Channel 4												
Hinweis: Wenn als "Pulse Source" ein Wert ungleich "default" gewählt wird, muss am zugehörigen Kanal der gewählten "Pulse Source" der Parameter "Pulse Mode" zwingend auf "Internal" parametrisiert sein.													
Pulse Mode	Mit diesem Parameter kann der Pulsmodus des Eingangskanals festgelegt werden.	Internal	-										
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Internal</td><td>Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.</td></tr><tr><td>No Pulse</td><td>Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.	No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.						
	Parameter Wert	Beschreibung											
Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.												
No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.												
Filter Off	Ausschaltfilter für den Kanal, um evt. störende Low-Phasen am Signal zu entfernen. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	0	µs										
Filter On	Einschaltfilter für den Kanal; Mit dem Einschaltfilter können Signale "entprellt" werden. Weiters kann mit dieser Funktion ein unter Umständen zu kurzes Ausschaltsignal vom Modul verlängert werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	200000	µs										
Discrepancy Time	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" die max. Zeit, in welcher der Zustand der beiden, physikalischen Einzelkanäle undefiniert sein darf, ohne dass ein Fehler ausgegeben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10.000.000 µs (entspricht 0 bis 10 s)	50000	µs										
Two-Channel Processing Mode	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert den Typ der Zweikanalauswertung. Erlaubte Werte: <ul style="list-style-type: none">NoneEquivalentAntivalent	None	-										

Tabelle 197: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalInputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!
Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Gefahr!

Signale deren Low-Phase kürzer ist als die sichere Reaktionszeit können unter Umständen verloren gehen. Solche Signale sind mit der Funktion "Einschaltfilter" am Eingangsmodul entsprechend zu verlängern.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden. Ein Verlängern der Low-Phase mittels Einschaltfilter ist in diesen Fällen nicht möglich.

Gruppe: SafeDigitalOutputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Auto Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	
	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.	

Tabelle 198: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.11.2.17.4 Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung																						
ModuleOk	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK																						
SerialNumber	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls																						
ModuleID	Read	-	UINT	Modulkennung																						
HardwareVariant	Read	-	UINT	Hardware-Variante																						
FirmwareVersion	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls																						
UDID_low	(Read) ¹⁾	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes																						
UDID_high	(Read) ¹⁾	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes																						
SafetyFWversion1	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1																						
SafetyFWversion2	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2																						
SafetyFWcrc1 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1																						
SafetyFWcrc2 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2																						
Bootstate (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	<div>Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise:<ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungsgemäßen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufsteigender Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fälle, bei denen ein vorheriger Wert eingenommen wird.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)</td></tr><tr><td>0x1040</td><td>Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)	0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen
Wert	Beschreibung																									
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																									
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.																									
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren																									
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																									
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)																									
0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation																									
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.																									
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen																									
Diag1_Temp	(Read) ¹⁾	-	INT	Modultemperatur in °C																						
PLCopenFBKxxyy_state	Read	-	USINT	Zustandsnummer der Zweikanalauswertung (PLCopen Funktionsbaustein "Equivalent" bzw. "Antivalent")																						
InputErrorStates	(Read) ¹⁾	-	UINT	<div>Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler</div> <table><tr><th>Fehlerart</th></tr><tr><th>Eingänge</th></tr><tr><th>Input stuck-at high</th></tr><tr><td>Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8</td></tr></table> <div>Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.</div>	Fehlerart	Eingänge	Input stuck-at high	Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8																		
Fehlerart																										
Eingänge																										
Input stuck-at high																										
Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8																										

Tabelle 199: Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung												
PulseoutputErrors	(Read) ¹⁾	-	UDINT	<div>Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler</div> <table><tr><th colspan="2">Fehlerart</th></tr><tr><th colspan="2">Pulsausgänge</th></tr><tr><th>Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)</th><th>Feedback stuck-at low (Masseschluss)</th></tr><tr><td>Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4</td><td>Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4</td></tr></table> <div>Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.</div>	Fehlerart		Pulsausgänge		Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)	Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4	Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4				
Fehlerart																
Pulsausgänge																
Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)															
Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4	Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4															
SafeModuleOK	-	Read	SAFEBOOL	Kennung ob sicherer Kommunikationskanal OK												
SafeDigitalInputxx	Read	Read	SAFEBOOL	Physikalischer Kanal SI xx												
SafeTwoChannelInputxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Zweikanalauswertung des Kanals SI xx/yy												
SafeInputOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des physikalischen Kanals SI xx												
SafeTwoChannelOkxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanalauswertung des Kanals SI xx/yy												
DigitalOutputxx	Write	-	BOOL	Zustimmungssignal Kanal SO xx												
SafeDigitalOutputxx	-	Write	SAFEBOOL	Sicherer Kanal SO xx												
SafeOutputOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des Kanals SO xx												
ReleaseOutputxx	-	Write	BOOL	Freigabesignal für die Wiederanlaufsperrung des Kanals SO xx												
PhysicalStateChannelxx	Read	Read	BOOL	Rücklesewert des physikalischen Kanals SO xx												
FBK_Status_1	Read	-	UDINT	<div>Zustandsnummer der Wiederanlaufsperrung des Kanals x, siehe "Wiederanlaufsperrung State Diagramm"</div> <table><tr><th>Bit 23 bis 20</th><th>Bit 19 bis 16</th><th>Bit 15 bis 12</th><th>Bit 11 bis 8</th><th>Bit 7 bis 4</th><th>Bit 3 bis 0</th></tr><tr><td>Kanal 6</td><td>Kanal 5</td><td>Kanal 4</td><td>Kanal 3</td><td>Kanal 2</td><td>Kanal 1</td></tr></table>	Bit 23 bis 20	Bit 19 bis 16	Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0	Kanal 6	Kanal 5	Kanal 4	Kanal 3	Kanal 2	Kanal 1
Bit 23 bis 20	Bit 19 bis 16	Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0											
Kanal 6	Kanal 5	Kanal 4	Kanal 3	Kanal 2	Kanal 1											

Tabelle 199: Kanalliste

1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

PLCopen State Diagramme "Antivalent" / "Equivalent"

Die folgenden State Diagramme veranschaulichen die Wirkung der im Modul integrierten PLCopen Funktionsbausteine "Antivalent" sowie "Equivalent".

Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über die Kanäle "PLCopenFBKxy_state" bzw. "PLCopenFBKxxy_state" zur Verfügung steht.

Nachfolgende PLCopen State Diagramme zeigen die Funktion für die Kanäle "SafeAntivalentInput0102" bzw. "SafeEquivalentInput0102". Für die Kanäle "SafeAntivalentInputxxy" bzw. "SafeEquivalentInputxxy" gelten die gleichen Diagramme wobei jeweils "SafeDigitalInput01" und "SafeDigitalInput02" durch den entsprechenden Eingang zu ersetzen ist.

Zusätzlich zur PLCopen Spezifikation werden die SignalOK-Stati der beiden Kanäle "SafeChannelOK01" und "SafeChannelOK02" geprüft.

Ist von mindestens einem der beiden Kanäle der SignalOK-Status nicht ok, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand und das Ausgangssignal wird auf 0 gesetzt.

Der Fehlerzustand "ERROR 4" ist nicht aus der PLCopen Spezifikation übernommen.

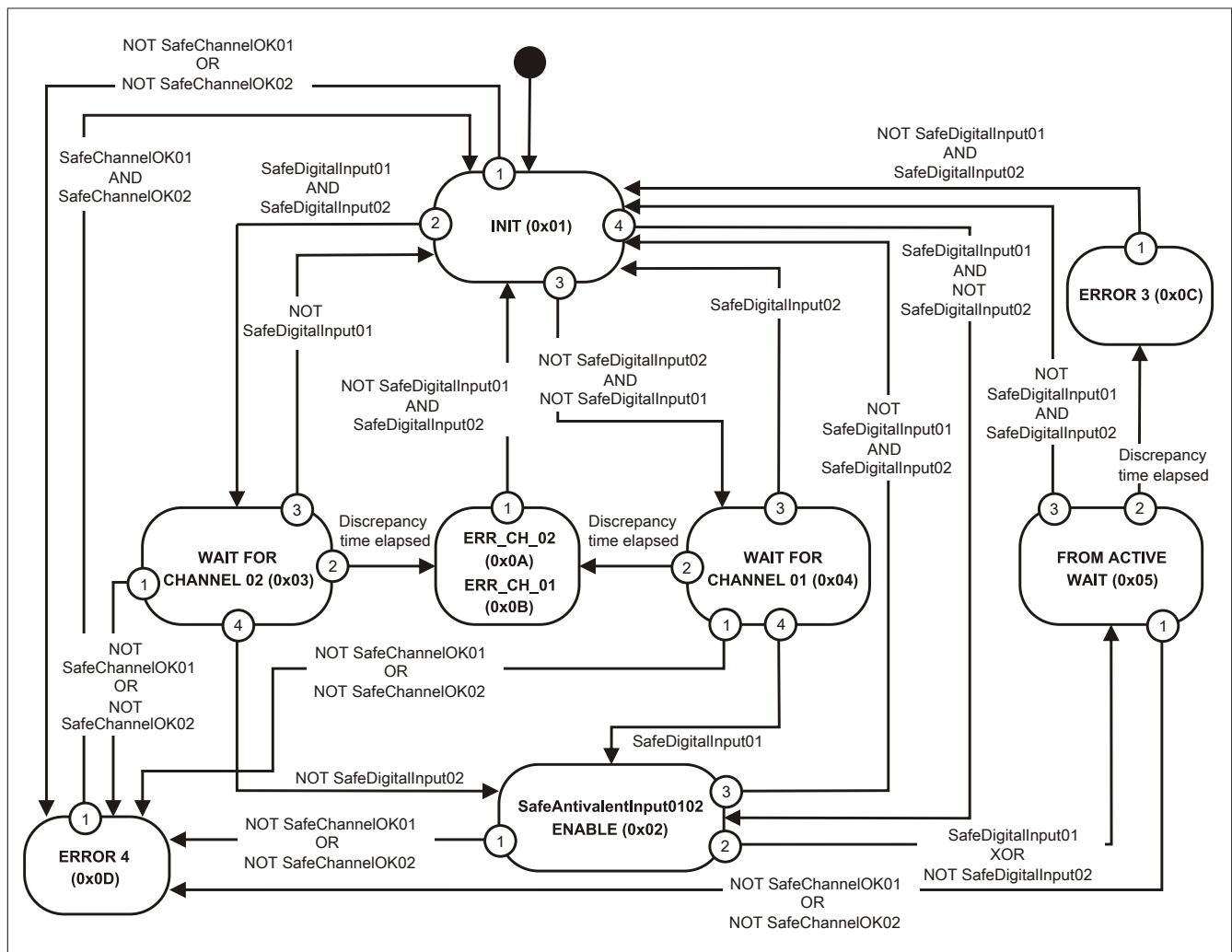


Abbildung 166: State Diagramm Funktionsbaustein "Antivalent"

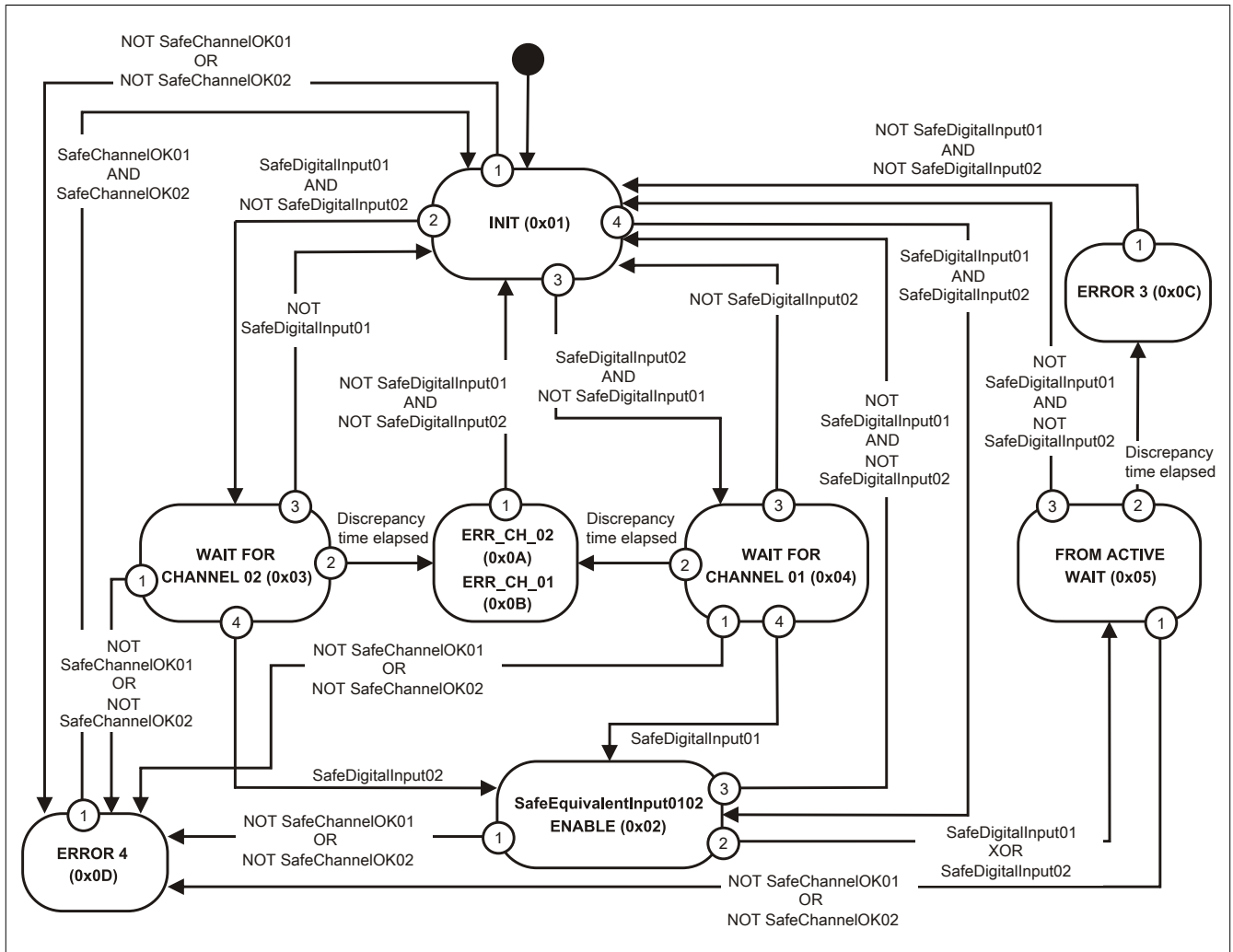


Abbildung 167: State Diagramm Funktionsbaustein "Equivalent"

Wiederanlaufsperr State Diagramm

Das folgende State Diagramm veranschaulicht die Wirkung der im Modul integrierten Wiederanlaufsperr. Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über den Kanal "FBK_Status_1" zur Verfügung steht.

Detaillierte Informationen bezüglich der Wiederanlaufsperr siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten".

Information:

Zum Setzen eines Ausgangskanals ist nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" eine positive Flanke am Signal "ReleaseOutput0x" notwendig. Diese Flanke muss mindestens 1 Netzwerkzyklus nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" erscheinen. Wird dieser zeitliche Ablauf nicht eingehalten, bleibt der Ausgangskanal inaktiv.

Information:

Die maximale Schaltfrequenz ist den technischen Daten des Moduls zu entnehmen.

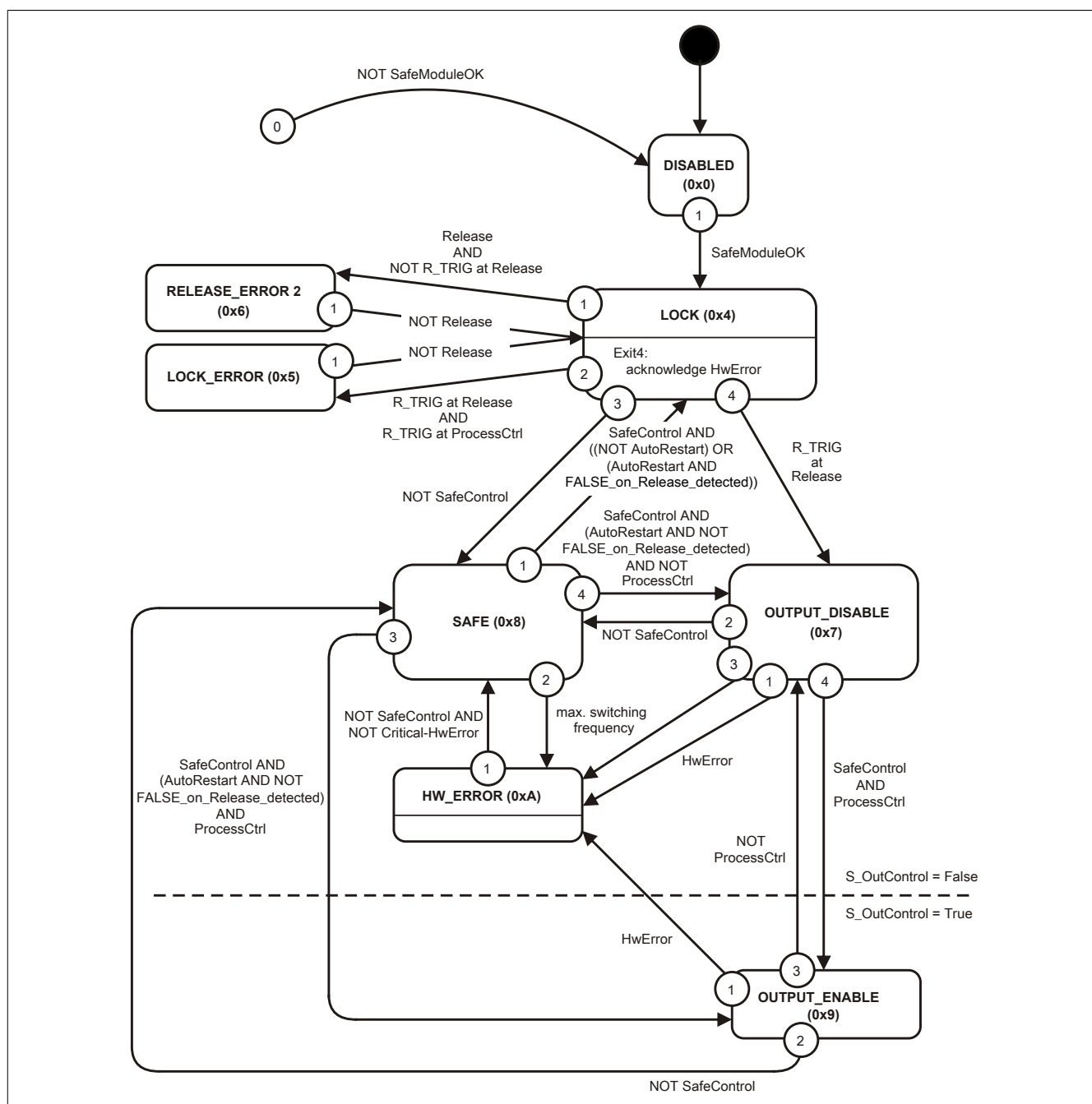


Abbildung 168: State Diagramm Wiederanlaufsperr

2.6.11.3 X20(c)SC2212

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 2.6.5.2.7 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 200: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 201: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

2.6.11.3.1 Allgemeines

Die Module sind mit 6 sicheren digitalen Eingängen und 2 sicheren digitalen Ausgängen ausgestattet. Sie sind für eine Nennspannung von 24 VDC ausgelegt.

Die Module lassen sich für das Einlesen digitaler Signale und die Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Die Module verfügen über Filter, welche für das Ein- und Ausschaltverhalten getrennt parametrierbar sind. Zusätzlich stellen die Module Pulssignale für die Diagnose der Sensorleitung zur Verfügung.

Die Ausgänge sind in Halbleitertechnologie ausgeführt, wodurch ihre sicherheitstechnischen Eigenschaften nicht von der Anzahl der Schaltspiele abhängen. Die sogenannte High-Side-High-Side Variante (Ausgang Typ B) ist für Aktoren mit Potenzialbezug (z. B. Enable-Eingänge von Frequenzumrichtern) erforderlich, wobei an dieser Stelle die besonderen Hinweise für die Verkabelung zu beachten sind. Die sicheren digitalen Ausgangsmodule verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern.

Die Module sind für die X20 Feldklemme 16-fach ausgelegt.

- 6 sichere digitale Eingänge, Sink-Beschaltung
- 6 Pulsausgänge
- Software-Eingangsfiler pro Kanal einstellbar
- 2 sichere digitale Ausgänge, Ausgangstyp B mit 0,5 A, Source-Beschaltung
- Integrierter Ausgangsschutz

2.6.11.3.1.1 Funktion

Sichere digitale Eingänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Eingangskanäle. Es lässt sich flexibel für unterschiedlichste Aufgaben für das Einlesen digitaler Signale in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Das Modul verfügt über Filter, welche für das Ein- und Ausschaltverhalten getrennt parametrierbar sind. Einschaltfilter werden verwendet, um Signalstörungen auszufiltern. Ausschaltfilter werden verwendet, um Testlücken externer Signalquellen - sogenannte OSSD-Signale - zu glätten und damit ein ungewolltes Abschalten zu vermeiden.

Die Eingangssignale der Signalkanäle (Kanal 1 und 2, 3 und 4, usw.) werden im Modul auf Gleichzeitigkeit überwacht. Die max. zulässige Diskrepanz der Eingänge eines Signalkanals ist parametrierbar. Die Signale der Zweikanalauswertung stellen damit unmittelbar das sichere Signal eines 2-kanaligen Sensors, wie beispielsweise eines Not-Aus-Tasters oder einer Sicherheitslichtschranke, dar.

Das Modul stellt Pulssignale für die Diagnose der Sensorleitung zur Verfügung. Per Default verfügt jedes Pulssignal über ein eindeutiges Pulsmuster, welches sich aus der Seriennummer des Moduls und der Pulskanalnummer ableitet. Damit lassen sich beliebige Pulssignale in einem Signalkabel kombinieren und dennoch jegliche Querschlosskombinationen im Kabel aufdecken. Für den Anschluss elektronischer Sensoren mit eigener Leitungsüberwachung (OSSD-Signale) lässt sich die Pulsprüfung auch deaktivieren.

Sichere digitale Ausgänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Ausgangskanäle. Es lässt sich flexibel für die Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Die Ausgänge sind in Halbleitertechnologie ausgeführt, wodurch ihre sicherheitstechnischen Eigenschaften nicht von der Anzahl der Schaltspiele abhängt. Um allen Aktorensituationen gerecht zu werden, gibt es prinzipiell 2 unterschiedliche Ausgangstypen: Die sogenannte High-Side - Low-Side Variante (Typ A) und die sogenannte High-Side - High-Side Variante (Typ B). Typ A Ausgänge haben sicherheitstechnische Vorteile, da der Aktor bei allen Fehlerszenarien im Aktoranschlusskabel abgeschaltet werden kann. Typ A Ausgänge sind jedoch auf Aktoren ohne Potenzialbezug beschränkt (z. B. Relais, Ventile). Für Aktoren mit Potenzialbezug (z. B. Enable-Eingänge von Frequenzumrichtern) sind Typ B Ausgänge erforderlich, wobei an dieser Stelle die besonderen Hinweise für die Verkabelung zu beachten sind.

Sichere digitale Ausgangskanäle verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern. Für darüber hinausgehende Anforderungen zum Schutz vor automatischem Wiederanlauf stehen im SafeDESIGNER die dazu notwendigen Funktionsbausteine zur Verfügung. Die Ausgänge können auch von der funktionalen Applikation angesteuert werden. Die Kombination der sicherheitstechnischen mit der funktionalen Ansteuerung ist so gestaltet, dass eine Ausschaltanforderung immer dominant ausgeführt wird. Für Diagnosezwecke sind die Ausgänge rücklesbar ausgeführt.

Abhängig vom Produkt verfügen die sicheren digitalen Ausgangskanäle über eine Strommessung zur Aufdeckung von Leitungsbruch. Diese Funktion kann beispielsweise auch für die Überwachung von Mutinglampen genutzt werden.

Die aus sicherheitstechnischer Sicht notwendige Testung der Halbleiter führt bei manchen Produkten zu sogenannten OSSD-Low-Phasen. Das bewirkt, dass sich bei aktivem Ausgang (Zustand high) für eine sehr kurze Zeit eine Ausschaltsituation (Zustand low) ergibt. Falls dieses Verhalten in der Anwendung zu Problemen führen kann, kann der Test abgeschaltet werden. Beachten Sie an dieser Stelle die zugehörigen, sicherheitstechnischen Hinweise!

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerks erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.

open 
SAFETY

2.6.11.3.1.2 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung.

Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

Information:

In diesem Datenblatt werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage

Entgegen den Angaben bei Modulen des X20 Systems ohne Safety Zertifizierung sind die X20 Safety Module trotz der durchgeführten Tests **NICHT für Anwendungen mit Schadgas (EN 60068-2-60) geeignet!**



2.6.11.3.2 Übersicht

Modul	X20SC2212
Sichere digitale Eingänge	
Anzahl der Eingänge	6
Nennspannung	24 VDC
Eingangsfiler Hardware Software	≤150 µs Zwischen 0 und 500 ms einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Pulsausgänge	
Ausführung	Push-Pull
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Sichere digitale Ausgänge	
Anzahl der Ausgänge	2
Nennspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Summennennstrom	1 A
Ausgangsschutz	Thermische Kurzschlussabschaltung, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten

Tabelle 202: Digitale Mischmodule

2.6.11.3.3 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Digitale Mischmodule	
X20SC2212	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 6 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 6 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	
X20cSC2212	X20 Sicheres digitales Mischmodul, beschichtet, 6 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 6 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs	
	Erforderliches Zubehör	
	Busmodule	
X20BM33	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BM36	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20cBM33	X20 Busmodul, beschichtet, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
	Feldklemmen	
X20TB5F	X20 Feldklemme, 16-polig, Safety codiert	

Tabelle 203: X20SC2212, X20cSC2212 - Bestelldaten

2.6.11.3.4 Technische Daten

Bestellnummer	X20SC2212		X20cSC2212
Kurzbeschreibung			
I/O-Modul	6 sichere digitale Eingänge, 6 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 0,5 A, OSSD <500 µs		
Allgemeines			
B&R ID-Code	0xBDA5		0xDD9D
Systemvoraussetzungen			
Automation Studio	ab 3.0.81.15		ab 4.0.16
Automation Runtime	ab 3.00		ab V3.08
SafeDESIGNER	ab 2.70		ab 3.1.0
Safety Release	ab 1.2		ab 1.7
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus		
Diagnose			
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status		
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status		
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status		
Blackout-Modus			
Gültigkeitsbereich	Modul		
Funktion	Modulfunktion		
Standalone-Modus	Nein		
max. I/O-Zykluszeit	1 ms		
Leistungsaufnahme			
Bus	0,25 W		
I/O-intern	1,4 W		
Potenzialtrennung			
Kanal - Bus	Ja		
Kanal - Kanal	Nein		
Zulassungen			
CE	Ja		
KC	Ja		-
EAC	Ja		
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment		
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5		
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X		
DNV GL	Temperature: A (0 - 45 °C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: A (0.7 g) EMC: B (bridge and open deck)		
Functional Safety	cULus FSPC E361559 Energy and Industrial Systems Certified for Functional Safety ANSI UL 1998:2013		
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3		
Functional Safety	EN 50156-1:2004		
Sicherheitstechnische Kennwerte			
EN ISO 13849-1:2015			
MTTFD	2500 Jahre		
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre		
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013			
PFH / PFH _d			
Modul	<1*10 ⁻¹⁰		
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar		
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde		
PFD	<2*10 ⁻⁵		
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre		

Tabelle 204: X20SC2212, X20cSC2212 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SC2212	X20cSC2212
Sichere digitale Eingänge		
EN ISO 13849-1:2015		
Kategorie	KAT 3 bei der Verwendung einzelner Eingangskanäle, KAT 4 bei der Verwendung von Eingangskanalpaaren (z. B. SI1 & SI2) bzw. bei mehr als 2 Eingangskanälen ¹⁾	
PL	PL e	
DC	>94%	
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013		
SIL CL	SIL 3	
SFF	>90%	
Sichere digitale Ausgänge		
EN ISO 13849-1:2015		
Kategorie	KAT 3 wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", KAT 4 wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾	
PL	PL d wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", PL e wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾	
DC	>60% wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", >94% wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾	
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013		
SIL CL	SIL 2 wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", SIL 3 wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾	
SFF	>60% wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", >90% wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾	
I/O-Versorgung		
Nennspannung	24 VDC	
Spannungsbereich	24 VDC -15% / +20%	
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz	
Sichere digitale Eingänge		
Nennspannung	24 VDC	
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1	
Eingangsfilter		
Hardware	≤150 µs	
Software	Zwischen 0 und 500 ms einstellbar	
Eingangsbeschaltung	Sink	
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%	
Eingangsstrom bei 24 VDC	max. 3,28 mA	
Eingangswiderstand	min. 7,33 kΩ	
Fehlerrückmeldung	100 ms	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}	
Schaltsschwellen		
Low	<5 VDC	
High	>15 VDC	
Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang	max. 60 m mit ungeschirmter Leitung max. 400 m mit geschirmter Leitung	
Sichere digitale Ausgänge		
Ausführung	FET, 2x Plus-schaltend, Typ B1, Ausgangspegel rücklesbar	
Nennspannung	24 VDC	
Ausgangsnennstrom	0,5 A	
Summennennstrom	1 A	
Ausgangsschutz	Thermische Kurzschlussabschaltung, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten ²⁾	
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	max. 45 VDC	
Fehlerrückmeldung	1 s	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}	
Kurzschlussstrom	max. 12 A	
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	<500 µA	
Restspannung	≤300 mVDC bei Nennstrom	
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung	
max. Schaltfrequenz	1000 Hz	
Testpulsweite	max. 500 µs	
max. kapazitive Last	100 nF	
Strom bei Groundverlust		
I _{OUT}	<1 mA	
I _{GND}	<180 mA	
Pulsausgänge		
Ausführung	Push-Pull	
Ausgangsnennstrom	20 mA	
Ausgangsschutz	Abschaltung einzelner Kanäle bei Überlast oder Kurzschluss ²⁾	
Kurzschlussstrom	25 A für 15 µs	
Kurzschlussstrom	100 mA _{eff}	
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,1 mA	

Tabelle 204: X20SC2212, X20cSC2212 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SC2212	X20cSC2212
Restspannung	3 VDC	
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung	
Summennennstrom	120 mA	
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
waagrecht	Ja	
senkrecht	Ja	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung	
Schutzart nach EN 60529	IP20	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
waagrechte Einbaulage	0 bis 60°C	-40 bis 60°C ³⁾
senkrechte Einbaulage	0 bis 50°C	-40 bis 50°C ⁴⁾
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"	
Lagerung	-40 bis 85°C	
Transport	-40 bis 85°C	
Luftfeuchtigkeit		
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend	Bis 100%, kondensierend
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Mechanische Eigenschaften		
Anmerkung	1x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul gesondert bestellen	
Rastermaß	25 ^{+0.2} mm	

Tabelle 204: X20SC2212, X20cSC2212 - Technische Daten

- 1) Zusätzlich sind hierzu die Gefahrenhinweise im technischen Datenblatt zu beachten.
- 2) Die Schutzfunktion ist für einen Dauerkurzschluss von max. 30 Minuten gegeben.
- 3) Bis Hardware-Upgrade <1.10.1.0 und Hardware-Revision <E0: -25 bis 60°C
- 4) Bis Hardware-Upgrade <1.10.1.0 und Hardware-Revision <E0: -25 bis 50°C

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel "Installationshinweise X20-Module" auf Seite 23 zu entnehmen.

Derating

Die Derating-Kurve bezieht sich auf den Standardbetrieb und kann bei waagrecht Einbaulage durch folgende Maßnahmen um den angegebenen Derating-Bonus nach rechts verschoben werden.

Modul	X20SC2212
Derating-Bonus	
Bei 24 VDC	+5°C
Blindmodul links	+2,5°C
Blindmodul rechts	+0°C
Blindmodul links und rechts	+5°C
Bei doppeltem PFH / PFH _d	+0°C

Tabelle 205: Derating-Bonus

Eingänge

Die Anzahl der gleichzeitig zu verwendenden Eingänge ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Die resultierende Anzahl kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

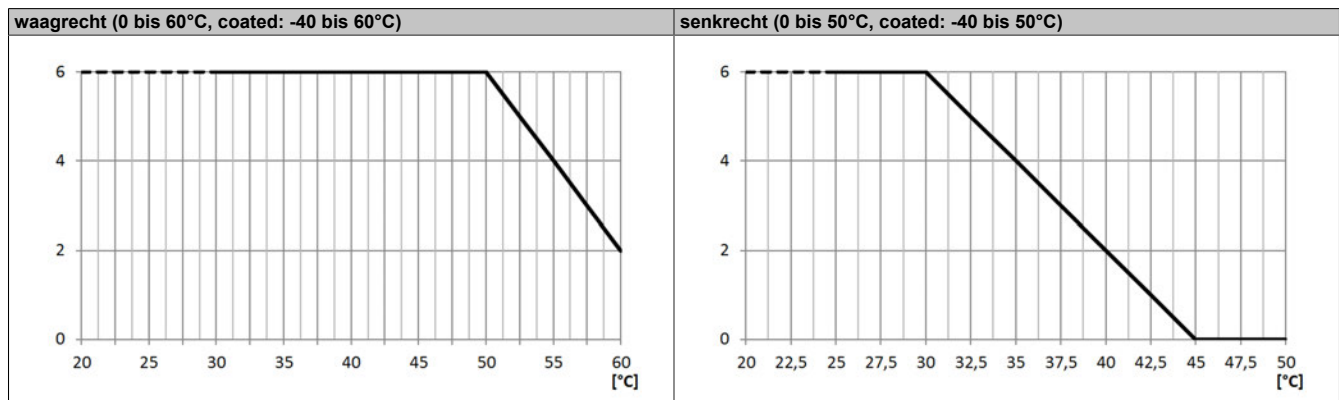


Tabelle 206: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Ausgänge

Der max. Summennennstrom ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Der resultierende Summennennstrom kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

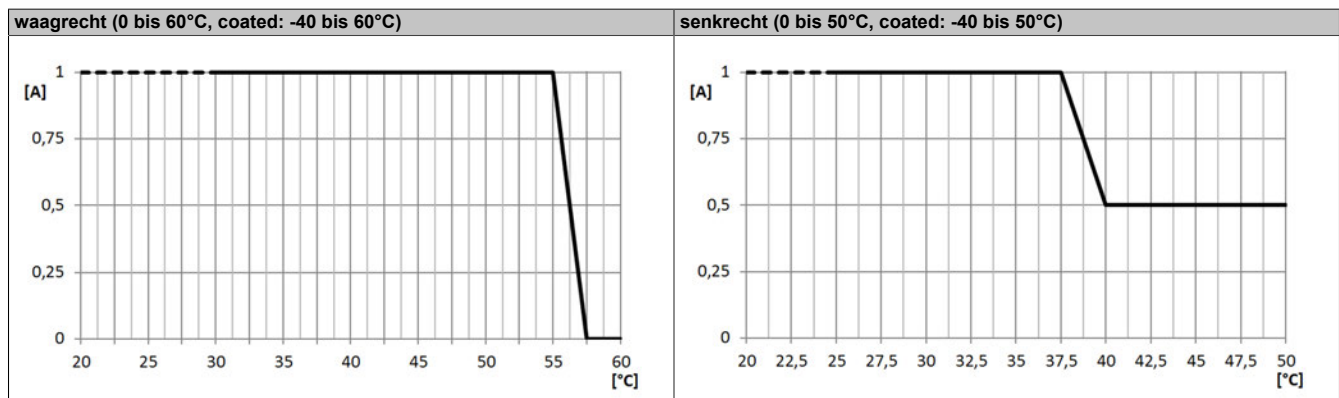


Tabelle 207: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Information:

Unabhängig von den in der Derating-Kurve angegebenen Werten ist der Betrieb der Module auf die in den technischen Daten angegebenen Werte beschränkt.

2.6.11.3.5 Status LEDs


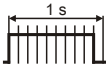
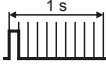


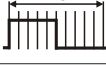
Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung	
	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt	
			Single Flash	Modus Reset	
			Double Flash	Firmware Update	
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
			Ein	Modus RUN	
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
			Pulsierend	Bootloader Modus	
			Triple Flash	Update der sicherheitsrelevanten Firmware	
			Ein	Fehler oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt	
	e + r	Rot Ein / Grüner Single Flash		Firmware ist ungültig	
	1 bis 6	Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs			
		Rot	Ein	Warnung/Fehler eines Eingangskanals	
			Blinkend	Fehler in der Zweikanalauswertung (die 2 beteiligten Kanäle blinken synchron)	
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen	
	Grün	Ein	Eingang gesetzt		
	1 bis 2	Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ausgangs			
		Rot	Ein	Warnung/Fehler eines Ausgangskanals	
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen	
		Orange	Ein	Ausgang gesetzt	
	SE	Rot	Aus	Modus RUN oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt	
				Bootphase oder fehlender X2X-Link oder defekter Prozessor	
				Safety PREOPERATIONAL State; Module, welche in der SafeDESIGNER-Applikation nicht verwendet werden, bleiben im Status PREOPERATIONAL.	
				Sicherer Kommunikationskanal nicht OK	
				Bei der Firmware des Moduls handelt es sich um eine nicht zertifizierte Pilotkundenversion.	
				Bootphase, fehlerhafte Firmware	
			Ein	Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")	
	Die "SE" LEDs signalisieren dabei getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 (LED "S") und Sicherheitsprozessor 2 (LED "E").				

Tabelle 208: Statusanzeige

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren ein defektes Modul, welches sofort auszutauschen ist. Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.11.3.6 Anschlussbelegung

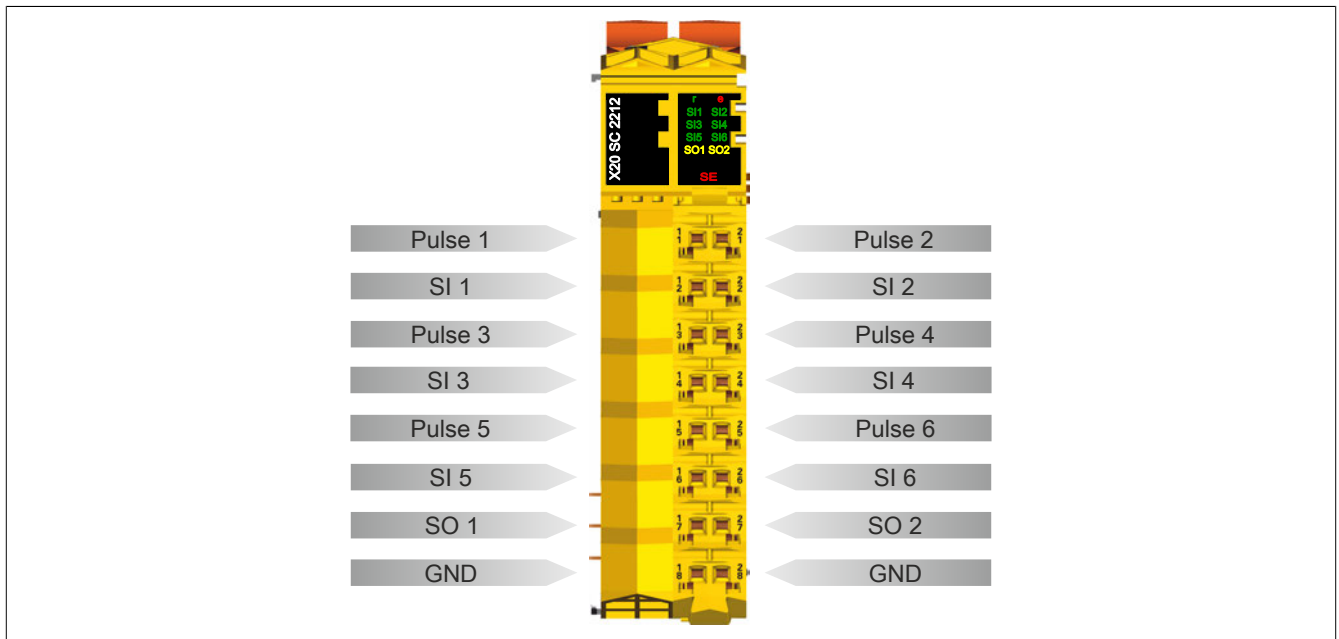


Abbildung 169: X20SC2212 - Anschlussbelegung

2.6.11.3.7 Anschlussbeispiele

In diesem Abschnitt sind typische Anschlussbeispiele aufgeführt, welche nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen darstellen. Der Anwender muss die zugehörige Fehleraufdeckung beachten.

Information:

Details zu den Anschlussbeispielen (wie z. B. Schaltungsbeispiele, Kompatibilitätsklasse, max. Anzahl der unterstützten Kanäle, Klemmenzuordnung usw.) sind Kapitel [Anschlussbeispiele](#) des Integrated Safety Technology Anwenderhandbuchs - MASAFETY-GER - zu entnehmen.

2.6.11.3.7.1 Modulverhalten bei GND Verlust

In diesem Kapitel, sowie den dazugehörigen Unterkapiteln, wird unter dem Begriff "Anschlusselement" je nach System (X20, X67) Folgendes verstanden:

- X20: Bsp. Feldklemme
- X67: Bsp. M12, M8

Durch einen möglichen GND Verlust am Modul kann es zu einem Stromfluss über den Ausgang bzw. über den GND Anschluss des Anschlusselements aus dem Modul kommen.

Werden Netzteile, Aktoren oder GND Anschlüsse geerdet, muss vom Anwender sichergestellt werden, dass es durch die Erdungsleitungen und darauf möglichen Kurzschlüsse bzw. Leitungsbrüche zu keinen zusätzlichen nicht zulässigen GND Verbindungen kommt.

Die beiden Ströme I_{OUT} und I_{GND} sind modulspezifisch und müssen den Technischen Daten entnommen werden.

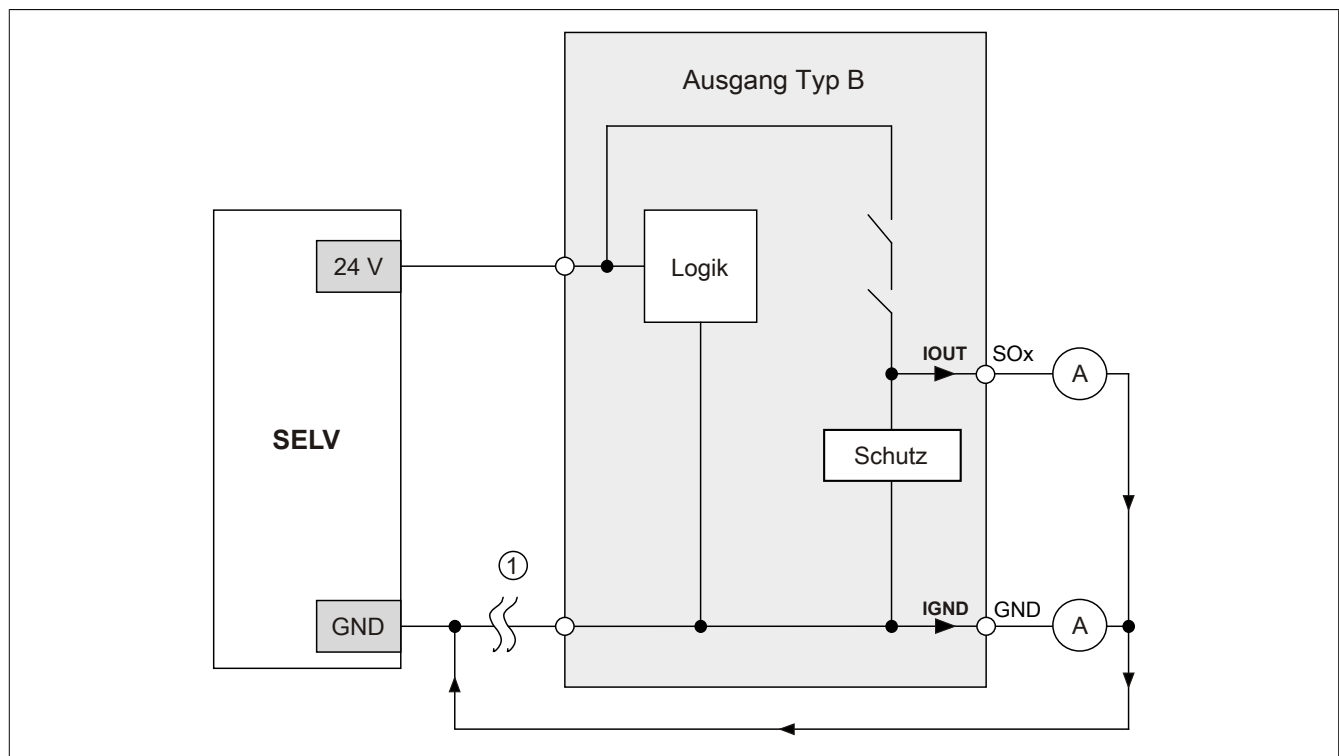


Abbildung 170: Modulverhalten bei GND Verlust

Gefahr!

Der Anwender muss in Abhängigkeit der in den technischen Daten angegebenen Ströme I_{OUT} bzw. I_{GND} und der gewählten Installationstechnik eigenverantwortlich dafür sorgen, dass kein sicherheitstechnisches Problem entstehen kann.

GND Rückführung auf Anschlusselement; kein externer GND

Wird das Modul in folgendem Verdrahtungsmodus verwendet, kann es bei GND Verlust zu keinem Problem kommen, da über I_{OUT} bzw. I_{GND} kein Strom fließen kann.

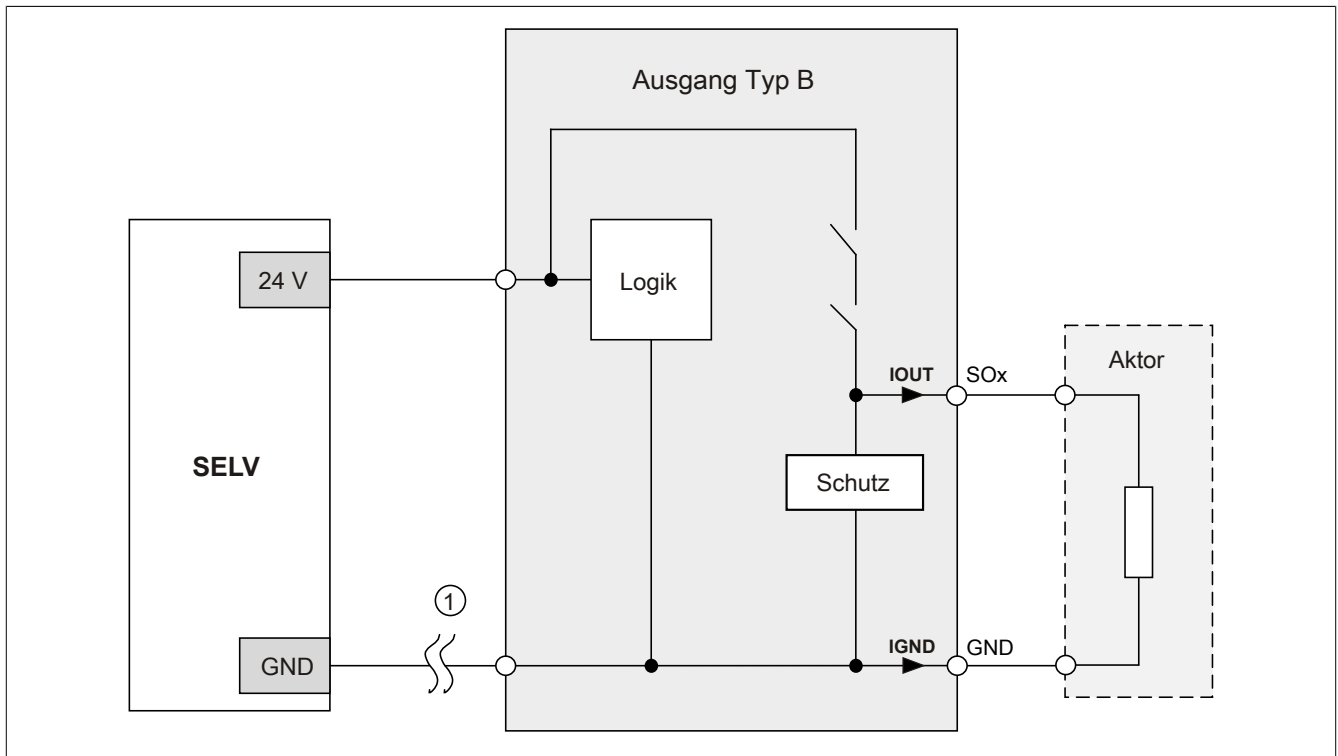


Abbildung 171: GND Rückführung auf Anschlusselement

Gefahr!**Sonstige Verdrahtungen**

Wird eine andere Verdrahtungsmethode verwendet, muss der Anwender sicherstellen, dass es durch 2 externe Fehler (Leitungsbruch etc.) nicht zu einem sicherheitskritischen Zustand kommt. Weiters müssen die Stromangaben für I_{OUT} bzw. I_{GND} im Falle eines GND Verlustes beachtet werden.

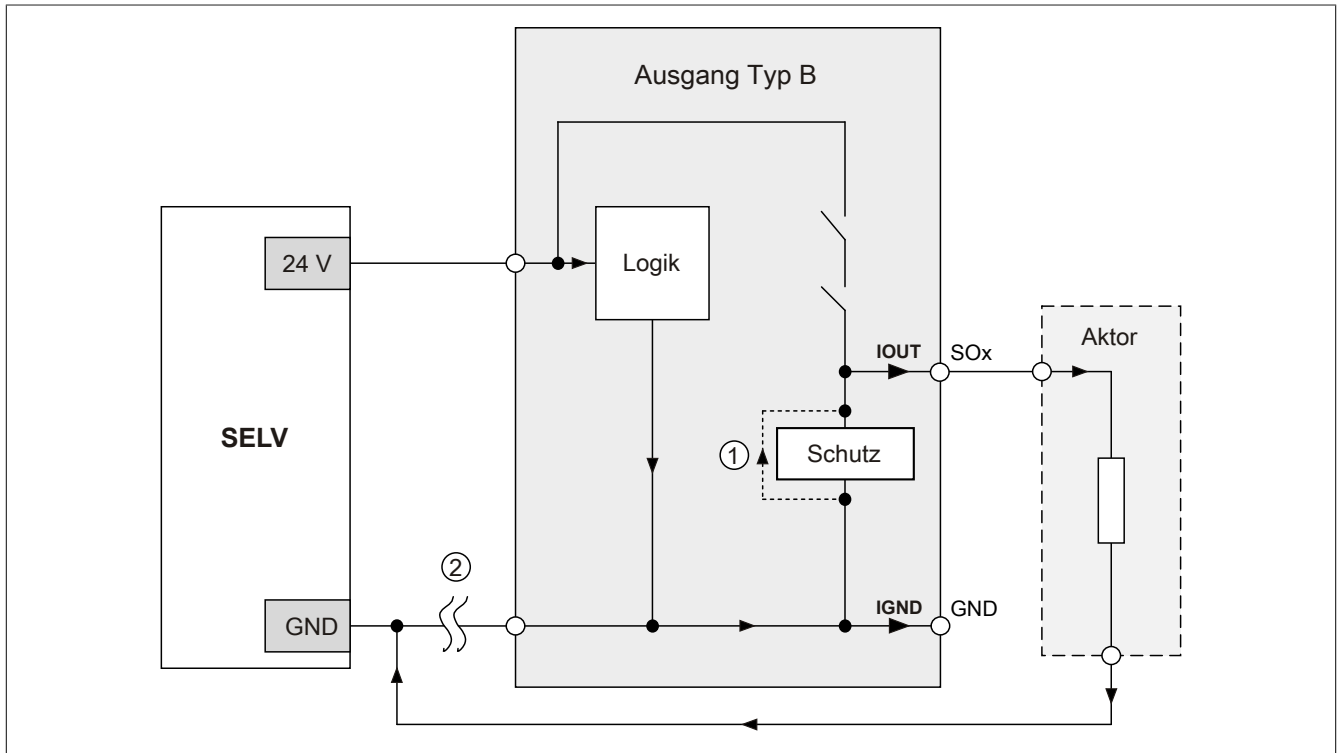
Externes GND und kein GND vom Anschlusselement verwendet

Abbildung 172: Nur externes GND

Fehlerablauf:

- Fehler ① (Bauteildefekt Schutz):
Ein am Ausgang gegen GND geschaltetes Bauteil bekommt einen Kurzschluss bzw. verhält sich wie ein Ohm'scher Widerstand. Dieser Fehler wird nicht zwingend erkannt.
- Fehler ② (Leitungsbruch Modul GND):
Das Modul verliert seinen direkten GND Bezug und es kommt zu einem Stromfluss durch das defekte Schutzbauteil → I_{OUT} → Aktor.
Der Aktor wird somit über den vom Modul zugelassenen Strom versorgt!

Gefahr!

Diese Installationsvariante kann in dieser Form zu gefährbringenden Zuständen führen und darf daher NICHT angewendet werden.

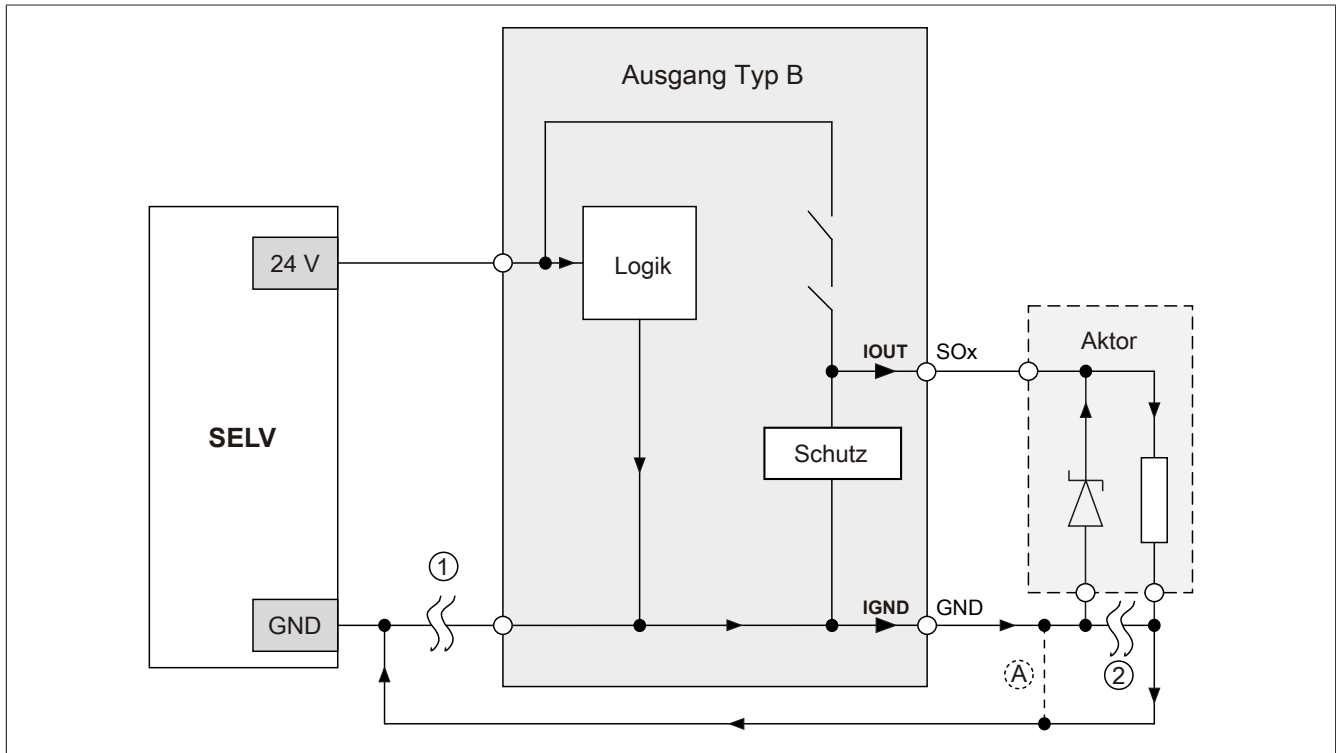
Externes GND und GND vom Anschlusselement verwendet

Abbildung 173: Möglicher Falschanschluss

Fehlerablauf:

- Fehler ① (Leitungsbruch Modul GND):
Es wird kein Fehler festgestellt und das Modul arbeitet auf Grund der zusätzlichen externen GND Verbindung normal weiter.
- Fehler ② (Leitungsbruch der Schutzbeschaltung am Aktor):
Das Modul verliert seinen direkten GND Bezug und es kommt zu einem Stromfluss über I_{GND} → Schutzdiode → Aktor.
Der Aktor wird somit über den vom Modul zugelassenen Strom versorgt!

Gefahr!

Diese Installationsvariante kann in dieser Form zu gefährbringenden Zuständen führen und darf daher NICHT angewendet werden.

Mögliche Abhilfe

Um diesen Verdrahtungsfall dennoch zu ermöglichen, wäre es z. B. denkbar, die in Fehler ② gebrochene Leitung doppelt auszuführen → siehe Verbindung A.

Information:

Die in Abbildung "Möglicher Falschanschluss" ersichtliche Diode im Aktor dient nur zur Veranschaulichung des Fehlers und ist nicht vorgeschrieben.

2.6.11.3.7.2 Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

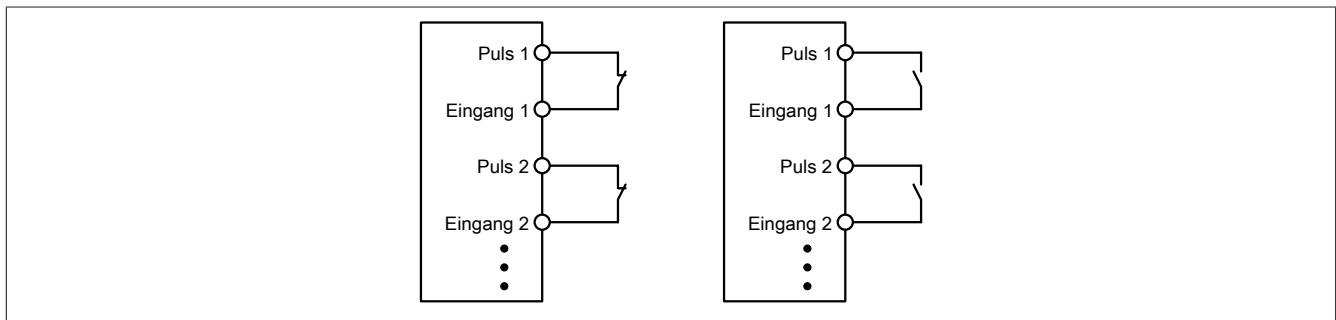


Abbildung 174: Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Die einfachste Anschaltung sind einkanalige, kontaktbehaftete Sensoren.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

2.6.11.3.7.3 Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

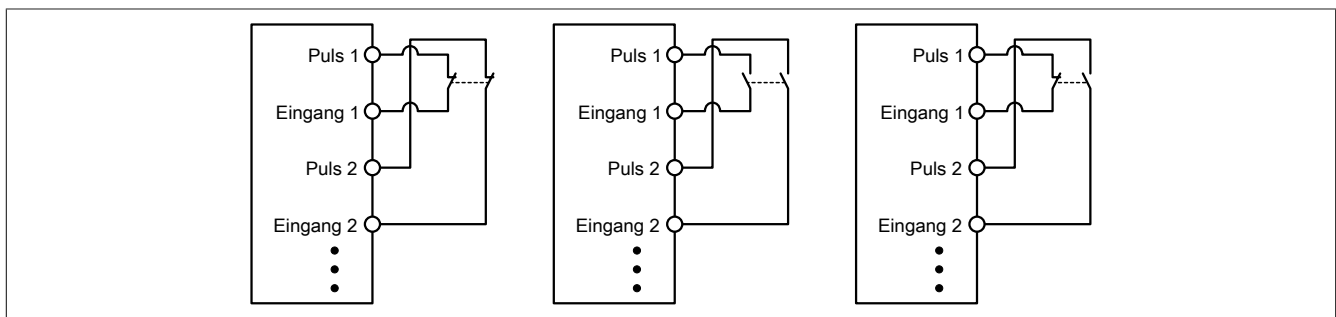


Abbildung 175: Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Kontaktbehaftete Sensoren können direkt zweikanalig an ein sicheres digitales Eingangsmodul angeschlossen werden. Die Zweikanalauswertung wird direkt vom Modul übernommen.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

2.6.11.3.7.4 Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

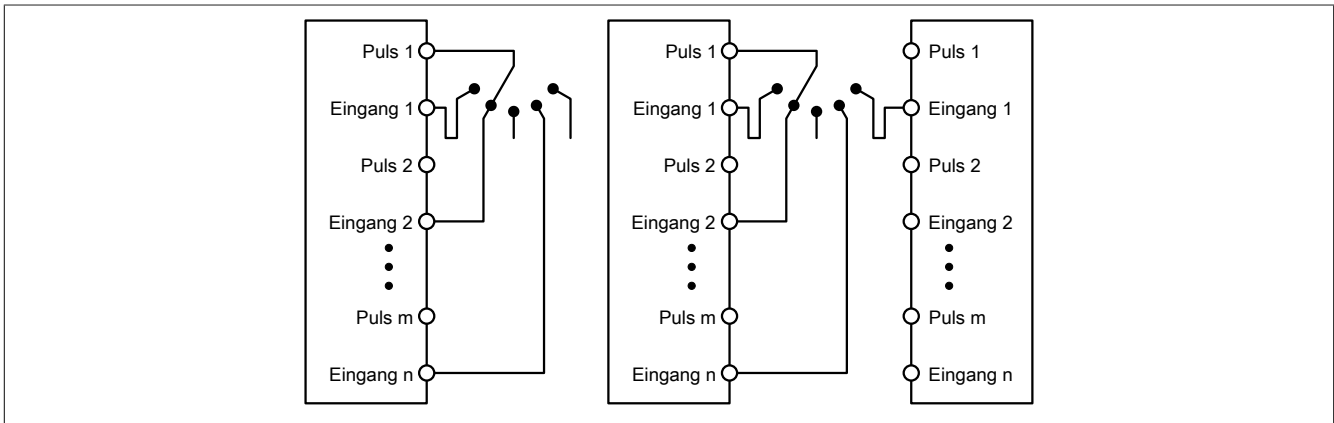


Abbildung 176: Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Mehrkanalige Schalter (Betriebsartenwahlschalter, Schaltgeräte mit "Umschalt" Charakter) können an mehreren sicheren digitalen Eingangsmodulen angeschlossen werden.

Wird eine modulinterne Signalauswertung verwendet (siehe linke Abbildung), so muss bei allen verwendeten Eingängen der gleiche Puls eingestellt werden. Wird eine modulübergreifende Signalauswertung verwendet (siehe rechte Abbildung), müssen alle Eingänge auf externen Puls parametrierbar werden. In diesem Anwendungsfall ist die Pulsauswertung mit dem "default" Puls nicht geeignet, daher steht für diesen Fall ein separates Pulssignal mit ca. 4 ms Low-Phase zur Verfügung.

Die Mehrkanalauswertung muss in diesem Fall in der Sicherheitsapplikation durchgeführt werden (PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector"). Die dabei erreichte Kategorie nach EN ISO 13849-1:2015 ist von den Fehlermodellen des Schaltelementes (z. B. Betriebsartenwahlschalter) abhängig und muss in Kombination mit der Fehleraufdeckung des PLCopen Funktionsbausteins untersucht werden.

2.6.11.3.7.5 Anschalten elektronischer Sensoren

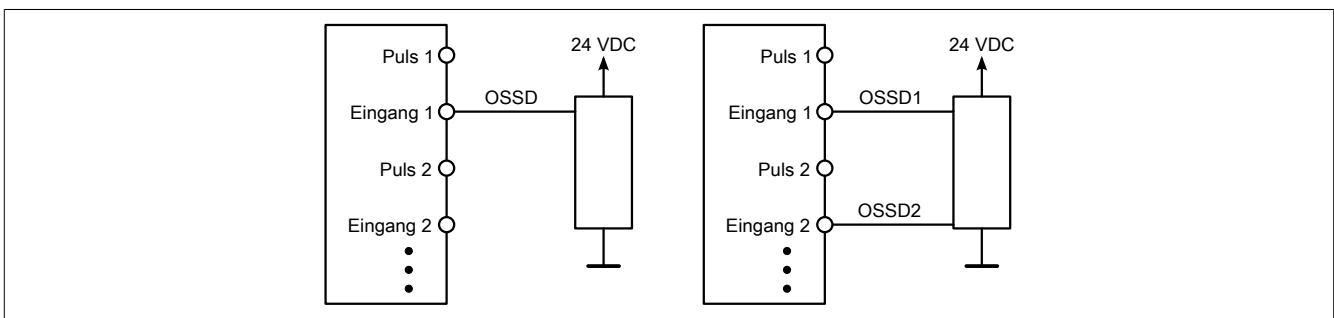


Abbildung 177: Anschalten elektronischer Sensoren

Elektronische Sensoren (Lichtgitter, Laserscanner, induktive Sensoren, ...) können direkt an die sicheren, digitalen Eingangsmodule angeschlossen werden. Bei diesen Anwendungen sind die Schaltschwellen der Eingangskanäle zu beachten.

Bei einer einkanalen Verschaltung (siehe linke Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bei einer zweikanaligen Verschaltung (siehe rechte Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussagen ausschließlich für das Modul gelten und nicht für die Beschaltung bzw. den angeschlossenen elektronischen Sensor. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Angaben des Herstellers des elektronischen Sensors wählen.

2.6.11.3.7.6 Verwenden gleicher Pulssignale

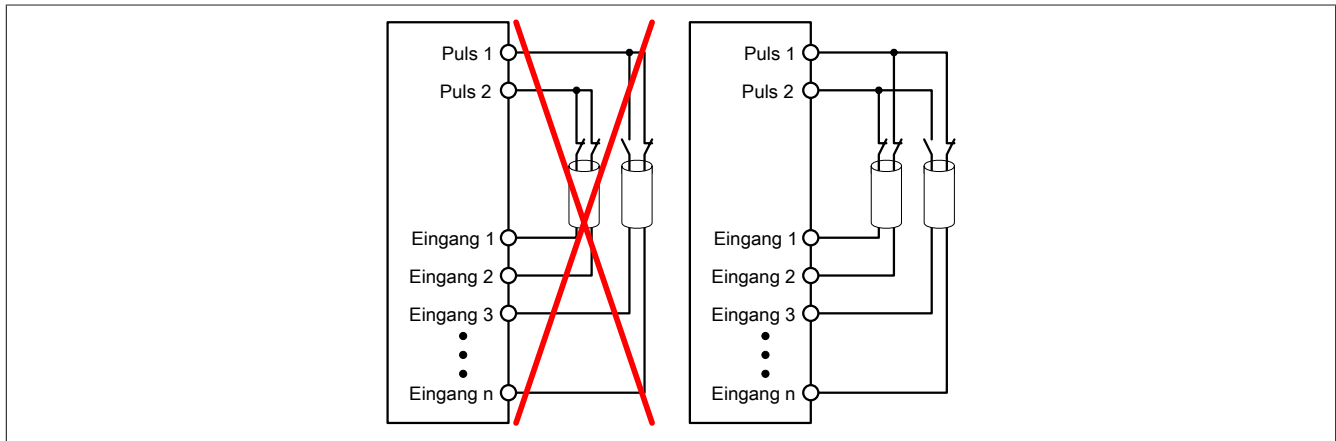


Abbildung 178: Verwenden gleicher Pulssignale

Bei der Verwendung gleicher Pulssignale für unterschiedliche Eingänge müssen diese isoliert voneinander verlegt werden. Andernfalls kann es bei Kabelschäden zu Fehlern kommen, welche vom Modul nicht aufgedeckt werden.

Gefahr!

Bei der Verlegung gleicher Pulssignale im gleichen Kabel kann es bei Kabelschäden zu Querschläüssen zwischen den Signalen kommen, die vom Modul nicht aufgedeckt werden. In der Folge können gefährliche Zustände entstehen.

Verlegen Sie Signale welche das gleiche Pulssignal führen daher immer in unterschiedlichen Kabeln oder befolgen Sie andere fehlervermeidende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012.

Gefahr!

Bei der Verwendung des gleichen Pulssignals für zwei auf der Klemme nebeneinanderliegende Eingänge, ist die Verdrahtung gesondert zu kontrollieren. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die beiden Eingänge nicht durch unsaubere Verdrahtung miteinander verbunden sind.

2.6.11.3.7.7 Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs B

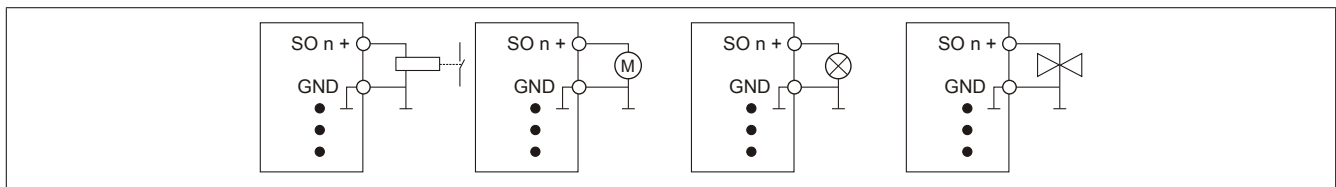


Abbildung 179: Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs B

Sicherheitstechnische Aktoren (Schütze, Motoren, Mutinglampen, Ventile, ...), die mit den Leistungsdaten des Moduls kompatibel sind, können direkt angeschlossen werden.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Aktors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Gegebenheiten des Aktors wählen.

Falls die Aktoren mit einer Freilaufdiode ausgeführt sind oder elektronische Komponenten beinhalten, müssen die besonderen Hinweise im Kapitel "Modulverhalten bei GND Verlust" beachtet werden.

2.6.11.3.8 Fehleraufdeckung

2.6.11.3.8.1 Modulinterner Fehler

Via rotem Aufleuchten der "SE" LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig innerhalb der in den technischen Daten angeführten minimalen sicheren Reaktionszeit aufgedeckt und in Folge dessen wird der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die Firmware des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im PREOPERATIONAL State oder im OPERATIONAL State befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im BOOT Zustand.

Der BOOT Zustand eines Moduls wird eindeutig durch eine langsam blinkende "SE" LED (2 Hz oder 1 Hz) signalisiert.

Die in den technischen Daten angegebene Fehleraufdeckzeit ist ausschließlich bei der Aufdeckung externer Fehler (Verdrahtungsfehler) bei einkanaligen Strukturen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Der Betrieb der Safety Module im BOOT Zustand ist nicht zulässig.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

2.6.11.3.8.2 Verdrahtungsfehler

Via roter Kanal LED werden abhängig vom Einsatzfall die in Abschnitt "Fehleraufdeckung" beschriebenen Verdrahtungsprobleme aufgedeckt.

Als Folge eines vom Modul erkannten Fehlers wird:

- Die Kanal LED statisch rot gesetzt.
- Das Status-Signal (z. B. (Safe)ChannelOK, (Safe)InputOK, (Safe)OutputOK, usw.) auf (SAFE)FALSE gesetzt.
- Das "SafeDigitalInputxx" bzw. das "SafeDigitalOutputxx" Signal auf SAFEFALSE gesetzt.
- Ein Eintrag im Logbuch generiert.

Gefahr!

Erkennbare Fehler (siehe nachfolgende Kapitel) werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Fehler, die vom Modul nicht bzw. nicht rechtzeitig erkannt werden und zu sicherheitskritischen Zuständen führen können, müssen über ergänzende Maßnahmen abgedeckt werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

Ausgangskanäle Typ B

Gefahr!

Wie die nachfolgenden Schaltungsbeispiele aufzeigen, können die angeschlossenen Aktoren lastseitig mit GND verbunden werden. Es ist aber verboten, die Aktoren einseitig ohne einen GND Bezug zu verbinden. In diesem Fall kann es bei einem Kabelbruch zu einer Serienschaltung der Aktoren und in weiterer Folge zu einer gefahrbringenden Fehlfunktion des Moduls kommen.

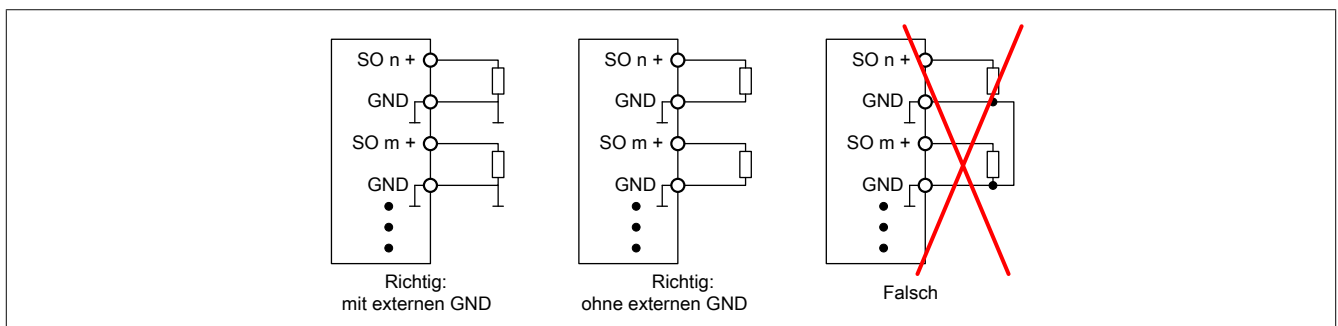


Abbildung 180: Unzulässige Verdrahtung

Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden. Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt

Tabelle 209: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal"

Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden.

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert, der Status der Zweikanalauswertung wird über die LEDs "OO" (für Kombinationen mit Öffner/Öffner Schalter) bzw. "OC" (für Kombinationen mit Öffner/Schließer Schalter) signalisiert. Bei Modultypen bei denen diese LEDs nicht existieren, werden die Fehler in der Zweikanalauswertung durch rotes Blinken der entsprechenden Kanal LEDs dargestellt.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾

Tabelle 210: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER

1) Zweikanalauswertung des Moduls

Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung gilt die folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (inaktives Signal)	wird nicht erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (aktives Signal)	wird nicht erkannt
Drahtbruch (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (inaktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Drahtbruch (inaktives Signal)	wird nicht erkannt

Tabelle 211: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = External"

1) wird vom PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector" in der Applikation erkannt

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

Information:

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Pulse eine Low-Phase von ca. 300 µs. Diese Low-Phase ist so gestaltet, dass es zu keiner zusätzlichen Verschlechterung der Gesamtreaktionszeit im System kommen kann. Bei Leitungslängen welche die max. Leitungslänge (siehe technische Daten) überschreiten, kann es mit dieser Parametrierung eventuell zu Problemen kommen. In diesen Fällen kann die Parametrierung "Pulse Mode = External" auch für normale kontaktbehaftete Sensoren sinnvoll sein, wobei jedoch die reduzierte Fehleraufdeckung und die Verlängerung der Gesamtreaktionszeit zu berücksichtigen sind.

Anschalten elektronischer Sensoren

Bei elektronischen Sensoren können keine Pulsmuster verwendet werden. Die Eingangskanäle müssen daher auf "Pulse Mode = No Pulse" konfiguriert werden.

Evtl. Testlücken der angeschlossenen OSSD Ausgänge müssen mit dem Abschaltfilter des Moduls ausgeblendet werden, um ein versehentliches Abschalten zu verhindern.

Gefahr!

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = No Pulse" besitzt das Modul selbst keine Fehleraufdeckung für Verdrahtungsfehler. Interne Fehler werden jedoch aufgedeckt. Alle durch falsche oder fehlerhafte Verdrahtung resultierenden Fehler müssen über ergänzende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012 oder vom angeschlossenen Gerät abgedeckt werden.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit. Der parametrierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren

Fehler / Modul	Disable OSSD = No		Disable OSSD = Yes-ATTENTION	
	Fehler bei Ausgang			
	ausgeschaltet	eingeschaltet	ausgeschaltet	eingeschaltet
Masseschluss auf SOx+ (Ausgangstyp A) bzw. SOx (Ausgangstyp B)				
alle SO Typen	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx+ (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx (Ausgangstyp B)				
X20SC0xxx	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300		wird erkannt ¹⁾		
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf GND				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Querschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Querschluss zwischen SOx (Ausgangstyp B) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300		wird erkannt ¹⁾		
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Querschluss zwischen SOx- (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Querschluss zwischen GND und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Drahtbruch (Ausgangstyp A und B)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx		wird nicht erkannt ²⁾		wird nicht erkannt ²⁾
X20SRTxxx				
X20SOx1x0		wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				

Tabelle 212: SO Fehleraufdeckung

Fehler / Modul	Disable OSSD = No		Disable OSSD = Yes-ATTENTION	
	Fehler bei Ausgang			
	ausgeschaltet	eingeschaltet	ausgeschaltet	eingeschaltet
Kurzschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				

Tabelle 212: SO Fehleraufdeckung

- 1) Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale werden vom Modul zwar erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Kanals nicht abgeschaltet werden.
- 2) Ein Drahtbruch kann über das Signal "CurrentOK" erkannt werden. Dieses Signal ist jedoch sicherheitstechnisch nicht belastbar.

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist bei Ausgangskanälen des Typs B eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Bei Ausgangskanälen des Typs B2 ist zusätzlich darauf zu achten, dass sich während dieser Prüfung alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Bei X20SRTxxx-Modulen ist eine Prüfung jedes verwendeten Ausgangskanals vor der ersten Sicherheitsanforderung und alle 24 Stunden durchzuführen. Für die Prüfung muss der entsprechende Kanal mindestens einmal ein- und ausgeschaltet werden.

Gefahr!

Mögliche Fehlverhalten der Aktoren sind zu analysieren und gegebenenfalls mittels entsprechenden Rückmeldungen (zwangsgeführte Rücklesekontakte bei einem Schütz, Druckschalter bei Ventilen, ...) abzusichern.

Gefahr!

Dieser Gefahrenhinweis gilt für alle in der Tabelle "SO Fehleraufdeckung" genannten Module mit Ausnahme von Ausgangskanälen des Typs A!

Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale werden vom Modul zwar erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Kanals nicht abgeschaltet werden. Sorgen Sie für eine korrekte Verdrahtung um Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale ausschließen zu können (siehe hierzu EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4).

2.6.11.3.9 Eingangsschema

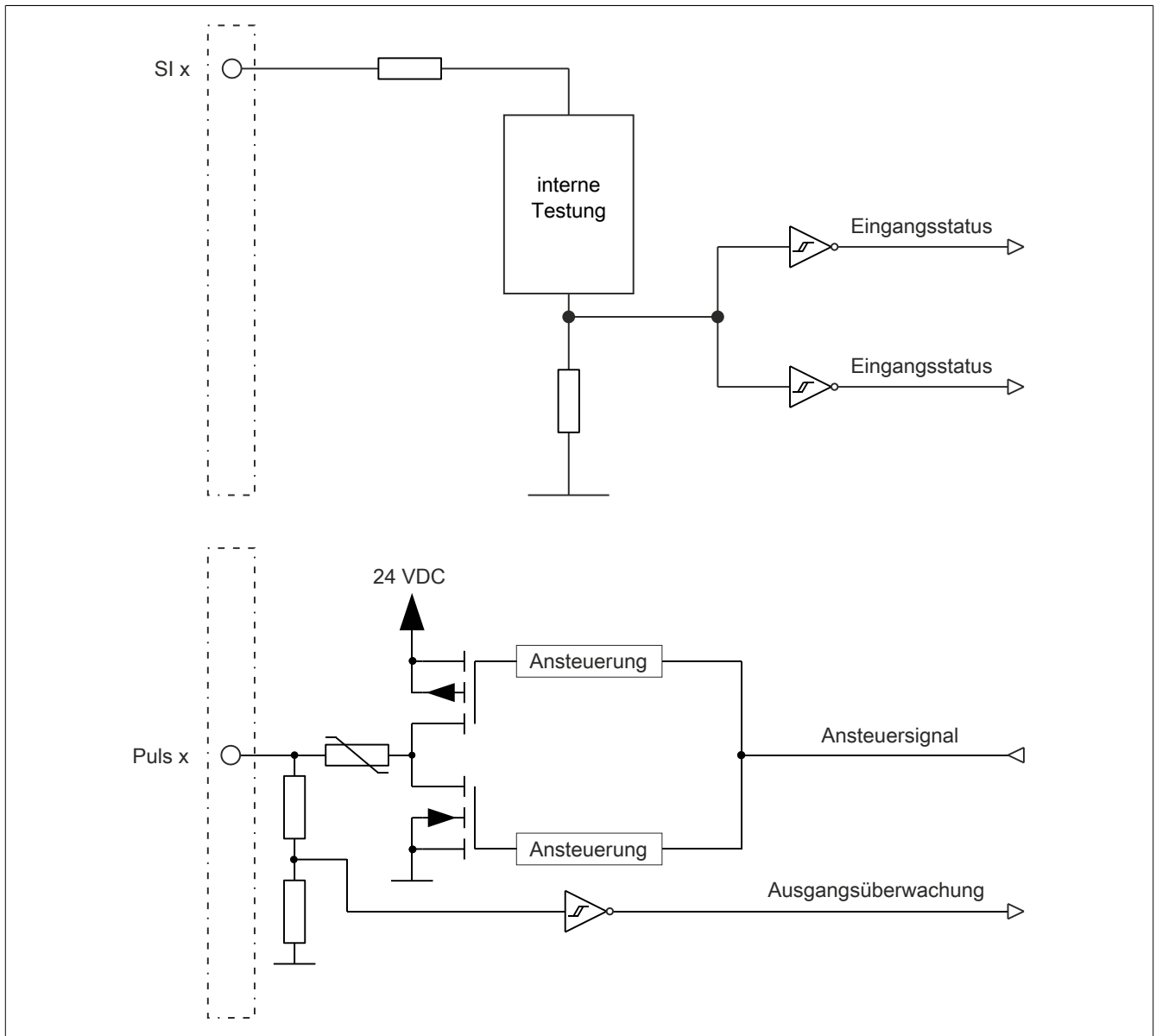


Abbildung 181: Eingangsschema

2.6.11.3.10 Ausgangsschema - Typ B

Digitale Ausgangskanäle des Typs B sind modulintern plus- und plus-schaltend ausgeführt.

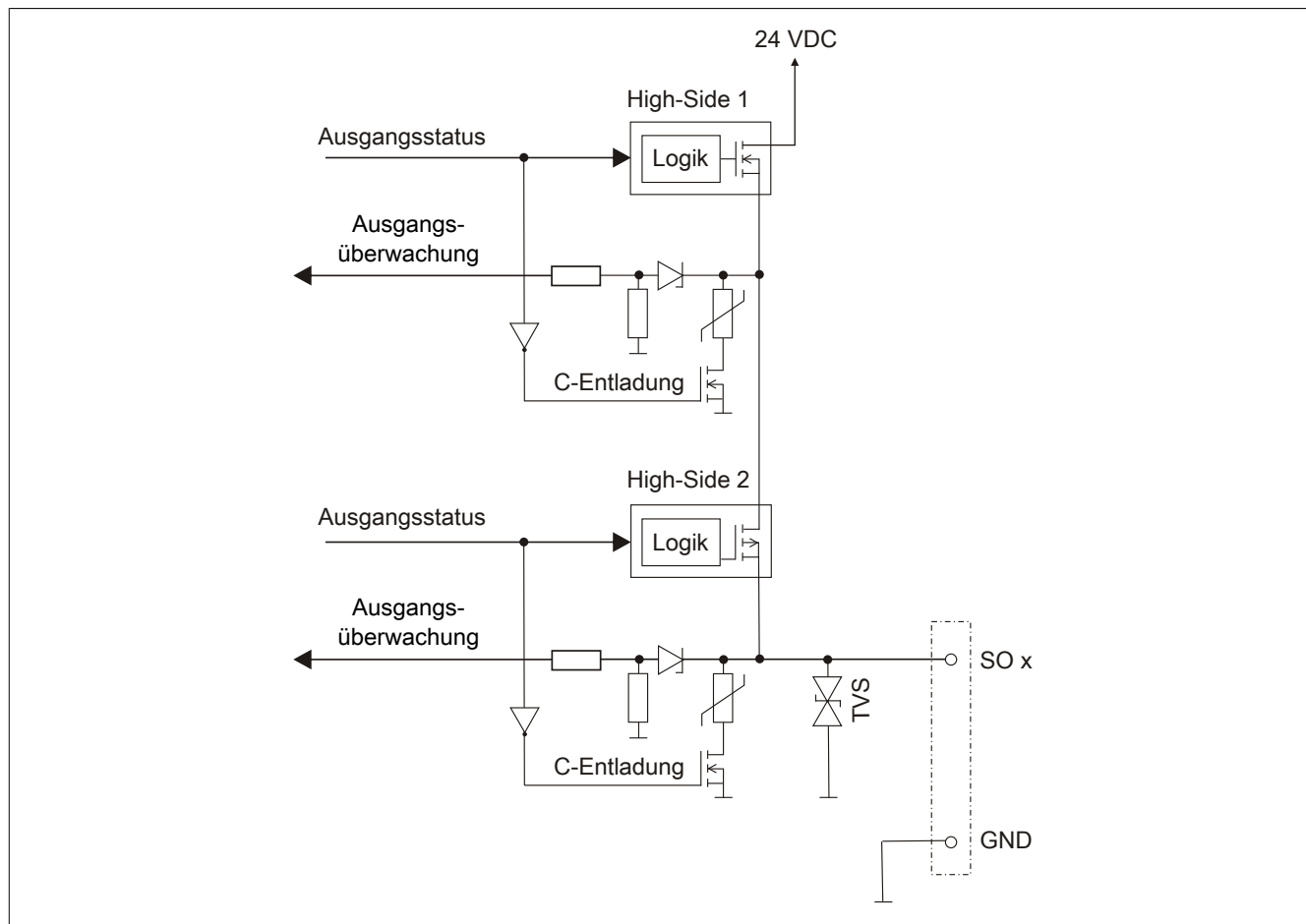


Abbildung 182: Ausgangsschema Typ B

2.6.11.3.11 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

Minimale Zykluszeit
200 µs

2.6.11.3.12 I/O-Updatezeit

Die Zeit welche das Modul für die Generierung eines Samples benötigt ist durch die I/O-Updatezeit spezifiziert.

Minimale I/O-Updatezeit
500 µs
Maximale I/O-Updatezeit für Eingangskanäle
2150 µs + Filterzeit (siehe Kapitel "Filter")
Maximale I/O-Updatezeit für Ausgangskanäle
1800 µs

2.6.11.3.13 Filter

Alle sicheren digitalen Eingangsmodule verfügen über getrennt voneinander einstellbare Ein- und Ausschaltfilter. Die Wirkungsweise der Filter ist abhängig von der Firmware-Version und in nachfolgender Tabelle bzw. in nachfolgenden Abbildungen dargestellt:

Modultyp	Version	Schema TOFF-Filter	Zur Gesamtreaktionszeit zusätzlich zu berücksichtigende Filterzeit
I/O-Module	<301	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	301, 311, 312	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
I/O-Module	≥301	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	302, ≥313	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit

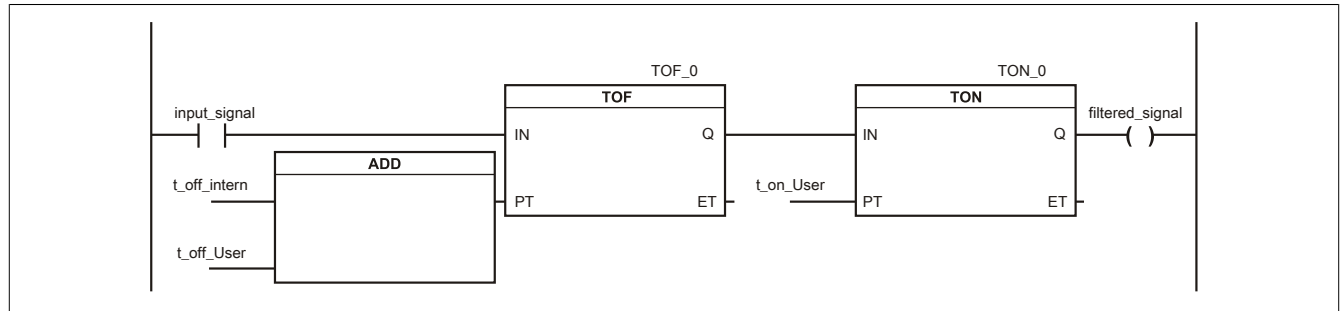


Abbildung 183: SI Eingangsfilter - Schema 1

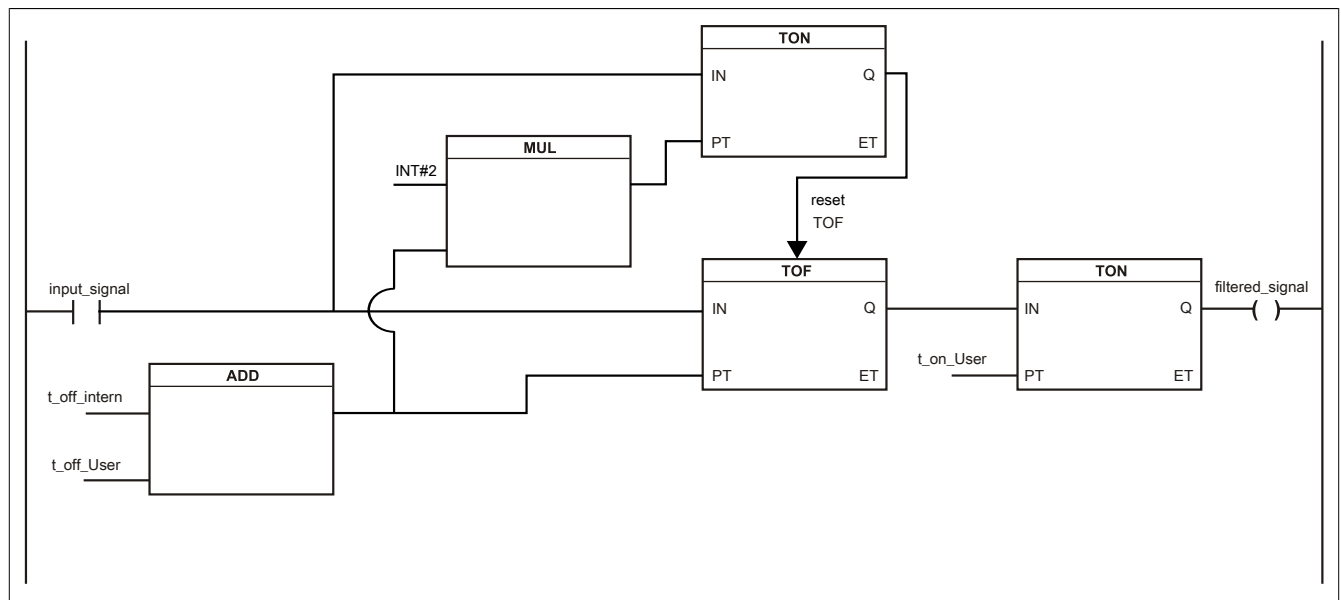


Abbildung 184: SI Eingangsfilter - Schema 2

Legende:

- input_signal: Status des Eingangskanals
- filtered_signal: gefilterter Status des Eingangskanals - dient als Eingang für den PLCopen Funktionsbaustein und wird an die SafeLOGIC weitergeleitet
- t_off_intern: interner Parameter (5 ms) zur Unterdrückung der "externen" Testimpulse (nur bei "Pulse Mode = External")
- t_off_User: Parameter für den Ausschaltfilter
- t_on_User: Parameter für den Einschaltfilter

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen.

Einschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 0 auf 1 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Fehler durch Querschlüsse zu anderen Signalen werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Standardmäßig ist der Einschaltfilter mit dem Wert der Fehleraufdeckzeit vorgelegt, wodurch die durch mögliche Querschlüsse entstehenden Fehlsignale ausgeblendet werden. Wird der Einschaltfilter auf einen Wert kleiner als die Fehleraufdeckzeit parametrierbar, können fehlerhafte Signale zu kurzzeitigen Einschaltimpulsen führen.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Ausschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 1 auf 0 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Ausschaltfilter ist getrennt einstellbar. Damit lässt sich der Ausschaltfilter auf tatsächliche Anwendungsfälle (z. B. Testlücken des Lichtgitters) anwenden und ermöglicht die Verkürzung von Reaktionszeiten. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Zur Gesamtreaktionszeit muss der parametrierbare Filterwert abhängig von der Firmware-Version einmal bzw. zweimal addiert werden (Details hierzu siehe Kapitel "Filter" des technischen Datenblatts).

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden.

Um die Beeinflussung durch EMV-Störungen zu minimieren, ist die max. Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang gemäß den technischen Daten zu berücksichtigen.

Beim Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen (Signale mit Testpulsen) muss der Ausschaltfilter in jedem Fall wesentlich kleiner gewählt werden als die Wiederholfrequenz der Testpulse.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

2.6.11.3.14 Zustimmungsprinzip

Jeder Ausgangskanal verfügt über ein zusätzliches, funktionales Schaltsignal mit welchem der Ausgangskanal aus der funktionalen Applikation angesprochen werden kann. Sobald der Ausgangskanal sicherheitstechnisch aktiviert ist (dem Setzen des Kanals aus der Sicht der Sicherheitstechnik zugestimmt wird), kann damit der Ausgangskanal von der funktionalen Applikation unabhängig von sicherheitstechnisch bedingten zusätzlichen Lauf- und Jitterzeiten gesetzt oder gelöscht werden.

Die Verwendung des Zustimmungsprinzips wird in der I/O-Konfiguration im Automation Studio festgelegt.

2.6.11.3.15 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk nehmen die zugehörigen Kanaldaten selbstständig wieder den korrekten Zustand ein.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Kanaldaten der sicheren Eingangskanäle korrekt zu verschalten und mit einer Wiederanlaufsperrung zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperrungen der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.

Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperrung kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. um den Kanal nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk und/oder nach Beenden der Sicherheitsfunktion einzuschalten, ist folgende Sequenz in dieser Reihenfolge notwendig:

- beseitigen aller Modul-, Kanal- oder Kommunikationsfehler
- aktivieren des sicherheitstechnischen Signals für diesen Kanal (SafeOutput...)
- Pause um sicherzustellen, dass das sicherheitstechnische Signal am Modul bearbeitet wurde (min. 1 Netzwerkzyklus)
- positive Flanke am Releasekanal

Für das Schalten des Release-Signals sind die Hinweise zur manuellen Rückstellfunktion der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Die Wiederanlaufsperrung wirkt unabhängig vom Zustimmprinzip, d. h. oben beschriebenes Verhalten wird weder durch die Parametrierung des Zustimmprinzips noch durch die zeitliche Position des funktionalen Schaltsignals beeinflusst.

Per Parametrierung kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden. Mit dieser Funktion kann der Ausgangskanal ohne zusätzlicher Signalfanke am Releasekanal sicherheitstechnisch eingeschaltet werden. Diese Funktion ist solange aktiv, solange das Release Signal TRUE ist und keine Fehlersituation am Modul und/oder am Netzwerk vorliegt.

Unabhängig von diesem Parameter ist für das Einschalten des Ausgangskanals in folgenden Situationen eine positive Flanke am Releasekanal notwendig:

- nach Power Up
- nach einer Fehlerbeseitigung im sicheren Kommunikationskanal
- nach der Störungsbehebung eines Kanalfehlers
- nach einem Abfallen des Release Signals

Die Parametrierung des automatischen Wiederanlaufs erfolgt bei den Kanalparametern im SafeDESIGNER. Bei der Anwendung eines automatischen Wiederanlaufs sind die Hinweise der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.11.3.16 Registerbeschreibung

2.6.11.3.16.1 Parameter in der I/O Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 213: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Fehlendes Modul löst Service Mode aus.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Fehlendes Modul wird ignoriert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.		
Parameter Wert	Beschreibung								
On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.								
Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.								
Module information (bis AS 3.0.90)	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die modulspezifischen Informationen im I/O Mapping: <ul style="list-style-type: none">• SerialNumber• ModuleID• HardwareVariant• FirmwareVersion	Off	-						
Blackout mode (ab Hardware-Upgrade 1.10.0.6)	Dieser Parameter aktiviert den Blackout-Modus (siehe Abschnitt Blackout-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätzliche Informationen → Blackout-Modus).	Off	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Der Blackout-Modus ist aktiviert.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Der Blackout-Modus ist deaktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.		
Parameter Wert	Beschreibung								
On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.								
Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.								
Channel status information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die kanalbezogenen Statusinformationen im I/O Mapping.	On	-						
State number of 2-channel evaluation	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Zweikanalauswertung.	Off	-						
Restart inhibit state numbers	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Wiederanlaufsperrung.	Off	-						
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-						
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 2 bis 1023	wird automatisch vergeben	-						
Max switching frequency channel x (bis Firmware-Version <300)	Maximale Schaltfrequenz des Ausgangskanals <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz, 1000 Hz <p>Dieser Wert spezifiziert die max. Schaltfrequenz des am Ausgang angeschlossenen Aktors. Dieser Parameter ist im Besonderen bei induktiven bzw. kapazitiven Lasten den tatsächlichen Gegebenheiten anzupassen, da aus diesem Parameter die interne Wartezeit für eine Spannungsüberprüfung auf 0 V nach einem Abschaltsignal berechnet wird. Ist der Wert daher zu hoch (z. B. 1000 Hz) und geht die Spannung bei einem Abschaltsignal bedingt durch den angeschlossenen Aktor nicht innerhalb der korrespondierenden Zeit (in diesem Beispiel 500 µs) nicht auf 0, so führt das zu einem kanalbezogenen Fehler.</p> <p>Wird der Ausgang von der Applikation mit einer höheren Schaltfrequenz angesteuert als diese parametrisiert wurde, kann es zu einer irrtümlichen Detektion eines kanalbezogenen Fehlers im Modul kommen, wodurch der Kanal abgeschaltet wird.</p>	1	Hz						

Tabelle 214: Parameter I/O Konfiguration: General

Gruppe: Output signal path

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
DigitalOutputxx	Dieser Parameter beschreibt den Modus wie der Ausgangskanal durch die funktionale Applikation angesprochen werden kann.	Direct	-
Parameter Wert		Beschreibung	
Direct	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.		
Via SafeLOGIC	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.		

Tabelle 215: Parameter I/O Konfiguration: Output signal path

2.6.11.3.16.2 Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>Not_Present (ab Release 1.9)</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External_UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												
Disable_OSSD	Mit diesem Parameter kann die automatische Testung der Ausgangstreiber für alle Kanäle des Moduls abgeschaltet werden.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.	No	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.												
No	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.												

Tabelle 216: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External_UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gefahr!

Mit "Disable_OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2010 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2010 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Gruppe: Safety_Response_Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Manual_Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-						
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.								
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.								
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.							
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.								
Max_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit kein Kopier-Task berücksichtigt wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	5000	µs						
Min_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit auch Konfigurationen ohne Kopier-Task berücksichtigt werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	0	µs						
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 5.000.000 µs (entspricht 3 ms bis 5 s)	50000	µs						
Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst Case Response Time us" bestimmt.	5	-						

Tabelle 217: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

Gruppe: SafeDigitalInputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit				
Pulse_Source	Mit diesem Parameter kann die Pulsquelle für den Eingangskanal festgelegt werden.	default	-				
	mögliche "Pulse_Source"						
	Kanal	1	2	3	4	5	6
	1	default	-	-	-	-	-
	2	Channel 1	default	-	-	-	-
3	Channel 1	-	default	-	-	-	
4	Channel 1	-	Channel 3	default	-	-	
5	Channel 1	-	-	-	default	-	
6	Channel 1	-	-	-	Channel 5	default	
Hinweis: Wenn als "Pulse_Source" ein Wert ungleich "default" gewählt wird, muss am zugehörigen Kanal der gewählten "Pulse_Source" der Parameter "Pulse_Mode" zwingend auf "Internal" parametrier sein.							
Pulse_Mode	Mit diesem Parameter kann der Pulsmodus des Eingangskanals festgelegt werden.	Internal	-				
Parameter Wert		Beschreibung					
Internal		Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse_Source" eingestellt ist.					
No Pulse		Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.					
Filter_Off_us	Ausschaltfilter für den Kanal, um evt. störende Low-Phasen am Signal zu entfernen. • Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	0	µs				
Filter_On_us	Einschaltfilter für den Kanal; Mit dem Einschaltfilter können Signale "entprellt" werden. Weiters kann mit dieser Funktion ein unter Umständen zu kurzes Ausschaltsignal vom Modul verlängert werden. • Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	200000	µs				
Discrepancy_Time_us	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalwertung" die max. Zeit, in welcher der Zustand der beiden, physikalischen Einzelkanäle undefiniert sein darf, ohne dass ein Fehler ausgegeben wird. • Erlaubte Werte: 0 bis 10.000.000 µs (entspricht 0 bis 10 s)	0	µs				

Tabelle 218: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalInputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Gefahr!

Signale deren Low-Phase kürzer ist als die sichere Reaktionszeit können unter Umständen verloren gehen. Solche Signale sind mit der Funktion "Einschaltfilter" am Eingangsmodul entsprechend zu verlängern.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden. Ein Verlängern der Low-Phase mittels Einschaltfilter ist in diesen Fällen nicht möglich.

Gruppe: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Auto_Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.							
No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.								

Tabelle 219: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.11.3.16.3 Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 220: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit					
Manual Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-					
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.							
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.	
Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.							
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.							
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs					
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets					
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets					

Tabelle 221: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Gruppe: Module Configuration

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Disable OSSD	Mit diesem Parameter kann die automatische Testung der Ausgangstreiber für alle Kanäle des Moduls abgeschaltet werden.	No	-

Tabelle 222: Parameter SafeDESIGNER: Module Configuration

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist bei Ausgangskanälen des Typs B eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Bei Ausgangskanälen des Typs B2 ist zusätzlich darauf zu achten, dass sich während dieser Prüfung alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Bei X20SRTxxx-Modulen ist eine Prüfung jedes verwendeten Ausgangskanals vor der ersten Sicherheitsanforderung und alle 24 Stunden durchzuführen. Für die Prüfung muss der entsprechende Kanal mindestens einmal ein- und ausgeschaltet werden.

Gruppe: SafeDigitalInputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit																																																											
Pulse Source	Mit diesem Parameter kann die Pulsquelle für den Eingangskanal festgelegt werden.	default	-																																																											
	<table><tr><td></td><td colspan="6">mögliche "Pulse Source"</td></tr><tr><td>Kanal</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>1</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>2</td><td>Channel 1</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>3</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>4</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>Channel 3</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>5</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>default</td><td>-</td></tr><tr><td>6</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>Channel 5</td><td>default</td></tr></table>							mögliche "Pulse Source"						Kanal	1	2	3	4	5	6	1	default	-	-	-	-	-	2	Channel 1	default	-	-	-	-	3	Channel 1	-	default	-	-	-	4	Channel 1	-	Channel 3	default	-	-	5	Channel 1	-	-	-	default	-	6	Channel 1	-	-	-	Channel 5	default
		mögliche "Pulse Source"																																																												
	Kanal	1	2	3	4	5	6																																																							
	1	default	-	-	-	-	-																																																							
2	Channel 1	default	-	-	-	-																																																								
3	Channel 1	-	default	-	-	-																																																								
4	Channel 1	-	Channel 3	default	-	-																																																								
5	Channel 1	-	-	-	default	-																																																								
6	Channel 1	-	-	-	Channel 5	default																																																								
Hinweis: Wenn als "Pulse Source" ein Wert ungleich "default" gewählt wird, muss am zugehörigen Kanal der gewählten "Pulse Source" der Parameter "Pulse Mode" zwingend auf "Internal" parametrierbar sein.																																																														
Pulse Mode	Mit diesem Parameter kann der Pulsmodus des Eingangskanals festgelegt werden.	Internal	-																																																											
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Internal</td><td>Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.</td></tr><tr><td>No Pulse</td><td>Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.	No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.																																																							
Parameter Wert	Beschreibung																																																													
Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.																																																													
No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.																																																													
Filter Off	Ausschaltfilter für den Kanal, um evt. störende Low-Phasen am Signal zu entfernen. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	0	µs																																																											
Filter On	Einschaltfilter für den Kanal; Mit dem Einschaltfilter können Signale "entprellt" werden. Weiters kann mit dieser Funktion ein unter Umständen zu kurzes Ausschaltsignal vom Modul verlängert werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	200000	µs																																																											
Discrepancy Time	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalwertung" die max. Zeit, in welcher der Zustand der beiden, physikalischen Einzelkanäle undefiniert sein darf, ohne dass ein Fehler ausgegeben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10.000.000 µs (entspricht 0 bis 10 s)	50000	µs																																																											

Tabelle 223: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalInputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!
 Der parametrierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Gefahr!

Signale deren Low-Phase kürzer ist als die sichere Reaktionszeit können unter Umständen verloren gehen. Solche Signale sind mit der Funktion "Einschaltfilter" am Eingangsmodul entsprechend zu verlängern.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden. Ein Verlängern der Low-Phase mittels Einschaltfilter ist in diesen Fällen nicht möglich.

Gruppe: SafeDigitalOutputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Auto Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.		
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.								
No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.								

Tabelle 224: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.11.3.16.4 Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung																						
ModuleOk	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK																						
SerialNumber	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls																						
ModuleID	Read	-	UINT	Modulkennung																						
HardwareVariant	Read	-	UINT	Hardware-Variante																						
FirmwareVersion	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls																						
UDID_low	(Read) ¹⁾	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes																						
UDID_high	(Read) ¹⁾	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes																						
SafetyFWversion1	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1																						
SafetyFWversion2	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2																						
SafetyFWcrc1 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1																						
SafetyFWcrc2 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2																						
Bootstate (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	<div>Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise:<ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungsgemäßen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufsteigender Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fälle, bei denen ein vorheriger Wert eingenommen wird.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)</td></tr><tr><td>0x1040</td><td>Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)	0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen
Wert	Beschreibung																									
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																									
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.																									
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren																									
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																									
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)																									
0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation																									
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.																									
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen																									
Diag1_Temp	(Read) ¹⁾	-	INT	Modultemperatur in °C																						
PLCopenFBKxy_state	Read	-	USINT	Zustandsnummer der Zweikanalauswertung (PLCopen Funktionsbaustein "Equivalent" bzw. "Antivalent")																						
InputErrorStates	(Read) ¹⁾	-	UDINT	<div>Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler</div> <table><tr><th>Fehlerart</th></tr><tr><th>Eingänge</th></tr><tr><th>Input stuck-at high</th></tr><tr><td>Bit-Nr. 0 bis 5 = Kanal 1 bis 6</td></tr></table> <div>Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.</div>	Fehlerart	Eingänge	Input stuck-at high	Bit-Nr. 0 bis 5 = Kanal 1 bis 6																		
Fehlerart																										
Eingänge																										
Input stuck-at high																										
Bit-Nr. 0 bis 5 = Kanal 1 bis 6																										

Tabelle 225: Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung								
PulseoutputErrors	(Read) ¹⁾	-	UDINT	<div>Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler</div> <table><tr><th colspan="2">Fehlerart</th></tr><tr><th colspan="2">Pulsausgänge</th></tr><tr><th>Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)</th><th>Feedback stuck-at low (Masseschluss)</th></tr><tr><td>Bit-Nr. 8 bis 13 = Kanal 1 bis 6</td><td>Bit-Nr. 0 bis 5 = Kanal 1 bis 6</td></tr></table> <div>Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.</div>	Fehlerart		Pulsausgänge		Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)	Bit-Nr. 8 bis 13 = Kanal 1 bis 6	Bit-Nr. 0 bis 5 = Kanal 1 bis 6
Fehlerart												
Pulsausgänge												
Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)											
Bit-Nr. 8 bis 13 = Kanal 1 bis 6	Bit-Nr. 0 bis 5 = Kanal 1 bis 6											
SafeModuleOK	-	Read	SAFEBOOL	Kennung ob sicherer Kommunikationskanal OK								
SafeDigitalInputxx	Read	Read	SAFEBOOL	Physikalischer Kanal SI xx								
SafeEquivalentInputxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Zweikanalauswertung des Equivalent Kanals SI xx/yy								
SafeAntivalentInputxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Zweikanalauswertung des Antivalent Kanals SI xx/yy								
SafeInputOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des physikalischen Kanals SI xx								
SafeEquivalentOKxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanalauswertung des Equivalent Kanals SI xx/yy								
SafeAntivalentOKxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanalauswertung des Antivalent Kanals SI xx/yy								
DigitalOutputxx	Write	-	BOOL	Zustimmungssignal Kanal SO xx								
SafeDigitalOutputxx	-	Write	SAFEBOOL	Sicherer Kanal SO xx								
SafeOutputOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des Kanals SO xx								
ReleaseOutputxx	-	Write	BOOL	Freigabesignal für die Wiederanlaufsperrung des Kanals SO xx								
PhysicalStateOutputxx	Read	Read	BOOL	Rücklesewert des physikalischen Kanals SO xx								
FBK_Status_1	Read	-	UINT	<div>Zustandsnummer der Wiederanlaufsperrung des Kanals x, siehe "Wiederanlaufsperrung State Diagramm"</div> <table><tr><th>Bit 15 bis 12</th><th>Bit 11 bis 8</th><th>Bit 7 bis 4</th><th>Bit 3 bis 0</th></tr><tr><td>reserviert</td><td>reserviert</td><td>Kanal 2</td><td>Kanal 1</td></tr></table>	Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0	reserviert	reserviert	Kanal 2	Kanal 1
Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0									
reserviert	reserviert	Kanal 2	Kanal 1									

Tabelle 225: Kanalliste

1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

PLCopen State Diagramme "Antivalent" / "Equivalent"

Die folgenden State Diagramme veranschaulichen die Wirkung der im Modul integrierten PLCopen Funktionsbausteine "Antivalent" sowie "Equivalent".

Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über die Kanäle "PLCopenFBKxy_state" bzw. "PLCopenFBKxxy_state" zur Verfügung steht.

Nachfolgende PLCopen State Diagramme zeigen die Funktion für die Kanäle "SafeAntivalentInput0102" bzw. "SafeEquivalentInput0102". Für die Kanäle "SafeAntivalentInputxxy" bzw. "SafeEquivalentInputxxy" gelten die gleichen Diagramme wobei jeweils "SafeDigitalInput01" und "SafeDigitalInput02" durch den entsprechenden Eingang zu ersetzen ist.

Zusätzlich zur PLCopen Spezifikation werden die SignalOK-Stati der beiden Kanäle "SafeChannelOK01" und "SafeChannelOK02" geprüft.

Ist von mindestens einem der beiden Kanäle der SignalOK-Status nicht ok, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand und das Ausgangssignal wird auf 0 gesetzt.

Der Fehlerzustand "ERROR 4" ist nicht aus der PLCopen Spezifikation übernommen.

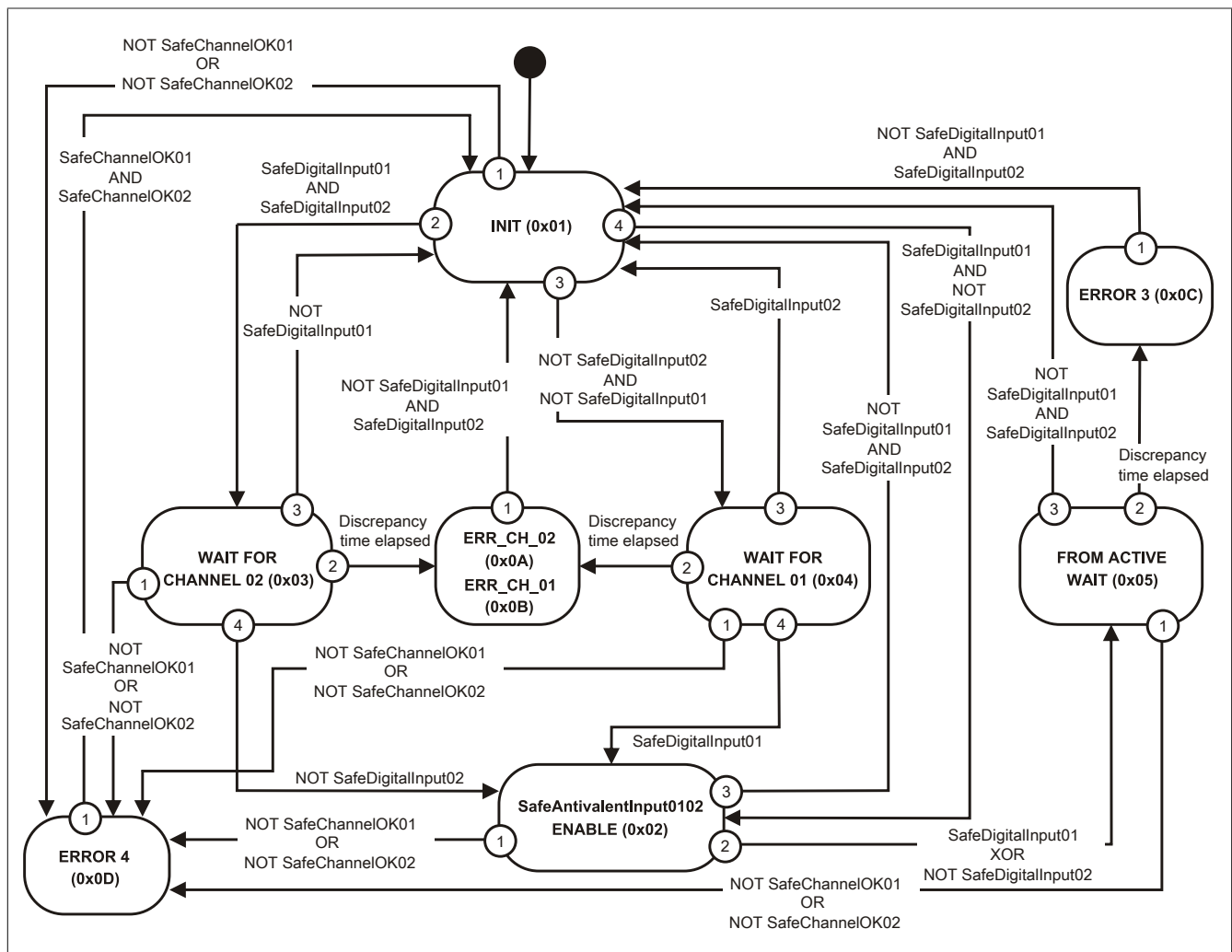


Abbildung 185: State Diagramm Funktionsbaustein "Antivalent"

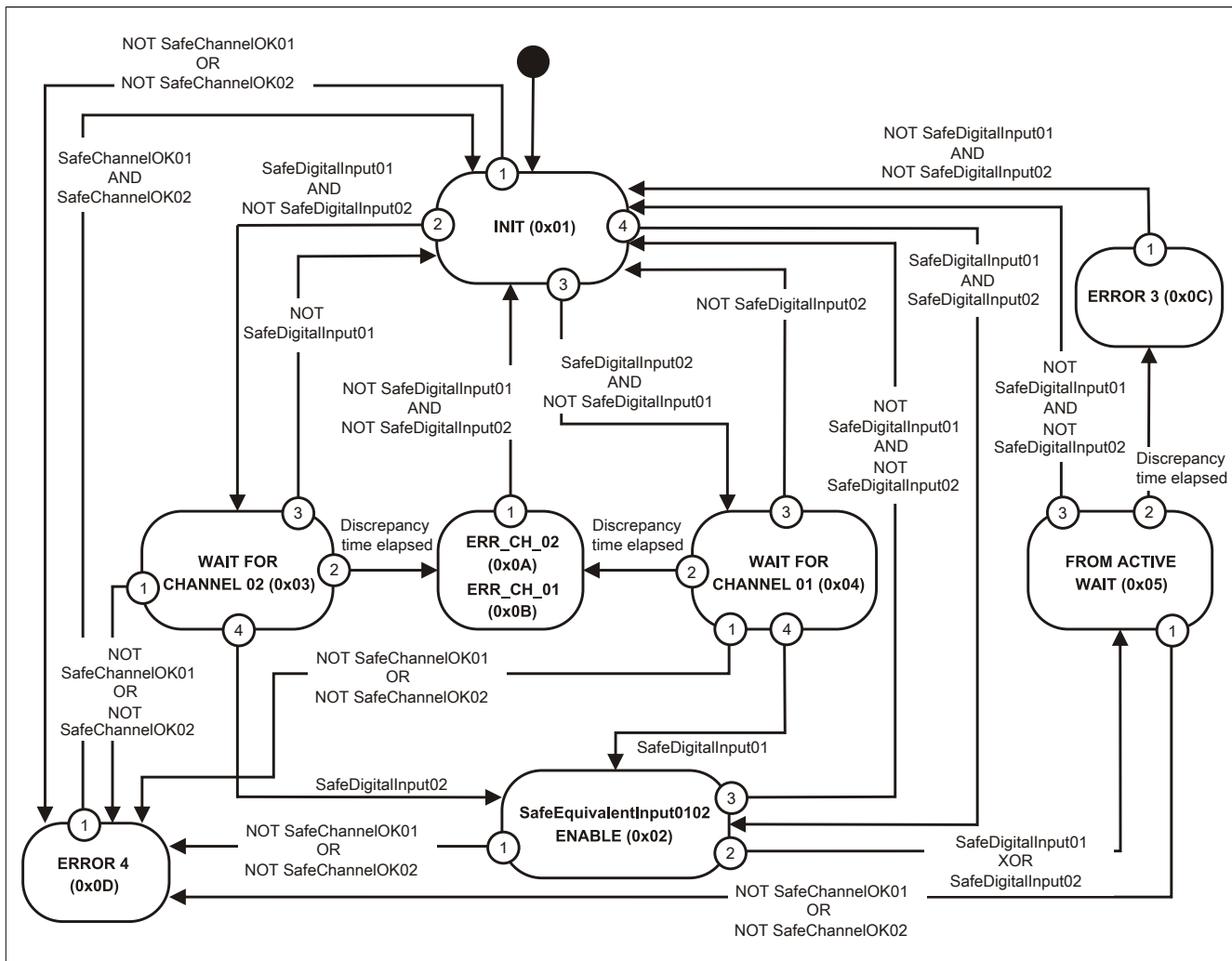


Abbildung 186: State Diagramm Funktionsbaustein "Equivalent"

2.6.12 Relaismodule

2.6.12.1 Übersicht

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SC2432	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	563
X20cSC2432	X20 Sicheres digitales Mischmodul, beschichtet, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	563
X20SO2530	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	599
X20cSO2530	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	599
X20SO6530	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 6 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	599

2.6.12.2 X20(c)SC2432

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 2.6.5.2.7 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 226: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 227: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

2.6.12.2.1 Allgemeines

Die Module sind mit 2 sicheren digitalen Eingängen und 2 sicheren Relaisausgängen ausgestattet. Sie sind für eine Nennspannung von 24 VDC ausgelegt.

Die Module lassen sich für das Einlesen digitaler Signale und für die potenzialfreie Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Die Module verfügen über Filter, welche für das Ein- und Ausschaltverhalten getrennt parametrierbar sind. Zusätzlich stellen die Module Pulssignale für die Diagnose der Sensorleitung zur Verfügung.

Modulintern sind Sicherheitsrelais verbaut. Die Auswertung der zwangsgeführten Rückführkontakte erfolgt modulintern. Die sicheren digitalen Ausgangsmodule verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern.

Die Module sind für die X20 Feldklemme 12-fach ausgelegt.

- 2 sichere digitale Eingänge, Sink-Beschaltung
- 2 Pulsausgänge
- Software-EingangsfILTER pro Kanal einstellbar
- 2 sichere Relaisausgänge
- Ausgangstyp Relais
- Relaismodul für 48 VAC / 24 VDC
- Schaltstrom 6 A
- Schließer
- Ausgänge einzelkanalgetrennt

2.6.12.2.1.1 Funktion

Sichere digitale Eingänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Eingangskanäle. Es lässt sich flexibel für unterschiedlichste Aufgaben für das Einlesen digitaler Signale in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Das Modul verfügt über Filter, welche für das Ein- und Ausschaltverhalten getrennt parametrierbar sind. Einschaltfilter werden verwendet, um Signalstörungen auszufiltern. Ausschaltfilter werden verwendet, um Testlücken externer Signalquellen - sogenannte OSSD-Signale - zu glätten und damit ein ungewolltes Abschalten zu vermeiden.

Die Eingangssignale der Signalkanäle (Kanal 1 und 2, 3 und 4, usw.) werden im Modul auf Gleichzeitigkeit überwacht. Die max. zulässige Diskrepanz der Eingänge eines Signalkanals ist parametrierbar. Die Signale der Zweikanalauswertung stellen damit unmittelbar das sichere Signal eines 2-kanaligen Sensors, wie beispielsweise eines Not-Aus-Tasters oder einer Sicherheitslichtschranke, dar.

Das Modul stellt Pulssignale für die Diagnose der Sensorleitung zur Verfügung. Per Default verfügt jedes Pulssignal über ein eindeutiges Pulsmuster, welches sich aus der Seriennummer des Moduls und der Pulskanalnummer ableitet. Damit lassen sich beliebige Pulssignale in einem Signalkabel kombinieren und dennoch jegliche Querschlusskombinationen im Kabel aufdecken. Für den Anschluss elektronischer Sensoren mit eigener Leitungsüberwachung (OSSD-Signale) lässt sich die Pulsprüfung auch deaktivieren.

Sichere Relaisausgänge

Das Modul verfügt über sichere Relaisausgänge für die potenzialfreie Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3.

Modulintern sind 2 Sicherheitsrelais verbaut. Die Auswertung der zwangsgeführten Rückführkontakte erfolgt modulintern. Für die sicherheitstechnische Betrachtung der Relaiskontakte sind in den technischen Daten die B10d-Werte angegeben. Diese gelten bis zur spezifizierten maximalen Kontaktlebensdauer.

Sichere digitale Ausgangskanäle verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern. Für darüber hinausgehende Anforderungen zum Schutz vor automatischem Wiederanlauf stehen im SafeDESIGNER die dazu notwendigen Funktionsbausteine zur Verfügung. Die Ausgänge können auch von der funktionalen Applikation angesteuert werden. Die Kombination der sicherheitstechnischen mit der funktionalen Ansteuerung ist so gestaltet, dass eine Ausschaltanforderung immer dominant ausgeführt wird. Für Diagnosezwecke sind die Ausgänge rücklesbar ausgeführt.

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerkes erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.

open 
SAFETY

2.6.12.2.1.2 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung.

Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

Information:

In diesem Datenblatt werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage

Entgegen den Angaben bei Modulen des X20 Systems ohne Safety Zertifizierung sind die X20 Safety Module trotz der durchgeführten Tests **NICHT für Anwendungen mit Schadgas (EN 60068-2-60) geeignet!**



2.6.12.2.2 Übersicht

Modul	X20SC2432
Sichere digitale Eingänge	
Anzahl der Eingänge	2
Nennspannung	24 VDC
Eingangsfiler Hardware	≤150 µs
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 500 ms einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Pulsausgänge	
Ausführung	Push-Pull
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Relaisausgänge	
Anzahl der Ausgänge	2
Schaltspannungsbereich	5 bis 24 VDC, 5 bis 48 VAC
Schaltstrombereich	5 mA bis 6 A
Kurzschlusschutz und Überlastschutz	Externe 6 A gL/gG Sicherung (Schmelzsicherung), LS-Automat C-Charakteristik 1,6 A

Tabelle 228: Digitale Mischmodule

2.6.12.2.3 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Digitale Mischmodule	
X20SC2432	X20 Sicheres digitales Mischmodul, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	
X20cSC2432	X20 Sicheres digitales Mischmodul, beschichtet, 2 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	
	Erforderliches Zubehör	
	Busmodule	
X20BM33	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BM36	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20cBM33	X20 Busmodul, beschichtet, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
	Feldklemmen	
X20TB52	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert	

Tabelle 229: X20SC2432, X20cSC2432 - Bestelldaten

2.6.12.2.4 Technische Daten

Bestellnummer	X20SC2432	X20cSC2432
Kurzbeschreibung		
I/O-Modul	2 sichere digitale Eingänge, 2 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 48 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A	
Allgemeines		
B&R ID-Code	0xA7A4	0xDD5D
Systemvoraussetzungen		
Automation Studio	ab 3.0.80	ab 4.0.16
Automation Runtime	ab 3.00	ab V3.08
SafeDESIGNER	ab 2.70	ab 3.1.0
Safety Release	ab 1.2	ab 1.7
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus	
Diagnose		
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status	
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status	
Blackout-Modus		
Gültigkeitsbereich	Modul	
Funktion	Modulfunktion	
Standalone-Modus	Nein	
max. I/O-Zykluszeit	1 ms	
Leistungsaufnahme		
Bus	0,26 W	
I/O-intern	1,15 W	
Potenzialtrennung		
Kanal - Bus	Ja	
Kanal - Kanal	Ja	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	Ja	-
EAC	Ja	
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment	
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5	
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÚ 09 ATEX 0083X	
DNV GL	Temperature: A (0 - 45 °C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: A (0.7 g) EMC: B (bridge and open deck)	
Functional Safety	cULus FSPC E361559 Energy and Industrial Systems Certified for Functional Safety ANSI UL 1998:2013	
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3	
Functional Safety	EN 50156-1:2004	
Relais		
EN 50155	Ja	
EN 50205	Ja	
Sicherheitstechnische Kennwerte		
EN ISO 13849-1:2015		
MTTFD	2500 Jahre	
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre	
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013		
PFH / PFH _d		
Modul	<1*10 ⁻¹⁰	
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar	
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde	
PFD	<2*10 ⁻⁵	
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre	

Tabelle 230: X20SC2432, X20cSC2432 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SC2432	X20cSC2432
Sichere digitale Eingänge		
EN ISO 13849-1:2015		
Kategorie	KAT 3 bei der Verwendung einzelner Eingangskanäle, KAT 4 bei der Verwendung von Eingangskanalpaaren (z. B. SI1 & SI2) bzw. bei mehr als 2 Eingangskanälen ¹⁾	
PL	PL e	
DC	>94%	
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013		
SIL CL	SIL 3	
SFF	>90%	
Sichere Relais-Kanäle		
EN ISO 13849-1:2015		
Kategorie	KAT 1 wenn der Relais-Kanal einzeln verwendet wird, KAT 4 wenn beide Relais-Kanäle in Reihenschaltung verwendet werden ¹⁾	
PL	PL c wenn der Relais-Kanal einzeln verwendet wird, PL e wenn beide Relais-Kanäle in Reihenschaltung verwendet werden ¹⁾	
B10d		
DC1; 24 VDC	6 A / 780.000	
AC1; 48 VAC	6 A / 780.000	
AC15; 48 VAC	3 A / 1.960.000	
DC13; 24 VDC	5 A / 780.000	
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013		
SIL CL	SIL 1 wenn der Relais-Kanal einzeln verwendet wird, SIL 3 wenn beide Relais-Kanäle in Reihenschaltung verwendet werden ¹⁾	
I/O-Versorgung		
Nennspannung	24 VDC	
Spannungsbereich	24 VDC -15% / +20%	
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz	
Sichere digitale Eingänge		
Nennspannung	24 VDC	
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1	
Eingangsfilter		
Hardware	≤150 µs	
Software	Zwischen 0 und 500 ms einstellbar	
Eingangsbeschaltung	Sink	
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%	
Eingangsstrom bei 24 VDC	max. 4,59 mA	
Eingangswiderstand	min. 5,23 kΩ	
Fehlerrückmeldung	100 ms	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}	
Schaltsschwellen		
Low	<5 VDC	
High	>15 VDC	
Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang	max. 60 m mit ungeschirmter Leitung max. 400 m mit geschirmter Leitung	
Relaisausgänge		
Ausführung	2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, interne High- und Low-Side-Ansteuerung	
Diagnosestatus	Kontaktstellung durch zwangsgeführte Kontakte	
max. Schaltfrequenz	10 Hz	
Schaltverzögerung		
0 -> 1	<50 ms	
1 -> 0	<50 ms	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	Sichere Trennung 300 VAC nach EN 50178	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Kanal	48 VAC	
Kontaktwiderstand (ohne Feldklemme)	20 mΩ	
Kontaktlebensdauer	Siehe Kontaktlebensdauer	
Kurzschluss-/Überlastschutz	Externe 6 A gL/gG Sicherung (Schmelzsicherung), LS-Automat C-Charakteristik 1,6 A	
Schaltspannungsbereich	5 bis 24 VDC, 5 bis 48 VAC	
Schaltstrombereich	5 mA bis 6 A	
Spulenspannung	24 VDC -15% / +20%	
kurzschlussfest	Ja, 1000 A (mit angegebenem Kurzschluss-/Überlastschutz)	
max. Einschaltstrom	30 A für 20 ms	
Überspannungskategorie nach EN 60664-1	II	
max. Schaltvermögen		
AC1	48 VAC / 6 A	
AC15	48 VAC / 3 A	
DC1	24 VDC / 6 A	
DC13	24 VDC / 5 A / 0,1 Hz	
Pulsausgänge		
Ausführung	Push-Pull	

Tabelle 230: X20SC2432, X20cSC2432 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SC2432	X20cSC2432
Ausgangsnennstrom	50 mA	
Ausgangsschutz	Abschaltung einzelner Kanäle bei Überlast oder Kurzschluss ²⁾	
Kurzschlussspitzenstrom	25 A für 5 ms	
Kurzschlussstrom	1,4 A _{eff}	
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,1 mA	
Restspannung	0,3 VDC	
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung	
Summennennstrom	100 mA	
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
waagrecht	Ja	
senkrecht	Ja	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung	
Schutzart nach EN 60529	IP20	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
waagrechte Einbaulage ³⁾	0 bis 60°C	-25 bis 60°C
senkrechte Einbaulage	0 bis 50°C	-25 bis 50°C
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"	
Lagerung	-40 bis 85°C	
Transport	-40 bis 85°C	
Luftfeuchtigkeit		
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend	Bis 100%, kondensierend
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Mechanische Eigenschaften		
Anmerkung	1x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul gesondert bestellen	
Rastermaß	25 ^{+0,2} mm	

Tabelle 230: X20SC2432, X20cSC2432 - Technische Daten

- 1) Zusätzlich sind hierzu die Gefahrenhinweise im technischen Datenblatt zu beachten.
- 2) Die Schutzfunktion ist für einen Dauerkurzschluss von max. 30 Minuten gegeben.
- 3) Gegenüber der Angabe im X20 System Anwenderhandbuch, in dem der Winkel der waagrechten Montagelage mit 70° angegeben ist, gilt das beim X20(c)SC2432 nur bis zu einem Winkel von 85°. Darunter ist das Derating für liegende Montage anzuwenden.

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel "Installationshinweise X20-Module" auf Seite 23 zu entnehmen.

Derating

Die Derating-Kurve bezieht sich auf den Standardbetrieb und kann bei waagrecht Einbaulage durch folgende Maßnahmen um den angegebenen Derating-Bonus nach rechts verschoben werden.

Modul	X20SC2432
Derating-Bonus	
Bei 24 VDC	+0°C
Blindmodul links	+0°C
Blindmodul rechts	+2,5°C
Blindmodul links und rechts	+2,5°C
Bei doppeltem PFH / PFH _d	+0°C

Tabelle 231: Derating-Bonus

Der max. Nennstrom pro Kanal ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Der resultierende Nennstrom pro Kanal kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

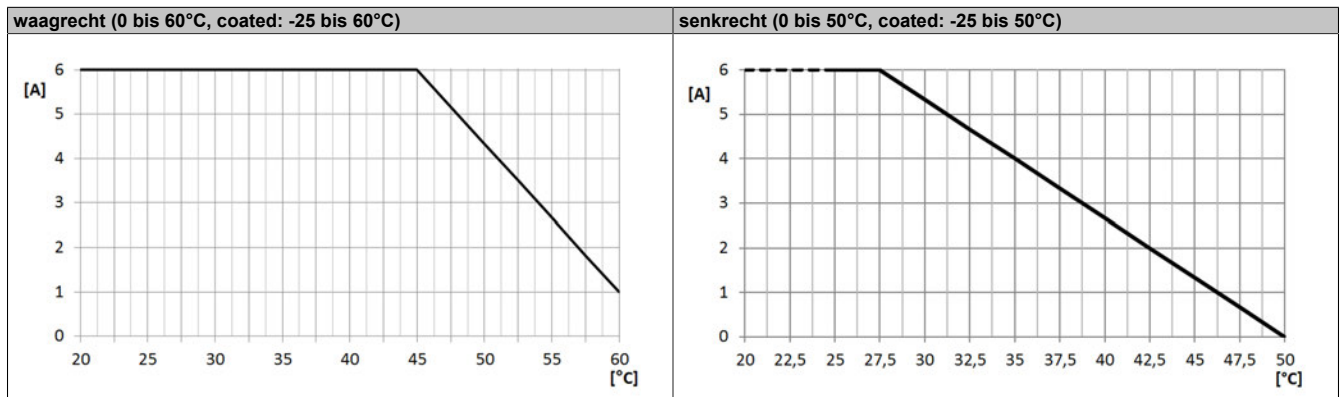


Tabelle 232: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Information:

Unabhängig von den in der Derating-Kurve angegebenen Werten ist der Betrieb der Module auf die in den technischen Daten angegebenen Werte beschränkt.

Kontaktlebensdauer Relaisausgänge

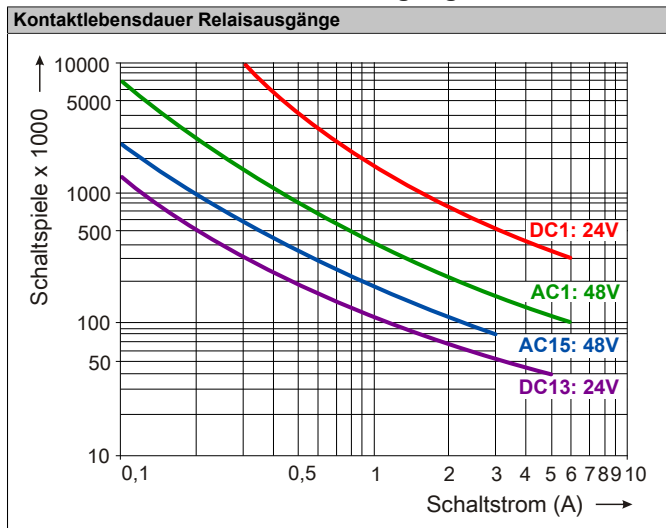


Tabelle 233: Kontaktlebensdauer Relaisausgänge

2.6.12.2.5 Status LEDs


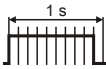
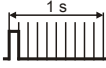



Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung	
	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt	
			Single Flash	Modus Reset	
			Double Flash	Firmware Update	
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
			Ein	Modus RUN	
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
			Pulsierend	Bootloader Modus	
			Triple Flash	Update der sicherheitsrelevanten Firmware	
			Ein	Fehler oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt	
	e + r		Rot Ein / Grüner Single Flash	Firmware ist ungültig	
	1 bis 2	Rot	Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs		
			Ein	Warnung/Fehler eines Eingangskanals	
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen	
	OO	Grün	Ein	Eingang gesetzt	
			Open - Open: Zweikanalauswertung auf Kanal 1 und 2, mittels Funktionsbaustein "Equivalent"		
			Rot	Ein	Warnung/Fehler dieses Auswertekanals
	Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen			
	OC	Grün	Ein	Auswertekanal gesetzt	
			Open - Closed: Zweikanalauswertung auf Kanal 1 und 2, mittels Funktionsbaustein "Antivalent"		
			Rot	Ein	Warnung/Fehler dieses Auswertekanals
	Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen			
	1 bis 2	Grün	Ein	Auswertekanal gesetzt	
			Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ausgangs		
			Rot	Ein	Warnung/Fehler eines Ausgangskanals
	Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen			
	SE	Rot	Orange	Ein	Ausgang gesetzt
			Aus	Modus RUN oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt	
			Bootphase oder fehlender X2X-Link oder defekter Prozessor		
			Safety PREOPERATIONAL State; Module, welche in der SafeDESIGNER-Applikation nicht verwendet werden, bleiben im Status PREOPERATIONAL.		
			Sicherer Kommunikationskanal nicht OK		
			Bei der Firmware des Moduls handelt es sich um eine nicht zertifizierte Pilotkundenversion.		
SE	Rot		Bootphase, fehlerhafte Firmware		
		Ein	Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")		
		Die "SE" LEDs signalisieren dabei getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 (LED "S") und Sicherheitsprozessor 2 (LED "E").			

Tabelle 234: Statusanzeige

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren ein defektes Modul, welches sofort auszutauschen ist. Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.12.2.6 Anschlussbelegung

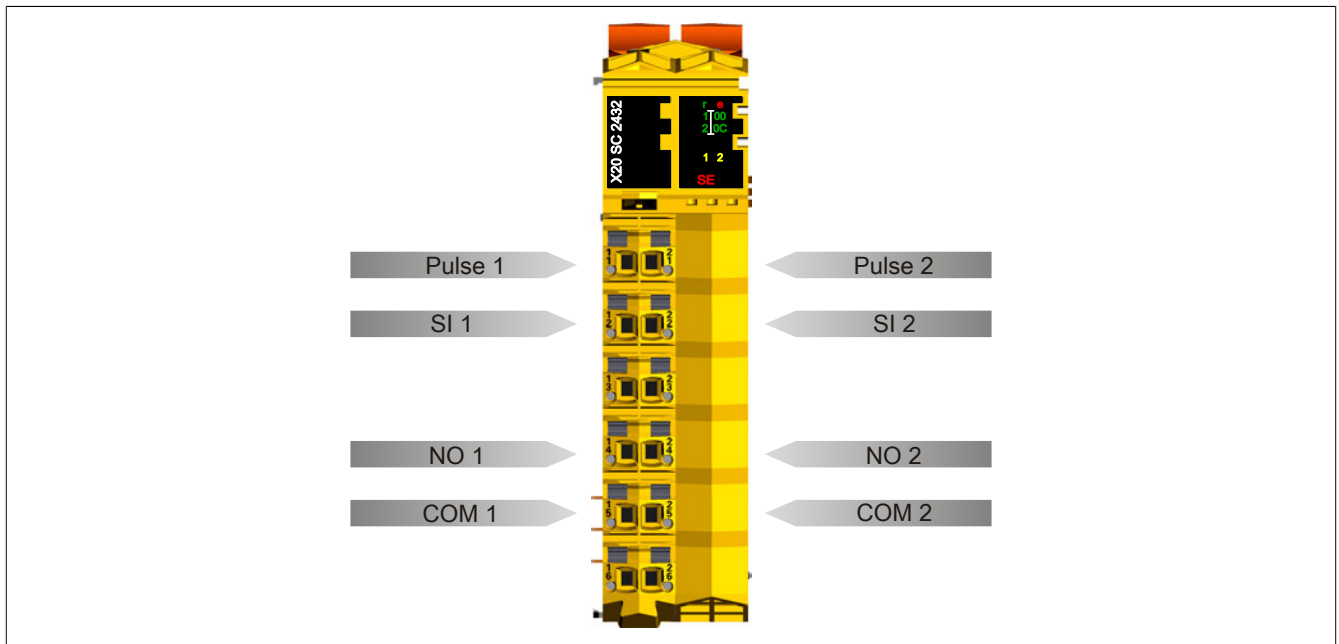


Abbildung 188: X20SC2432 - Anschlussbelegung

2.6.12.2.7 Anschlussbeispiele

In diesem Abschnitt sind typische Anschlussbeispiele aufgeführt, welche nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen darstellen. Der Anwender muss die zugehörige Fehlerrückmeldung beachten.

Information:

Details zu den Anschlussbeispielen (wie z. B. Schaltungsbeispiele, Kompatibilitätsklasse, max. Anzahl der unterstützten Kanäle, Klemmenzuordnung usw.) sind Kapitel [Anschlussbeispiele](#) des Integrated Safety Technology Anwenderhandbuchs - MASAFETY-GER - zu entnehmen.

2.6.12.2.7.1 Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

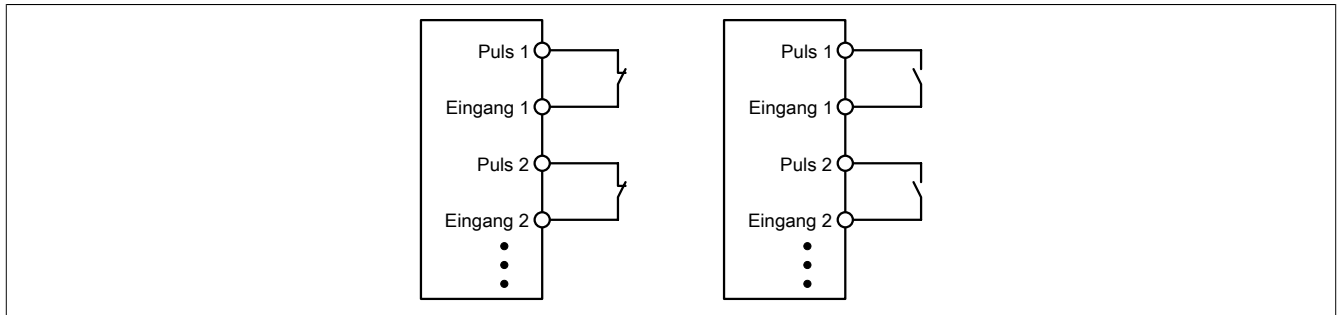


Abbildung 189: Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Die einfachste Anschaltung sind einkanalige, kontaktbehaftete Sensoren.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

2.6.12.2.7.2 Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

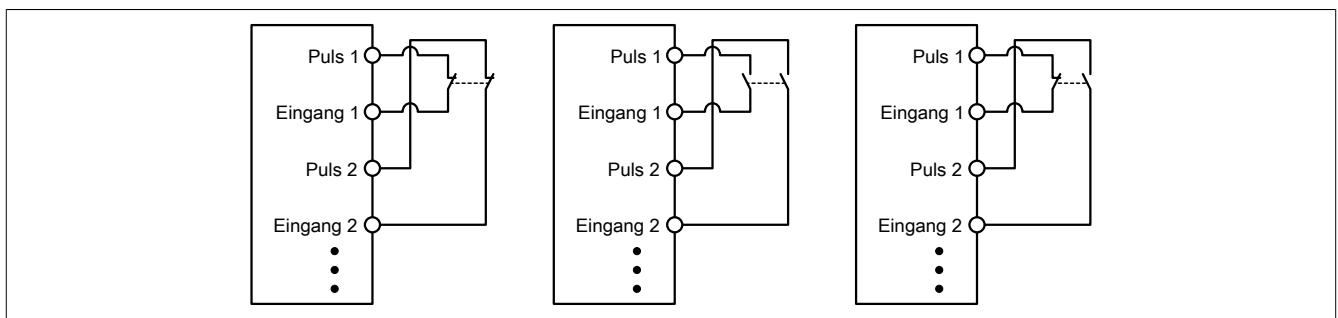


Abbildung 190: Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Kontaktbehaftete Sensoren können direkt zweikanalig an ein sicheres digitales Eingangsmodul angeschlossen werden. Die Zweikanalauswertung wird direkt vom Modul übernommen.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

2.6.12.2.7.3 Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

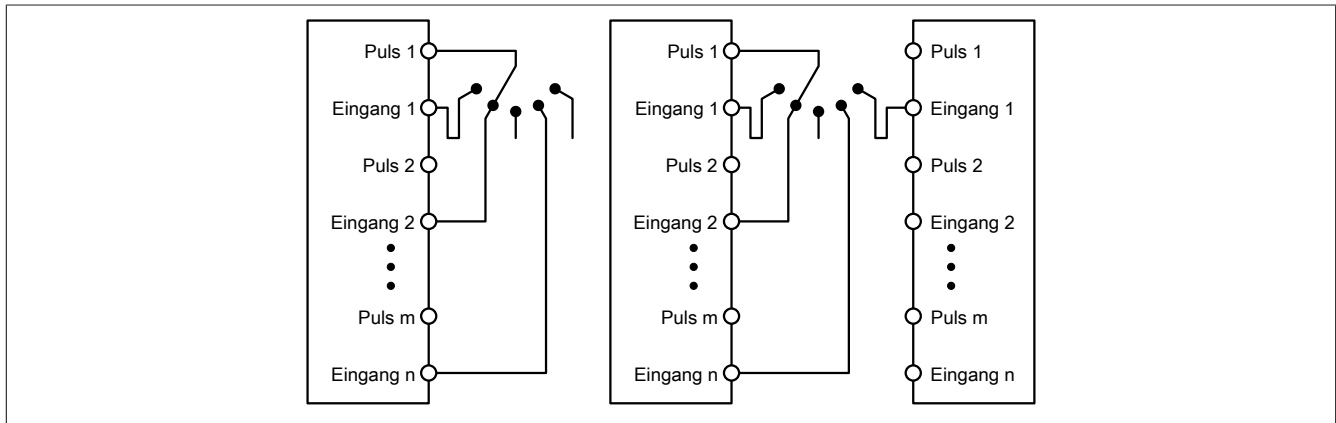


Abbildung 191: Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Mehrkanalige Schalter (Betriebsartenwahlschalter, Schaltgeräte mit "Umschalt" Charakter) können an mehreren sicheren digitalen Eingangsmodulen angeschlossen werden.

Wird eine modulinterne Signalauswertung verwendet (siehe linke Abbildung), so muss bei allen verwendeten Eingängen der gleiche Puls eingestellt werden. Wird eine modulübergreifende Signalauswertung verwendet (siehe rechte Abbildung), müssen alle Eingänge auf externen Puls parametrierbar werden. In diesem Anwendungsfall ist die Pulsauswertung mit dem "default" Puls nicht geeignet, daher steht für diesen Fall ein separates Pulssignal mit ca. 4 ms Low-Phase zur Verfügung.

Die Mehrkanalauswertung muss in diesem Fall in der Sicherheitsapplikation durchgeführt werden (PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector"). Die dabei erreichte Kategorie nach EN ISO 13849-1:2015 ist von den Fehlermodellen des Schaltelementes (z. B. Betriebsartenwahlschalter) abhängig und muss in Kombination mit der Fehleraufdeckung des PLCopen Funktionsbausteins untersucht werden.

2.6.12.2.7.4 Anschalten elektronischer Sensoren

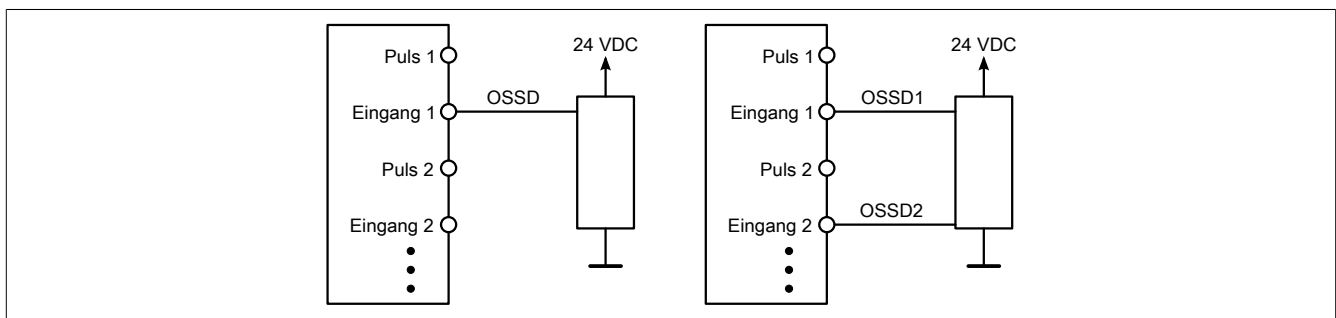


Abbildung 192: Anschalten elektronischer Sensoren

Elektronische Sensoren (Lichtgitter, Laserscanner, induktive Sensoren, ...) können direkt an die sicheren, digitalen Eingangsmodule angeschlossen werden. Bei diesen Anwendungen sind die Schaltschwellen der Eingangskanäle zu beachten.

Bei einer einkanaligen Verschaltung (siehe linke Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bei einer zweikanaligen Verschaltung (siehe rechte Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussagen ausschließlich für das Modul gelten und nicht für die Beschaltung bzw. den angeschlossenen elektronischen Sensor. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Angaben des Herstellers des elektronischen Sensors wählen.

2.6.12.2.7.5 Verwenden gleicher Pulssignale

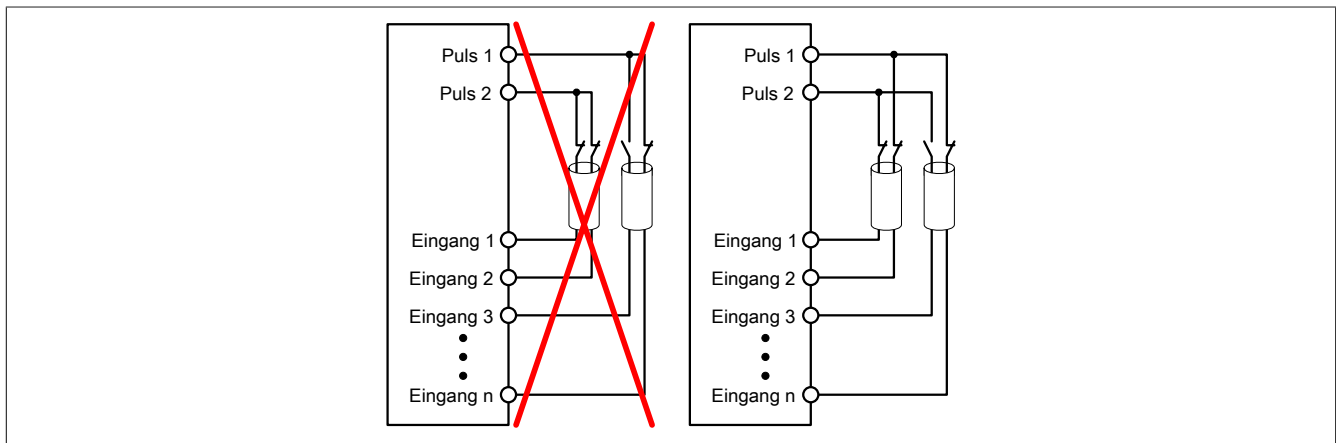


Abbildung 193: Verwenden gleicher Pulssignale

Bei der Verwendung gleicher Pulssignale für unterschiedliche Eingänge müssen diese isoliert voneinander verlegt werden. Andernfalls kann es bei Kabelschäden zu Fehlern kommen, welche vom Modul nicht aufgedeckt werden.

Gefahr!

Bei der Verlegung gleicher Pulssignale im gleichen Kabel kann es bei Kabelschäden zu Querschläüssen zwischen den Signalen kommen, die vom Modul nicht aufgedeckt werden. In der Folge können gefährliche Zustände entstehen.

Verlegen Sie Signale welche das gleiche Pulssignal führen daher immer in unterschiedlichen Kabeln oder befolgen Sie andere fehlervermeidende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012.

Gefahr!

Bei der Verwendung des gleichen Pulssignals für zwei auf der Klemme nebeneinanderliegende Eingänge, ist die Verdrahtung gesondert zu kontrollieren. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die beiden Eingänge nicht durch unsaubere Verdrahtung miteinander verbunden sind.

2.6.12.2.7.6 Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs Relais

Das hier angeführte Anschlussbeispiel stellt nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen dar. Es muss jedoch in jedem Fall Folgendes beachtet werden:

- Bei Anwendungen für Kategorien größer 1 gem. EN ISO 13849-1:2015 müssen zwei Relaiskanäle in Serie geschaltet werden.
- Die Relaiskontakte müssen immer mit einer Sicherung geschützt werden (siehe Technische Daten des Moduls).

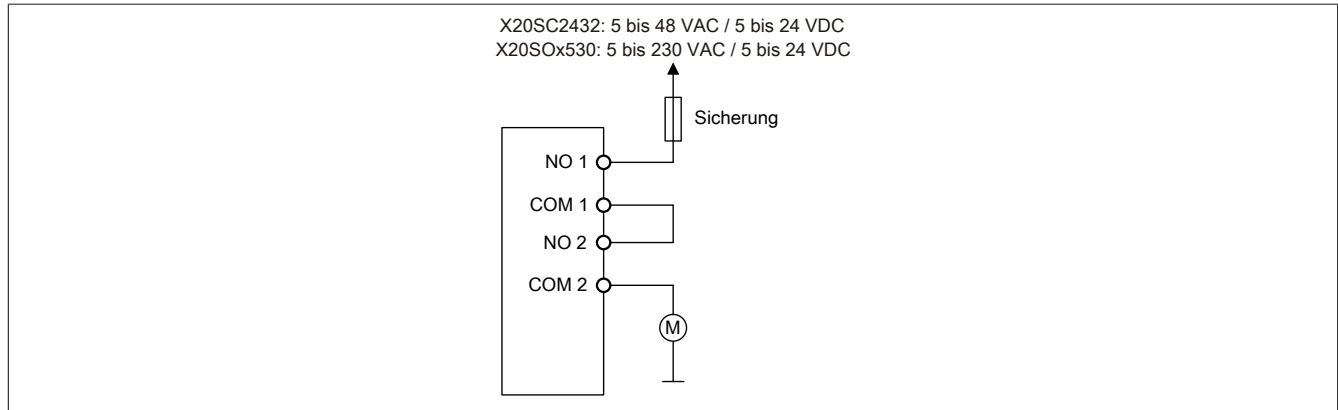


Abbildung 194: Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs Relais

Gefahr!

Achten Sie auf eine ordnungsgemäße Schutzbeschaltung der Relaiskontakte (siehe Technische Daten des Moduls). Beachten Sie weiters, dass ein Betrieb außerhalb der Spezifikation nicht zulässig ist.

Eine fehlende Schutzbeschaltung oder der Betrieb außerhalb der Spezifikation kann zu einem gleichzeitigen Verschmelzen der Relaiskontakte und damit zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

Gefahr!

Um mögliche Fehlverhalten durch Kurzschlüsse zu anderen Spannungspotenzialen zu vermeiden, ist für den Anschluss des Aktors eine kurzschluss sichere Verdrahtung zu wählen. Hierzu sind die in der Norm EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4 referenzierten Maßnahmen zu wählen.

Gefahr!

Für Anwendungen größer Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 müssen die beiden Relaiskontakte der beiden Relais in Serie geschaltet werden. In diesem Anwendungsfall muss zur Ansteuerung der beiden Relais zwingend das Signal "SafeDigitalOutputxxyy" verwendet werden.

Eine Ansteuerung der beiden Relaiskontakte mittels der Einzelsignale "SafeDigitalOutputxx" ist für Anwendungen größer Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 nicht zulässig, da es in diesem Fall in bestimmten Betriebszuständen zu einem gleichzeitigen Verschmelzen beider Relaiskontakte kommen kann.

Information:

Die gleichzeitige Verwendung des Signals "SafeDigitalOutputxxyy" und "SafeDigitalOutputxx" ist nicht zulässig und wird vom System unterbunden.

Die Verwendung des Signals "SafeDigitalOutputxxyy" führt zu einer Einschaltsequenz bei der das Relais 2 um 20 ms zeitlich verzögert eingeschaltet wird. Dieses Verhalten ist notwendig, um in bestimmten Betriebszuständen das gleichzeitige Verschmelzen beider Relaiskontakte zu verhindern. Das Ansteuern von zwei unabhängigen Aktoren der Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 mittels des Signals "SafeDigitalOutputxxyy" ist daher zu vermeiden, da es zu einer zeitlich verzögerten Aktivierung des Aktors auf Kanal 2 führt.

2.6.12.2.8 Fehleraufdeckung

2.6.12.2.8.1 Modulinterner Fehler

Via rotem Aufleuchten der "SE" LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig innerhalb der in den technischen Daten angeführten minimalen sicheren Reaktionszeit aufgedeckt und in Folge dessen wird der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die Firmware des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im PREOPERATIONAL State oder im OPERATIONAL State befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im BOOT Zustand.

Der BOOT Zustand eines Moduls wird eindeutig durch eine langsam blinkende "SE" LED (2 Hz oder 1 Hz) signalisiert.

Die in den technischen Daten angegebene Fehleraufdeckzeit ist ausschließlich bei der Aufdeckung externer Fehler (Verdrahtungsfehler) bei einkanaligen Strukturen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Der Betrieb der Safety Module im BOOT Zustand ist nicht zulässig.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

2.6.12.2.8.2 Verdrahtungsfehler

Via roter Kanal LED werden abhängig vom Einsatzfall die in Abschnitt "Fehleraufdeckung" beschriebenen Verdrahtungsprobleme aufgedeckt.

Als Folge eines vom Modul erkannten Fehlers wird:

- Die Kanal LED statisch rot gesetzt.
- Das Status-Signal (z. B. (Safe)ChannelOK, (Safe)InputOK, (Safe)OutputOK, usw.) auf (SAFE)FALSE gesetzt.
- Das "SafeDigitalInputxx" bzw. das "SafeDigitalOutputxx" Signal auf SAFEFALSE gesetzt.
- Ein Eintrag im Logbuch generiert.

Gefahr!

Erkennbare Fehler (siehe nachfolgende Kapitel) werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Fehler, die vom Modul nicht bzw. nicht rechtzeitig erkannt werden und zu sicherheitskritischen Zuständen führen können, müssen über ergänzende Maßnahmen abgedeckt werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden. Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt

Tabelle 235: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal"

Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden.

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert, der Status der Zweikanalauswertung wird über die LEDs "OO" (für Kombinationen mit Öffner/Öffner Schalter) bzw. "OC" (für Kombinationen mit Öffner/Schließer Schalter) signalisiert. Bei Modultypen bei denen diese LEDs nicht existieren, werden die Fehler in der Zweikanalauswertung durch rotes Blinken der entsprechenden Kanal LEDs dargestellt.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾

Tabelle 236: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER

1) Zweikanalauswertung des Moduls

Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung gilt die folgende Fehlerrückmeldung:

Fehler	
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt
Querschuss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (inaktives Signal)	wird nicht erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt
Querschuss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Querschuss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (aktives Signal)	wird nicht erkannt
Drahtbruch (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Querschuss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (inaktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Drahtbruch (inaktives Signal)	wird nicht erkannt

Tabelle 237: SI Fehlerrückmeldung bei "Pulse Mode = External"

1) wird vom PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector" in der Applikation erkannt

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

Information:

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Pulse eine Low-Phase von ca. 300 µs. Diese Low-Phase ist so gestaltet, dass es zu keiner zusätzlichen Verschlechterung der Gesamtreaktionszeit im System kommen kann. Bei Leitungslängen welche die max. Leitungslänge (siehe technische Daten) überschreiten, kann es mit dieser Parametrierung eventuell zu Problemen kommen. In diesen Fällen kann die Parametrierung "Pulse Mode = External" auch für normale kontaktbehaftete Sensoren sinnvoll sein, wobei jedoch die reduzierte Fehlerrückmeldung und die Verlängerung der Gesamtreaktionszeit zu berücksichtigen sind.

Anschalten elektronischer Sensoren

Bei elektronischen Sensoren können keine Pulsmuster verwendet werden. Die Eingangskanäle müssen daher auf "Pulse Mode = No Pulse" konfiguriert werden.

Evtl. Testlücken der angeschlossenen OSSD Ausgänge müssen mit dem Abschaltfilter des Moduls ausgeblendet werden, um ein versehentliches Abschalten zu verhindern.

Gefahr!

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = No Pulse" besitzt das Modul selbst keine Fehlerrückmeldung für Verdrahtungsfehler. Interne Fehler werden jedoch aufgedeckt. Alle durch falsche oder fehlerhafte Verdrahtung resultierenden Fehler müssen über ergänzende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012 oder vom angeschlossenen Gerät abgedeckt werden.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit. Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs Relais**Gefahr!**

Ein Relaiskanal besitzt keine Fehleraufdeckung bezüglich Verdrahtungsprobleme. Alle durch falsche oder fehlerhafte Verdrahtung resultierenden Fehler müssen über ergänzende Maßnahmen oder vom angeschlossenen Gerät abgedeckt werden.

Gefahr!

Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass jeder Relaiskanal mindestens 1 mal pro Woche abgeschaltet wird, damit die zugehörigen, internen Tests angesprochen werden.

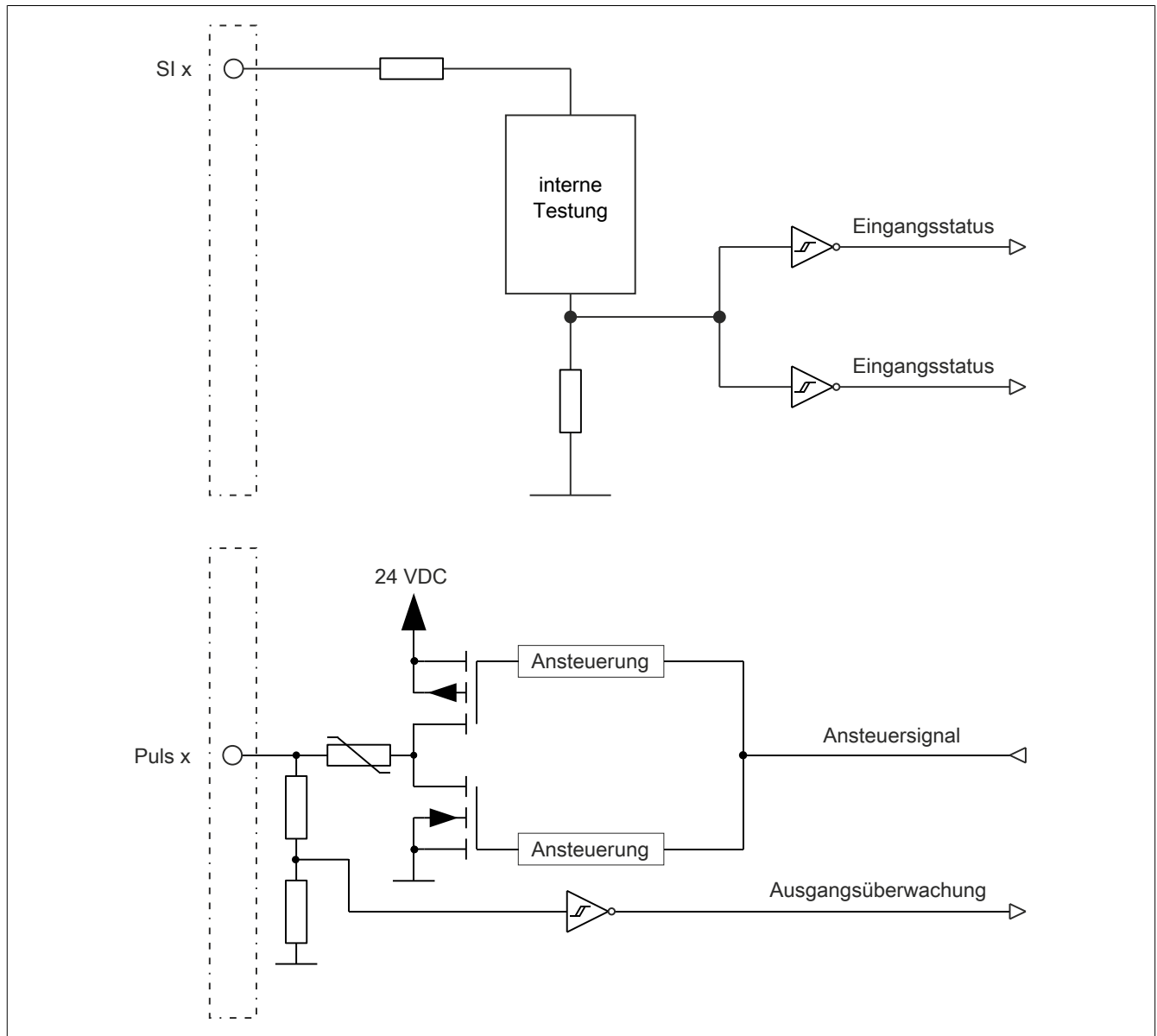
2.6.12.2.9 Eingangsschema

Abbildung 195: Eingangsschema

2.6.12.2.10 Ausgangsschema

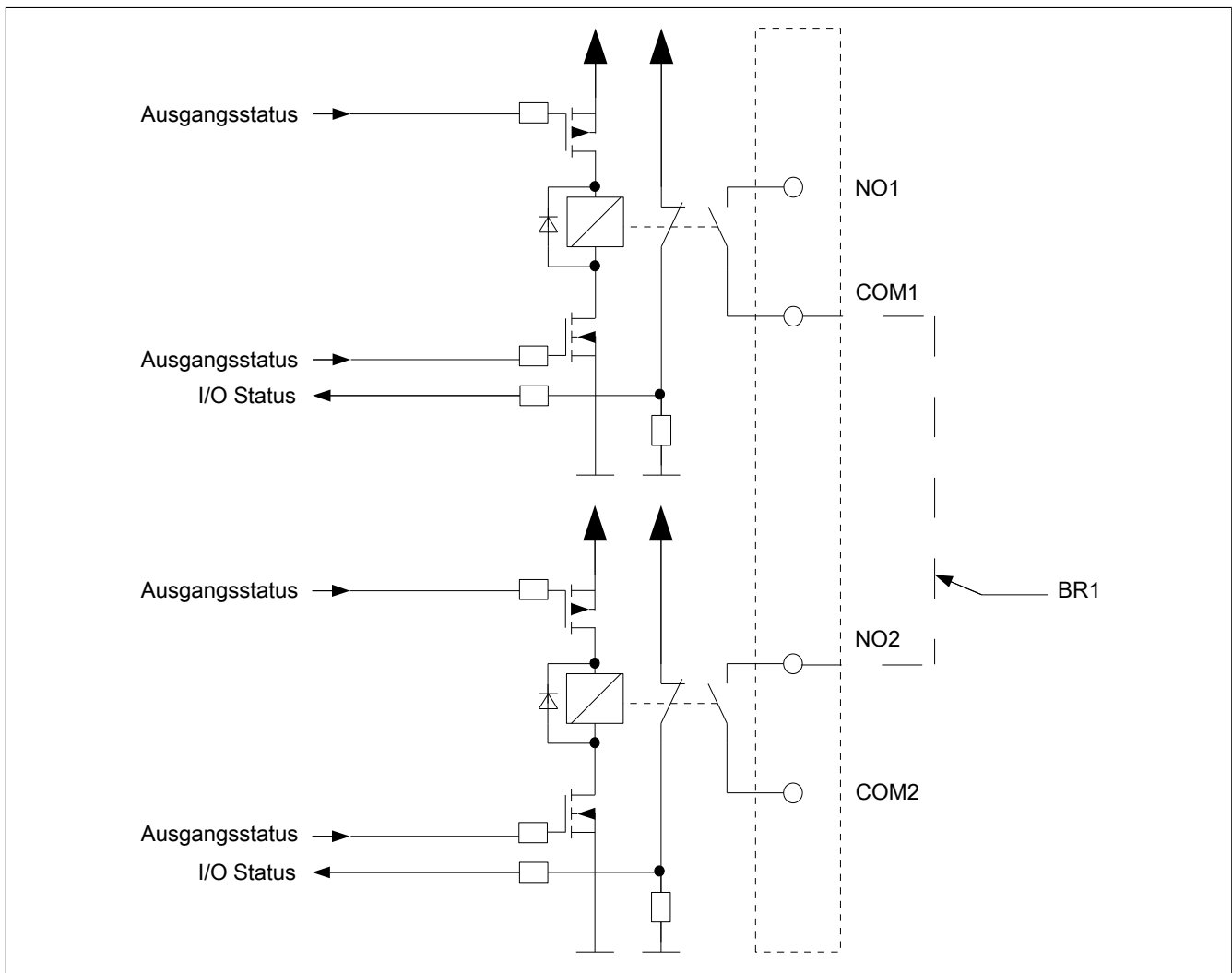


Abbildung 196: Ausgangsschema

2.6.12.2.11 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

Minimale Zykluszeit
200 μ s

2.6.12.2.12 I/O-Updatezeit

Die Zeit welche das Modul für die Generierung eines Samples benötigt ist durch die I/O-Updatezeit spezifiziert.

Minimale I/O-Updatezeit
500 μ s
Maximale I/O-Updatezeit für Eingangskanäle
2150 μ s + Filterzeit (siehe Kapitel " Filter ")
Maximale I/O-Updatezeit für Ausgangskanäle
1000 μ s + 50 ms

2.6.12.2.13 Filter

Alle sicheren digitalen Eingangsmodule verfügen über getrennt voneinander einstellbare Ein- und Ausschaltfilter. Die Wirkungsweise der Filter ist abhängig von der Firmware-Version und in nachfolgender Tabelle bzw. in nachfolgenden Abbildungen dargestellt:

Modultyp	Version	Schema TOFF-Filter	Zur Gesamtreaktionszeit zusätzlich zu berücksichtigende Filterzeit
I/O-Module	<301	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	301, 311, 312	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
I/O-Module	≥301	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	302, ≥313	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit

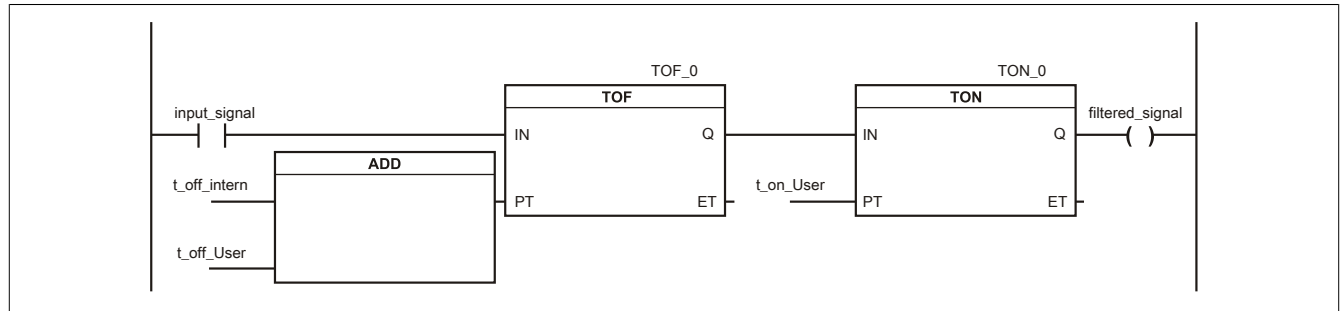


Abbildung 197: SI Eingangsfilter - Schema 1

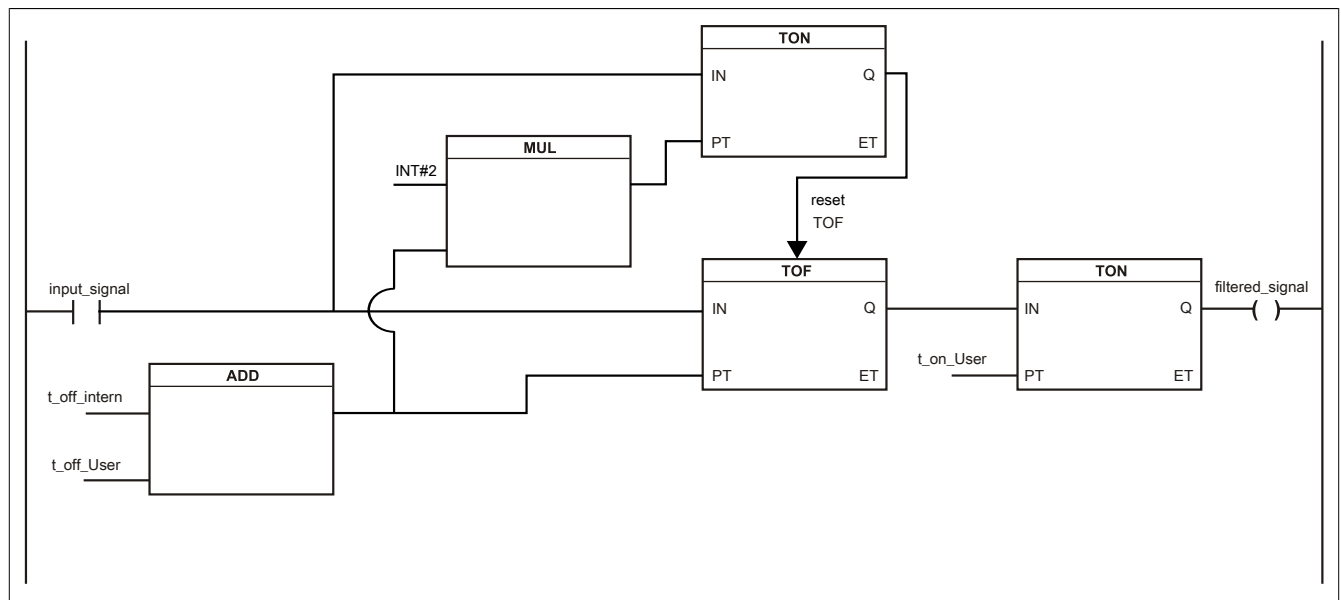


Abbildung 198: SI Eingangsfilter - Schema 2

Legende:

- input_signal: Status des Eingangskanals
- filtered_signal: gefilterter Status des Eingangskanals - dient als Eingang für den PLCopen Funktionsbaustein und wird an die SafeLOGIC weitergeleitet
- t_off_intern: interner Parameter (5 ms) zur Unterdrückung der "externen" Testimpulse (nur bei "Pulse Mode = External")
- t_off_User: Parameter für den Ausschaltfilter
- t_on_User: Parameter für den Einschaltfilter

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen.

Einschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 0 auf 1 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Fehler durch Querschlüsse zu anderen Signalen werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Standardmäßig ist der Einschaltfilter mit dem Wert der Fehleraufdeckzeit vorgelegt, wodurch die durch mögliche Querschlüsse entstehenden Fehlsignale ausgeblendet werden. Wird der Einschaltfilter auf einen Wert kleiner als die Fehleraufdeckzeit parametrierbar, können fehlerhafte Signale zu kurzzeitigen Einschaltimpulsen führen.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Ausschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 1 auf 0 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Ausschaltfilter ist getrennt einstellbar. Damit lässt sich der Ausschaltfilter auf tatsächliche Anwendungsfälle (z. B. Testlücken des Lichtgitters) anwenden und ermöglicht die Verkürzung von Reaktionszeiten. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Zur Gesamtreaktionszeit muss der parametrierbare Filterwert abhängig von der Firmware-Version einmal bzw. zweimal addiert werden (Details hierzu siehe Kapitel "Filter" des technischen Datenblatts).

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden.

Um die Beeinflussung durch EMV-Störungen zu minimieren, ist die max. Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang gemäß den technischen Daten zu berücksichtigen.

Beim Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen (Signale mit Testpulsen) muss der Ausschaltfilter in jedem Fall wesentlich kleiner gewählt werden als die Wiederholfrequenz der Testpulse.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

2.6.12.2.14 Zustimmungsprinzip

Jeder Ausgangskanal verfügt über ein zusätzliches, funktionales Schaltsignal mit welchem der Ausgangskanal aus der funktionalen Applikation angesprochen werden kann. Sobald der Ausgangskanal sicherheitstechnisch aktiviert ist (dem Setzen des Kanals aus der Sicht der Sicherheitstechnik zugestimmt wird), kann damit der Ausgangskanal von der funktionalen Applikation unabhängig von sicherheitstechnisch bedingten zusätzlichen Lauf- und Jitterzeiten gesetzt oder gelöscht werden.

Die Verwendung des Zustimmungsprinzips wird in der I/O-Konfiguration im Automation Studio festgelegt.

2.6.12.2.15 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk nehmen die zugehörigen Kanaldaten selbstständig wieder den korrekten Zustand ein.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Kanaldaten der sicheren Eingangskanäle korrekt zu verschalten und mit einer Wiederanlaufsperrung zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperrungen der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.

Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperrung kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. um den Kanal nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk und/oder nach Beenden der Sicherheitsfunktion einzuschalten, ist folgende Sequenz in dieser Reihenfolge notwendig:

- beseitigen aller Modul-, Kanal- oder Kommunikationsfehler
- aktivieren des sicherheitstechnischen Signals für diesen Kanal (SafeOutput...)
- Pause um sicherzustellen, dass das sicherheitstechnische Signal am Modul bearbeitet wurde (min. 1 Netzwerkzyklus)
- positive Flanke am Releasekanal

Für das Schalten des Release-Signals sind die Hinweise zur manuellen Rückstellfunktion der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Die Wiederanlaufsperrung wirkt unabhängig vom Zustimmprinzip, d. h. oben beschriebenes Verhalten wird weder durch die Parametrierung des Zustimmprinzips noch durch die zeitliche Position des funktionalen Schaltsignals beeinflusst.

Per Parametrierung kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden. Mit dieser Funktion kann der Ausgangskanal ohne zusätzlicher Signalfanke am Releasekanal sicherheitstechnisch eingeschaltet werden. Diese Funktion ist solange aktiv, solange das Release Signal TRUE ist und keine Fehlersituation am Modul und/oder am Netzwerk vorliegt.

Unabhängig von diesem Parameter ist für das Einschalten des Ausgangskanals in folgenden Situationen eine positive Flanke am Releasekanal notwendig:

- nach Power Up
- nach einer Fehlerbeseitigung im sicheren Kommunikationskanal
- nach der Störungsbehebung eines Kanalfehlers
- nach einem Abfallen des Release Signals

Die Parametrierung des automatischen Wiederanlaufs erfolgt bei den Kanalparametern im SafeDESIGNER. Bei der Anwendung eines automatischen Wiederanlaufs sind die Hinweise der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.12.2.16 Registerbeschreibung

2.6.12.2.16.1 Parameter in der I/O Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 238: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	
	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.	
	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die modulspezifischen Informationen im I/O Mapping:	Off	-
	<ul style="list-style-type: none">• SerialNumber• ModuleID• HardwareVariant• FirmwareVersion		
Blackout mode (ab Hardware-Upgrade 1.10.0.6)	Dieser Parameter aktiviert den Blackout-Modus (siehe Abschnitt Blackout-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätzliche Informationen → Blackout-Modus).	Off	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.	
	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.	
	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die kanalbezogenen Statusinformationen im I/O Mapping.	On	-
	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Zweikanalauswertung.	Off	-
	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Wiederanlaufsperrung.	Off	-
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 2 bis 1023	wird automatisch vergeben	-

Tabelle 239: Parameter I/O Konfiguration: General

Gruppe: Output signal path

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
DigitalOutputxx DigitalOutputxxyy	Dieser Parameter beschreibt den Modus wie der Ausgangskanal durch die funktionale Applikation angesprochen werden kann.	Direct	-
Parameter Wert		Beschreibung	
Direct		Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" und "DigitalOutputxxyy" zur Verfügung.	
Via SafeLOGIC		Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" und "DigitalOutputxxyy" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.	

Tabelle 240: Parameter I/O Konfiguration: Output signal path

2.6.12.2.16.2 Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>Not_Present (ab Release 1.9)</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External_UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 241: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External_UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety_Response_Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Manual_Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-						
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.								
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.								
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.							
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.								
Max_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit kein Kopier-Task berücksichtigt wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	5000	µs						
Min_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit auch Konfigurationen ohne Kopier-Task berücksichtigt werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	0	µs						
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 5.000.000 µs (entspricht 3 ms bis 5 s)	50000	µs						
Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst Case Response Time us" bestimmt.	5	-						

Tabelle 242: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

Gruppe: SafeDigitalInputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit												
Pulse_Source (ab Release 1.4)	Mit diesem Parameter kann die Pulsquelle für den Eingangskanal festgelegt werden.	default	-												
	<table><tr><th colspan="3">mögliche "Pulse_Source"</th></tr><tr><th>Kanal</th><th>1</th><th>2</th></tr><tr><td>1</td><td>default</td><td>-</td></tr><tr><td>2</td><td>Channel 1</td><td>default</td></tr></table>			mögliche "Pulse_Source"			Kanal	1	2	1	default	-	2	Channel 1	default
	mögliche "Pulse_Source"														
	Kanal	1	2												
	1	default	-												
2	Channel 1	default													
Hinweis: Wenn als "Pulse_Source" ein Wert ungleich "default" gewählt wird, muss am zugehörigen Kanal der gewählten "Pulse_Source" der Parameter "Pulse_Mode" zwingend auf "Internal" parametrisiert sein.															
Pulse_Mode	Mit diesem Parameter kann der Pulsmodus des Eingangskanals festgelegt werden.	Internal	-												
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Internal</td><td>Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang. Ab Release 1.4: Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse_Source" eingestellt ist.</td></tr><tr><td>External</td><td>Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf extern konfiguriert ist.</td></tr><tr><td>No Pulse</td><td>Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang. Ab Release 1.4: Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse_Source" eingestellt ist.	External	Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf extern konfiguriert ist.	No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.				
	Parameter Wert	Beschreibung													
	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang. Ab Release 1.4: Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse_Source" eingestellt ist.													
External	Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf extern konfiguriert ist.														
No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.														
Filter_Off_us	Ausschaltfilter für den Kanal, um evtl. störende Low-Phasen am Signal zu entfernen. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	0	µs												
Filter_On_us	Einschaltfilter für den Kanal; Mit dem Einschaltfilter können Signale "entprellt" werden. Weiters kann mit dieser Funktion ein unter Umständen zu kurzes Ausschaltsignal vom Modul verlängert werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	150000	µs												
Discrepancy_Time_us	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" die max. Zeit, in welcher der Zustand der beiden, physikalischen Einzelkanäle undefiniert sein darf, ohne dass ein Fehler ausgegeben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10.000.000 µs (entspricht 0 bis 10 s) (bis Release 1.4: 0 bis 500.000 µs - entspricht 0 bis 0,5 s)	0	µs												

Tabelle 243: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalInputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Gefahr!

Signale deren Low-Phase kürzer ist als die sichere Reaktionszeit können unter Umständen verloren gehen. Solche Signale sind mit der Funktion "Einschaltfilter" am Eingangsmodul entsprechend zu verlängern.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden. Ein Verlängern der Low-Phase mittels Einschaltfilter ist in diesen Fällen nicht möglich.

Gruppe: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Auto_Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-						
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.								
No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.								

Tabelle 244: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.12.2.16.3 Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 245: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Manual Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul. Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.								
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.								
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs						
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets						
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets						

Tabelle 246: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Gruppe: SafeDigitalInputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit												
Pulse Source	Mit diesem Parameter kann die Pulsquelle für den Eingangskanal festgelegt werden.	default	-												
	<table><tr><th colspan="3">mögliche "Pulse Source"</th></tr><tr><th>Kanal</th><th>1</th><th>2</th></tr><tr><td>1</td><td>default</td><td>-</td></tr><tr><td>2</td><td>Channel 1</td><td>default</td></tr></table>			mögliche "Pulse Source"			Kanal	1	2	1	default	-	2	Channel 1	default
	mögliche "Pulse Source"														
	Kanal	1	2												
	1	default	-												
2	Channel 1	default													
Hinweis: Wenn als "Pulse Source" ein Wert ungleich "default" gewählt wird, muss am zugehörigen Kanal der gewählten "Pulse Source" der Parameter "Pulse Mode" zwingend auf "Internal" parametrierbar sein.															
Pulse Mode	Mit diesem Parameter kann der Pulsmodus des Eingangskanals festgelegt werden.	Internal	-												
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Internal</td><td>Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang. Ab Release 1.4: Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.</td></tr><tr><td>External</td><td>Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf extern konfiguriert ist.</td></tr><tr><td>No Pulse</td><td>Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang. Ab Release 1.4: Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.	External	Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf extern konfiguriert ist.	No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.				
	Parameter Wert	Beschreibung													
	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang. Ab Release 1.4: Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.													
External	Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf extern konfiguriert ist.														
No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.														
Filter Off	Ausschaltfilter für den Kanal, um evtl. störende Low-Phasen am Signal zu entfernen. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	0	µs												
Filter On	Einschaltfilter für den Kanal; Mit dem Einschaltfilter können Signale "entprellt" werden. Weiters kann mit dieser Funktion ein unter Umständen zu kurzes Ausschaltsignal vom Modul verlängert werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	200000	µs												
Discrepancy Time	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" die max. Zeit, in welcher der Zustand der beiden, physikalischen Einzelkanäle undefiniert sein darf, ohne dass ein Fehler ausgegeben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10.000.000 µs (entspricht 0 bis 10 s) (bis Release 1.4: 0 bis 500.000 µs - entspricht 0 bis 0,5 s)	50000	µs												

Tabelle 247: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalInputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!
Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Gefahr!

Signale deren Low-Phase kürzer ist als die sichere Reaktionszeit können unter Umständen verloren gehen. Solche Signale sind mit der Funktion "Einschaltfilter" am Eingangsmodul entsprechend zu verlängern.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden. Ein Verlängern der Low-Phase mittels Einschaltfilter ist in diesen Fällen nicht möglich.

Gruppe: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Auto Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-						
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.</td></tr></table>		Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.		
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.								
No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.								

Tabelle 248: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.12.2.16.4 Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung																						
ModuleOk	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK																						
SerialNumber	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls																						
ModuleID	Read	-	UINT	Modulkennung																						
HardwareVariant	Read	-	UINT	Hardware-Variante																						
FirmwareVersion	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls																						
UDID_low	(Read) ¹⁾	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes																						
UDID_high	(Read) ¹⁾	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes																						
SafetyFWversion1	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1																						
SafetyFWversion2	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2																						
SafetyFWcrc1 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1																						
SafetyFWcrc2 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2																						
Bootstate (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	<div>Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise:<ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungsgemäßen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufsteigender Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fälle, bei denen ein vorheriger Wert eingenommen wird.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)</td></tr><tr><td>0x1040</td><td>Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)	0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen
Wert	Beschreibung																									
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																									
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.																									
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren																									
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																									
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)																									
0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation																									
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.																									
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen																									
Diag1_Temp	(Read) ¹⁾	-	INT	Modultemperatur in °C																						
PLCopenFBKxy_state	Read	-	USINT	Zustandsnummer der Zweikanalauswertung (PLCopen Funktionsbaustein "Equivalent" bzw. "Antivalent")																						
InputErrorStates	(Read) ¹⁾	-	UINT	<div>Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler</div> <table><tr><th colspan="3">Fehlerart</th></tr><tr><th>Eingänge</th><th colspan="2">Pulsausgänge</th></tr><tr><th>Input stuck-at high</th><th>Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)</th><th>Feedback stuck-at low (Masseschluss)</th></tr><tr><td>Bit-Nr. 8 bis 9 = Kanal 1 bis 2</td><td>Bit-Nr. 4 bis 5 = Kanal 1 bis 2</td><td>Bit-Nr. 0 bis 1 = Kanal 1 bis 2</td></tr></table> <div>Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.</div>	Fehlerart			Eingänge	Pulsausgänge		Input stuck-at high	Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)	Bit-Nr. 8 bis 9 = Kanal 1 bis 2	Bit-Nr. 4 bis 5 = Kanal 1 bis 2	Bit-Nr. 0 bis 1 = Kanal 1 bis 2										
Fehlerart																										
Eingänge	Pulsausgänge																									
Input stuck-at high	Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)																								
Bit-Nr. 8 bis 9 = Kanal 1 bis 2	Bit-Nr. 4 bis 5 = Kanal 1 bis 2	Bit-Nr. 0 bis 1 = Kanal 1 bis 2																								
SafeModuleOK	-	Read	SAFEBOOL	Kennung ob sicherer Kommunikationskanal OK																						
SafeDigitalInputxx	Read	Read	SAFEBOOL	Physikalischer Kanal SI xx																						
SafeEquivalentInputxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Zweikanalauswertung des Equivalent Kanals SI xx/yy																						
SafeAntivalentInputxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Zweikanalauswertung des Antivalent Kanals SI xx/yy																						
SafeInputOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des physikalischen Kanals SI xx																						

Tabelle 249: Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung								
SafeEquivalentOKxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanalauswertung des Equivalent Kanals SI xx/yy								
SafeAntivalentOKxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanalauswertung des Antivalent Kanals SI xx/yy								
DigitalOutputxx	Write	-	BOOL	Zustimmungssignal Kanal SO xx								
DigitalOutputxxyy	Write	-	BOOL	Zustimmungssignal für kombinierten Kanal SO xx/yy								
SafeDigitalOutputxx	-	Write	SAFEBOOL	Sicherer Kanal SO xx								
SafeDigitalOutputxxyy	-	Write	SAFEBOOL	Sicherer kombinierter Kanal SO xx/yy								
SafeOutputOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des Kanals SO xx								
ReleaseOutputxx	-	Write	BOOL	Freigabesignal für die Wiederanlaufsperrre des Kanals SO xx								
ReleaseOutputxxyy	-	Write	BOOL	Freigabesignal für die Wiederanlaufsperrre des kombinierten Kanals SO xx/yy								
PhysicalStateChannelxx	Read	Read	BOOL	Rücklesewert des physikalischen Kanals SO xx								
FBK_Status_1	Read	-	UINT	Zustandsnummer der Wiederanlaufsperrre des Kanals x, siehe "Wiederanlaufsperrre State Diagramm"								
				<table><tr><th>Bit 15 bis 12</th><th>Bit 11 bis 8</th><th>Bit 7 bis 4</th><th>Bit 3 bis 0</th></tr><tr><td>reserviert</td><td>reserviert</td><td>Kanal 2</td><td>Kanal 1</td></tr></table>	Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0	reserviert	reserviert	Kanal 2	Kanal 1
Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0									
reserviert	reserviert	Kanal 2	Kanal 1									

Tabelle 249: Kanalliste

- 1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

Gefahr!

Für Anwendungen größer Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 müssen die beiden Relaiskontakte der beiden Relais in Serie geschaltet werden. In diesem Anwendungsfall muss zur Ansteuerung der beiden Relais zwingend das Signal "SafeDigitalOutputxxyy" verwendet werden.

Eine Ansteuerung der beiden Relaiskontakte mittels der Einzelsignale "SafeDigitalOutputxx" ist für Anwendungen größer Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 nicht zulässig, da es in diesem Fall in bestimmten Betriebszuständen zu einem gleichzeitigen Verschmelzen beider Relaiskontakte kommen kann.

Information:

Die gleichzeitige Verwendung des Signals "SafeDigitalOutputxxyy" und "SafeDigitalOutputxx" ist nicht zulässig und wird vom System unterbunden.

Die Verwendung des Signals "SafeDigitalOutputxxyy" führt zu einer Einschaltsequenz bei der das Relais 2 um 20 ms zeitlich verzögert eingeschaltet wird. Dieses Verhalten ist notwendig, um in bestimmten Betriebszuständen das gleichzeitige Verschmelzen beider Relaiskontakte zu verhindern. Das Ansteuern von zwei unabhängigen Aktoren der Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 mittels des Signals "SafeDigitalOutputxxyy" ist daher zu vermeiden, da es zu einer zeitlich verzögerten Aktivierung des Aktors auf Kanal 2 führt.

PLCopen State Diagramme "Antivalent" / "Equivalent"

Die folgenden State Diagramme veranschaulichen die Wirkung der im Modul integrierten PLCopen Funktionsbausteine "Antivalent" sowie "Equivalent".

Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über die Kanäle "PLCopenFBKxy_state" bzw. "PLCopenFBKxxy_state" zur Verfügung steht.

Nachfolgende PLCopen State Diagramme zeigen die Funktion für die Kanäle "SafeAntivalentInput0102" bzw. "SafeEquivalentInput0102". Für die Kanäle "SafeAntivalentInputxxy" bzw. "SafeEquivalentInputxxy" gelten die gleichen Diagramme wobei jeweils "SafeDigitalInput01" und "SafeDigitalInput02" durch den entsprechenden Eingang zu ersetzen ist.

Zusätzlich zur PLCopen Spezifikation werden die SignalOK-Stati der beiden Kanäle "SafeChannelOK01" und "SafeChannelOK02" geprüft.

Ist von mindestens einem der beiden Kanäle der SignalOK-Status nicht ok, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand und das Ausgangssignal wird auf 0 gesetzt.

Der Fehlerzustand "ERROR 4" ist nicht aus der PLCopen Spezifikation übernommen.

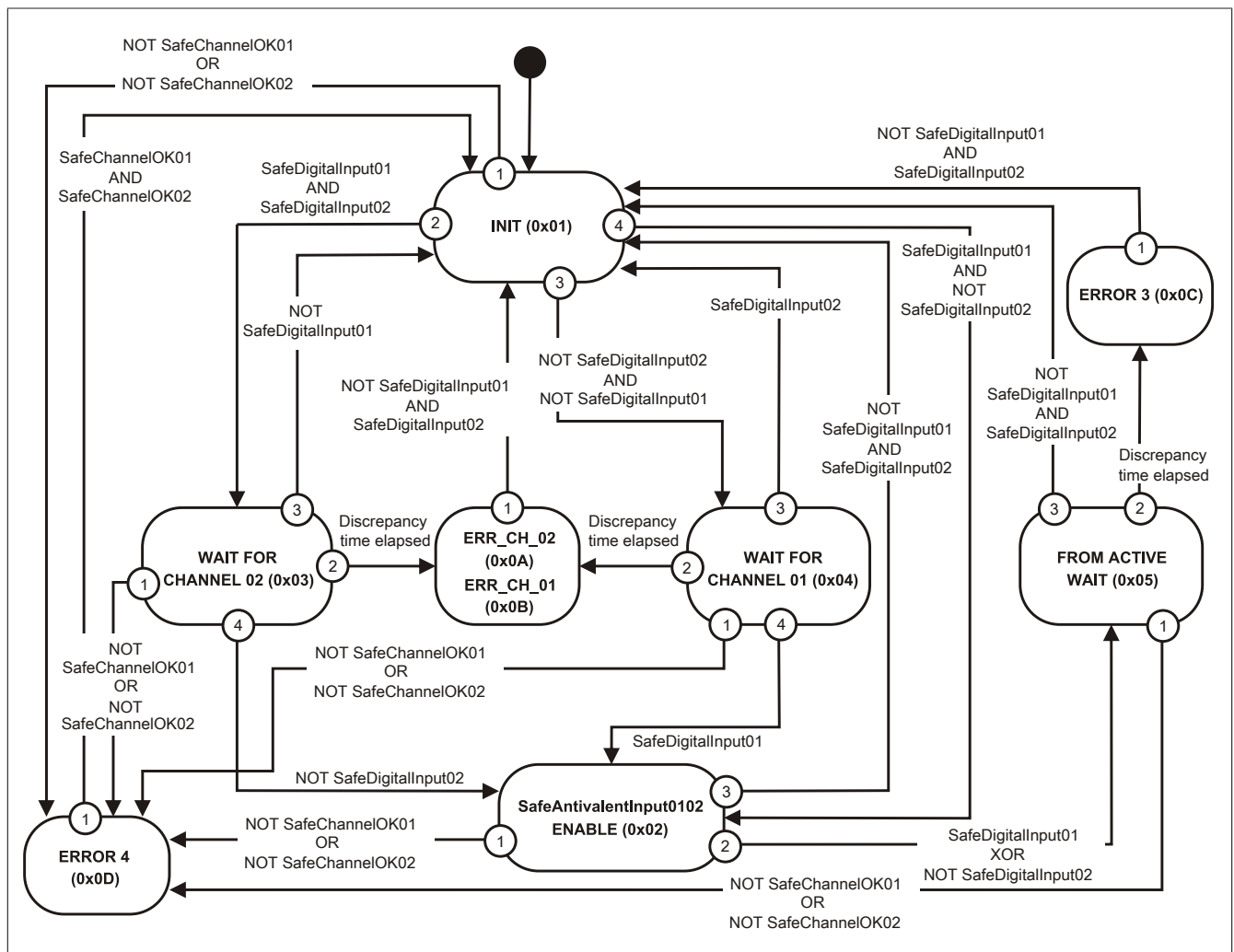


Abbildung 199: State Diagramm Funktionsbaustein "Antivalent"

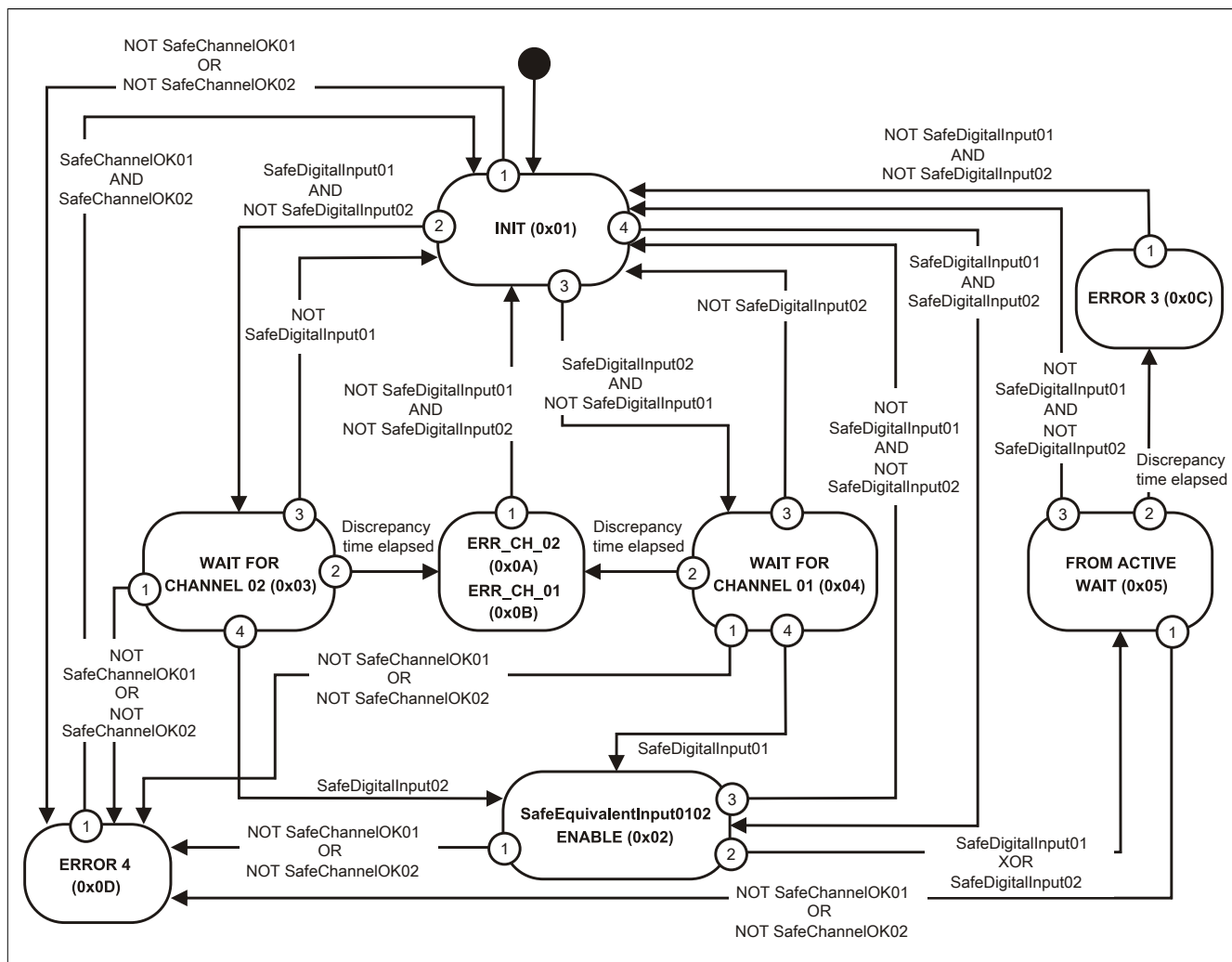


Abbildung 200: State Diagramm Funktionsbaustein "Equivalent"

Wiederanlaufsperr State Diagramm

Das folgende State Diagramm veranschaulicht die Wirkung der im Modul integrierten Wiederanlaufsperr. Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über den Kanal "FBK_Status_1" zur Verfügung steht.

Detaillierte Informationen bezüglich der Wiederanlaufsperr siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten".

Information:

Zum Setzen eines Ausgangskanals ist nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" eine positive Flanke am Signal "ReleaseOutput0x" notwendig. Diese Flanke muss mindestens 1 Netzwerkzyklus nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" erscheinen. Wird dieser zeitliche Ablauf nicht eingehalten, bleibt der Ausgangskanal inaktiv.

Information:

Die maximale Schaltfrequenz ist den technischen Daten des Moduls zu entnehmen.

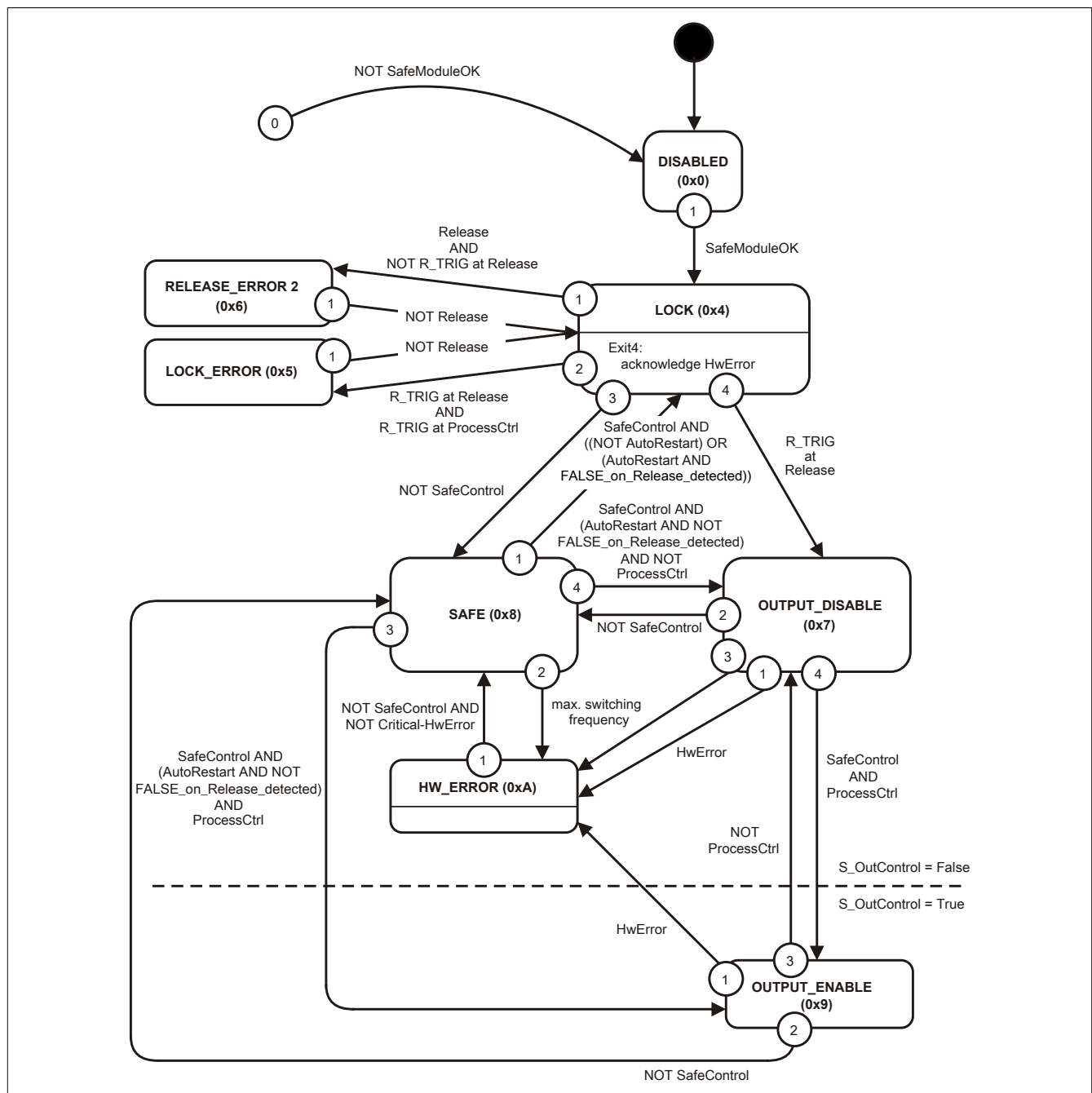


Abbildung 201: State Diagramm Wiederanlaufsperr

2.6.12.3 X20(c)SOx530

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 2.6.5.2.7 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 250: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 251: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

2.6.12.3.1 Allgemeines

Die Module sind mit 2 bzw. 6 sicheren Relaisausgängen ausgestattet.

Die Module lassen sich für die potenzialfreie Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Modulintern sind Sicherheitsrelais verbaut. Die Auswertung der zwangsgeführten Rückführkontakte erfolgt modulintern. Die sicheren digitalen Ausgangsmodule verfügen über eine Fehlerverriegelung bei Netzwerkfehlern.

Die Module sind für die X20 Feldklemme 12-fach ausgelegt.

- 2 bzw. 6 sichere Relaisausgänge
- Ausgangstyp Relais
- Relaismodul für 230 VAC / 24 VDC
- Schaltstrom 6 A
- Schließer
- Ausgänge einzelkanalgetrennt

Gefahr!

Gefahr vor Stromschlag!

Die Feldklemme darf nur in gestecktem Zustand Spannung führen und niemals unter Spannung gezogen, gesteckt oder in abgezogenem Zustand unter Spannung gesetzt werden!

2.6.12.3.1.1 Funktion

Sichere Relaisausgänge

Die Module verfügen über sichere Relaisausgänge für die potenzialfreie Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3.

Modulintern sind Sicherheitsrelais verbaut. Die Auswertung der zwangsgeführten Rückführkontakte erfolgt modulintern. Für die sicherheitstechnische Betrachtung der Relaiskontakte sind in den technischen Daten die B10d-Werte angegeben. Diese gelten bis zur spezifizierten maximalen Kontaktlebensdauer.

Sichere digitale Ausgangsmodule verfügen über eine Fehlerverriegelung bei Netzwerkfehlern. Für darüber hinausgehende Anforderungen zum Schutz vor automatischem Wiederanlauf stehen im SafeDESIGNER die dazu notwendigen Funktionsbausteine zur Verfügung. Die Ausgänge können auch von der funktionalen Applikation angesteuert werden. Die Kombination der sicherheitstechnischen mit der funktionalen Ansteuerung ist so gestaltet, dass eine Ausschaltanforderung immer dominant ausgeführt wird. Für Diagnosezwecke sind die Ausgänge rücklesbar ausgeführt.

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerkes erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.

open 
SAFETY

2.6.12.3.1.2 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung.

Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

Information:

In diesem Datenblatt werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage

Entgegen den Angaben bei Modulen des X20 Systems ohne Safety Zertifizierung sind die X20 Safety Module trotz der durchgeführten Tests **NICHT für Anwendungen mit Schadgas (EN 60068-2-60) geeignet!**

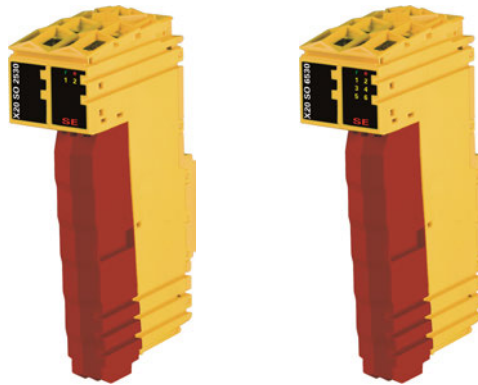


2.6.12.3.2 Übersicht

Modul	X20SO2530	X20SO6530
Relaisausgänge		
Anzahl der Ausgänge	2	6
Schaltspannungsbereich	5 bis 24 VDC, 5 bis 230 VAC	
Schaltstrombereich	5 mA bis 6 A	5 mA bis 6 A (Hardware-Revision <B5: 2 A)
Kurzschlusschutz und Überlastschutz	Externe 6 A gL/gG Sicherung (Schmelzsicherung), LS-Automat C-Charakteristik 1,6 A	

Tabelle 252: Digitale Ausgangsmodule

2.6.12.3.3 Bestelldaten



X20SO2530

X20SO6530

Bestellnummer	Kurzbeschreibung
Digitale Ausgangsmodule	
X20SO2530	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A
X20cSO2530	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, beschichtet, 2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A
X20SO6530	X20 Sicheres digitales Ausgangsmodul, 6 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A
Erforderliches Zubehör	
Busmodule	
X20BM33	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden
X20BM36	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden
X20cBM33	X20 Busmodul, beschichtet, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden
Feldklemmen	
X20TB72	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert, 240 VAC, rot

Tabelle 253: X20SO2530, X20cSO2530, X20SO6530 - Bestelldaten

2.6.12.3.4 Technische Daten

Bestellnummer	X20SO2530	X20cSO2530	X20SO6530
Kurzbeschreibung			
I/O-Modul	2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A		6 Relais mit je 1 Schließerkontakt, 230 VAC / 6 A, 24 VDC / 6 A
Allgemeines			
B&R ID-Code	0xD205	0xDD86	0xF22A
Systemvoraussetzungen			
Automation Studio	ab 3.0.81.15	ab 4.0.16	ab 4.2.5
Automation Runtime	ab 3.00	ab V3.08	ab 4.2
SafeDESIGNER	ab 2.70	ab 3.1.0	ab 4.2.0
Safety Release	ab 1.2	ab 1.7	ab 1.10
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus		
Diagnose			
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status		
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status		
Blackout-Modus			
Gültigkeitsbereich	Modul		
Funktion	Modulfunktion		
Standalone-Modus	Nein		
max. I/O-Zykluszeit	1 ms		
Leistungsaufnahme			
Bus	0,26 W		
I/O-intern	1,15 W	1,65 W	
Potenzialtrennung			
Kanal - Bus	Ja		
Kanal - Kanal	Ja		
Zulassungen			
CE	Ja		
EAC	Ja		
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment	In Vorbereitung	
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5	-	
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X		
DNV GL	In Vorbereitung		
Functional Safety	cULus FSPC E361559 Energy and Industrial Systems Certified for Functional Safety ANSI UL 1998:2013		
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3		
Functional Safety	EN 50156-1:2004	-	
Relais			
EN 50155	Ja	Nein	
EN 50205	Ja		
Sicherheitstechnische Kennwerte			
EN ISO 13849-1:2015			
MTTFD	2500 Jahre		
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre		
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013			
PFH / PFH _d			
Modul	<1*10 ⁻¹⁰		
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar		
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde		
PFD	<2*10 ⁻⁵		
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre		
Sichere Relais-Kanäle			
EN ISO 13849-1:2015			
Kategorie	KAT 1 wenn der Relais-Kanal einzeln verwendet wird, KAT 4 wenn 2 Relais-Kanäle in Reihenschaltung verwendet werden ¹⁾		
PL	PL c wenn der Relais-Kanal einzeln verwendet wird, PL e wenn 2 Relais-Kanäle in Reihenschaltung verwendet werden ¹⁾		
B10d			
DC1; 24 VDC	6 A / 780.000	6 A / 1.000.000	
AC1; 230 VAC	6 A / 780.000	6 A / 200.000	
AC15; 230 VAC	3 A / 1.960.000	5 A / 100.000	

Tabelle 254: X20SO2530, X20cSO2530, X20SO6530 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SO2530	X20cSO2530	X20SO6530
DC13; 24 VDC	5 A / 780.000		4 A / 300.000 ²⁾
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013	SIL 1 wenn der Relais-Kanal einzeln verwendet wird, SIL 3 wenn 2 Relais-Kanäle in Reihenschaltung verwendet werden ¹⁾		
SIL CL			
I/O-Versorgung			
Nennspannung	24 VDC		
Spannungsbereich	24 VDC -15% / +20%		
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz		
Relaisausgänge			
Ausführung	2 Relais mit je 1 Schließerkontakt, interne High- und Low-Side-Ansteuerung		6 Relais mit je 1 Schließerkontakt, interne High- und Low-Side-Ansteuerung
Diagnosestatus	Kontaktstellung durch zwangsgeführte Kontakte		
max. Schaltfrequenz	10 Hz		
Schaltverzögerung			
0 -> 1	<50 ms		
1 -> 0	<50 ms		
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	Sichere Trennung 300 VAC nach EN 50178		
Isolationsspannung zwischen Kanal und Kanal	Geprüft mit 1350 VAC		
Kontaktwiderstand (ohne Feldklemme)	20 mΩ		
Kontaktlebensdauer	Siehe Kontaktlebensdauer		
Kurzschluss-/Überlastschutz	Externe 6 A gL/gG Sicherung (Schmelzsicherung), LS-Automat C-Charakteristik 1,6 A		
Schaltspannungsbereich	5 bis 24 VDC, 5 bis 230 VAC		
Schaltstrombereich	5 mA bis 6 A		5 mA bis 6 A (Hardware-Revision <B5: 2 A)
Spulenspannung	24 VDC -15% / +20%		
kurzschlussfest	Ja, 1000 A (mit angegebenem Kurzschluss-/Überlastschutz)		
max. Einschaltstrom	30 A für 20 ms		AC: 50 A für 100 ms, DC: 10 A für 200 ms
Überspannungskategorie nach EN 60664-1	II		
max. Schaltvermögen			
AC1	230 VAC / 6 A		
AC15	230 VAC / 3 A		230 VAC / 5 A
DC1	24 VDC / 6 A		
DC13	24 VDC / 5 A / 0,1 Hz		24 VDC / 4 A / 0,1 Hz
Einsatzbedingungen			
Einbaulage			
waagrecht	Ja		
senkrecht	Ja		
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung		
Schutzart nach EN 60529	IP20		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Betrieb			
waagrechte Einbaulage ³⁾	0 bis 60°C	-25 bis 60°C	0 bis 60°C
senkrechte Einbaulage	0 bis 50°C	-25 bis 50°C	0 bis 50°C
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"		
Lagerung	-40 bis 85°C		
Transport	-40 bis 85°C		
Luftfeuchtigkeit			
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend	Bis 100%, kondensierend	5 bis 95%, nicht kondensierend
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend		
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend		
Mechanische Eigenschaften			
Anmerkung	1x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul gesondert bestellen		
Rastermaß	25 ^{+0,2} mm		

Tabelle 254: X20SO2530, X20cSO2530, X20SO6530 - Technische Daten

- 1) Zusätzlich sind hierzu die Gefahrenhinweise im technischen Datenblatt zu beachten.
- 2) In diesem Fall ist eine Schutzbeschaltung (Paralleldiode über Last) notwendig.
- 3) Gegenüber der Angabe im X20 System Anwenderhandbuch, in dem der Winkel der waagrechten Montagelage mit 70° angegeben ist, gilt das beim X20(c)SO2530 nur bis zu einem Winkel von 85°. Darunter ist das Derating für liegende Montage anzuwenden.

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel "Installationshinweise X20-Module" auf Seite 23 zu entnehmen.

Derating

Die Derating-Kurve bezieht sich auf den Standardbetrieb und kann bei waagrechter Einbaulage durch folgende Maßnahmen um den angegebenen Derating-Bonus nach rechts bzw. um den Derating-Malus nach links verschoben werden.

Modul	X20SO2530	X20SO6530
Derating-Bonus		
Bei 24 VDC		+0°C
Blindmodul links		+0°C
Blindmodul rechts		+2,5°C
Blindmodul links und rechts		+2,5°C
Bei doppeltem PFH / PFH _d		+0°C
Hardware-Revision <B5	+0°C	-5°C

Tabelle 255: Derating-Bonus / Derating-Malus

Der max. Nennstrom pro Kanal ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Der resultierende Nennstrom pro Kanal kann den nachfolgenden Diagrammen entnommen werden.

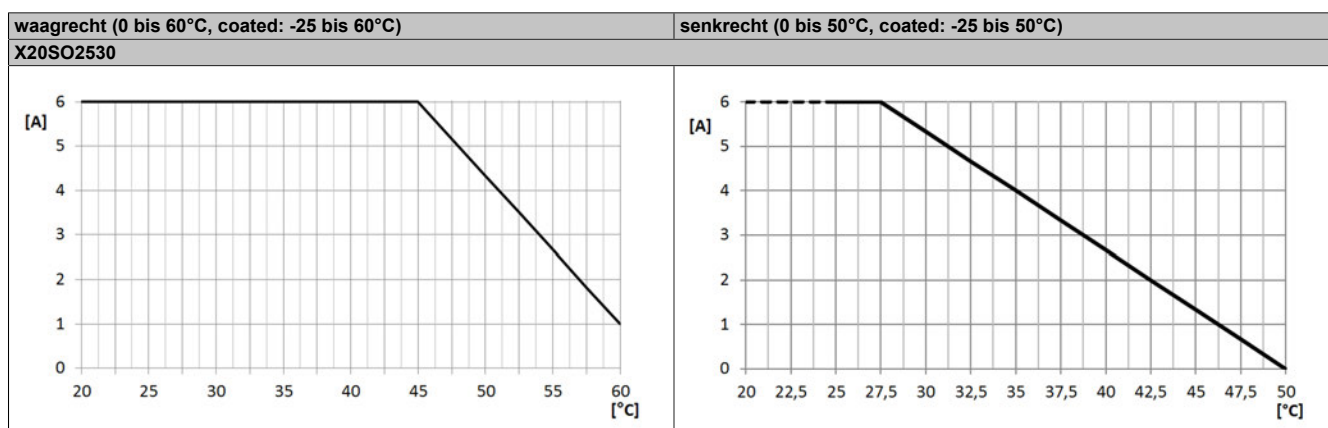


Tabelle 256: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Der max. quadratische Summenstrom (= Summe der Quadrate der Nennströme) ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Der resultierende max. quadratische Summenstrom kann den nachfolgenden Diagrammen entnommen werden.

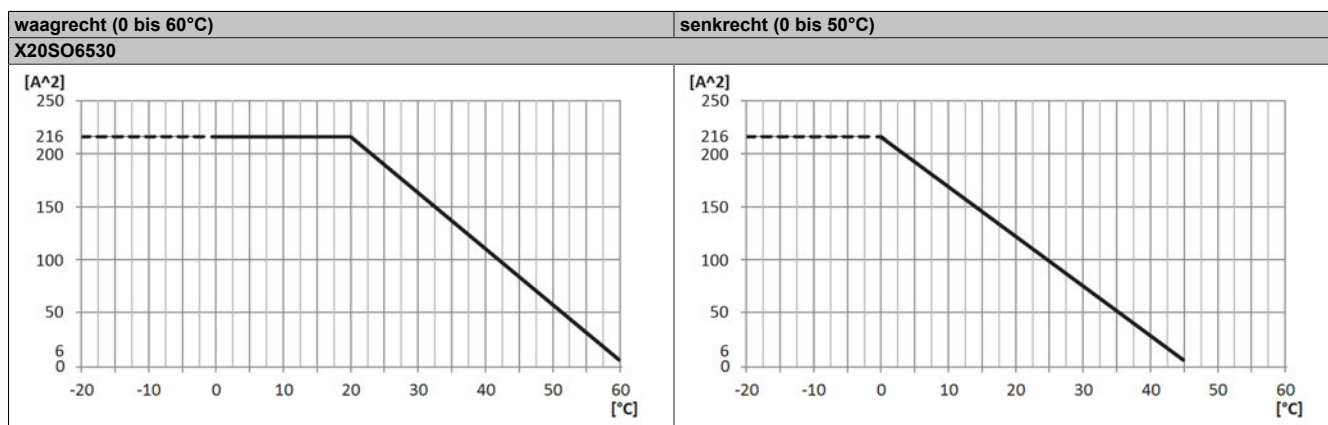


Tabelle 257: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Information:

Unabhängig von den in der Derating-Kurve angegebenen Werten ist der Betrieb der Module auf die in den technischen Daten angegebenen Werte beschränkt.

Kontaktlebensdauer Relaisausgänge

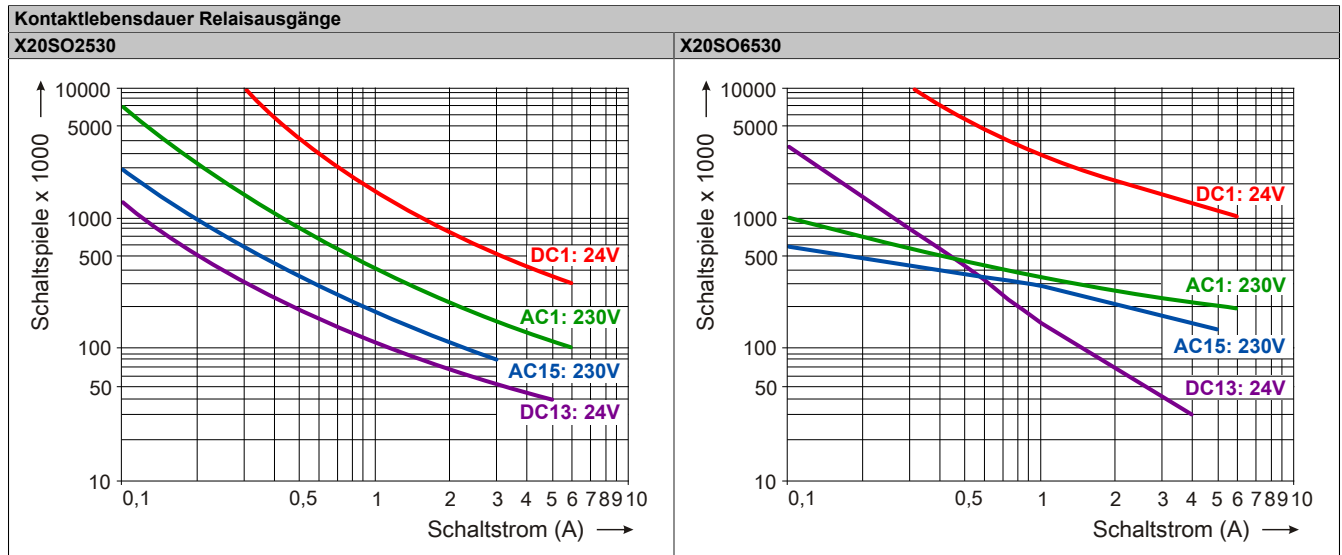


Tabelle 258: Kontaktlebensdauer Relaisausgänge

2.6.12.3.5 Status LEDs

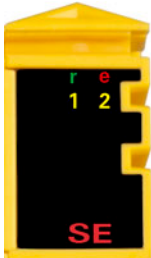

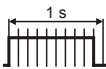
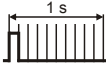
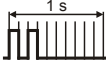


Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
 X20SO2530  X20SO6530	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus Reset
			Double Flash	Firmware Update
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Pulsierend	Bootloader Modus
			Triple Flash	Update der sicherheitsrelevanten Firmware
			Ein	Fehler oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
	e + r		Rot Ein / Grüner Single Flash	Firmware ist ungültig
	1 bis 6	Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ausganges		
		Rot	Ein	Warnung/Fehler eines Ausgangskanals
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
		Orange	Ein	Ausgang gesetzt
	SE	Rot	Aus	Modus RUN oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
				Bootphase oder fehlender X2X-Link oder defekter Prozessor
				Safety PREOPERATIONAL State; Module, welche in der SafeDESIGNER-Applikation nicht verwendet werden, bleiben im Status PREOPERATIONAL.
				Sicherer Kommunikationskanal nicht OK
				Bei der Firmware des Moduls handelt es sich um eine nicht zertifizierte Pilotkundenversion.
			Bootphase, fehlerhafte Firmware	
Ein			Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")	
Die "SE" LEDs signalisieren dabei getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 (LED "S") und Sicherheitsprozessor 2 (LED "E").				

Tabelle 259: Statusanzeige

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren ein defektes Modul, welches sofort auszutauschen ist. Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.12.3.6 Anschlussbelegungen

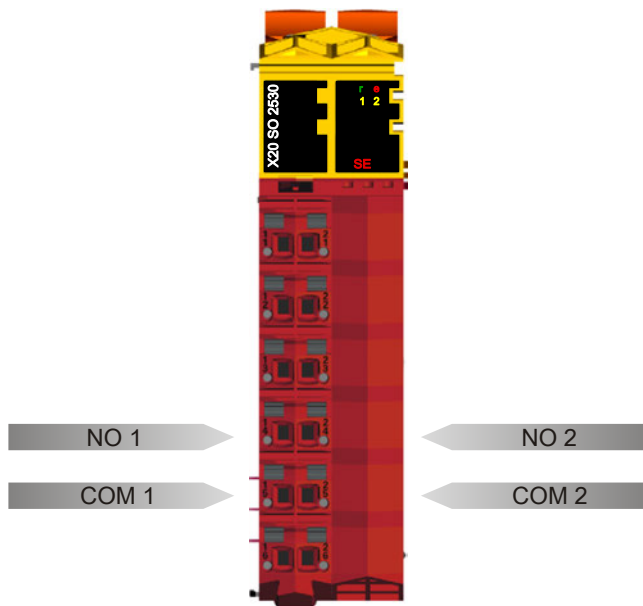


Abbildung 202: X20SO2530 - Anschlussbelegung

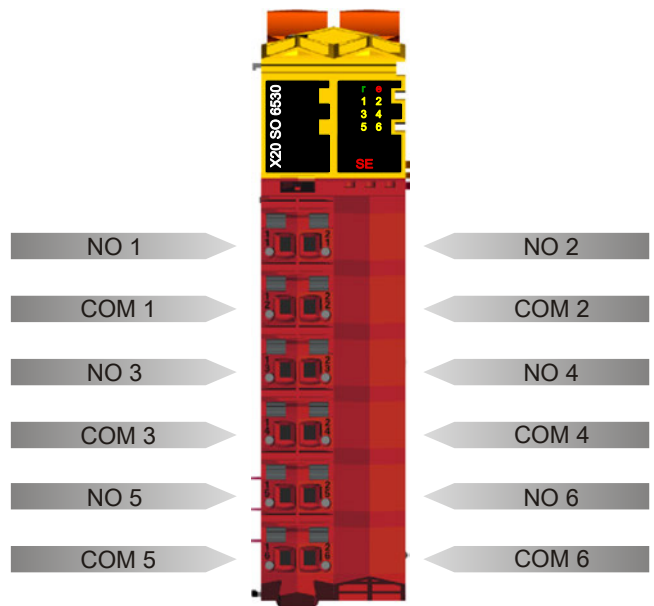


Abbildung 203: X20SO6530 - Anschlussbelegung

2.6.12.3.7 Anschlussbeispiele

In diesem Abschnitt sind typische Anschlussbeispiele aufgeführt, welche nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen darstellen. Der Anwender muss die zugehörige Fehlerrückmeldung beachten.

Information:

Details zu den Anschlussbeispielen (wie z. B. Schaltungsbeispiele, Kompatibilitätsklasse, max. Anzahl der unterstützten Kanäle, Klemmenzuordnung usw.) sind Kapitel [Anschlussbeispiele](#) des Integrated Safety Technology Anwenderhandbuchs - MASAFETY-GER - zu entnehmen.

2.6.12.3.7.1 Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs Relais

Das hier angeführte Anschlussbeispiel stellt nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen dar. Es muss jedoch in jedem Fall Folgendes beachtet werden:

- Bei Anwendungen für Kategorien größer 1 gem. EN ISO 13849-1:2015 müssen zwei Relaiskanäle in Serie geschaltet werden.
- Die Relaiskontakte müssen immer mit einer Sicherung geschützt werden (siehe Technische Daten des Moduls).

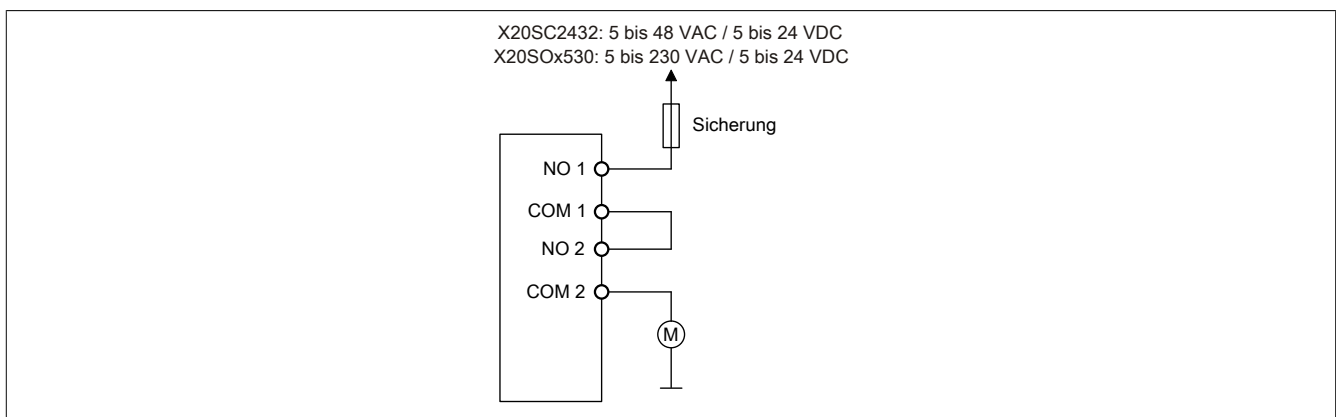


Abbildung 204: Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs Relais

Gefahr!

Achten Sie auf eine ordnungsgemäße Schutzbeschaltung der Relaiskontakte (siehe Technische Daten des Moduls). Beachten Sie weiters, dass ein Betrieb außerhalb der Spezifikation nicht zulässig ist.

Eine fehlende Schutzbeschaltung oder der Betrieb außerhalb der Spezifikation kann zu einem gleichzeitigen Verschmelzen der Relaiskontakte und damit zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

Gefahr!

Um mögliche Fehlverhalten durch Kurzschlüsse zu anderen Spannungspotenzialen zu vermeiden, ist für den Anschluss des Aktors eine kurzschluss sichere Verdrahtung zu wählen. Hierzu sind die in der Norm EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4 referenzierten Maßnahmen zu wählen.

Gefahr!

Für Anwendungen größer Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 müssen die beiden Relaiskontakte der beiden Relais in Serie geschaltet werden. In diesem Anwendungsfall muss zur Ansteuerung der beiden Relais zwingend das Signal "SafeDigitalOutputxxyy" verwendet werden.

Eine Ansteuerung der beiden Relaiskontakte mittels der Einzelsignale "SafeDigitalOutputxx" ist für Anwendungen größer Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 nicht zulässig, da es in diesem Fall in bestimmten Betriebszuständen zu einem gleichzeitigen Verschmelzen beider Relaiskontakte kommen kann.

Information:

Die gleichzeitige Verwendung des Signals "SafeDigitalOutputxxyy" und "SafeDigitalOutputxx" ist nicht zulässig und wird vom System unterbunden.

Die Verwendung des Signals "SafeDigitalOutputxxyy" führt zu einer Einschaltsequenz bei der das Relais 2 um 20 ms zeitlich verzögert eingeschaltet wird. Dieses Verhalten ist notwendig, um in bestimmten Betriebszuständen das gleichzeitige Verschmelzen beider Relaiskontakte zu verhindern. Das Ansteuern von zwei unabhängigen Aktoren der Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 mittels des Signals "SafeDigitalOutputxxyy" ist daher zu vermeiden, da es zu einer zeitlich verzögerten Aktivierung des Aktors auf Kanal 2 führt.

2.6.12.3.8 Fehleraufdeckung

2.6.12.3.8.1 Modulinterner Fehler

Via rotem Aufleuchten der "SE" LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig innerhalb der in den technischen Daten angeführten minimalen sicheren Reaktionszeit aufgedeckt und in Folge dessen wird der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die Firmware des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im PREOPERATIONAL State oder im OPERATIONAL State befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im BOOT Zustand.

Der BOOT Zustand eines Moduls wird eindeutig durch eine langsam blinkende "SE" LED (2 Hz oder 1 Hz) signalisiert.

Die in den technischen Daten angegebene Fehleraufdeckzeit ist ausschließlich bei der Aufdeckung externer Fehler (Verdrahtungsfehler) bei einkanaligen Strukturen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Der Betrieb der Safety Module im BOOT Zustand ist nicht zulässig.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

2.6.12.3.8.2 Verdrahtungsfehler

Via roter Kanal LED werden abhängig vom Einsatzfall die in Abschnitt "Fehleraufdeckung" beschriebenen Verdrahtungsprobleme aufgedeckt.

Als Folge eines vom Modul erkannten Fehlers wird:

- Die Kanal LED statisch rot gesetzt.
- Das Status-Signal (z. B. (Safe)ChannelOK, (Safe)InputOK, (Safe)OutputOK, usw.) auf (SAFE)FALSE gesetzt.
- Das "SafeDigitalInputxx" bzw. das "SafeDigitalOutputxx" Signal auf SAFEFALSE gesetzt.
- Ein Eintrag im Logbuch generiert.

Gefahr!

Erkennbare Fehler (siehe nachfolgende Kapitel) werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Fehler, die vom Modul nicht bzw. nicht rechtzeitig erkannt werden und zu sicherheitskritischen Zuständen führen können, müssen über ergänzende Maßnahmen abgedeckt werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs Relais**Gefahr!**

Ein Relaiskanal besitzt keine Fehleraufdeckung bezüglich Verdrahtungsprobleme. Alle durch falsche oder fehlerhafte Verdrahtung resultierenden Fehler müssen über ergänzende Maßnahmen oder vom angeschlossenen Gerät abgedeckt werden.

Gefahr!

Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass jeder Relaiskanal mindestens 1 mal pro Woche abgeschaltet wird, damit die zugehörigen, internen Tests angesprochen werden.

2.6.12.3.9 Ausgangsschema

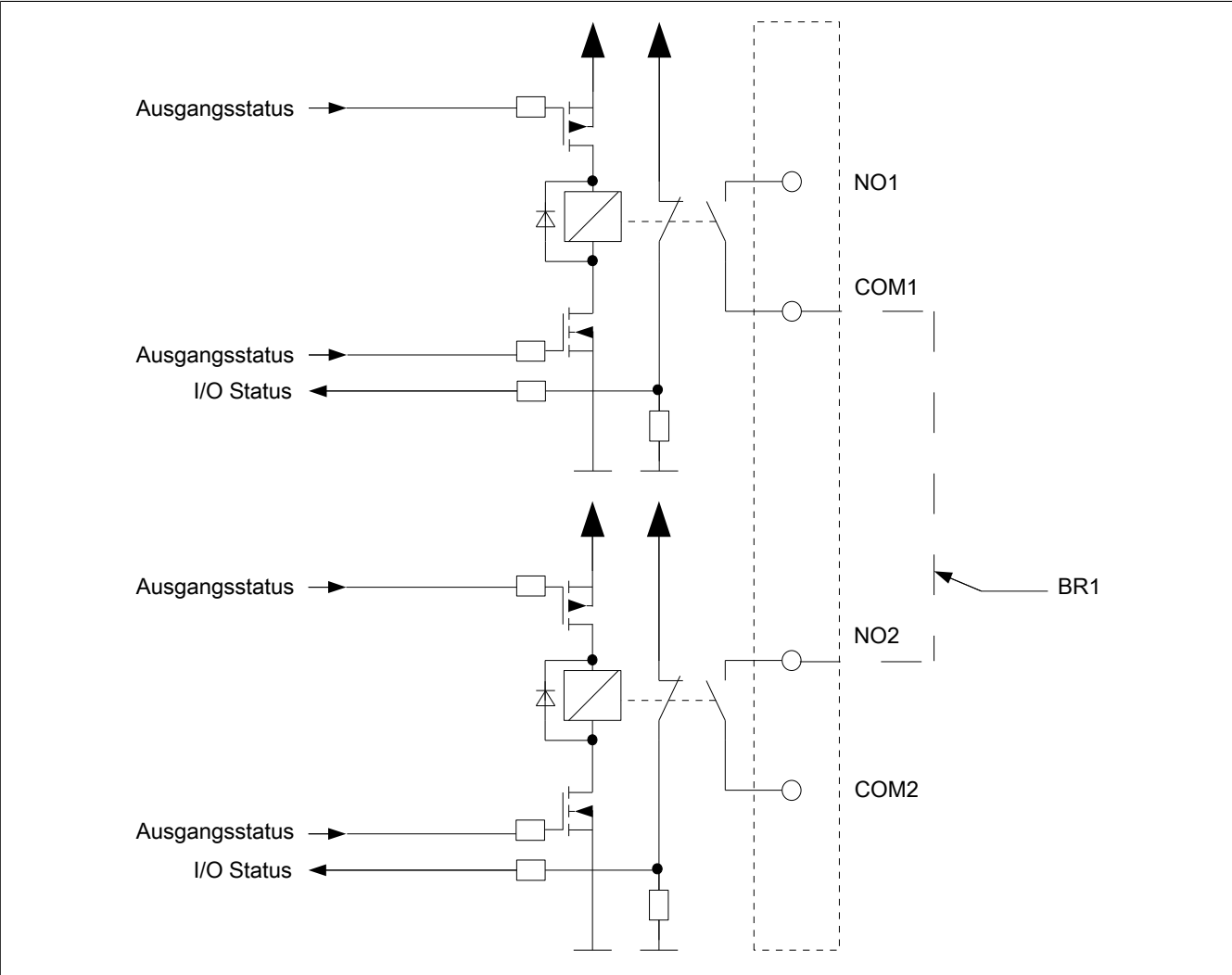


Abbildung 205: Ausgangsschema

2.6.12.3.10 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

Minimale Zykluszeit	
200 µs	

2.6.12.3.11 I/O-Updatezeit

Die Zeit welche das Modul für die Generierung eines Samples benötigt ist durch die I/O-Updatezeit spezifiziert.

Minimale I/O-Updatezeit	
X20SO2530	X20SO6530
500 µs	

Maximale I/O-Updatezeit	
X20SO2530	X20SO6530
1000 µs + 50 ms	

2.6.12.3.12 Zustimmungsprinzip

Jeder Ausgangskanal verfügt über ein zusätzliches, funktionales Schaltsignal mit welchem der Ausgangskanal aus der funktionalen Applikation angesprochen werden kann. Sobald der Ausgangskanal sicherheitstechnisch aktiviert ist (dem Setzen des Kanals aus der Sicht der Sicherheitstechnik zugestimmt wird), kann damit der Ausgangskanal von der funktionalen Applikation unabhängig von sicherheitstechnisch bedingten zusätzlichen Lauf- und Jitterzeiten gesetzt oder gelöscht werden.

Die Verwendung des Zustimmungsprinzips wird in der I/O-Konfiguration im Automation Studio festgelegt.

2.6.12.3.13 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Fehlerverriegelung, d. h. nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk nehmen die zugehörigen Kanaldaten selbstständig wieder den korrekten Zustand ein.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Kanaldaten der sicheren Eingangskanäle korrekt zu verschalten und mit einer Wiederanlaufsperrung zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperrungen der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.

Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperrung kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Fehlerverriegelung, d. h. um den Kanal nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk und/oder nach Beenden der Sicherheitsfunktion einzuschalten, ist folgende Sequenz in dieser Reihenfolge notwendig:

- Beseitigen aller Modul-, Kanal- oder Kommunikationsfehler
- Aktivieren des Ausgangs wie in Abschnitt "[Fehlerverriegelung State Diagramm](#)" beschrieben

Diese Sequenz ist in folgenden Situationen notwendig:

- nach Power Up
- nach einer Fehlerbeseitigung im sicheren Kommunikationskanal
- nach der Störungsbehebung eines Kanalfehlers

Für das Schalten des Release-Signals sind die Hinweise zur manuellen Rückstellfunktion der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

2.6.12.3.14 Registerbeschreibung X20SO2530

2.6.12.3.14.1 Parameter in der I/O-Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 260: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Fehlendes Modul löst Service Mode aus.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Fehlendes Modul wird ignoriert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.							
Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.								
Module information (bis AS 3.0.90)	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die modulspezifischen Informationen im I/O Mapping: <ul style="list-style-type: none">• SerialNumber• ModuleID• HardwareVariant• FirmwareVersion	Off	-						
Blackout mode (ab Hardware-Upgrade 1.10.0.6)	Dieser Parameter aktiviert den Blackout-Modus (siehe Abschnitt Blackout-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätzliche Informationen → Blackout-Modus).	Off	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Der Blackout-Modus ist aktiviert.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Der Blackout-Modus ist deaktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.							
	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.							
Channel status information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die kanalbezogenen Statusinformationen im I/O Mapping.	On	-						
Restart inhibit state numbers	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Wiederanlaufsperrung.	Off	-						
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-						
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 2 bis 1023	wird automatisch vergeben	-						

Tabelle 261: Parameter I/O Konfiguration: General

Gruppe: Output signal path

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
DigitalOutputxx DigitalOutputxxyy	Dieser Parameter beschreibt den Modus wie der Ausgangskanal durch die funktionale Applikation angesprochen werden kann.	Direct	-						
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Direct</td><td>Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" und "DigitalOutputxxyy" zur Verfügung.</td></tr><tr><td>Via SafeLOGIC</td><td>Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" und "DigitalOutputxxyy" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Direct	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" und "DigitalOutputxxyy" zur Verfügung.	Via SafeLOGIC	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" und "DigitalOutputxxyy" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.
Parameter Wert	Beschreibung								
Direct	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" und "DigitalOutputxxyy" zur Verfügung.								
Via SafeLOGIC	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" und "DigitalOutputxxyy" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.								

Tabelle 262: Parameter I/O Konfiguration: Output signal path

2.6.12.3.14.2 Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>Not_Present (ab Release 1.9)</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External_UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 263: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External_UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety_Response_Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Manual_Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-						
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.								
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.								
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.							
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.								
Max_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit kein Kopier-Task berücksichtigt wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	5000	µs						
Min_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit auch Konfigurationen ohne Kopier-Task berücksichtigt werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	0	µs						
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 5.000.000 µs (entspricht 3 ms bis 5 s)	50000	µs						
Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst Case Response Time us" bestimmt.	5	-						

Tabelle 264: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

Gruppe: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Auto_Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	
	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.	

Tabelle 265: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.12.3.14.3 Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 266: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit					
Manual Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-					
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.							
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.	
Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.							
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.							
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs					
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets					
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets					

Tabelle 267: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Gruppe: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Auto Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.							
No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.								

Tabelle 268: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.12.3.14.4 Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung																						
ModuleOk	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK																						
SerialNumber	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls																						
ModuleID	Read	-	UINT	Modulkennung																						
HardwareVariant	Read	-	UINT	Hardware-Variante																						
FirmwareVersion	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls																						
UDID_low	(Read) ¹⁾	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes																						
UDID_high	(Read) ¹⁾	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes																						
SafetyFWversion1	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1																						
SafetyFWversion2	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2																						
SafetyFWcrc1 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1																						
SafetyFWcrc2 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2																						
Bootstate (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	<div>Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise:<ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungsgemäßen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufsteigender Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fälle, bei denen ein vorheriger Wert eingenommen wird.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultauch)</td></tr><tr><td>0x1040</td><td>Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultauch)	0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen
Wert	Beschreibung																									
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																									
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.																									
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren																									
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																									
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultauch)																									
0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation																									
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.																									
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen																									
Diag1_Temp	(Read) ¹⁾	-	INT	Modultemperatur in °C																						
SafeModuleOK	-	Read	SAFEBOOL	Kennung ob sicherer Kommunikationskanal OK																						
DigitalOutputxx	Write	-	BOOL	Zustimmungssignal Kanal SO xx																						
DigitalOutputxxyy	Write	-	BOOL	Zustimmungssignal für kombinierten Kanal SO xx/yy																						
SafeDigitalOutputxx	-	Write	SAFEBOOL	Sicherer Kanal SO xx																						
SafeDigitalOutputxxyy	-	Write	SAFEBOOL	Sicherer kombinierter Kanal SO xx/yy																						
SafeOutputOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des Kanals SO xx																						
ReleaseOutputxx	-	Write	BOOL	Freigabesignal für die Wiederanlaufsperrung des Kanals SO xx																						
ReleaseOutputxxyy	-	Write	BOOL	Freigabesignal für die Wiederanlaufsperrung des kombinierten Kanals SO xx/yy																						
PhysicalStateChannelxx	Read	Read	BOOL	Rücklesewert des physikalischen Kanals SO xx																						
FBK_Status_1	Read	-	UINT	<div>Zustandsnummer der Wiederanlaufsperrung des Kanals x, siehe "Wiederanlaufsperrung State Diagramm"</div> <table><tr><th>Bit 15 bis 12</th><th>Bit 11 bis 8</th><th>Bit 7 bis 4</th><th>Bit 3 bis 0</th></tr><tr><td>reserviert</td><td>reserviert</td><td>Kanal 2</td><td>Kanal 1</td></tr></table>	Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0	reserviert	reserviert	Kanal 2	Kanal 1														
Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0																							
reserviert	reserviert	Kanal 2	Kanal 1																							

Tabelle 269: Kanalliste

1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

Gefahr!

Für Anwendungen größer Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 müssen die beiden Relaiskontakte der beiden Relais in Serie geschaltet werden. In diesem Anwendungsfall muss zur Ansteuerung der beiden Relais zwingend das Signal "SafeDigitalOutputxxyy" verwendet werden.

Eine Ansteuerung der beiden Relaiskontakte mittels der Einzelsignale "SafeDigitalOutputxx" ist für Anwendungen größer Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 nicht zulässig, da es in diesem Fall in bestimmten Betriebszuständen zu einem gleichzeitigen Verschmelzen beider Relaiskontakte kommen kann.

Information:

Die gleichzeitige Verwendung des Signals "SafeDigitalOutputxxyy" und "SafeDigitalOutputxx" ist nicht zulässig und wird vom System unterbunden.

Die Verwendung des Signals "SafeDigitalOutputxxyy" führt zu einer Einschaltsequenz bei der das Relais 2 um 20 ms zeitlich verzögert eingeschaltet wird. Dieses Verhalten ist notwendig, um in bestimmten Betriebszuständen das gleichzeitige Verschmelzen beider Relaiskontakte zu verhindern. Das Ansteuern von zwei unabhängigen Aktoren der Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 mittels des Signals "SafeDigitalOutputxxyy" ist daher zu vermeiden, da es zu einer zeitlich verzögerten Aktivierung des Aktors auf Kanal 2 führt.

Wiederanlaufsperr State Diagramm

Das folgende State Diagramm veranschaulicht die Wirkung der im Modul integrierten Wiederanlaufsperr. Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über den Kanal "FBK_Status_1" zur Verfügung steht.

Detaillierte Informationen bezüglich der Wiederanlaufsperr siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten".

Information:

Zum Setzen eines Ausgangskanals ist nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" eine positive Flanke am Signal "ReleaseOutput0x" notwendig. Diese Flanke muss mindestens 1 Netzwerkzyklus nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" erscheinen. Wird dieser zeitliche Ablauf nicht eingehalten, bleibt der Ausgangskanal inaktiv.

Information:

Die maximale Schaltfrequenz ist den technischen Daten des Moduls zu entnehmen.

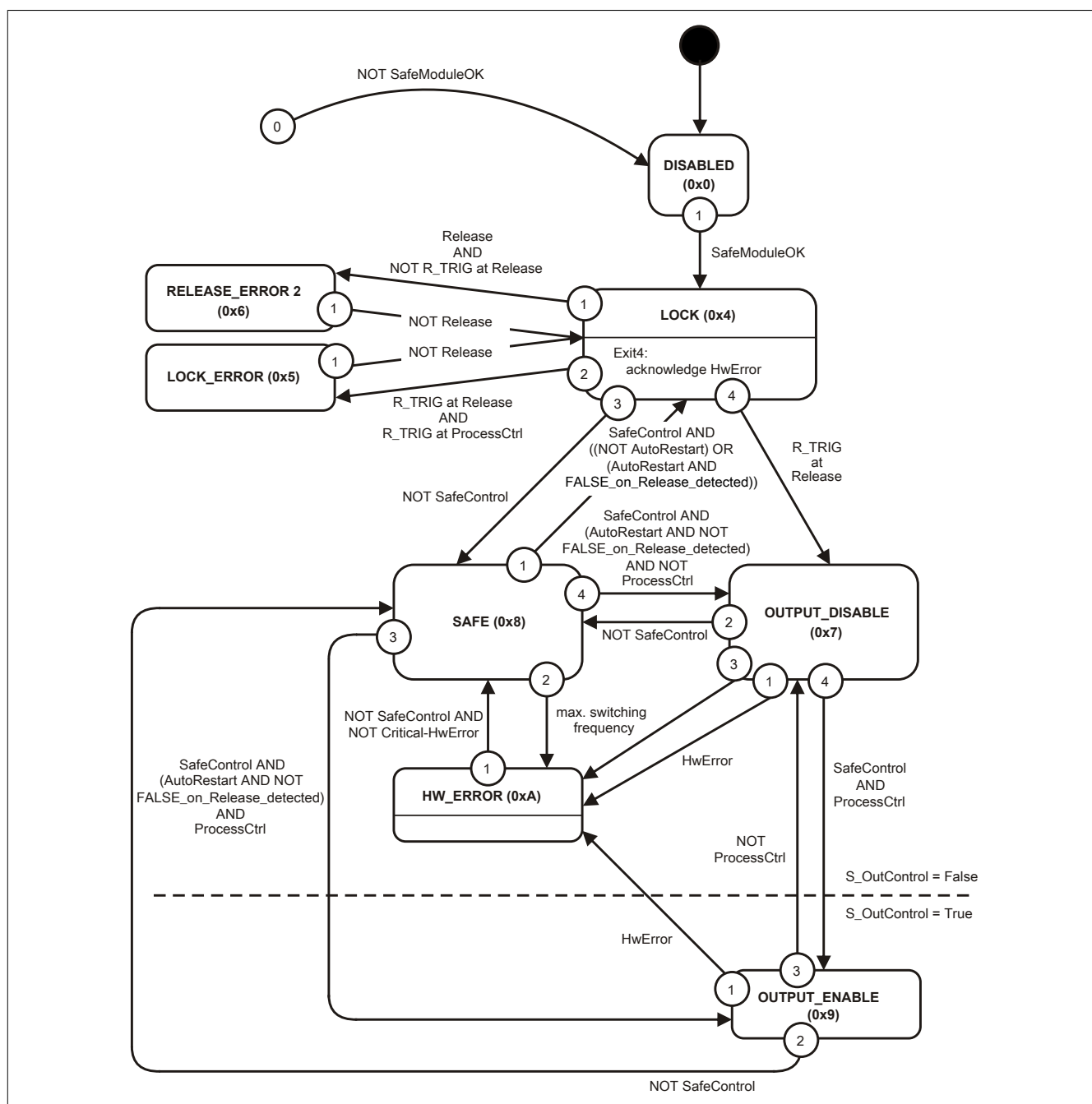


Abbildung 206: State Diagramm Wiederanlaufsperr

2.6.12.3.15 Registerbeschreibung X20SO6530

2.6.12.3.15.1 Parameter in der I/O-Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Default	-

Tabelle 270: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Fehlendes Modul löst Service Mode aus.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Fehlendes Modul wird ignoriert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.							
Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.								
Blackout mode	Dieser Parameter aktiviert den Blackout-Modus (siehe Abschnitt Blackout-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätzliche Informationen → Blackout-Modus).	Off	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Der Blackout-Modus ist aktiviert.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Der Blackout-Modus ist deaktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.							
Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.								
Channel state information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die kanalbezogenen Statusinformationen im I/O Mapping.	On	-						
State number for start interlock on error	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Fehlerverriegelung.	Off	-						
SafeDOMAIN ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-						
SafeNODE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2 bis 1023	wird automatisch vergeben	-						

Tabelle 271: Parameter I/O Konfiguration: General

Gruppe: Output signal path

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Digital output xx Digital output xxyy	Dieser Parameter beschreibt den Modus wie der Ausgangskanal durch die funktionale Applikation angesprochen werden kann.	Direct	-
Parameter Wert		Beschreibung	
Direct		Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" und "DigitalOutputxxyy" zur Verfügung.	
Via SafeLOGIC		Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" und "DigitalOutputxxyy" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.	

Tabelle 272: Parameter I/O Konfiguration: Output signal path

2.6.12.3.15.2 Parameter im SafeDESIGNER

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 273: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Manual Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-						
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.								
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.								
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs						
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets						
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets						

Tabelle 274: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

2.6.12.3.15.3 Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung																						
ModuleOk	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK																						
SerialNumber	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls																						
ModuleID	Read	-	UINT	Modulkennung																						
HardwareVariant	Read	-	UINT	Hardware-Variante																						
FirmwareVersion	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls																						
UDID_low	(Read) ¹⁾	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes																						
UDID_high	(Read) ¹⁾	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes																						
MissionTimeEnd	(Read) ¹⁾	-	UDINT	Ablauf der Gebrauchsdauer; Wird im Format YYYYMMDD angegeben (z. B. 20250506 = 06.05.2025, 0 = nicht gespeichert).																						
SafetyFWversion1	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1																						
SafetyFWversion2	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2																						
SafetyFWcrc1	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1																						
SafetyFWcrc2	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2																						
Bootstate	(Read) ¹⁾	-	UINT	Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise: <ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungsge- mäßsen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufsteigen- der Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fäl- le, bei denen ein vorheriger Wert eingenommen wird. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, kei- ne Kommunikation zu den Sicherheitsprozes- soren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheits- prozessoren befindet sich im sicheren Zu- stand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren gestar- tet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (La- den der SafeDESIGNER-Applikation bzw. kei- ne gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)</td></tr><tr><td>0x1040</td><td>Auswertung der Parametrierung laut Safe- DESIGNER-Applikation</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFE- TY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, kei- ne Kommunikation zu den Sicherheitsprozes- soren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheits- prozessoren befindet sich im sicheren Zu- stand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestar- tet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (La- den der SafeDESIGNER-Applikation bzw. kei- ne gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)	0x1040	Auswertung der Parametrierung laut Safe- DESIGNER-Applikation	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFE- TY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen
Wert	Beschreibung																									
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, kei- ne Kommunikation zu den Sicherheitsprozes- soren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																									
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheits- prozessoren befindet sich im sicheren Zu- stand.																									
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren gestartet																									
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren																									
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestar- tet																									
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																									
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (La- den der SafeDESIGNER-Applikation bzw. kei- ne gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)																									
0x1040	Auswertung der Parametrierung laut Safe- DESIGNER-Applikation																									
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFE- TY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.																									
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen																									
Diag1_Temp	(Read) ¹⁾	-	INT	Modultemperatur in °C																						
SafeModuleOK	-	Read	SAFEBOOL	Kennung ob sicherer Kommunikationskanal OK																						
DigitalOutputxx	Write	-	BOOL	Zustimmsignal Kanal SO xx																						
DigitalOutputxxyy	Write	-	BOOL	Zustimmsignal für kombinierten Kanal SO xx/yy																						
SafeDigitalOutputxx	-	Write	SAFEBOOL	Sicherer Kanal SO xx																						
SafeDigitalOutputxxyy	-	Write	SAFEBOOL	Sicherer kombinierter Kanal SO xx/yy																						
SafeOutputOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des Kanals SO xx																						
ReleaseOutput	-	Write	BOOL	Freigabesignal für die Fehlerverriegelung																						
PhysicalStateOutputxx	Read	Read	BOOL	Rücklesewert des physikalischen Kanals SO xx																						
FBOutputState	Read	-	UDINT	Zustandsnummer der Fehlerverriegelung des Kanals x, siehe Abschnitt "Fehlerverriegelung State Diagramm"																						
				<table><tr><th>Bit 23 bis 20</th><th>Bit 19 bis 16</th><th>Bit 15 bis 12</th><th>Bit 11 bis 8</th><th>Bit 7 bis 4</th><th>Bit 3 bis 0</th></tr><tr><td>Kanal 6</td><td>Kanal 5</td><td>Kanal 4</td><td>Kanal 3</td><td>Kanal 2</td><td>Kanal 1</td></tr></table>	Bit 23 bis 20	Bit 19 bis 16	Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0	Kanal 6	Kanal 5	Kanal 4	Kanal 3	Kanal 2	Kanal 1										
Bit 23 bis 20	Bit 19 bis 16	Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0																					
Kanal 6	Kanal 5	Kanal 4	Kanal 3	Kanal 2	Kanal 1																					

Tabelle 275: Kanalliste

1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

Gefahr!

Für Anwendungen größer Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 müssen die beiden Relaiskontakte der beiden Relais in Serie geschaltet werden. In diesem Anwendungsfall muss zur Ansteuerung der beiden Relais zwingend das Signal "SafeDigitalOutputxxyy" verwendet werden.

Eine Ansteuerung der beiden Relaiskontakte mittels der Einzelsignale "SafeDigitalOutputxx" ist für Anwendungen größer Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 nicht zulässig, da es in diesem Fall in bestimmten Betriebszuständen zu einem gleichzeitigen Verschmelzen beider Relaiskontakte kommen kann.

Information:

Die gleichzeitige Verwendung des Signals "SafeDigitalOutputxxyy" und "SafeDigitalOutputxx" ist nicht zulässig und wird vom System unterbunden.

Die Verwendung des Signals "SafeDigitalOutputxxyy" führt zu einer Einschaltsequenz bei der das Relais 2 um 20 ms zeitlich verzögert eingeschaltet wird. Dieses Verhalten ist notwendig, um in bestimmten Betriebszuständen das gleichzeitige Verschmelzen beider Relaiskontakte zu verhindern. Das Ansteuern von zwei unabhängigen Aktoren der Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 mittels des Signals "SafeDigitalOutputxxyy" ist daher zu vermeiden, da es zu einer zeitlich verzögerten Aktivierung des Aktors auf Kanal 2 führt.

Fehlerverriegelung State Diagramm

Die Fehlerverriegelung wirkt unabhängig vom "Zustimmprinzip", d. h. das in Abschnitt "Wiederanlaufverhalten" beschriebene Verhalten wird weder durch die Parametrierung des Zustimmprinzips noch durch die zeitliche Position des funktionalen Schaltsignals "DigitalOutputxx" beeinflusst.

Das folgende State Diagramm veranschaulicht die Wirkung der im Modul integrierten Fehlerverriegelung. Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über den Kanal "FBOutputState" zur Verfügung steht.

Information:

Zum Setzen eines Ausgangskanals ist zwischen der steigenden Flanke am Signal "SafeDigitalOutputxx" und der steigenden Flanke am Signal "ReleaseOutput" mindestens ein zeitlicher Abstand von einem Netzwerkzyklus notwendig. Wird dieser zeitliche Ablauf nicht eingehalten, bleibt der Ausgangskanal inaktiv.

Information:

Die maximale Schaltfrequenz ist den technischen Daten des Moduls zu entnehmen.

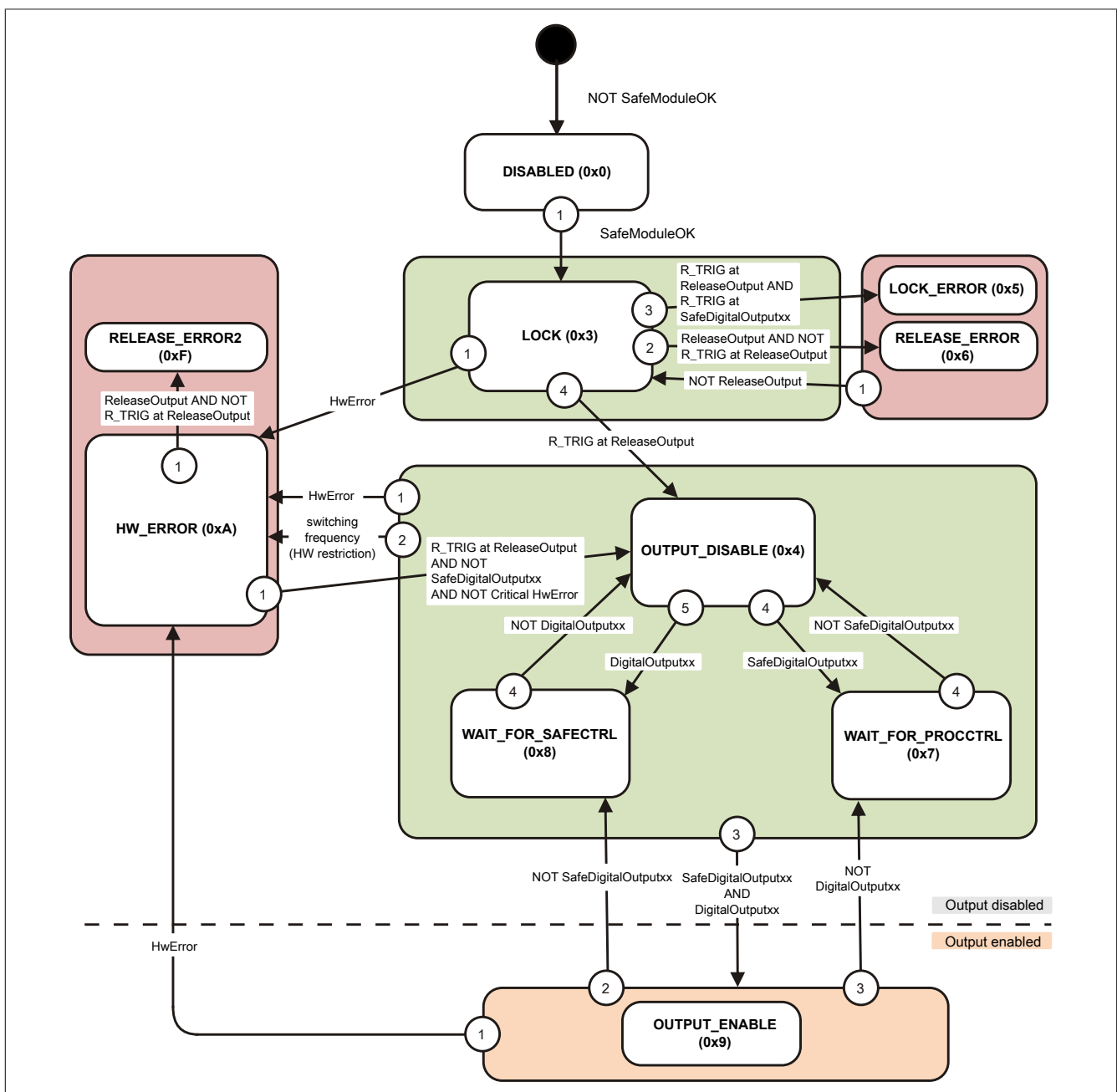


Abbildung 207: State Diagramm Fehlerverriegelung

2.6.13 Einspeisemodule

2.6.13.1 Übersicht

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SP1130	X20 Einspeisemodul, mit integrierter sicherer Abschaltfunktion, für interne I/O-Versorgung, 24 VDC, 10 A, 1 sicherer digitaler Ausgang Typ B1, 24 VDC, 10 A, ohne OSSD, Liste der erlaubten Module in der Potenzialgruppe beachten	632

2.6.13.2 X20SP1130

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 2.6.5.2.7 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 276: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 277: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

2.6.13.2.1 Allgemeines

Die Module sind mit 1 sicherem digitalem Ausgang ausgestattet. Der Ausgangsnennstrom beträgt 10 A. Die Einspeisemodule werden für die interne I/O-Versorgung verwendet.

Im Modul ist ein sicherer digitaler Ausgangskanal für das Abschalten der I/O-Versorgung der angeschlossenen X20 Module in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 integriert.

Der Ausgang ist in Halbleitertechnologie ausgeführt, wodurch die sicherheitstechnischen Eigenschaften nicht von der Anzahl der Schaltspiele abhängen. Die sogenannte High-Side-High-Side Variante (Ausgang Typ B) ist für Aktoren mit Potenzialbezug (z. B. Enable-Eingänge von Frequenzumrichtern) erforderlich, wobei an dieser Stelle die besonderen Hinweise für die Verkabelung zu beachten sind.

Darüber hinaus sind die Hinweise für das Abschalten von X20 Potenzialgruppen zu beachten.

Die sicheren digitalen Ausgangsmodule verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern.

Die Module sind für die X20 Feldklemme 12-fach ausgelegt.

- 1 sicherer digitaler Ausgang mit 10 A
- Source-Beschaltung
- Ausgangstyp B
- 24 VDC Einspeisemodul für interne I/O-Versorgung
- Sichere Abschaltung von Potenzialgruppen mit Standardausgängen
- Sicher geschaltetes Potenzial auch extern abgreifbar
- Integrierter Ausgangsschutz

2.6.13.2.1.1 Funktion

Einspeisemodul

Das Einspeisemodul wird für die interne I/O-Versorgung verwendet. Im Modul ist ein sicherer digitaler Ausgangskanal für das Abschalten der I/O-Versorgung der angeschlossenen X20 Module in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 integriert.

Die in der X20 Potenzialgruppe angereichten Module müssen das Wirkprinzip "Sicheres Abschalten einer X20 Potenzialgruppe" unterstützen.

Das mittels dem sicheren digitalen Ausgangskanal geschaltete Potenzial ist auf Pin 11 und 21 der Feldklemme geführt, sodass damit auch extern angeschlossene Aktoren abgeschaltet werden können. Der Ausgang ist in Halbleitertechnologie ausgeführt, wodurch die sicherheitstechnischen Eigenschaften nicht von der Anzahl der Schaltspiele abhängt.

Sichere digitale Ausgangskanäle verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern. Für darüber hinausgehende Anforderungen zum Schutz vor automatischem Wiederanlauf stehen im SafeDESIGNER die dazu notwendigen Funktionsbausteine zur Verfügung. Die Ausgänge können auch von der funktionalen Applikation angesteuert werden. Die Kombination der sicherheitstechnischen mit der funktionalen Ansteuerung ist so gestaltet, dass eine Ausschaltanforderung immer dominant ausgeführt wird. Für Diagnosezwecke sind die Ausgänge rücklesbar ausgeführt.

Sichere digitale Ausgänge

Das Modul verfügt über einen sicheren digitalen Ausgangskanal. Es lässt sich flexibel für die Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Der Ausgang ist in Halbleitertechnologie ausgeführt, wodurch seine sicherheitstechnischen Eigenschaften nicht von der Anzahl der Schaltspiele abhängen. Um allen Aktorensituationen gerecht zu werden, gibt es prinzipiell 2 unterschiedliche Ausgangstypen: Die sogenannte High-Side - Low-Side Variante (Typ A) und die sogenannte High-Side - High-Side Variante (Typ B). Typ A Ausgänge haben sicherheitstechnisch Vorteile, da der Aktor bei allen Fehlerszenarien im Aktoranschlusskabel abgeschaltet werden kann. Typ A Ausgänge sind jedoch auf Aktoren ohne Potenzialbezug beschränkt (z. B. Relais, Ventile). Für Aktoren mit Potenzialbezug (z. B. Enable-Eingänge von Frequenzumrichtern) sind Typ B Ausgänge erforderlich, wobei an dieser Stelle die besonderen Hinweise für die Verkabelung zu beachten sind.

Sichere digitale Ausgangskanäle verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern. Für darüber hinausgehende Anforderungen zum Schutz vor automatischem Wiederanlauf stehen im SafeDESIGNER die dazu notwendigen Funktionsbausteine zur Verfügung. Die Ausgänge können auch von der funktionalen Applikation angesteuert werden. Die Kombination der sicherheitstechnischen mit der funktionalen Ansteuerung ist so gestaltet, dass eine Ausschaltanforderung immer dominant ausgeführt wird. Für Diagnosezwecke sind die Ausgänge rücklesbar ausgeführt.

Abhängig vom Produkt verfügen die sicheren digitalen Ausgangskanäle über eine Strommessung zur Aufdeckung von Leitungsbruch. Diese Funktion kann beispielsweise auch für die Überwachung von Mutinglampen genutzt werden.

Die aus sicherheitstechnischer Sicht notwendige Testung der Halbleiter führt bei manchen Produkten zu sogenannten OSSD-Low-Phasen. Das bewirkt, dass sich bei aktivem Ausgang (Zustand high) für eine sehr kurze Zeit eine Ausschaltsituation (Zustand low) ergibt. Falls dieses Verhalten in der Anwendung zu Problemen führen kann, kann der Test abgeschaltet werden. Beachten Sie an dieser Stelle die zugehörigen, sicherheitstechnischen Hinweise!

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerkes erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.

open 
SAFETY

2.6.13.2.2 Übersicht

Modul	X20SP1130
Anzahl der Ausgänge	1
Nennspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	10 A
Ausgangsschutz	Schutz zum Schalten von Induktivitäten

Tabelle 278: Einspeisemodule

2.6.13.2.3 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Einspeisemodule	
X20SP1130	X20 Einspeisemodul, mit integrierter sicherer Abschaltfunktion, für interne I/O-Versorgung, 24 VDC, 10 A, 1 sicherer digitaler Ausgang Typ B1, 24 VDC, 10 A, ohne OSSD, Liste der erlaubten Module in der Potenzialgruppe beachten	
	Erforderliches Zubehör	
	Busmodule	
X20BM23	X20 Einspeisebusmodul, für X20 SafeIO Einspeisemodule, interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	
X20BM26	X20 Einspeisebusmodul, für X20 SafeIO Einspeisemodule, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung nach links unterbrochen	
	Feldklemmen	
X20TB52	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert	

Tabelle 279: X20SP1130 - Bestelldaten

2.6.13.2.4 Technische Daten

Bestellnummer	X20SP1130
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	1 sicherer digitaler Ausgang Typ B1, 24 VDC, 10 A, ohne OSSD, Liste der erlaubten Module in der Potenzialgruppe beachten
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x1DBF
Systemvoraussetzungen	
Automation Studio	ab 3.0.81.15
Automation Runtime	ab 3.00
SafeDESIGNER	ab 2.70
Safety Release	ab 1.2
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus
Diagnose	
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
Blackout-Modus	
Gültigkeitsbereich	Modul
Funktion	Modulfunktion
Standalone-Modus	Nein
max. I/O-Zykluszeit	800 µs
Leistungsaufnahme	
Bus	0,2 W
I/O-intern	1,5 W
Potenzialtrennung	
Kanal - Bus	Ja
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X
DNV GL	In Vorbereitung
Functional Safety	cULus FSPC E361559 Energy and Industrial Systems Certified for Functional Safety ANSI UL 1998:2013
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3
Functional Safety	EN 50156-1:2004
Sicherheitstechnische Kennwerte	
EN ISO 13849-1:2015	
Kategorie	KAT 4
PL	PL e
DC	>94%
MTTFD	2500 Jahre
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013	
SIL CL	SIL 3
SFF	>90%
PFH / PFH _d	
Modul	<1*10 ⁻¹⁰
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde
PFD	<2*10 ⁻⁵
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre
Eingang I/O-Versorgung ¹⁾	
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%
Sicherung	Erforderliche Vorsicherung max. T 10 A
Verpolungsschutz	Nein
Sichere digitale Ausgänge	
Ausführung	FET, 2x Plus-schaltend, Typ B1, Ausgangspegel rücklesbar
Nennspannung	24 VDC

Tabelle 280: X20SP1130 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SP1130
Ausgangsnennstrom	10 A
Ausgangsschutz	Schutz zum Schalten von Induktivitäten ²⁾
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	1 VDC
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung, Strommessung (Abschaltung bei Überstrom)
Fehlerrückmeldung	2 s
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	1 mA
Restspannung	≤200 mVDC bei Ausgangsnennstrom
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
max. Schaltfrequenz	5mal pro Minute mit max. 2 Hz
Testpulslänge	Ohne Testpulse
max. kapazitive Last	1 mF
Mindestlast	15 mA
Strom bei Groundverlust	
I _{OUT}	<1 mA
I _{GND}	<50 mA
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
waagrecht	Ja
senkrecht	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung
Schutzart nach EN 60529	IP20
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	
waagrechte Einbaulage	0 bis 60°C
senkrechte Einbaulage	0 bis 35°C
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend
Mechanische Eigenschaften	
Anmerkung	1x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul gesondert bestellen
Rastermaß	25 ^{+0,2} mm

Tabelle 280: X20SP1130 - Technische Daten

- 1) Wird eine Hardware-Revision <B9 oder eine Firmware-Version <320 verwendet, so muss das verwendete Netzteil in der Lage sein, eine Kapazität von 4 mF in einer Zeit von 2 ms zu laden.
- 2) Die Schutzfunktion ist für einen Dauerkurzschluss von max. 30 Minuten gegeben.

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel "Installationshinweise X20-Module" auf Seite 23 zu entnehmen.

Derating

Die Derating-Kurve bezieht sich auf den Standardbetrieb und kann bei waagrechter Einbaulage durch folgende Maßnahmen um den angegebenen Derating-Bonus nach rechts verschoben werden.

Modul	X20SP1130
Derating-Bonus	
Bei 24 VDC	+0°C
Blindmodul links	+2,5°C
Blindmodul rechts	+0°C
Blindmodul links und rechts	+5°C
Bei doppeltem PFH / PFH _d	+0°C

Tabelle 281: Derating-Bonus

Der max. Nennstrom pro Kanal ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Der resultierende Nennstrom pro Kanal kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

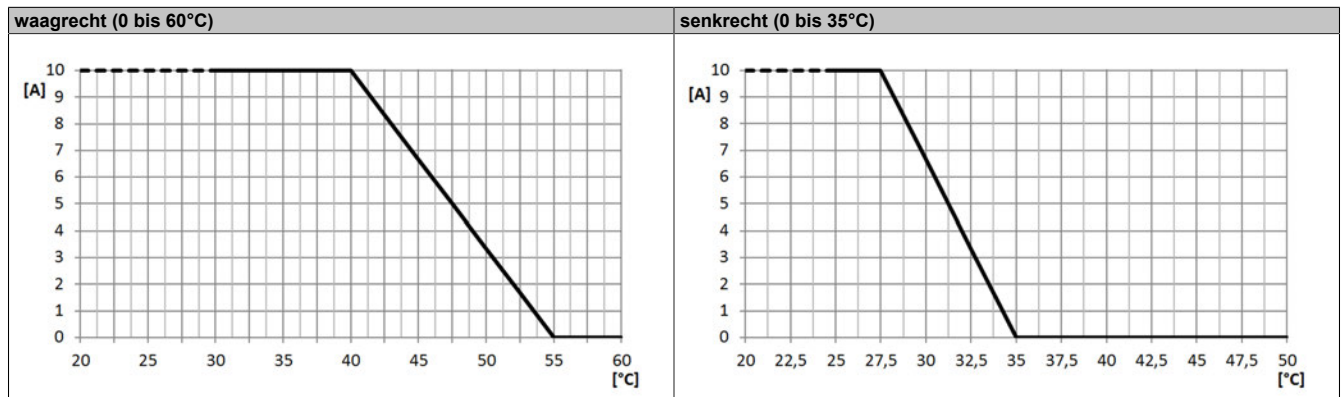


Tabelle 282: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Information:

Unabhängig von den in der Derating-Kurve angegebenen Werten ist der Betrieb der Module auf die in den technischen Daten angegebenen Werte beschränkt.

2.6.13.2.5 Status LEDs

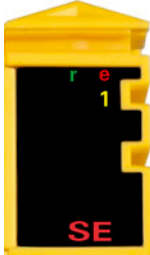
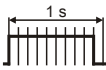
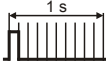

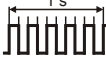

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus Reset
			Double Flash	Firmware Update
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Pulsierend	Bootloader Modus
			Triple Flash	Update der sicherheitsrelevanten Firmware
			Ein	Fehler oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
	e + r	Rot Ein / Grüner Single Flash		Firmware ist ungültig
	1	Ausgangszustand des digitalen Ausgangs		
		Rot	Ein	Warnung/Fehler des Ausgangskanals oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
		Orange	Ein	Ausgang gesetzt
	SE	Rot	Aus	Modus RUN oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
				Bootphase oder fehlender X2X-Link oder defekter Prozessor
				Safety PREOPERATIONAL State; Module, welche in der SafeDESIGNER-Applikation nicht verwendet werden, bleiben im Status PREOPERATIONAL.
				Sicherer Kommunikationskanal nicht OK
				Bei der Firmware des Moduls handelt es sich um eine nicht zertifizierte Pilotkundenversion.
				Bootphase, fehlerhafte Firmware
			Ein	Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")
Die "SE" LEDs signalisieren dabei getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 (LED "S") und Sicherheitsprozessor 2 (LED "E")				

Tabelle 283: Statusanzeige

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren ein defektes Modul, welches sofort auszutauschen ist. Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.13.2.6 Anschlussbelegung

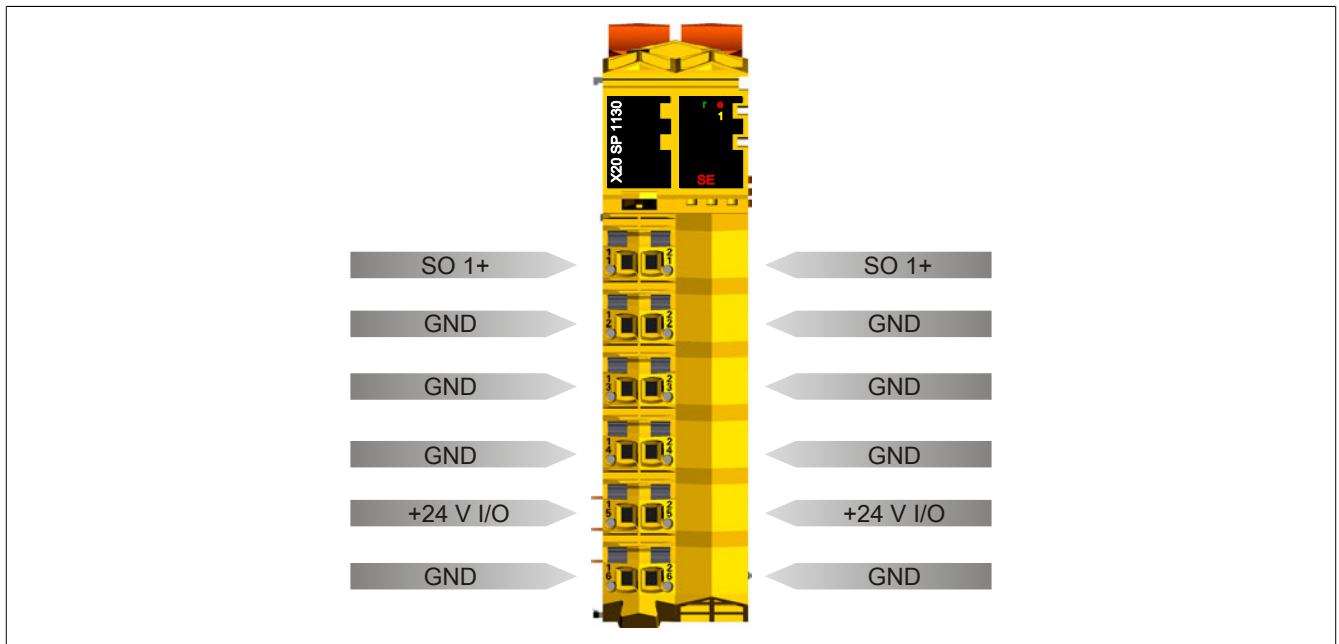


Abbildung 208: X20SP1130 - Anschlussbelegung

2.6.13.2.7 Anschlussbeispiele

In diesem Abschnitt sind typische Anschlussbeispiele aufgeführt, welche nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen darstellen. Der Anwender muss die zugehörige Fehlerrückmeldung beachten.

Information:

Details zu den Anschlussbeispielen (wie z. B. Schaltungsbeispiele, Kompatibilitätsklasse, max. Anzahl der unterstützten Kanäle, Klemmenzuordnung usw.) sind Kapitel [Anschlussbeispiele](#) des Integrated Safety Technology Anwenderhandbuchs - MASAFETY-GER - zu entnehmen.

2.6.13.2.7.1 Modulverhalten bei GND Verlust

In diesem Kapitel, sowie den dazugehörigen Unterkapiteln, wird unter dem Begriff "Anschlusselement" je nach System (X20, X67) Folgendes verstanden:

- X20: Bsp. Feldklemme
- X67: Bsp. M12, M8

Durch einen möglichen GND Verlust am Modul kann es zu einem Stromfluss über den Ausgang bzw. über den GND Anschluss des Anschlusselements aus dem Modul kommen.

Werden Netzteile, Aktoren oder GND Anschlüsse geerdet, muss vom Anwender sichergestellt werden, dass es durch die Erdungsleitungen und darauf möglichen Kurzschlüsse bzw. Leitungsbrüche zu keinen zusätzlichen nicht zulässigen GND Verbindungen kommt.

Die beiden Ströme I_{OUT} und I_{GND} sind modulspezifisch und müssen den Technischen Daten entnommen werden.

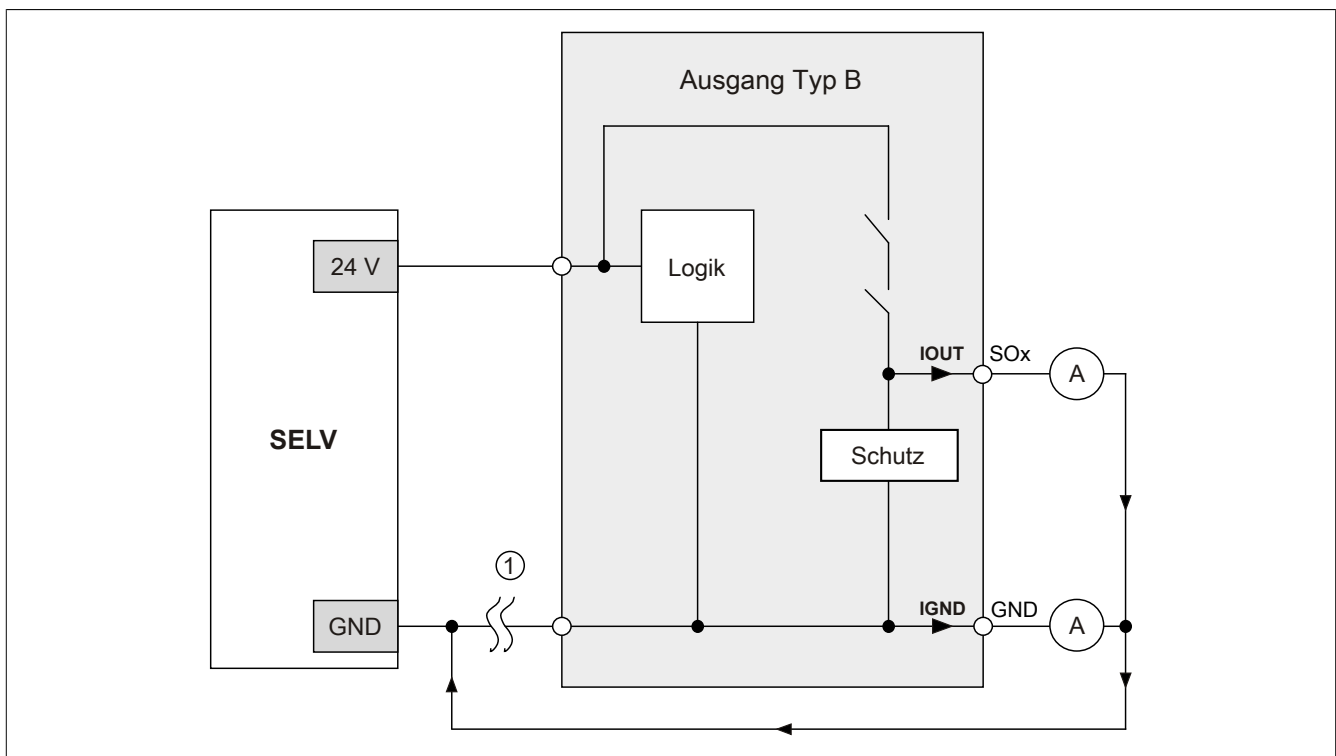


Abbildung 209: Modulverhalten bei GND Verlust

Gefahr!

Der Anwender muss in Abhängigkeit der in den technischen Daten angegebenen Ströme I_{OUT} bzw. I_{GND} und der gewählten Installationstechnik eigenverantwortlich dafür sorgen, dass kein sicherheitstechnisches Problem entstehen kann.

GND Rückführung auf Anschlusselement; kein externer GND

Wird das Modul in folgendem Verdrahtungsmodus verwendet, kann es bei GND Verlust zu keinem Problem kommen, da über I_{OUT} bzw. I_{GND} kein Strom fließen kann.

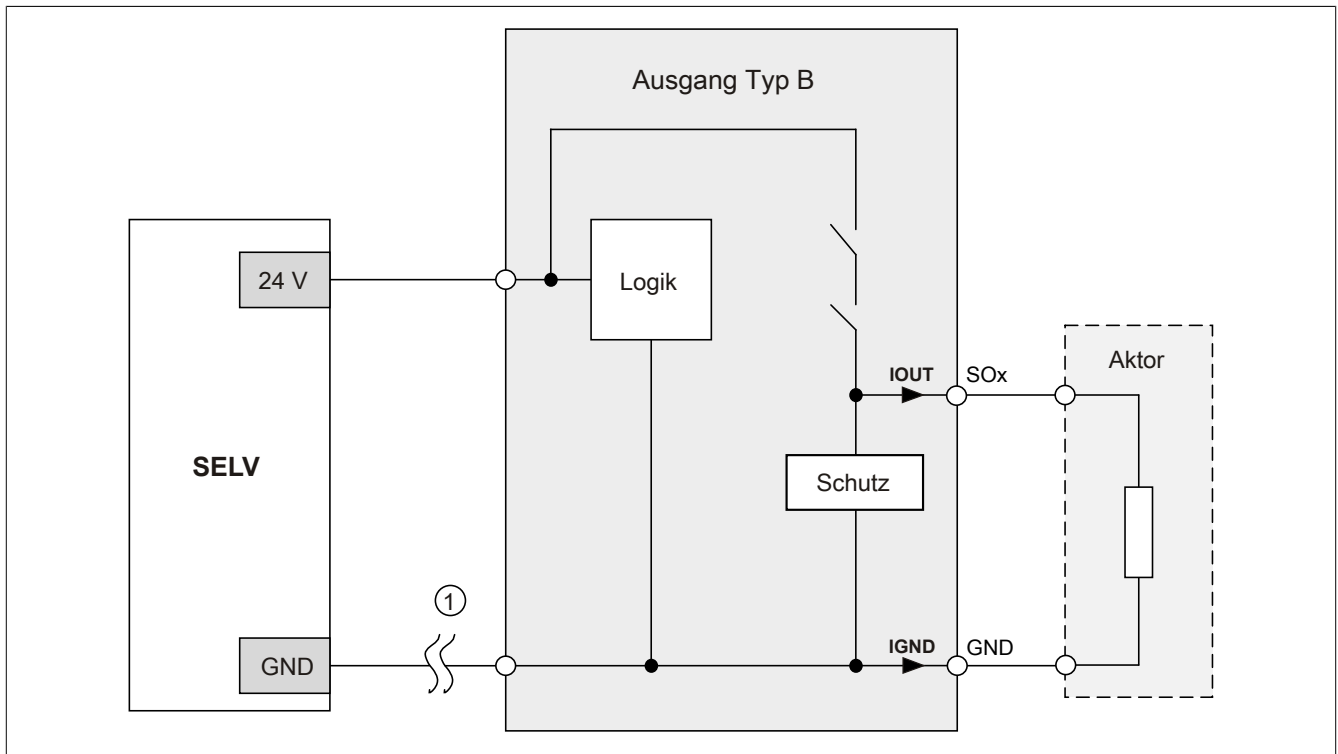


Abbildung 210: GND Rückführung auf Anschlusselement

Gefahr!**Sonstige Verdrahtungen**

Wird eine andere Verdrahtungsmethode verwendet, muss der Anwender sicherstellen, dass es durch 2 externe Fehler (Leitungsbruch etc.) nicht zu einem sicherheitskritischen Zustand kommt. Weiters müssen die Stromangaben für I_{OUT} bzw. I_{GND} im Falle eines GND Verlustes beachtet werden.

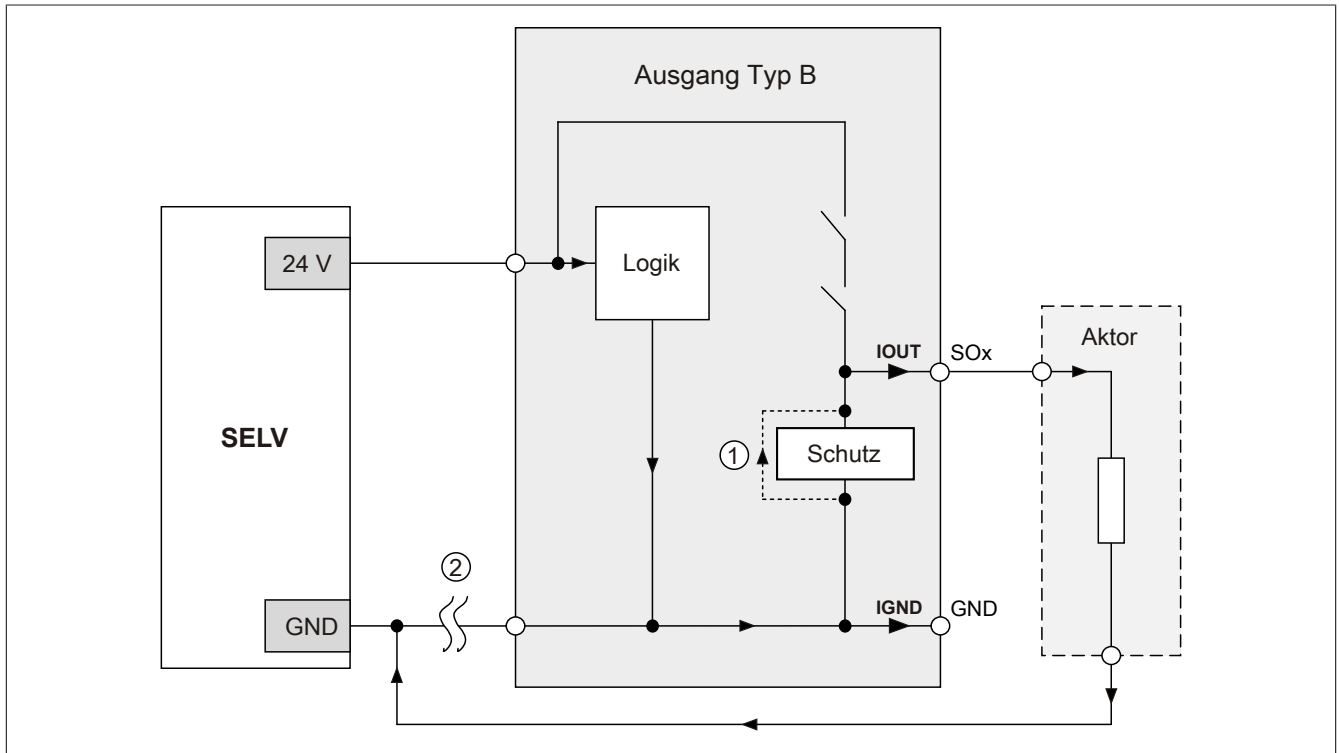
Externes GND und kein GND vom Anschlusselement verwendet

Abbildung 211: Nur externes GND

Fehlerablauf:

- Fehler ① (Bauteildefekt Schutz):
Ein am Ausgang gegen GND geschaltetes Bauteil bekommt einen Kurzschluss bzw. verhält sich wie ein Ohm'scher Widerstand. Dieser Fehler wird nicht zwingend erkannt.
- Fehler ② (Leitungsbruch Modul GND):
Das Modul verliert seinen direkten GND Bezug und es kommt zu einem Stromfluss durch das defekte Schutzbauteil → I_{OUT} → Aktor.
Der Aktor wird somit über den vom Modul zugelassenen Strom versorgt!

Gefahr!

Diese Installationsvariante kann in dieser Form zu gefährbringenden Zuständen führen und darf daher NICHT angewendet werden.

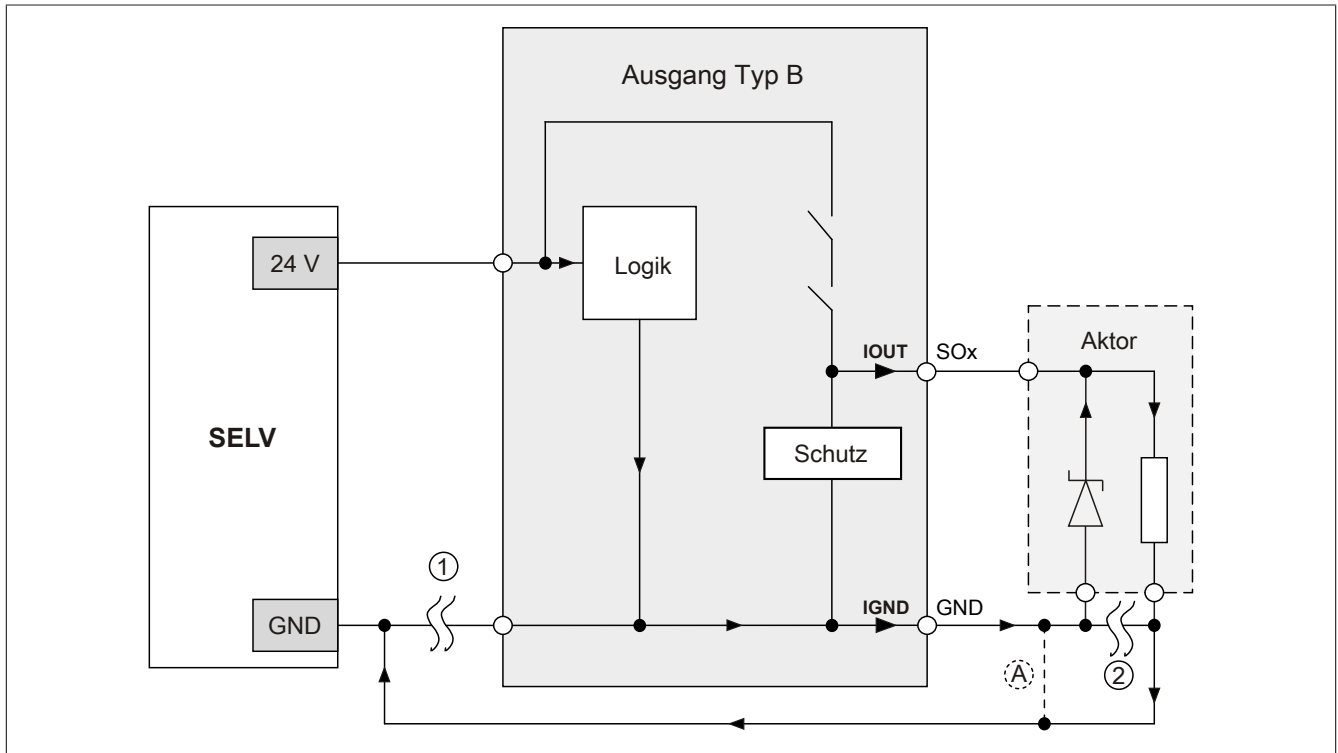
Externes GND und GND vom Anschlusselement verwendet

Abbildung 212: Möglicher Falschanschluss

Fehlerablauf:

- Fehler ① (Leitungsbruch Modul GND):
Es wird kein Fehler festgestellt und das Modul arbeitet auf Grund der zusätzlichen externen GND Verbindung normal weiter.
- Fehler ② (Leitungsbruch der Schutzbeschaltung am Aktor):
Das Modul verliert seinen direkten GND Bezug und es kommt zu einem Stromfluss über I_{GND} → Schutzdiode → Aktor.
Der Aktor wird somit über den vom Modul zugelassenen Strom versorgt!

Gefahr!

Diese Installationsvariante kann in dieser Form zu gefährbringenden Zuständen führen und darf daher NICHT angewendet werden.

Mögliche Abhilfe

Um diesen Verdrahtungsfall dennoch zu ermöglichen, wäre es z. B. denkbar, die in Fehler ② gebrochene Leitung doppelt auszuführen → siehe Verbindung A.

Information:

Die in Abbildung "Möglicher Falschanschluss" ersichtliche Diode im Aktor dient nur zur Veranschaulichung des Fehlers und ist nicht vorgeschrieben.

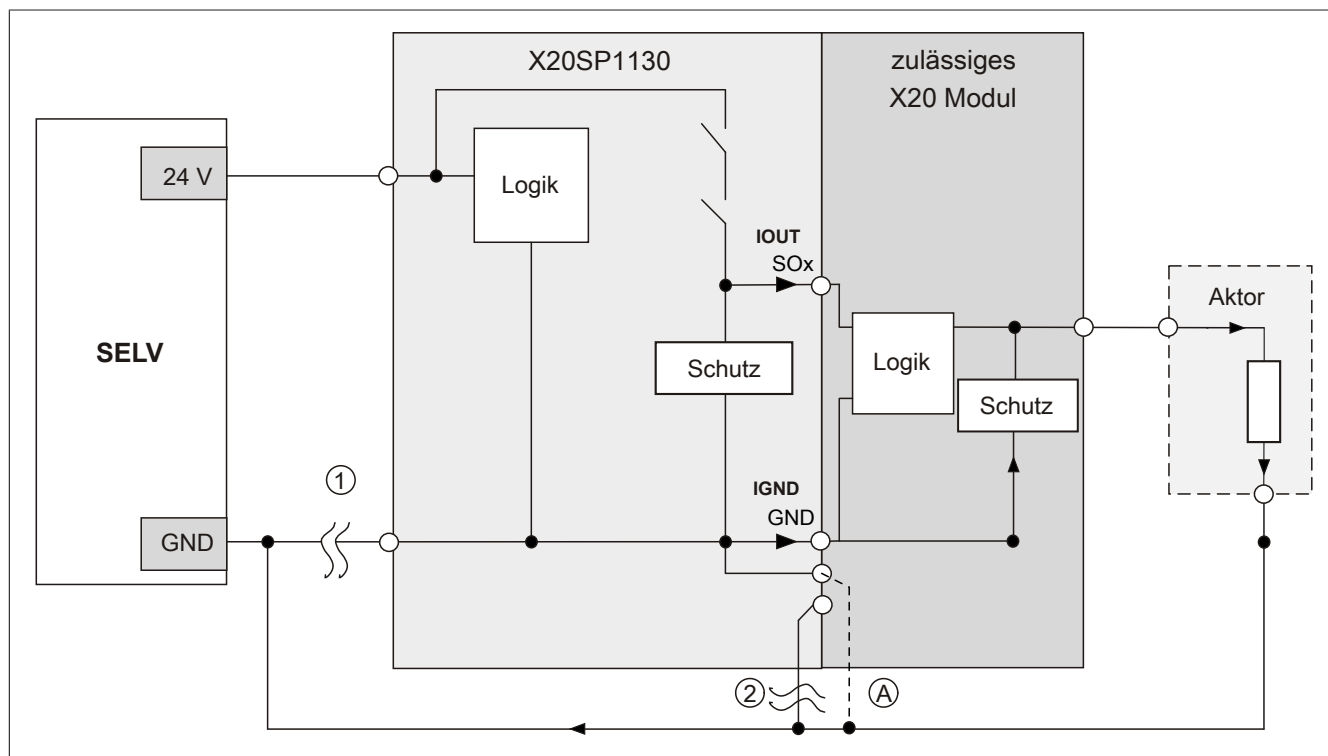
X20SP1130 mit zulässigen Modulen und externem GND

Abbildung 213: X20SP1130 - Möglicher Falschanschluss

Wird das zulässige Modul ohne externem GND verdrahtet, tritt bei GND Verlust am X20SP1130 kein Stromfluss auf. Wird hingegen ein externer GND verwendet, können bei folgendem Szenario die Ströme I_{OUT} und I_{GND} fließen:

Fehlerablauf:

- Fehler ①: GND Verlust am X20SP1130
- Fehler ②: GND Verlust der Rückführung zur X20SP1130 Feldklemme

Gefahr!

Diese Installationsvariante kann in dieser Form zu gefährbringenden Zuständen führen und darf daher NICHT angewendet werden.

Mögliche Abhilfe

Um diesen Verdrahtungsfall dennoch zu ermöglichen, wäre es z. B. denkbar, die in Fehler ② gebrochene Leitung doppelt auszuführen → siehe Verbindung ①.

2.6.13.2.7.2 Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs B

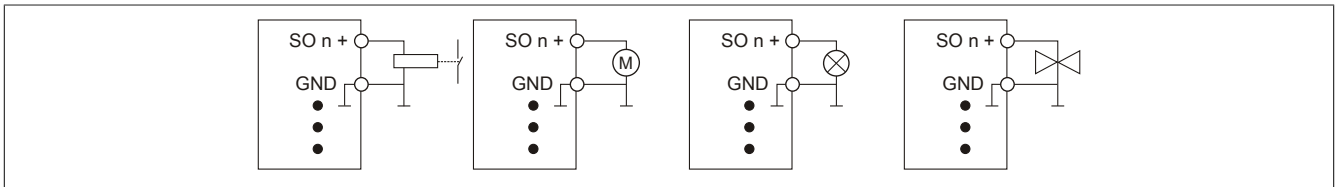


Abbildung 214: Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs B

Sicherheitstechnische Aktoren (Schütze, Motoren, Mutinglampen, Ventile, ...), die mit den Leistungsdaten des Moduls kompatibel sind, können direkt angeschlossen werden.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Aktors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Gegebenheiten des Aktors wählen.

Falls die Aktoren mit einer Freilaufdiode ausgeführt sind oder elektronische Komponenten beinhalten, müssen die besonderen Hinweise im Kapitel "Modulverhalten bei GND Verlust" beachtet werden.

2.6.13.2.7.3 Wirkprinzip "sicheres Abschalten einer X20 Potenzialgruppe"

Das Wirkprinzip "sicheres Abschalten einer X20 Potenzialgruppe" ermöglicht es dem Anwender innerhalb einer X20 Potenzialgruppe, welche mit einem X20SP1130 Modul versorgt wird, sicherheitstechnische Funktionen im Sinne der Normen EN ISO 13849-1:2015 bzw. EN ISO 13849-2:2012 und EN 62061:2013 auszuführen. Die sicherheitstechnische Funktion beschränkt sich dabei auf das Abschalten bzw. Spannungsfreischalten der angeschlossenen Aktoren.

Die korrekte Funktionsweise wurde in einer getrennten Zertifizierungs-Prüfung nachgewiesen. Das Ergebnis der Zertifizierungs-Prüfung ist im Zertifikat "FS Zertifikat Wirkprinzip sicheres Abschalten einer X20 Potenzialgruppe" dokumentiert. Das Zertifikat ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Die Anwender- und Gefahrenhinweise der zum Zertifikat zugehörigen Dokumentationen sind zwingend zu beachten (siehe hierzu Integrated Safety Technology Anwenderhandbuch - MASAFETY-GER - Kapitel "[Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe](#)")!

Funktionsweise:

Für die I/O-Versorgung der Potenzialgruppe wird ein X20SP1130 Modul verwendet. Bei der Anforderung des funktionalen sicheren Zustandes oder eines FAILSAFE schaltet dieses Einspeisemodul die I/O-Versorgung der Potenzialgruppe ab. In der Folge werden alle Aktoren die an dieser Potenzialgruppe angeschlossen sind spannungsfrei geschaltet.

2.6.13.2.8 Fehleraufdeckung

2.6.13.2.8.1 Modulinterner Fehler

Via rotem Aufleuchten der "SE" LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig innerhalb der in den technischen Daten angeführten minimalen sicheren Reaktionszeit aufgedeckt und in Folge dessen wird der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die Firmware des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im PREOPERATIONAL State oder im OPERATIONAL State befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im BOOT Zustand.

Der BOOT Zustand eines Moduls wird eindeutig durch eine langsam blinkende "SE" LED (2 Hz oder 1 Hz) signalisiert.

Die in den technischen Daten angegebene Fehleraufdeckzeit ist ausschließlich bei der Aufdeckung externer Fehler (Verdrahtungsfehler) bei einkanaligen Strukturen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Der Betrieb der Safety Module im BOOT Zustand ist nicht zulässig.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

2.6.13.2.8.2 Verdrahtungsfehler

Via roter Kanal LED werden abhängig vom Einsatzfall die in Abschnitt "Fehleraufdeckung" beschriebenen Verdrahtungsprobleme aufgedeckt.

Als Folge eines vom Modul erkannten Fehlers wird:

- Die Kanal LED statisch rot gesetzt.
- Das Status-Signal (z. B. (Safe)ChannelOK, (Safe)InputOK, (Safe)OutputOK, usw.) auf (SAFE)FALSE gesetzt.
- Das "SafeDigitalInputxx" bzw. das "SafeDigitalOutputxx" Signal auf SAFEFALSE gesetzt.
- Ein Eintrag im Logbuch generiert.

Gefahr!

Erkennbare Fehler (siehe nachfolgende Kapitel) werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Fehler, die vom Modul nicht bzw. nicht rechtzeitig erkannt werden und zu sicherheitskritischen Zuständen führen können, müssen über ergänzende Maßnahmen abgedeckt werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

Ausgangskanäle Typ B

Gefahr!

Wie die nachfolgenden Schaltungsbeispiele aufzeigen, können die angeschlossenen Aktoren lastseitig mit GND verbunden werden. Es ist aber verboten, die Aktoren einseitig ohne einen GND Bezug zu verbinden. In diesem Fall kann es bei einem Kabelbruch zu einer Serienschaltung der Aktoren und in weiterer Folge zu einer gefahrbringenden Fehlfunktion des Moduls kommen.

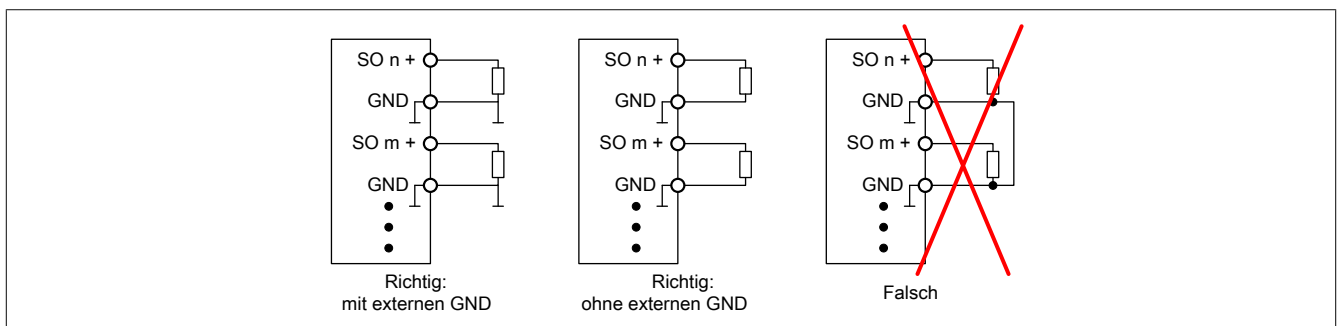


Abbildung 215: Unzulässige Verdrahtung

Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren

Fehler / Modul	Disable OSSD = No		Disable OSSD = Yes-ATTENTION	
	Fehler bei Ausgang			
	ausgeschaltet	eingeschaltet	ausgeschaltet	eingeschaltet
Masseschluss auf SOx+ (Ausgangstyp A) bzw. SOx (Ausgangstyp B)				
alle SO Typen	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx+ (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx (Ausgangstyp B)				
X20SC0xxx	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300		wird erkannt ¹⁾		
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf GND				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Querschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Querschluss zwischen SOx (Ausgangstyp B) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300		wird erkannt ¹⁾		
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Querschluss zwischen SOx- (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Querschluss zwischen GND und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Drahtbruch (Ausgangstyp A und B)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx		wird nicht erkannt ²⁾		wird nicht erkannt ²⁾
X20SRTxxx				
X20SOx1x0		wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				

Tabelle 284: SO Fehleraufdeckung

Fehler / Modul	Disable OSSD = No		Disable OSSD = Yes-ATTENTION	
	Fehler bei Ausgang			
	ausgeschaltet	eingeschaltet	ausgeschaltet	eingeschaltet
Kurzschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				

Tabelle 284: SO Fehleraufdeckung

- 1) Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale werden vom Modul zwar erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Kanals nicht abgeschaltet werden.
- 2) Ein Drahtbruch kann über das Signal "CurrentOK" erkannt werden. Dieses Signal ist jedoch sicherheitstechnisch nicht belastbar.

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist bei Ausgangskanälen des Typs B eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Bei Ausgangskanälen des Typs B2 ist zusätzlich darauf zu achten, dass sich während dieser Prüfung alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Bei X20SRTxxx-Modulen ist eine Prüfung jedes verwendeten Ausgangskanals vor der ersten Sicherheitsanforderung und alle 24 Stunden durchzuführen. Für die Prüfung muss der entsprechende Kanal mindestens einmal ein- und ausgeschaltet werden.

Gefahr!

Mögliche Fehlverhalten der Aktoren sind zu analysieren und gegebenenfalls mittels entsprechenden Rückmeldungen (zwangsgeführte Rücklesekontakte bei einem Schütz, Druckschalter bei Ventilen, ...) abzusichern.

Gefahr!

Dieser Gefahrenhinweis gilt für alle in der Tabelle "SO Fehleraufdeckung" genannten Module mit Ausnahme von Ausgangskanälen des Typs A!

Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale werden vom Modul zwar erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Kanals nicht abgeschaltet werden. Sorgen Sie für eine korrekte Verdrahtung um Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale ausschließen zu können (siehe hierzu EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4).

2.6.13.2.9 Ausgangsschema

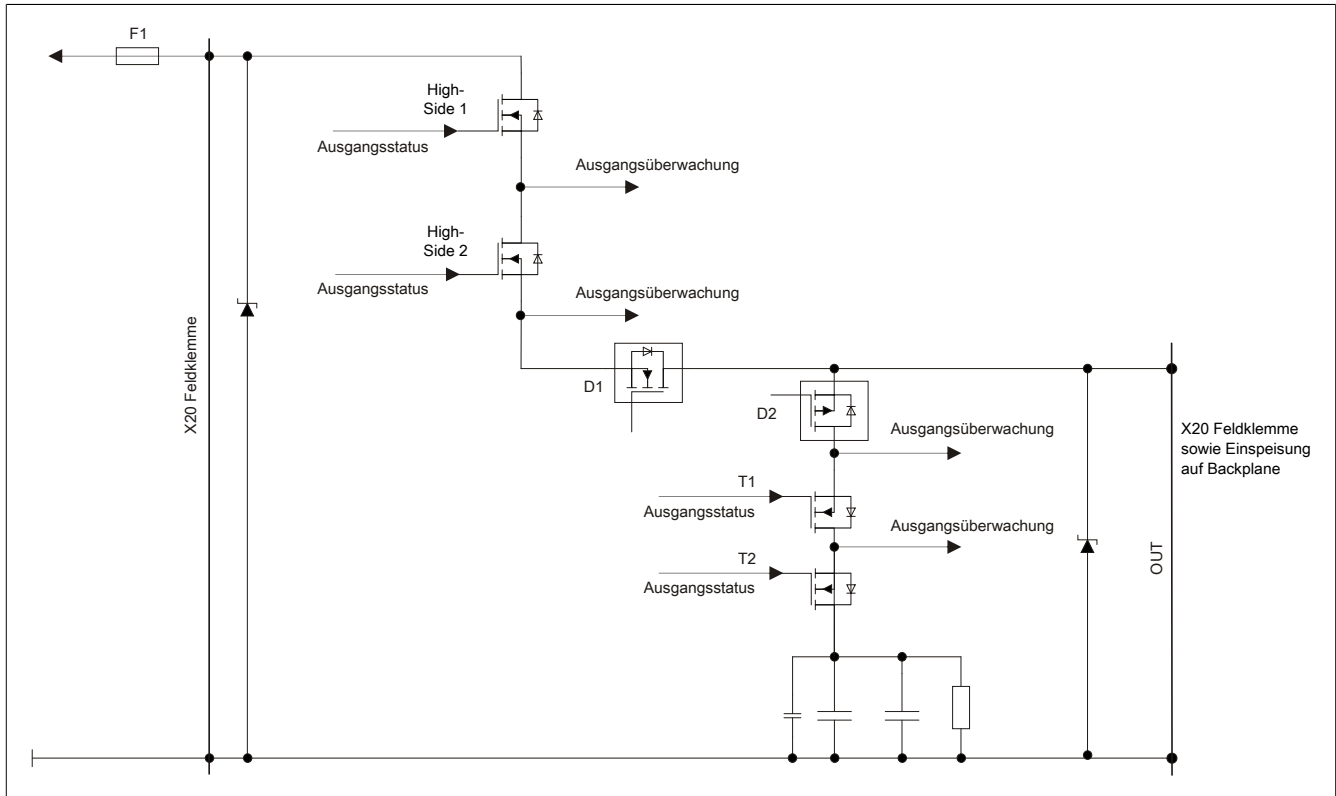


Abbildung 216: Ausgangsschema

2.6.13.2.10 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

Minimale Zykluszeit
200 µs

2.6.13.2.11 I/O-Updatezeit

Die Zeit welche das Modul für die Generierung eines Samples benötigt ist durch die I/O-Updatezeit spezifiziert.

Minimale I/O-Updatezeit
400 µs
Maximale I/O-Updatezeit
1600 µs

2.6.13.2.12 Zustimmungsprinzip

Jeder Ausgangskanal verfügt über ein zusätzliches, funktionales Schaltsignal mit welchem der Ausgangskanal aus der funktionalen Applikation angesprochen werden kann. Sobald der Ausgangskanal sicherheitstechnisch aktiviert ist (dem Setzen des Kanals aus der Sicht der Sicherheitstechnik zugestimmt wird), kann damit der Ausgangskanal von der funktionalen Applikation unabhängig von sicherheitstechnisch bedingten zusätzlichen Lauf- und Jitterzeiten gesetzt oder gelöscht werden.

Die Verwendung des Zustimmungsprinzips wird in der I/O-Konfiguration im Automation Studio festgelegt.

2.6.13.2.13 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk nehmen die zugehörigen Kanaldaten selbstständig wieder den korrekten Zustand ein.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Kanaldaten der sicheren Eingangskanäle korrekt zu verschalten und mit einer Wiederanlaufsperrung zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperrungen der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.

Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperrung kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. um den Kanal nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk und/oder nach Beenden der Sicherheitsfunktion einzuschalten, ist folgende Sequenz in dieser Reihenfolge notwendig:

- beseitigen aller Modul-, Kanal- oder Kommunikationsfehler
- aktivieren des sicherheitstechnischen Signals für diesen Kanal (SafeOutput...)
- Pause um sicherzustellen, dass das sicherheitstechnische Signal am Modul bearbeitet wurde (min. 1 Netzwerkzyklus)
- positive Flanke am Releasekanal

Für das Schalten des Release-Signals sind die Hinweise zur manuellen Rückstellfunktion der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Die Wiederanlaufsperrung wirkt unabhängig vom Zustimmungsprinzip, d. h. oben beschriebenes Verhalten wird weder durch die Parametrierung des Zustimmungsprinzips noch durch die zeitliche Position des funktionalen Schaltsignals beeinflusst.

Per Parametrierung kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden. Mit dieser Funktion kann der Ausgangskanal ohne zusätzlicher Signalfanke am Releasekanal sicherheitstechnisch eingeschaltet werden. Diese Funktion ist solange aktiv, solange das Release Signal TRUE ist und keine Fehlersituation am Modul und/oder am Netzwerk vorliegt.

Unabhängig von diesem Parameter ist für das Einschalten des Ausgangskanals in folgenden Situationen eine positive Flanke am Releasekanal notwendig:

- nach Power Up
- nach einer Fehlerbeseitigung im sicheren Kommunikationskanal
- nach der Störungsbehebung eines Kanalfehlers
- nach einem Abfallen des Release Signals

Die Parametrierung des automatischen Wiederanlaufs erfolgt bei den Kanalparametern im SafeDESIGNER. Bei der Anwendung eines automatischen Wiederanlaufs sind die Hinweise der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.13.2.14 Registerbeschreibung

2.6.13.2.14.1 Parameter in der I/O Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 285: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Fehlendes Modul löst Service Mode aus.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Fehlendes Modul wird ignoriert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.							
Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.								
Module information (bis AS 3.0.90)	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die modulspezifischen Informationen im I/O Mapping: <ul style="list-style-type: none">• SerialNumber• ModuleID• HardwareVariant• FirmwareVersion	Off	-						
Blackout mode (ab Hardware-Upgrade 1.10.0.6)	Dieser Parameter aktiviert den Blackout-Modus (siehe Abschnitt Blackout-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätzliche Informationen → Blackout-Modus).	Off	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Der Blackout-Modus ist aktiviert.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Der Blackout-Modus ist deaktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.							
Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.								
Output status information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die kanalbezogenen Statusinformationen im I/O Mapping.	On	-						
Restart inhibit state information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Wiederanlaufsperrung.	Off	-						
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-						
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 2 bis 1023	wird automatisch vergeben	-						

Tabelle 286: Parameter I/O Konfiguration: General

Gruppe: Output signal path

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
DigitalOutputxx	Dieser Parameter beschreibt den Modus wie der Ausgangskanal durch die funktionale Applikation angesprochen werden kann.	Direct	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Direct</td><td>Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.</td></tr><tr><td>Via SafeLOGIC</td><td>Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Direct	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.	Via SafeLOGIC	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.
Parameter Wert	Beschreibung								
Direct	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.								
Via SafeLOGIC	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.								

Tabelle 287: Parameter I/O Konfiguration: Output signal path

2.6.13.2.14.2 Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>Not_Present (ab Release 1.9)</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External_UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 288: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External_UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety_Response_Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Manual_Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-						
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.								
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.								
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.							
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.								
Max_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit kein Kopier-Task berücksichtigt wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	5000	µs						
Min_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit auch Konfigurationen ohne Kopier-Task berücksichtigt werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	0	µs						
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 5.000.000 µs (entspricht 3 ms bis 5 s)	50000	µs						
Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst Case Response Time us" bestimmt.	5	-						

Tabelle 289: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

Gruppe: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Auto_Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.		
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.								
No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.								

Tabelle 290: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxxyy

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.13.2.14.3 Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 291: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit					
Manual Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-					
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.							
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.	
Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.							
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.							
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs					
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets					
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets					

Tabelle 292: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Gruppe: SafeDigitalOutputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Auto Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.							
No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.								

Tabelle 293: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.13.2.14.4 Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung																						
ModuleOk	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK																						
SerialNumber	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls																						
ModuleID	Read	-	UINT	Modulkennung																						
HardwareVariant	Read	-	UINT	Hardware-Variante																						
FirmwareVersion	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls																						
UDID_low	(Read) ¹⁾	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes																						
UDID_high	(Read) ¹⁾	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes																						
SafetyFWversion1	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1																						
SafetyFWversion2	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2																						
SafetyFWcrc1 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1																						
SafetyFWcrc2 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2																						
Bootstate (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	<div>Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise:<ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungsgemäßen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufsteigender Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fälle, bei denen ein vorheriger Wert eingenommen wird.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultauch)</td></tr><tr><td>0x1040</td><td>Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultauch)	0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen
Wert	Beschreibung																									
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																									
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.																									
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren																									
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																									
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultauch)																									
0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation																									
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.																									
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen																									
Diag1_Temp	(Read) ¹⁾	-	INT	Modultemperatur in °C																						
SafeModuleOK	-	Read	SAFEBOOL	Kennung ob sicherer Kommunikationskanal OK																						
DigitalOutputxx	Write	-	BOOL	Zustimmungssignal Kanal SO xx																						
SafeDigitalOutputxx	-	Write	SAFEBOOL	Sicherer Kanal SO xx																						
SafeChannelOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des Kanals SO xx																						
ReleaseOutputxx	-	Write	BOOL	Freigabesignal für die Wiederanlaufsperrung des Kanals SO xx																						
PhysicalStateChannelx	Read	Read	BOOL	Rücklesewert des physikalischen Kanals SO x																						
CurrentOKxx	Read	Read	BOOL	Status der Strommessung des Kanals SO xx																						
FBK_Status_1	Read	-	UINT	Zustandsnummer der Wiederanlaufsperrung des Kanals x, siehe "Wiederanlaufsperrung State Diagramm"																						

Tabelle 294: Kanalliste

1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

Wiederanlaufsperr State Diagramm

Das folgende State Diagramm veranschaulicht die Wirkung der im Modul integrierten Wiederanlaufsperr. Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über den Kanal "FBK_Status_1" zur Verfügung steht.

Detaillierte Informationen bezüglich der Wiederanlaufsperr siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten".

Information:

Zum Setzen eines Ausgangskanals ist nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" eine positive Flanke am Signal "ReleaseOutput0x" notwendig. Diese Flanke muss mindestens 1 Netzwerkzyklus nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" erscheinen. Wird dieser zeitliche Ablauf nicht eingehalten, bleibt der Ausgangskanal inaktiv.

Information:

Die maximale Schaltfrequenz ist den technischen Daten des Moduls zu entnehmen.

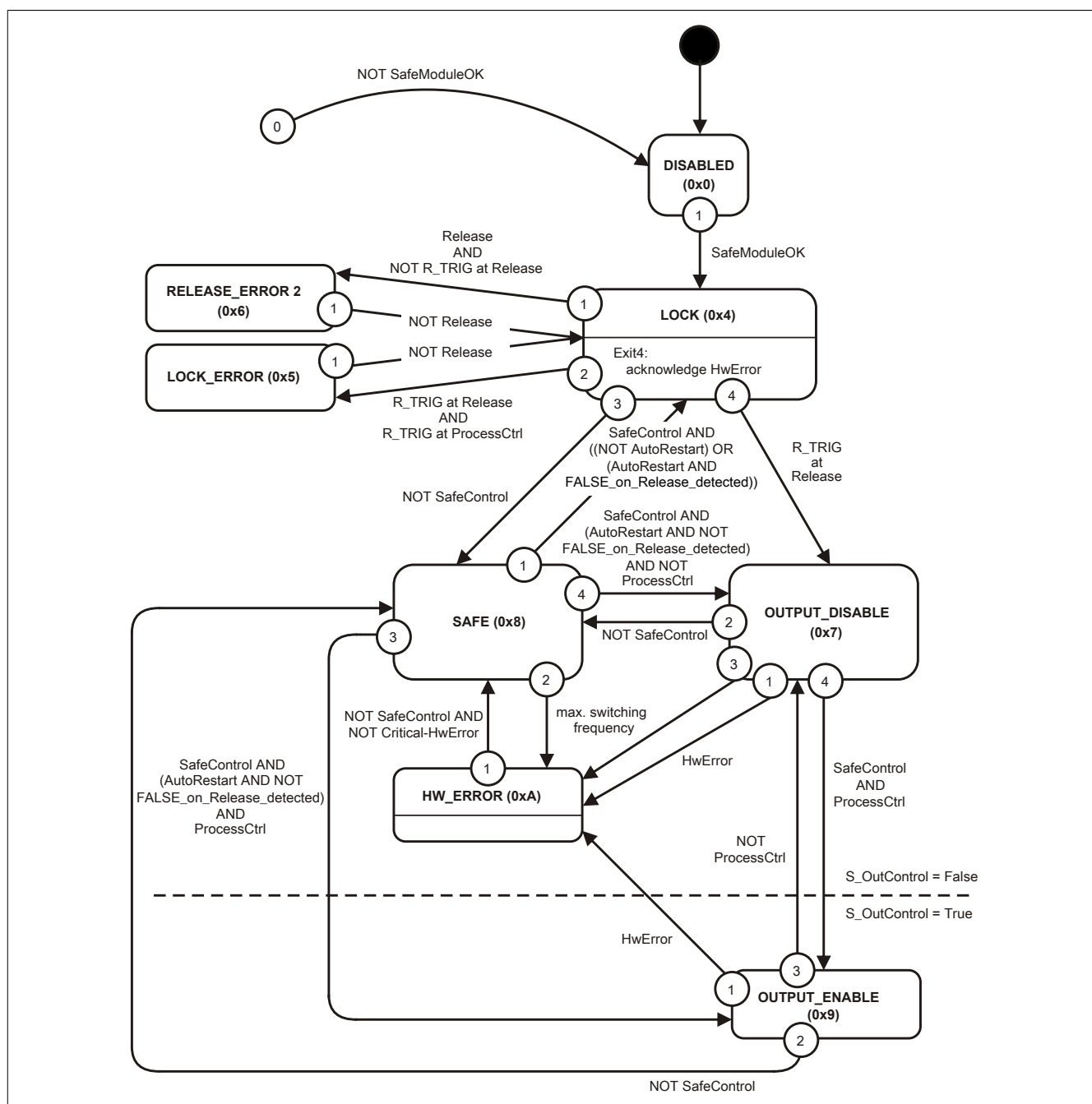


Abbildung 217: State Diagramm Wiederanlaufsperr

2.6.14 Analoge Eingangsmodule

2.6.14.1 Übersicht

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SA4430	X20 Sicheres Strom-Eingangsmodul, 2x 2 sichere analoge Eingänge, 4 bis 20 mA, Kanäle einzeln galvanisch getrennt, Eingangsfiler und Schaltschwellen parametrierbar	662
X20cSA4430	X20 Sicheres Strom-Eingangsmodul, beschichtet, 2x 2 sichere analoge Eingänge, 4 bis 20 mA, Kanäle einzeln galvanisch getrennt, Eingangsfiler und Schaltschwellen parametrierbar	662

2.6.14.2 X20(c)SA4430

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 2.6.5.2.7 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 295: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 296: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

2.6.14.2.1 Allgemeines

Die Module sind mit 2 sicheren analogen Eingangspaaren zur Strommessung ausgestattet. Jedes Eingangspaar verfügt über eine eigene Sensorversorgung. Die Kanäle mit den zugehörigen Sensorversorgungen sind jeweils voneinander galvanisch getrennt ausgeführt. Es können Stromsignale im Bereich von 0,5 bis 25 mA erfasst werden.

Die sicheren analogen Eingangsmodule sind für die sichere Erfassung von Stromsignalen für sicherheitstechnische Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 geeignet.

Die Module sind für die X20 Feldklemme 16-fach ausgelegt.

- 2 sichere analoge Eingangspaare zur Strommessung 0,5 bis 25 mA
- 24 Bit digitale Wandlerauflösung
- Kanäle einzeln galvanisch getrennt
- Sensorversorgungen galvanisch getrennt
- Eingangsfilter einstellbar

2.6.14.2.1.1 Funktion

Sichere analoge Eingänge

Dieses sichere analoge Eingangsmodul ist für die sichere Erfassung von Stromsignalen für sicherheitstechnische Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 geeignet.

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerks erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.

open 
SAFETY

2.6.14.2.1.2 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung.

Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

Information:

In diesem Datenblatt werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage

Entgegen den Angaben bei Modulen des X20 Systems ohne Safety Zertifizierung sind die X20 Safety Module trotz der durchgeführten Tests **NICHT für Anwendungen mit Schadgas (EN 60068-2-60) geeignet!**



2.6.14.2.2 Übersicht

Modul	X20SA4430
Anzahl der Eingänge	2x 2
Messbereich	bis Firmware-Version 321: 3,6 bis 21 mA, ab Firmware-Version 322: 0,5 bis 25 mA
Digitale Wandlerauflösung	24 Bit
Anmerkung	Potenzialtrennung zwischen den Kanälen

Tabelle 297: Sicheres analoges Eingangsmodul

2.6.14.2.3 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Analoge Eingangsmodule	
X20SA4430	X20 Sicheres Strom-Eingangsmodul, 2x 2 sichere analoge Eingänge, 4 bis 20 mA, Kanäle einzeln galvanisch getrennt, Eingangsfilter und Schaltschwellen parametrierbar	
X20cSA4430	X20 Sicheres Strom-Eingangsmodul, beschichtet, 2x 2 sichere analoge Eingänge, 4 bis 20 mA, Kanäle einzeln galvanisch getrennt, Eingangsfilter und Schaltschwellen parametrierbar	
	Erforderliches Zubehör	
	Busmodule	
X20BM33	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BM36	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20cBM33	X20 Busmodul, beschichtet, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
	Feldklemmen	
X20TB5F	X20 Feldklemme, 16-polig, Safety codiert	

Tabelle 298: X20SA4430, X20cSA4430 - Bestelldaten

2.6.14.2.4 Technische Daten

Bestellnummer	X20SA4430	X20cSA4430
Kurzbeschreibung		
I/O-Modul	2x 2 sichere analoge Eingänge, 4 bis 20 mA, Kanäle einzeln galvanisch getrennt	
Allgemeines		
B&R ID-Code	0xB8B5	0xDD9F
Systemvoraussetzungen		
Automation Studio	ab 3.0.81.15	ab 4.0.16
Automation Runtime	ab 3.00	ab V3.08
SafeDESIGNER	ab 2.81	ab 3.1.0
Safety Release	ab 1.4	ab 1.7
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus	
Diagnose		
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status	
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status	
Blackout-Modus		
Gültigkeitsbereich	Modul	
Funktion	Modulfunktion	
Standalone-Modus	Nein	
max. I/O-Zykluszeit	2 ms	
Leistungsaufnahme		
Bus	0,25 W	
I/O-intern	1,7 W	
Potenzialtrennung		
Kanal - Bus	Ja	
Kanal - Kanal	Ja	
Kanalpaar - Kanalpaar	Ja	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	Ja	-
EAC	Ja	-
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment	
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5	
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X	
DNV GL	Temperature: A (0 - 45 °C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: A (0.7 g) EMC: B (bridge and open deck)	
Functional Safety	cULus FSPC E361559 Energy and Industrial Systems Certified for Functional Safety ANSI UL 1998:2013	
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3	
Functional Safety	EN 50156-1:2004	
Sicherheitstechnische Kennwerte		
Hinweis	Die folgenden Kennwerte gelten ausschließlich bei der Verwendung von Eingangskanalpaaren. Bei der Verwendung einzelner Kanäle ist eine sicherheitstechnische Bewertung nicht möglich. ¹⁾	
EN ISO 13849-1:2015		
Kategorie	KAT 4 (SHUNTTEST enabled), KAT 3 (SHUNTTEST disabled)	
PL	PL e (SHUNTTEST enabled), PL d (SHUNTTEST disabled)	
DC	>94% (unabhängig ob SHUNTTEST enabled oder disabled)	
MTTFD	2200 Jahre (unabhängig ob SHUNTTEST enabled oder disabled)	
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre	
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013		
SIL CL	SIL 3 (unabhängig ob SHUNTTEST enabled oder disabled)	
SFF	>90% (unabhängig ob SHUNTTEST enabled oder disabled)	
PFH / PFH _d		
Modul	<1*10 ⁻⁹ (unabhängig ob SHUNTTEST enabled oder disabled)	
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar	
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde	
PFD	<1*10 ⁻⁴ (unabhängig ob SHUNTTEST enabled oder disabled)	
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre	
I/O-Versorgung		
Nennspannung	24 VDC	

Tabelle 299: X20SA4430, X20cSA4430 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SA4430		X20cSA4430
Spannungsbereich	24 VDC -15% / +20%		
Analoge Eingänge			
Eingangsart	Differenzeingang		
Digitale Wandlerauflösung	24 Bit		
Wandlungszeit	Siehe Kapitel I/O-Updatezeit		
Ausgabeformat	SAFEINT		
Bürde	bis Hardware-Revision D3: 230 bis 420 Ω, ab Hardware-Revision E0: 185 bis 245 Ω		
Eingangsschutz	Schutz gegen Fremdversorgung und Überstrom		
Drahtbrucherkennung	Ja, per Software		
Zulässiges Eingangssignal			
Spannung	max. 30,5 V		
Wandlungsverfahren	Sigma Delta		
max. Fehler bei 25°C			
Gain			
0,5 bis <4 mA	<0,3% ²⁾		
4 bis 25 mA	<0,08% ²⁾		
Offset			
0,5 bis <4 mA	<2 µA		
4 bis 25 mA	<6,3 µA		
max. Gain-Drift			
0,5 bis <4 mA	<1,225 µA /°C		
4 bis 25 mA	<1,225 µA /°C		
max. Offset-Drift			
0,5 bis <4 mA	<0,735 µA /°C		
4 bis 25 mA	<0,735 µA /°C		
Gleichtaktunterdrückung			
DC	>70 dB		
50 Hz	>70 dB		
Gleichtaktbereich	Zwischen den Eingängen ±50 V		
Nichtlinearität	<0,003%		
Messbereich	bis Firmware-Version 321: 3,6 bis 21 mA, ab Firmware-Version 322: 0,5 bis 25 mA		
Eingangsfilter			
Hardware	Tiefpass 1. Ordnung / Eckfrequenz 500 Hz		
Software	Sinc ³ -Filter		
Auflösung	1 µA/LSB		
Überlasterkennung	Ja, per Software		
Prüfspannung zwischen			
Kanal und Bus	500 VDC		
Gegen Erde	500 VDC		
Kanalpaar und Kanalpaar	500 VDC		
Sicherheitstechnische Genauigkeit pro Kanal			
KAT 3	0,184 mA		
KAT 4	0,49 mA		
Filterzeit	Zwischen 1 und 66,7 ms einstellbar		
Sensorversorgung			
Nennspannung	29 VDC ±5%		
Ausgangsnennstrom	max. 60 mA		
Kurzschlussfest	Ja, dauerhaft		
Potenzialtrennung			
Sensorversorgung - Kanal	Nein		
Sensorversorgung - Sensorversorgung	Ja		
Verhalten im Kurzschlussfall	Spannungsabschaltung		
Einsatzbedingungen			
Einbaulage			
waagrecht	Ja		
senkrecht	Ja		
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung		
Schutzart nach EN 60529	IP20		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Betrieb			
waagrechte Einbaulage	0 bis 60°C	-40 bis 60°C ³⁾	
senkrechte Einbaulage	0 bis 40°C	-40 bis 40°C ⁴⁾	
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"		
Lagerung	-40 bis 85°C		
Transport	-40 bis 85°C		

Tabelle 299: X20SA4430, X20cSA4430 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SA4430	X20cSA4430
Luftfeuchtigkeit		
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend	Bis 100%, kondensierend
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Mechanische Eigenschaften		
Anmerkung	1x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul gesondert bestellen	
Rastermaß	25 ^{+0,2} mm	

Tabelle 299: X20SA4430, X20cSA4430 - Technische Daten

- 1) Zusätzlich sind hierzu die Gefahrenhinweise im technischen Datenblatt zu beachten.
- 2) bezogen auf den aktuellen Messwert
- 3) Bis Hardware-Upgrade <1.10.9.0: -25 bis 60°C
- 4) Bis Hardware-Upgrade <1.10.9.0: -25 bis 40°C

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel "Installationshinweise X20-Module" auf Seite 23 zu entnehmen.

Derating

Neben dem X20SA4430 dürfen nur Module mit einer maximalen Leistungsaufnahme von 1 W betrieben werden. Ab 50°C (waagrechte Einbaulage) und 35°C (senkrechte Einbaulage) muss jeweils ein Blindmodul neben dem X20SA4430 gesteckt werden.

	Anzahl der nutzbaren Signalkanäle
Waagrechte Einbaulage bis 50°C	2
Waagrechte Einbaulage bis 55°C	1
Senkrechte Einbaulage bis 35°C	2
Senkrechte Einbaulage 35 bis 40°C	1

Tabelle 300: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

2.6.14.2.4.1 Sicherheitstechnische Messgenauigkeit

Für die sicherheitstechnische Betrachtung der Messgenauigkeit eines sicheren analogen Eingangsmoduls bzw. Temperaturmoduls sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Die sicherheitstechnische Genauigkeit pro Kanal ist in den technischen Daten angegeben.
- Die Messgenauigkeit eines Signals ergibt sich aus: Sicherheitstechnischer Genauigkeit des Kanals + Messgenauigkeit des Sensors + der Qualität der montagebedingten Signalkopplung des Sensors an der Messstelle
- Für die sicherheitstechnische Betrachtung muss immer ein Kanalpaar (=Signalpaar) betrachtet werden. Die für das Signalpaar ermittelte Messgenauigkeit ist bei der Festlegung des Parameters "Limit Threshold Equivalent" zu berücksichtigen. Der Parameter "Limit Threshold Equivalent" ist dabei so klein wie möglich einzustellen, jedoch sollte dieser Wert die funktionale Messgenauigkeit nicht unterschreiten.
- Aus sicherheitstechnischer Sicht ergibt sich eine garantierte Messgenauigkeit pro Signalpaar von:
± ("Limit Threshold Equivalent" + Messgenauigkeit Signal)

2.6.14.2.5 Status LEDs


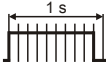
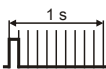



Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus Reset
			Double Flash	Firmware Update
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Pulsierend	Bootloader Modus
			Triple Flash	Update der sicherheitsrelevanten Firmware
			Ein	Fehler oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
	e + r	Rot Ein / Grüner Single Flash		Firmware ist ungültig
	1 bis 4	Eingangszustand des korrespondierenden analogen Eingangs		
		Rot	Ein	Warnung/Fehler eines Eingangskanals
			Blinkend	Drahtbruch am entsprechenden Kanal
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
		Grün	Ein	Kanal wird verwendet und Signal ist OK
			Blinkend	Kanal außerhalb der im SafeDESIGNER parametrisierten Grenzen
			Aus	Kanal wird nicht verwendet
	12, 34	Eingangszustand des korrespondierenden analogen Eingangskanalpaares		
		Rot	Ein	Warnung/Fehler dieses Kanalpaares
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
		Grün	Ein	Signal auf dem Kanalpaar ist OK
			Aus	Signal auf dem Kanalpaar ist nicht OK
	SE	Rot	Aus	Modus RUN oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
				Bootphase oder fehlender X2X Link oder defekter Prozessor
				Safety PREOPERATIONAL State; Module, welche in der SafeDESIGNER-Applikation nicht verwendet werden, bleiben im Status PREOPERATIONAL.
				Sicherer Kommunikationskanal nicht OK
				Bei der Firmware des Moduls handelt es sich um eine nicht zertifizierte Pilotkundenversion.
				Bootphase, fehlerhafte Firmware
Ein			Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")	
Die "SE" LEDs signalisieren dabei getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 (LED "S") und Sicherheitsprozessor 2 (LED "E").				

Tabelle 301: Statusanzeige

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren ein defektes Modul, welches sofort auszutauschen ist. Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.14.2.6 Anschlussbelegung

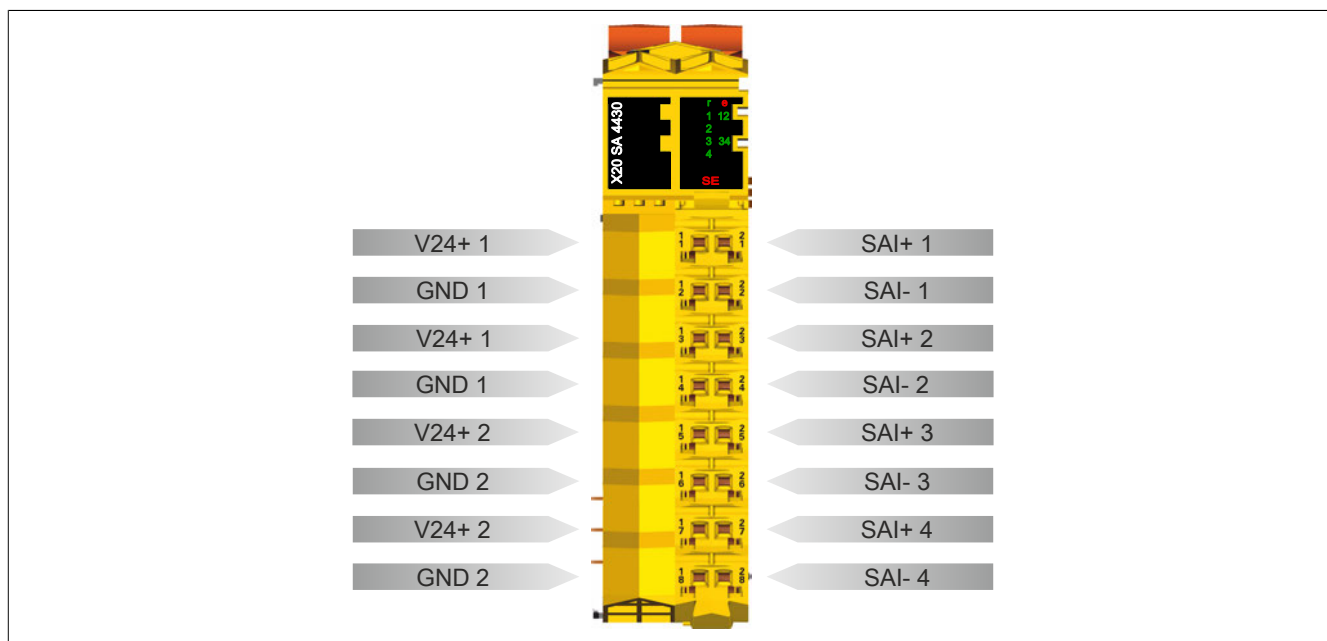


Abbildung 218: X20SA4430 - Anschlussbelegung

2.6.14.2.7 Anschlussbeispiele

In diesem Abschnitt sind typische Anschlussbeispiele aufgeführt, welche nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen darstellen.

Bei der Installation sind folgende Hinweise verbindlich zu beachten:

- Zur Bürde vom Modul muss der Leitungswiderstand addiert werden.
- Achten Sie bei langen Leitungen auf eine saubere Verlegung.
- Alle Leitungen müssen geschirmt verlegt werden.
- Alle Leitungen müssen kurzschlussicher und störspannungssicher verlegt werden (Fehlerrückmeldung gemäß EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4).

Information:

Die analogen Eingänge sind zwingend zu verdrahten, andernfalls wechselt das Modul in den Zustand "FailSafe".

2.6.14.2.7.1 Kanalpaar-Anwendungen mit 2 Sensoren

Die nachfolgenden Kanalpaar-Anwendungen sind geeignet max. PL e (EN ISO 13849-1:2015), max. SIL 3 (EN 62061:2013), max. SIL 3 (IEC 61508:2010) bzw. max. SIL 3 (IEC 61511:2004) zu erreichen.

X20SA4430 - 2-Leitertechnik, 2x SIL 2

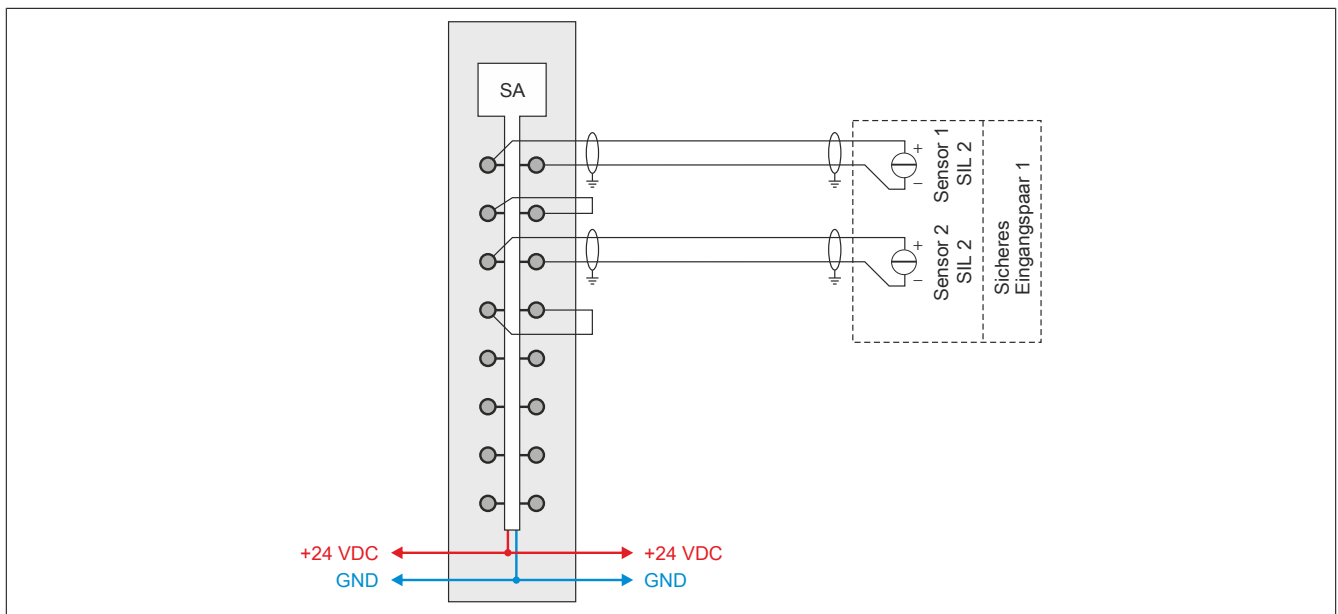


Abbildung 219: X20SA4430 - 2-Leitertechnik, 2x SIL 2

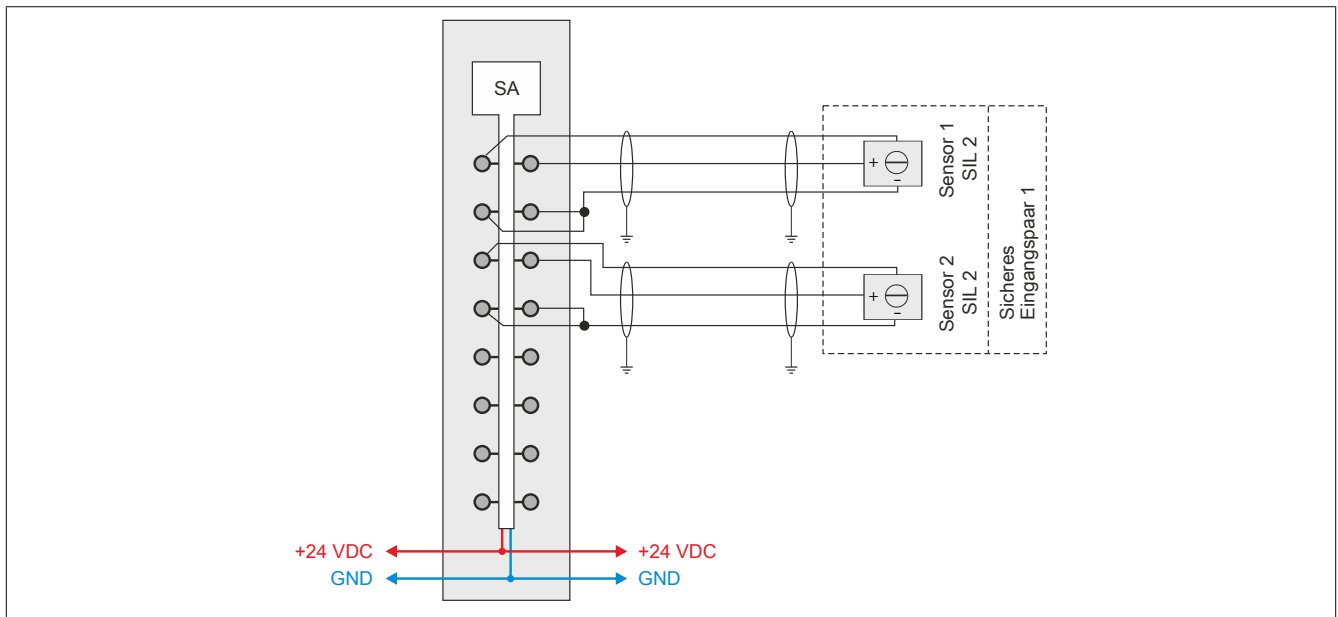
X20SA4430 - 3-Leitertechnik, 2x SIL 2

Abbildung 220: X20SA4430 - 3-Leitertechnik, 2x SIL 2

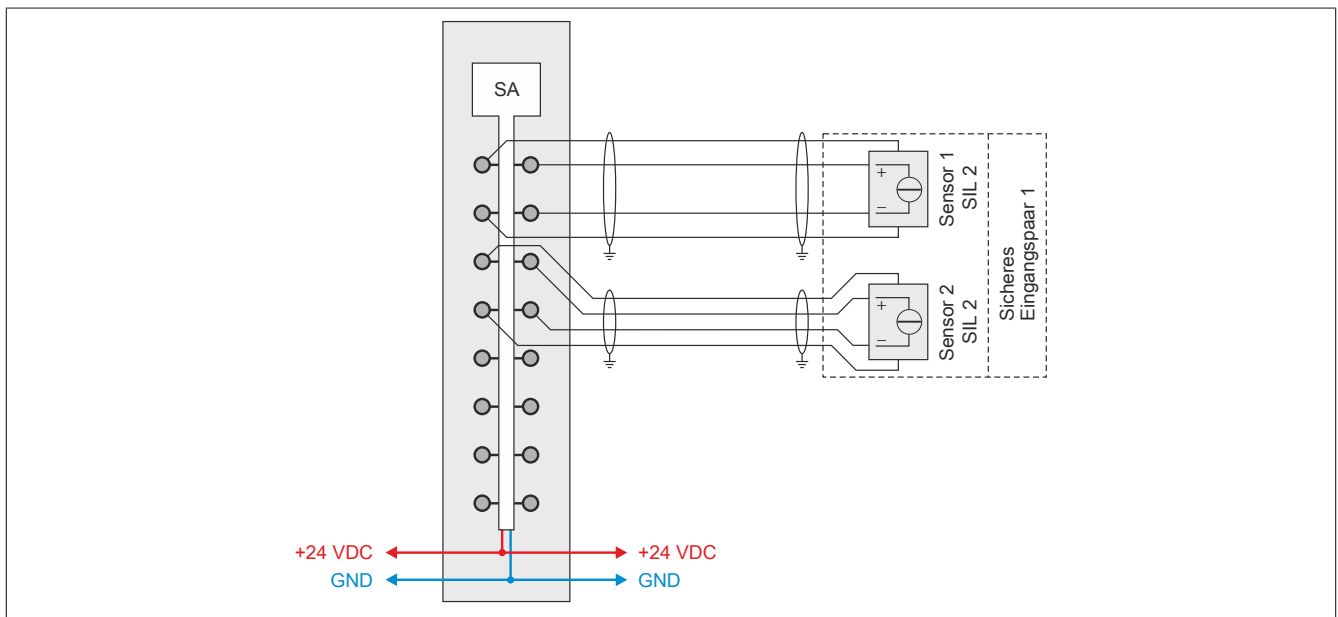
X20SA4430 - 4-Leitertechnik, 2x SIL 2

Abbildung 221: X20SA4430 - 4-Leitertechnik, 2x SIL 2

2.6.14.2.7.2 Kanalpaar-Anwendungen mit nur einem Sensor

Die nachfolgenden Kanalpaar-Anwendungen sind geeignet max. PL e (EN ISO 13849-1:2015), max. SIL 3 (EN 62061:2013), max. SIL 3 (IEC 61508:2010) bzw. max. SIL 3 (IEC 61511:2004) zu erreichen.

X20SA4430 - 2-Leitertechnik, 1x SIL 3

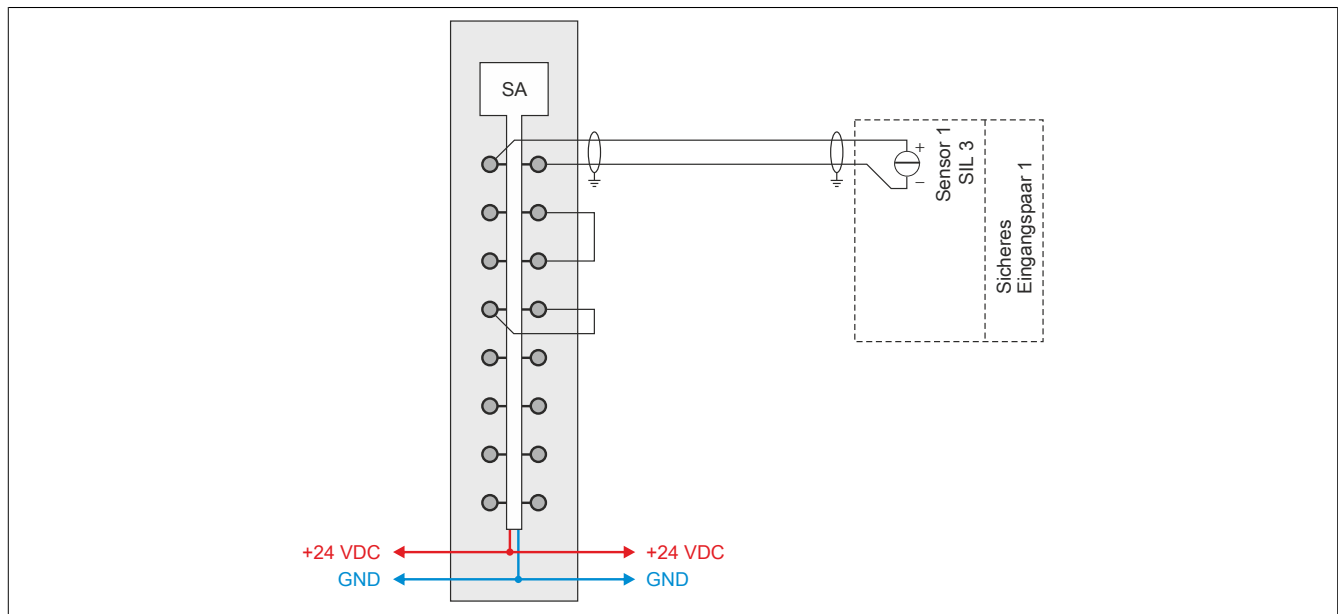


Abbildung 222: X20SA4430 - 2-Leitertechnik, 1x SIL 3

X20SA4430 - 3-Leitertechnik, 1x SIL 3

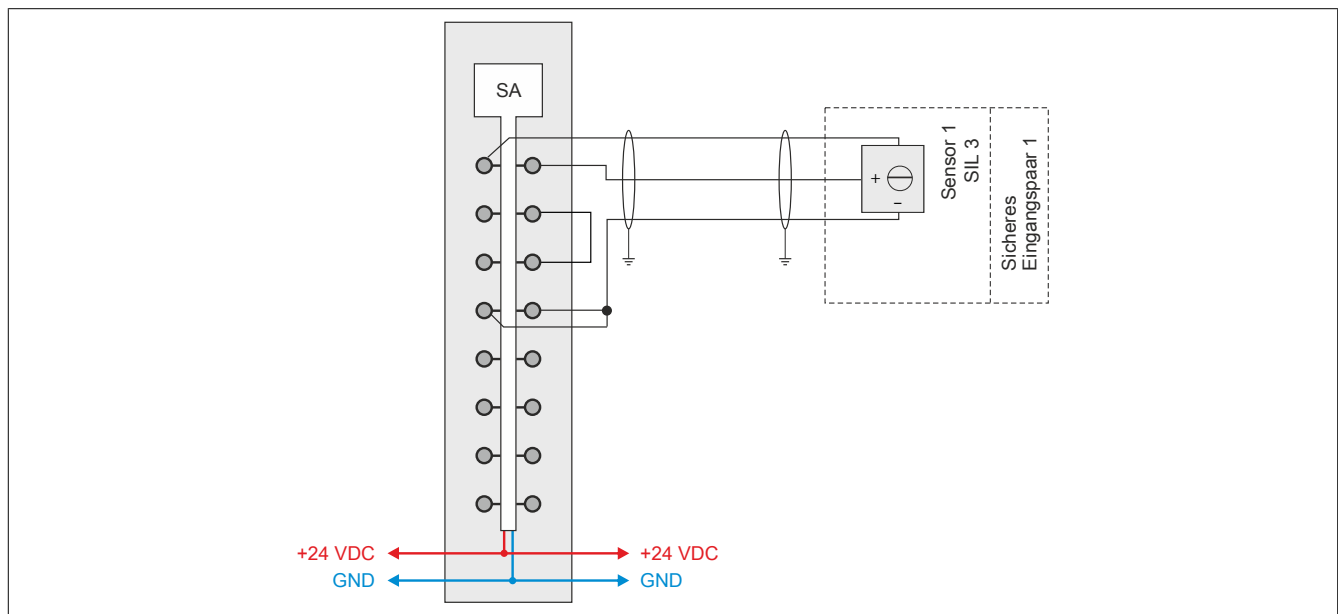


Abbildung 223: X20SA4430 - 3-Leitertechnik, 1x SIL 3

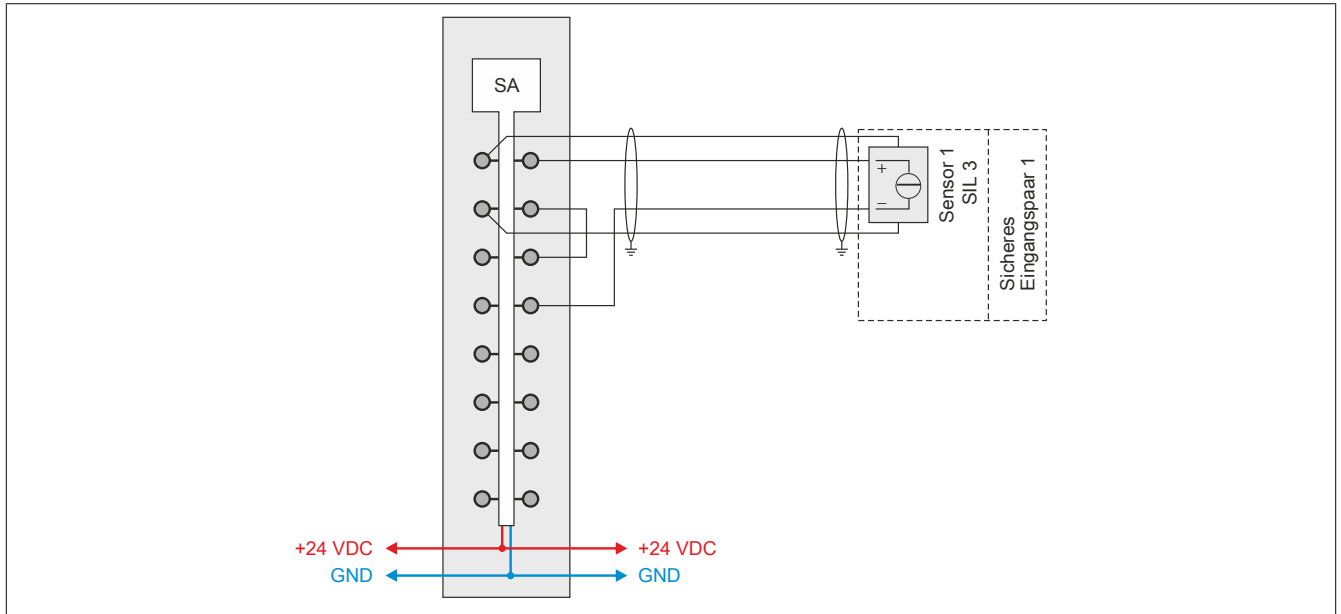
X20SA4430 - 4-Leitertechnik, 1x SIL 3

Abbildung 224: X20SA4430 - 4-Leitertechnik, 1x SIL 3

2.6.14.2.8 Fehleraufdeckung

2.6.14.2.8.1 Modulinterner Fehler

Via rotem Aufleuchten der "SE" LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig innerhalb der in den technischen Daten angeführten minimalen sicheren Reaktionszeit aufgedeckt und in Folge dessen wird der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die Firmware des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im PREOPERATIONAL State oder im OPERATIONAL State befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im BOOT Zustand.

Der BOOT Zustand eines Moduls wird eindeutig durch eine langsam blinkende "SE" LED (2 Hz oder 1 Hz) signalisiert.

Die in den technischen Daten angegebene Fehleraufdeckzeit ist ausschließlich bei der Aufdeckung externer Fehler (Verdrahtungsfehler) bei einkanaligen Strukturen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Der Betrieb der Safety Module im BOOT Zustand ist nicht zulässig.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

2.6.14.2.8.2 Verdrahtungsfehler

Via roter Kanal LED werden abhängig vom Einsatzfall die im folgenden Abschnitt beschriebenen Verdrahtungsprobleme aufgedeckt.

Als Folge eines vom Modul erkannten Fehlers wird:

- Die Kanal LED statisch rot gesetzt.
- Das Status-Signal (z. B. (Safe)ChannelOK, (Safe)InputOK, (Safe)OutputOK, usw.) auf (SAFE)FALSE gesetzt.
- Das "SafeDigitalInputxx" bzw. das "SafeDigitalOutputxx" Signal auf SAFEFALSE gesetzt.
- Ein Eintrag im Logbuch generiert.

Gefahr!

Erkennbare Fehler werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Fehler, die vom Modul nicht bzw. nicht rechtzeitig erkannt werden und zu sicherheitskritischen Zuständen führen können, müssen über ergänzende Maßnahmen abgedeckt werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

Fehler	Aufdeckung	Kommentar
Drahtbruch	wird erkannt	Das Modul wechselt in den FAILSAFE Zustand.
Kurzschluss zwischen T+ bzw. T- und externen 24 V bzw. GND	wird nicht erkannt	Durch die Potenzialtrennung der Kanäle entsteht üblicherweise keine Signalverfälschung, dennoch sind zwingend geschirmte Signalleitungen zu verwenden. Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann. Für die Signal- und Versorgungsleitungen sind Installationstechniken zu wählen, für welche ein Fehlerausschluss gemäß EN ISO 13849-2:2012, Tabelle D.5 möglich ist.
Kurzschluss zwischen T+ und T-	wird nicht erkannt	Dieser Fehler führt zu einer Signalverfälschung, die unter Umständen durch die Zweikanalauswertung erkannt wird. Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann. Für die Signal- und Versorgungsleitungen sind Installationstechniken zu wählen, für welche ein Fehlerausschluss gemäß EN ISO 13849-2:2012, Tabelle D.5 möglich ist.
Verpolung von T+ und T-	wird nicht erkannt	Dieser Fehler führt zu einer Signalverfälschung, die unter Umständen durch die Zweikanalauswertung erkannt wird. Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann. Für die Signal- und Versorgungsleitungen sind Installationstechniken zu wählen, für welche ein Fehlerausschluss gemäß EN ISO 13849-2:2012, Tabelle D.5 möglich ist.
Störspannungen	wird nicht erkannt	Dieser Fehler führt zu einer Signalverfälschung, die unter Umständen durch die Zweikanalauswertung erkannt wird. Für die Signalleitungen sind zwingend geschirmte Kabel zu verwenden. Für die Leitungsführung der beiden Signale des Signalpaares sind unterschiedliche Installationspfade zu verwenden. Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann.

Tabelle 302: Fehleraufdeckung bei sicheren Eingängen des Typs Thermoelement

Fehler	Aufdeckung	Kommentar
Drahtbruch auf Sense+ oder Sense-	wird erkannt	Kanalfehler
Kurzschluss zwischen Sense+, Sense- und externen 24 V bzw. GND	wird nicht erkannt	Durch die Potenzialtrennung der Kanäle entsteht üblicherweise keine Signalverfälschung, dennoch sind zwingend geschirmte Signalleitungen zu verwenden. Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann. Für die Signal- und Versorgungsleitungen sind Installationstechniken zu wählen, für welche ein Fehlerausschluss gemäß EN ISO 13849-2:2012, Tabelle D.5 möglich ist.
Kurzschluss zwischen Sense+ und Sense-	wird erkannt	Kanalfehler
Störspannungen	wird nicht erkannt	Dieser Fehler führt zu einer Signalverfälschung, die unter Umständen durch die Zweikanalauswertung erkannt wird. Für die Signalleitungen sind zwingend geschirmte Kabel zu verwenden. Für die Leitungsführung der beiden Signale des Signalpaares sind unterschiedliche Installationspfade zu verwenden. Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann.

Tabelle 303: Fehleraufdeckung bei sicheren Eingängen des Typs PT100 / PT1000

Fehler	Aufdeckung	Kommentar
Drahtbruch	wird erkannt	Kanalfehler
Kurzschluss zwischen Signalleitungen	wird gegebenenfalls nicht erkannt	Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann. Für die Signal- und Versorgungsleitungen sind Installationstechniken zu wählen, für welche ein Fehlerausschluss gemäß EN ISO 13849-2:2012, Tabelle D.5 möglich ist.
Kurzschluss zwischen Signal- und Versorgungsleitung	wird gegebenenfalls nicht erkannt	Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann. Für die Signal- und Versorgungsleitungen sind Installationstechniken zu wählen, für welche ein Fehlerausschluss gemäß EN ISO 13849-2:2012, Tabelle D.5 möglich ist.
Verpolung der Signalleitungen	wird erkannt	Das Modul wechselt in den FAILSAFE Zustand.
Störspannungen	wird nicht erkannt	Dieser Fehler führt zu einer Signalverfälschung, die unter Umständen durch die Zweikanalauswertung erkannt wird. Für die Signalleitungen sind zwingend geschirmte Kabel zu verwenden. Für die Leitungsführung der beiden Signale des Signalpaares sind unterschiedliche Installationspfade zu verwenden. Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann.

Tabelle 304: Fehleraufdeckung bei sicheren Eingängen des Typs Strom

2.6.14.2.8.3 Signalfehler

"HW_LIMIT_MIN" bezeichnet die Untergrenze des in den technischen Daten angegebenen Messbereichs.

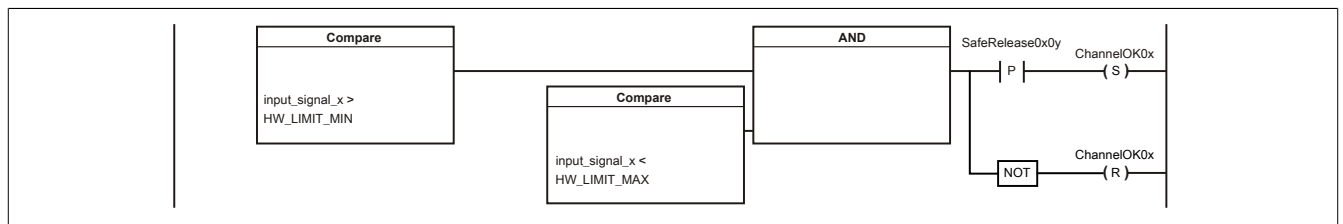
"HW_LIMIT_MAX" bezeichnet die Obergrenze des in den technischen Daten angegebenen Messbereichs.

Um einen Fehlerzustand zu verlassen, muss ein Reset durchgeführt werden.

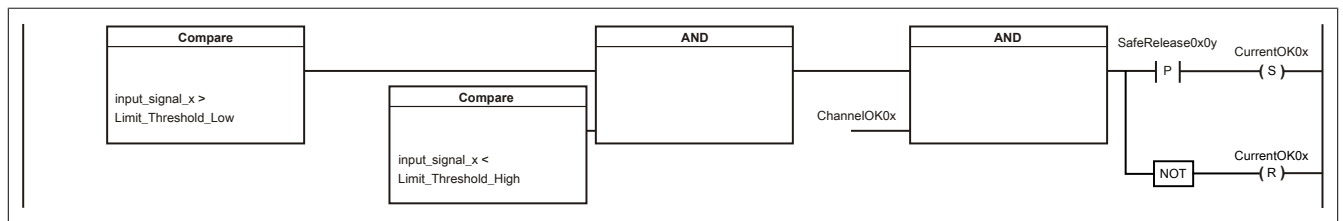
Hierfür muss für die Dauer der I/O-Updatezeit ein gültiges Eingangssignal am Analogeingang anliegen. Anschließend kann der Fehler durch eine positive Flanke am Signal "SafeRelease0x0y" quittiert werden.

Die Signalbewertung erfolgt in 3 Stufen:

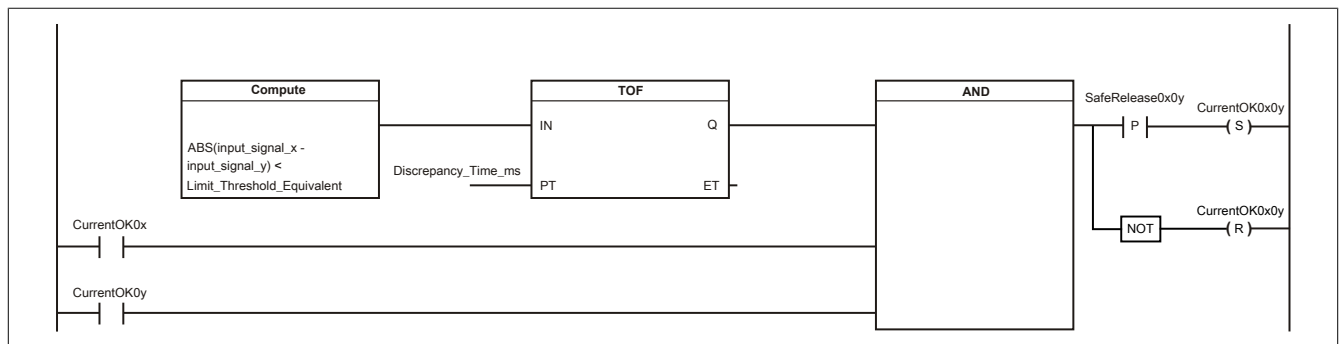
Stufe 1: Bewertung der Signale gegen absolute Grenzen



Stufe 2: Bewertung der Signale gegen parametrierbare Grenzen



Stufe 3: Bewertung der Signale gegen parametrierbare Signalpaar-Grenzen



2.6.14.2.8.4 Kanaldiagnose

Die Kanalelektronik wird modulintern automatisch getestet. Hierzu wird jedem Kanal 1x pro Stunde modulintern für eine maximale Zeit von 1 s ein Testsignal aufgeschaltet. Um Signalverfälschungen zu vermeiden, wird für diese Zeit der Signalwert des zu testenden Kanals eingefroren.

Zum gleichen Zeitpunkt wird immer nur ein einzelner Kanal getestet. Im Sinne der IEC 61508:2010 wird das Modul für die Dauer des Kanaltests als 1oo2D System betrachtet. Die hieraus resultierende Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Zustandes wurde in den sicherheitstechnischen Kennwerten im Kapitel 5 berücksichtigt.

Bis Firmware-Version 321 gestaltet sich das Verhalten für die Dauer der Kanaldiagnose wie folgt:

Die sicheren analogen Eingangskanäle (Datentyp SAFEINT) werden als arithmetisches Mittel der beiden Einzelsignale gebildet. Da für die Dauer der Kanaldiagnose der Signalwert des zu testenden Kanals eingefroren wird, ergibt sich für diese Zeit der Kanaldiagnose für das sichere Signal das arithmetische Mittel aus dem eingefrorenen Wert des diagnostizierten Kanals und dem Signalwert des nicht diagnostizierten Kanals.

Ab Firmware-Version 322 gestaltet sich das Verhalten für die Dauer der Kanaldiagnose wie folgt:

Die sicheren analogen Eingangskanäle (Datentyp SAFEINT) werden als arithmetisches Mittel der beiden Einzelsignale gebildet. Für die Dauer der Kanaldiagnose wird aber nicht das arithmetische Mittel, sondern der Signalwert des Einzelsignals jenes Kanals herangezogen, welcher gerade nicht diagnostiziert wird.

Sofern aus Kompatibilitätsgründen das Verhalten der Firmware-Version 321 gewünscht wird, kann dies mit dem Parameter "Measurement Result while Testing = Averaged" erwirkt werden.

Ein aktiver Kanalttest wird mit dem Kanal "TestActive" signalisiert.

Der Ablauf der Kanaldiagnose ist unabhängig von der Firmware-Version und gestaltet sich wie folgt:

		X20SA4430	X20ST4492
Diagnose Fenster 1	stündlich	SAI1	TC1, Sense 1
Diagnose Fenster 2	stündlich, 15 min nach Diagnose Fenster 1	SAI3	TC4, Sense 2
Diagnose Fenster 3	stündlich, 30 min nach Diagnose Fenster 1	SAI4	TC3
Diagnose Fenster 4	stündlich, 45 min nach Diagnose Fenster 1	SAI2	TC2

Tabelle 305: Ablauf der Kanaldiagnose

Um die hohen Anforderungen für KAT 4 gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erfüllen, müssen trotz mehrkanaligem Aufbau die Shunts der Kanalelektronik getestet werden (Shunttest). Für einen ordnungsgemäßen Shunttest muss die Flankensteilheit der Eingangssignale auf 220 $\mu\text{A}/\text{ms}$ begrenzt werden.

Bei steileren Signalflanken und der Parametrierung "Disable Shunttest = No" wechselt das Modul gegebenenfalls in einen gesamtmodulbetreffenden FAILSAFE Zustand. Es ist zu beachten, dass stark rauschende Signalquellen oder Signale mit hohen Frequenzen ebenfalls zu steileren Signalflanken führen und einen Shunttest-Fehler auslösen können.

Information:

Bei Problemen mit der Flankensteilheit der Eingangssignale bzw. mit dem Shunttest kann dieser mit dem Parameter "Disable Shunttest = Yes-ATTENTION" deaktiviert werden. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass in diesem Fall das Modul nur mehr die Anforderungen für KAT 3 gemäß EN ISO 13849-1:2015 erfüllt.

2.6.14.2.9 Modulfunktion

Das sichere analoge Eingangsmodul ist für die sichere Erfassung von Stromsignalen für sicherheitstechnische Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 geeignet.

Gefahr!

Mögliches Versagen der Sicherheitsfunktion

Gefahrbringendes Systemverhalten durch falsches Anwenden analoger Signalwerte

Bei der Anwendung analoger Signalwerte sind die im Datenblatt angeführten Hinweise zur Funktionsweise, Genauigkeit und Gültigkeit der Daten zu beachten.

Der über die Eingangsklemmen abgenommene Strom wird über Shunt 1 und 2 in Messspannungen gewandelt, über die Hardware-Filter (Tiefpass 1. Ordnung / Eckfrequenz 500 Hz) geglättet und in den nachfolgenden AD-Wandlern digitalisiert.

Bei der Digitalisierung im AD-Wandler werden die per Software parametrisierten Filterwerte angewendet.

Anschließend durchlaufen die Signale die 3 Stufen der digitalen Signalbearbeitung.

Die sicheren analogen Eingangskanäle (Datentyp SAFEINT) werden als arithmetisches Mittel der beiden Einzelsignale gebildet. An dieser Stelle sind zusätzlich die Hinweise der Kanaldiagnose zu beachten.

Die Gültigkeit analoger Signale wird über ihre zugehörigen Status-Signale repräsentiert. Diese binären Status-Signale (Datentyp SAFEBOOL) müssen bei jeder Verwendung analoger Signale mit ausgewertet werden. Ein binäres Status-Signal mit dem Zustand FALSE signalisiert einen ungültigen Wert im analogen Signal. Das analoge Signal darf in diesen Situationen nicht weiter für sicherheitstechnische Bewertungen verwendet werden.

Um einen Fehlerzustand zu verlassen muss ein Reset durchgeführt werden. Hierfür muss für die Dauer der I/O-Updatezeit ein gültiges Eingangssignal am Analogeingang anliegen. Anschließend kann der Fehler durch eine steigende Flanke am Signal "SafeRelease0x0y" quittiert werden.

Für die Versorgung des Sensors steht optional eine Sensorversorgung zur Verfügung. Sofern der Sensor extern versorgt wird müssen die 2-Leiter Anschlussbeispiele angewendet werden. Die modulinterne Sensorversorgung wird durch eine Strommessung gegen Überbelastung geschützt.

2.6.14.2.10 Eingangsschema

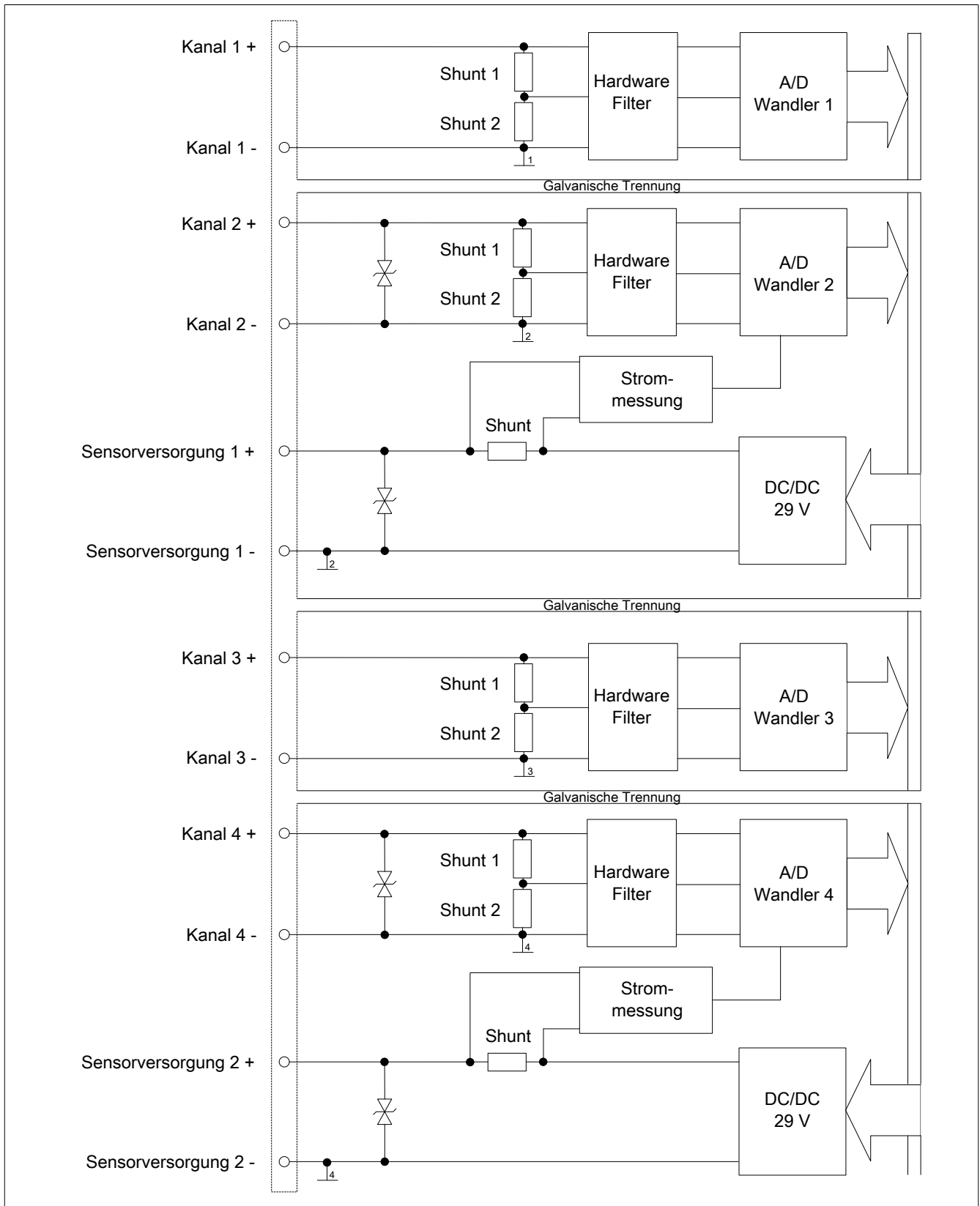


Abbildung 225: Eingangsschema

2.6.14.2.11 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

Minimale Zykluszeit
200 µs

2.6.14.2.12 I/O-Updatezeit

Die Zeit welche das Modul für die Generierung eines Samples benötigt ist durch die I/O-Updatezeit spezifiziert.

Gefahr!

Für die Betrachtung der I/O-Updatezeit ist bei analogen Eingangsmodulen bis Firmware-Version 301 generell eine I/O-Updatezeit von 200 ms zu berücksichtigen. Die maximale I/O-Updatezeit beträgt 400 ms.

Ab Firmware-Version 302 wurde die I/O-Updatezeit optimiert. Die optimierten Zeiten sind der Tabelle zur maximalen I/O-Updatezeit zu entnehmen.

Eingestellter Filter	Maximale I/O-Updatezeit
1 ms	17 ms
2 ms	19 ms
10 ms	35 ms
16,7 ms	50 ms
20 ms	55 ms
33,3 ms	82 ms
40 ms	95 ms
66,7 ms	122 ms

2.6.14.2.13 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk nehmen die zugehörigen Kanaldaten selbstständig wieder den korrekten Zustand ein.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Kanaldaten der sicheren Eingangskanäle korrekt zu verschalten und mit einer Wiederanlaufsperrung zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperrungen der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.

Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperrung kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. um den Kanal nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk und/oder nach Beenden der Sicherheitsfunktion einzuschalten, ist folgende Sequenz in dieser Reihenfolge notwendig:

- beseitigen aller Modul-, Kanal- oder Kommunikationsfehler
- aktivieren des sicherheitstechnischen Signals für diesen Kanal (SafeOutput...)
- Pause um sicherzustellen, dass das sicherheitstechnische Signal am Modul bearbeitet wurde (min. 1 Netzwerkzyklus)
- positive Flanke am Releasekanal

Für das Schalten des Release-Signals sind die Hinweise zur manuellen Rückstellfunktion der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Die Wiederanlaufsperrung wirkt unabhängig vom Zustimmprinzip, d. h. oben beschriebenes Verhalten wird weder durch die Parametrierung des Zustimmprinzips noch durch die zeitliche Position des funktionalen Schaltsignals beeinflusst.

Per Parametrierung kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden. Mit dieser Funktion kann der Ausgangskanal ohne zusätzlicher Signalfanke am Releasekanal sicherheitstechnisch eingeschaltet werden. Diese Funktion ist solange aktiv, solange das Release Signal TRUE ist und keine Fehlersituation am Modul und/oder am Netzwerk vorliegt.

Unabhängig von diesem Parameter ist für das Einschalten des Ausgangskanals in folgenden Situationen eine positive Flanke am Releasekanal notwendig:

- nach Power Up
- nach einer Fehlerbeseitigung im sicheren Kommunikationskanal
- nach der Störungsbehebung eines Kanalfehlers
- nach einem Abfallen des Release Signals

Die Parametrierung des automatischen Wiederanlaufs erfolgt bei den Kanalparametern im SafeDESIGNER. Bei der Anwendung eines automatischen Wiederanlaufs sind die Hinweise der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.14.2.14 Registerbeschreibung

2.6.14.2.14.1 Parameter in der I/O Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 306: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	
	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.	
Module information (bis AS 3.0.90)	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die modulspezifischen Informationen im I/O Mapping: <ul style="list-style-type: none">• SerialNumber• ModuleID• HardwareVariant• FirmwareVersion	Off	-
Blackout mode (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.1)	Dieser Parameter aktiviert den Blackout-Modus (siehe Abschnitt Blackout-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätzliche Informationen → Blackout-Modus).	Off	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.	
	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.	
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 2 bis 1023	wird automatisch vergeben	-

Tabelle 307: Parameter I/O Konfiguration: General

2.6.14.2.14.2 Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich. Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</td></tr><tr><td>Yes</td><td>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</td></tr><tr><td>Startup</td><td>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden. Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No". Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</td></tr><tr><td>Not_Present (ab Release 1.9)</td><td>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind. Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich. Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.	Yes	Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.	Startup	Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden. Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No". Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".	Not_Present (ab Release 1.9)	Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind. Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.
Parameter Wert	Beschreibung												
No	Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich. Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.												
Yes	Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.												
Startup	Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden. Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No". Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".												
Not_Present (ab Release 1.9)	Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind. Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.												
External_UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												
Input_Filter_ms	Mit diesem Parameter wird die Filterzeit der AD-Wandler eingestellt.	1	ms										
Disable_Shunttest	Mit diesem Parameter kann die automatische Testung der Mess-Shunts für alle Kanäle des Moduls deaktiviert werden. Dadurch erhöht sich die Toleranz des Moduls gegenüber Störungen am Eingangssignal.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die automatische Testung der Mess-Shunts ist deaktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die automatische Testung der Mess-Shunts ist nicht deaktiviert.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die automatische Testung der Mess-Shunts ist deaktiviert.	No	Die automatische Testung der Mess-Shunts ist nicht deaktiviert.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die automatische Testung der Mess-Shunts ist deaktiviert.												
No	Die automatische Testung der Mess-Shunts ist nicht deaktiviert.												

Tabelle 308: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External_UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gefahr!

Mit "Disable_Shunttest = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für KAT 4 gemäß EN ISO 13849-1:2015.
Das Modul erfüllt daher die Anforderungen bis max. KAT 3 gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Gruppe: Safety_Response_Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Manual_Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-						
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.							
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.								
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.							
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.								
Max_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit kein Kopier-Task berücksichtigt wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	5000	µs						
Min_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit auch Konfigurationen ohne Kopier-Task berücksichtigt werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	0	µs						
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 5.000.000 µs (entspricht 3 ms bis 5 s)	50000	µs						
Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst Case Response Time us" bestimmt.	5	-						

Tabelle 309: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

Gruppe: SafeCurrentxxyy

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Limit_Threshold_High_1, Limit_Threshold_High_2, Limit_Threshold_High_3, Limit_Threshold_High_4	Dieser Parameter gibt den aktuell max. zulässigen analogen Eingangswert an. • Erlaubte Werte: 3600 bis 21.000 μ A (entspricht 3,6 bis 21 mA)	20000	μ A
Limit_Threshold_Low_1, Limit_Threshold_Low_2, Limit_Threshold_Low_3, Limit_Threshold_Low_4	Dieser Parameter gibt den aktuell min. zulässigen analogen Eingangswert an. • Erlaubte Werte: 3600 bis 21.000 μ A (entspricht 3,6 bis 21 mA)	4000	μ A
Limit_Threshold_Equivalent_1, Limit_Threshold_Equivalent_2, Limit_Threshold_Equivalent_3, Limit_Threshold_Equivalent_4	Dieser Parameter gibt die max. zulässige Abweichung zwischen den analogen Eingangswerten an. • Erlaubte Werte: 0 bis 21.000 μ A (entspricht 0 bis 21 mA)	20000	μ A
Discrepancy_Time_1_ms, Discrepancy_Time_2_ms, Discrepancy_Time_3_ms, Discrepancy_Time_4_ms	Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" die max. Zeit, in welcher der Unterschied der beiden analogen Eingangswerte über dem Grenzwert liegen darf. • Erlaubte Werte: 0 bis 10.000 ms (entspricht 0 bis 10 s)	0	ms

Tabelle 310: Parameter SafeDESIGNER: SafeCurrentxxyy

Die Parameter "Limit_Threshold_High_x", "Limit_Threshold_Low_x", "Limit_Threshold_Equivalent_x" und "Discrepancy_Time_x_ms" bilden jeweils zusammen einen Parametersatz. Über die Kanäle "SafeThrSelector_xxyy_Bit1" und "SafeThrSelector_xxyy_Bit2" wird in der SafeDESIGNER Applikation entschieden, welcher Parametersatz im Modul aktiviert ist, d. h. der Parametersatz kann während der Laufzeit gewechselt werden.

2.6.14.2.14.3 Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 311: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit					
Manual Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-					
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.							
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.	
Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.							
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.							
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs					
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets					
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets					

Tabelle 312: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Gruppe: Module Configuration

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Input Filter	Mit diesem Parameter wird die Filterzeit der AD-Wandler eingestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 ms, 2 ms, 10 ms, 16,7 ms, 20 ms, 33,3 ms, 40 ms, 66,7 ms	1	ms						
Disable Shunttest	Mit diesem Parameter kann die automatische Testung der Mess-Shunts für alle Kanäle des Moduls deaktiviert werden. Dadurch erhöht sich die Toleranz des Moduls gegenüber Störungen am Eingangssignal.	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die automatische Testung der Mess-Shunts ist deaktiviert ("Yes-ATTENTION" = SHUNTTEST disabled).</td></tr><tr><td>No</td><td>Die automatische Testung der Mess-Shunts ist nicht deaktiviert ("No" = SHUNTTEST enabled).</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die automatische Testung der Mess-Shunts ist deaktiviert ("Yes-ATTENTION" = SHUNTTEST disabled).	No	Die automatische Testung der Mess-Shunts ist nicht deaktiviert ("No" = SHUNTTEST enabled).		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes-ATTENTION	Die automatische Testung der Mess-Shunts ist deaktiviert ("Yes-ATTENTION" = SHUNTTEST disabled).							
No	Die automatische Testung der Mess-Shunts ist nicht deaktiviert ("No" = SHUNTTEST enabled).								
Measurement Result while Testing	Dieser Parameter aktiviert das bis zur Firmware-Version 321 spezifizierte Signalverhalten während der Dauer der Signaldiagnose (siehe Kapitel " Kanal-diagnose ").	Single Channel	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Averaged</td><td>Während der Testung ergibt sich das sichere analoge Signal aus dem Mittelwert der Einzelsignale.</td></tr><tr><td>Single Channel</td><td>Während der Testung entspricht das sichere analoge Signal dem Einzelsignal jenes Kanals, welcher gerade nicht diagnostiziert wird.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Averaged	Während der Testung ergibt sich das sichere analoge Signal aus dem Mittelwert der Einzelsignale.	Single Channel	Während der Testung entspricht das sichere analoge Signal dem Einzelsignal jenes Kanals, welcher gerade nicht diagnostiziert wird.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Averaged	Während der Testung ergibt sich das sichere analoge Signal aus dem Mittelwert der Einzelsignale.							
Single Channel	Während der Testung entspricht das sichere analoge Signal dem Einzelsignal jenes Kanals, welcher gerade nicht diagnostiziert wird.								

Tabelle 313: Parameter SafeDESIGNER: Module Configuration

Gefahr!

Mit "Disable Shunttest = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehlerrückmeldung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für KAT 4 gemäß EN ISO 13849-1:2015.
Das Modul erfüllt daher die Anforderungen bis max. KAT 3 gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Gruppe: SafeCurrentxxyy

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Limit Threshold High 1, Limit Threshold High 2, Limit Threshold High 3, Limit Threshold High 4	Dieser Parameter gibt den aktuell max. zulässigen analogen Eingangswert an. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 500 bis 25.000 μA (entspricht 0,5 bis 25 mA) (bis Hardware-Upgrade 1.10.1.0: 3600 bis 21.000 μA - entspricht 3,6 bis 21 mA) 	20000	μA
Limit Threshold Low 1, Limit Threshold Low 2, Limit Threshold Low 3, Limit Threshold Low 4	Dieser Parameter gibt den aktuell min. zulässigen analogen Eingangswert an. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 500 bis 25.000 μA (entspricht 0,5 bis 25 mA) (bis Hardware-Upgrade 1.10.1.0: 3600 bis 21.000 μA - entspricht 3,6 bis 21 mA) 	4000	μA
Limit Threshold Equivalent 1, Limit Threshold Equivalent 2, Limit Threshold Equivalent 3, Limit Threshold Equivalent 4	Dieser Parameter gibt die max. zulässige Abweichung zwischen den analogen Eingangswerten an. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 μA (entspricht 0 bis 25 mA) (bis Hardware-Upgrade 1.10.1.0: 0 bis 21.000 μA - entspricht 0 bis 21 mA) 	100	μA
Discrepancy Time 1, Discrepancy Time 2, Discrepancy Time 3, Discrepancy Time 4	Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" die max. Zeit, in welcher der Unterschied der beiden analogen Eingangswerte über dem Grenzwert liegen darf. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 10.000 ms (entspricht 0 bis 10 s) 	0	ms

Tabelle 314: Parameter SafeDESIGNER: SafeCurrentxxyy

Die Parameter "Limit Threshold High x", "Limit Threshold Low x", "Limit Threshold Equivalent x" und "Discrepancy Time x" bilden jeweils zusammen einen Parametersatz. Über die Kanäle "SafeThrSelector_xxyy_Bit1" und "SafeThrSelector_xxyy_Bit2" wird in der SafeDESIGNER Applikation entschieden, welcher Parametersatz im Modul aktiviert ist, d. h. der Parametersatz kann während der Laufzeit gewechselt werden.

2.6.14.2.14.4 Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung																						
ModuleOk	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK																						
SerialNumber	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls																						
ModuleID	Read	-	UINT	Modulkennung																						
HardwareVariant	Read	-	UINT	Hardware-Variante																						
FirmwareVersion	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls																						
UDID_low	(Read) ¹⁾	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes																						
UDID_high	(Read) ¹⁾	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes																						
SafetyFWversion1	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1																						
SafetyFWversion2	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2																						
SafetyFWcrc1 (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1																						
SafetyFWcrc2 (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2																						
Bootstate (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	<div>Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise:<ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungsgemäßen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufsteigender Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fälle, bei denen ein vorheriger Wert eingenommen wird.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)</td></tr><tr><td>0x1040</td><td>Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)	0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen
Wert	Beschreibung																									
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																									
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.																									
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren																									
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																									
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)																									
0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation																									
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.																									
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen																									
Diag1_Temp	(Read) ¹⁾	-	INT	Modultemperatur in °C																						
SafeModuleOK	-	Read	SAFEBOOL	Kennung ob sicherer Kommunikationskanal OK																						
SafeChannelOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des physikalischen Kanals xx																						
SafeCurrentOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Strombereichsauswertung des Kanals xx																						
SafeCurrentOKxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanalstromauswertung des Kanals xxyy																						
TestActive	Read	Read	BOOL	Signalisierung eines aktiven Kanaltests																						
EquivalentThresholdxxyy	(Read) ¹⁾	-	UINT	Aktuell verwendeter Grenzwert "Limit Threshold Equivalent" (siehe "Parameter SafeDESIGNER: SafeCurrentxxyy")																						
DiscrepanceTimeThresholdxxyy	(Read) ¹⁾	-	UINT	Aktuell verwendeter Grenzwert "Discrepancy Time" (siehe "Parameter SafeDESIGNER: SafeCurrentxxyy")																						
SafeCurrentxxyy	Read	Read	SAFEINT	<div>(Stromkanal xx + Stromkanal yy)/2<table><tr><th>Werte</th><th>Eingangssignal</th></tr><tr><td>0 bis 20000</td><td>Stromsignal 0 bis 20 mA</td></tr></table></div>	Werte	Eingangssignal	0 bis 20000	Stromsignal 0 bis 20 mA																		
Werte	Eingangssignal																									
0 bis 20000	Stromsignal 0 bis 20 mA																									

Tabelle 315: Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung		
Currentxx	Read	Read	INT	Stromkanal xx		
				Werte	Eingangssignal	
				0 bis 20000	Stromsignal 0 bis 20 mA	
SafeThrSelector_xxyy_Bit1	-	Write	SAFEBOOL			
SafeThrSelector_xxyy_Bit2	-	Write	SAFEBOOL	**_Bit1	**_Bit2	Aktuell verwendete Parameter
				0	0	Parametersatz 1
				1	0	Parametersatz 2
				0	1	Parametersatz 3
				1	1	Parametersatz 4
SafeReleasexxyy	-	Write	SAFEBOOL	Freigabesignal Kanal xxyy		

Tabelle 315: Kanalliste

1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

Gefahr!

Die Gültigkeit analoger Signale wird über ihre zugehörigen Status-Signale repräsentiert. Diese binären Status-Signale (Datentyp SAFEBOOL) müssen bei jeder Verwendung analoger Signale mit ausgewertet werden. Ein binäres Status-Signal mit dem Zustand FALSE signalisiert einen ungültigen Wert im analogen Signal. Das analoge Signal darf in diesen Situationen nicht weiter für sicherheitstechnische Bewertungen verwendet werden.

2.6.15 Temperaturmessmodule

2.6.15.1 Übersicht

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20ST4492	X20 Sicheres Temperatur-Eingangsmodul, 2x 2 sichere analoge Eingänge für Thermoelemente, Typ: J, K, N, S, R, C, T, Auflösung 0,1°C, 1x 2 sichere analoge Eingänge für PT100/PT1000-Sensoren, Kanalpaare galvanisch getrennt, Kompensation der Klemmentemperatur integriert, Temperaturfühler in Feldklemme X20TB5E integriert, Eingangsfilter und Schaltschwellen parametrierbar	693

2.6.15.2 X20ST4492

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 2.6.5.2.7 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 316: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 317: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

2.6.15.2.1 Allgemeines

Das Modul ist mit 2 sicheren analogen Eingangspaaren für J, K, N, S, R, C und T Thermoelementfühler sowie mit 1 sicherem analogem Eingangspaar für PT100/PT1000 Widerstands-Temperaturmessung ausgestattet.

Das sichere Temperaturmodul ist für die sichere Erfassung von Temperaturen für sicherheitstechnische Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 geeignet.

Das Modul ist für die X20 Feldklemme 16-fach ausgelegt.

- 2 sichere analoge Eingangspaare für Thermoelemente
- Für Fühlertypen J, K, N, S, R, C, T, Rohwertmessung
- 1 sicheres analoges Eingangspaar für Widerstands-Temperaturmessung
- Für PT100 und PT1000
- Fühlertyp pro Kanal einstellbar
- 24 Bit digitale Wandlerauflösung
- Galvanisch getrennte Analogkanalpaare
- Eingangsfilter einstellbar
- Integrierte Klemmentemperaturkompensation
- 2x PT1000 integriert in Klemme (X20TB5E)
- 2x externe PT1000 anschließbar (X20TB5F)

2.6.15.2.1.1 Funktion

Sichere Temperaturmessung

Dieses sichere Temperaturmodul ist für die sichere Anschaltung von PT100, PT1000 oder Thermoelementen für sicherheitstechnische Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 geeignet.

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerks erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.

open 
SAFETY

2.6.15.2.2 Übersicht

Modul	X20ST4492
Thermoelement Eingänge	
Anzahl der Eingänge	2x 2 Thermoelement Eingänge
Messbereich	-270,0 bis 1768,0°C
Fühler	Fe-CuNi: Typ J NiCr-Ni: Typ K NiCrSi-NiSi: Typ N PtRh10-Pt: Typ S PtRh13-Pt: Typ R WRe5-WRe26: Typ C Cu-CuNi: Typ T Fühlerspezifikation gemäß EN IEC 60584-1:2010
Spannungsmessung	Ja: ±65 mV
Klemmentemperaturkompen- sation	Ja: 1x 2 PT100/PT1000 Eingänge am Modul verfügbar
Digitale Wandlerauflösung	24 Bit
PT100/PT1000 Eingänge	
Anzahl der Eingänge	1x 2 PT100/PT1000 Eingänge, z. B. für Klemmentemperaturkompensation
Messbereich	Firmware-Version 295: -40,0 bis 130,0°C, ab Firmware-Version 301: -200,0 bis 850,0°C
Fühler	PT100 PT1000
Messart	2-Leitermessung
Digitale Wandlerauflösung	24 Bit

Tabelle 318: Sicheres Temperaturmodul

2.6.15.2.3 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Analoge Eingangsmodule	
X20ST4492	X20 Sicheres Temperatur-Eingangsmodul, 2x 2 sichere analoge Eingänge für Thermoelemente, Typ: J, K, N, S, R, C, T, Auflösung 0,1°C, 1x 2 sichere analoge Eingänge für PT100/PT1000-Sensoren, Kanalpaare galvanisch getrennt, Kompensation der Klemmentemperatur integriert, Temperaturfühler in Feldklemme X20TB5E integriert, Eingangsfilter und Schaltschwellen parametrierbar	
	Erforderliches Zubehör	
	Busmodule	
X20BM33	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BM36	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
	Feldklemmen	
X20TB5E	X20 Feldklemme, 16-polig, Safety codiert, 2x PT1000 integriert für Klemmentemperaturkompensation	
X20TB5F	X20 Feldklemme, 16-polig, Safety codiert	

Tabelle 319: X20ST4492 - Bestelldaten

2.6.15.2.4 Technische Daten

Bestellnummer	X20ST4492
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	2x 2 sichere analoge Eingänge für Thermoelemente, 1x 2 sichere analoge Eingänge für PT100/PT1000-Sensoren, Kanalpaare galvanisch getrennt, Kompensation der Klemmentemperatur integriert, Temperaturfühler in Feldklemme X20TB5E integriert
Allgemeines	
B&R ID-Code	0xB419
Systemvoraussetzungen	
Automation Studio	ab 3.0.81.15
Automation Runtime	ab 3.00
SafeDESIGNER	ab 2.81
Safety Release	ab 1.4
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus
Diagnose	
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
Blackout-Modus	
Gültigkeitsbereich	Modul
Funktion	Modulfunktion
Standalone-Modus	Nein
max. I/O-Zykluszeit	2 ms
Leistungsaufnahme	
Bus	0,25 W
I/O-intern	1,2 W
Potenzialtrennung	
Kanal - Bus	Ja
Kanal - Kanal	Nein
Kanalpaar - Kanalpaar	Ja
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X
DNV GL	Temperature: A (0 - 45 °C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: A (0.7 g) EMC: B (bridge and open deck)
Functional Safety	cULus FSPC E361559 Energy and Industrial Systems Certified for Functional Safety ANSI UL 1998:2013
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3
Functional Safety	EN 50156-1:2004
Sicherheitstechnische Kennwerte	
Hinweis	Die folgenden Kennwerte gelten ausschließlich bei der Verwendung von Eingangskanalpaaren. Bei der Verwendung einzelner Kanäle ist eine sicherheitstechnische Bewertung nicht möglich. ¹⁾
EN ISO 13849-1:2015	
Kategorie	KAT 4
PL	PL e
DC	>94%
MTTFD	2200 Jahre
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013	
SIL CL	SIL 3
SFF	>90%
PFH / PFH _d	
Modul	<1*10 ⁻⁹
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde
PFD	<1*10 ⁻⁴
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre

Tabelle 320: X20ST4492 - Technische Daten

Bestellnummer	X20ST4492
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	24 VDC -15% / +20%
Temperatureingänge Thermoelemente	
Eingang	Thermoelement
Digitale Wandlerauflösung	24 Bit
Filterzeit	Zwischen 1 und 66,7 ms einstellbar
Ausgabeformat	SAFEINT
Messbereich	
Fühlertemperatur	
Typ J: Fe-CuNi	-210,0 bis 1200,0°C
Typ K: NiCr-Ni	-270,0 bis 1372,0°C
Typ N: NiCrSi-NiSi	-270,0 bis 1300,0°C
Typ S: PtRh10-Pt	-50,0 bis 1768,0°C
Typ R: PtRh13-Pt	-50,0 bis 1768,0°C
Typ C: WRe5-WRe26	0 bis 2320,0°C
Typ T: Cu-CuNi	-270,0 bis 400,0°C
Spannung	±65 mV
max. Innenwiderstand der Quelle bei Spannungsmessung	20 Ω
Klemmentemperaturkompensation	Intern/Extern
Fühlernorm	EN 60584
Auflösung	
Fühlertemperatur	1 LSB = 0,1°C
Spannung	1 LSB = 2 µV
Wandlungsverfahren	Sigma Delta
Linearisierungsmethode	Intern
Zulässiges Eingangssignal	max. ±1 V
Eingangsfiler	Tiefpass 1. Ordnung / Eckfrequenz 500 Hz
Grundgenauigkeit ²⁾	
Typ J	0,10%
Typ K	0,11%
Typ N	0,11%
Typ S	0,17%
Typ R	0,17%
Typ C	0,15%
Typ T	0,11%
Spannung	0,06%
max. Gain-Drift ³⁾	0,013%/°C
max. Offset-Drift ⁴⁾	
Typ J	0,0021%/°C
Typ K	0,0026%/°C
Typ N	0,0030%/°C
Typ S	0,0090%/°C
Typ R	0,0080%/°C
Typ C	0,0046%/°C
Typ T	0,0050%/°C
Spannung	0,0013%/°C
Klemmentemperaturkompensation	
Genauigkeit der internen Klemmentemperatur	15°C bei statischen Temperaturen und im sicheren Betrieb
Gleichtaktunterdrückung	
DC	>70 dB
50 Hz	>70 dB
Gleichtaktbereich	±4 V innerhalb Kanalpaar, ±50 V zwischen 2 Kanalpaaren
Übersprechen zwischen den Kanälen	≤70 dB
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 VDC
Sicherheitstechnische Genauigkeit pro Kanal ⁴⁾	
Typ J	2,5%
Typ K	2,9%
Typ N	3,3%
Typ S	8,3%
Typ R	7,4%
Typ C	4,8%
Typ T	4,6%
Spannung	1,6%
Temperatureingänge Widerstandsmessung	
Messbereich	
PT100	Firmware-Version 295: -40,0 bis 130,0°C, ab Firmware-Version 301: -200,0 bis 850,0°C
PT1000	Firmware-Version 295: -40,0 bis 130,0°C, ab Firmware-Version 301: -200,0 bis 850,0°C
Grundgenauigkeit ²⁾	
PT100	1,1%
PT1000	0,3%
Messstrom	262 µA ±5%

Tabelle 320: X20ST4492 - Technische Daten

Bestellnummer	X20ST4492
max. Gain-Drift ³⁾	0,004%/°C
max. Offset-Drift	
PT100	0,03%/°C
PT1000	0,003%/°C
Auflösung Temperaturfühler	
PT100	1 LSB = 0,1°C
PT1000	1 LSB = 0,1°C
Eingangsfiler	
Eckfrequenz	500 Hz 1. Ordnung
max. Leitungslänge	50 m
max. Leitungswiderstand	5 Ω
Sicherheitstechnische Genauigkeit pro Kanal ⁴⁾	
PT100	4%
PT1000	2%
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
waagrecht	Ja
senkrecht	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung
Schutzart nach EN 60529	IP20
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	
waagrechte Einbaulage	0 bis 60°C
senkrechte Einbaulage	0 bis 50°C
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend
Mechanische Eigenschaften	
Anmerkung	1x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul gesondert bestellen
Rastermaß	25 ^{+0,2} mm

Tabelle 320: X20ST4492 - Technische Daten

- 1) Zusätzlich sind hierzu die Gefahrenhinweise im technischen Datenblatt zu beachten.
- 2) bei 25°C bezogen auf den gesamten Messbereich
- 3) bezogen auf den Messwert
- 4) bezogen auf den gesamten Messbereich

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel "Installationshinweise X20-Module" auf Seite 23 zu entnehmen.

Derating

Ab einer Temperatur von 55°C (waagrechte Einbaulage) müssen Blindmodule neben dem X20ST4492 gesteckt werden.

Modul	X20ST4492
Derating-Bonus	
Blindmodul links	+0°C
Blindmodul rechts	+2,5°C
Blindmodul links und rechts	+5°C

Tabelle 321: Derating-Bonus

2.6.15.2.4.1 Sicherheitstechnische Messgenauigkeit

Für die sicherheitstechnische Betrachtung der Messgenauigkeit eines sicheren analogen Eingangsmoduls bzw. Temperaturmoduls sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Die sicherheitstechnische Genauigkeit pro Kanal ist in den technischen Daten angegeben.
- Die Messgenauigkeit eines Signals ergibt sich aus: Sicherheitstechnischer Genauigkeit des Kanals + Messgenauigkeit des Sensors + der Qualität der montagebedingten Signalkopplung des Sensors an der Messstelle
- Für die sicherheitstechnische Betrachtung muss immer ein Kanalpaar (=Signalpaar) betrachtet werden. Die für das Signalpaar ermittelte Messgenauigkeit ist bei der Festlegung des Parameters "Limit Threshold Equivalent" zu berücksichtigen. Der Parameter "Limit Threshold Equivalent" ist dabei so klein wie möglich einzustellen, jedoch sollte dieser Wert die funktionale Messgenauigkeit nicht unterschreiten.
- Aus sicherheitstechnischer Sicht ergibt sich eine garantierte Messgenauigkeit pro Signalpaar von:
 \pm ("Limit Threshold Equivalent" + Messgenauigkeit Signal)
- Bei Eingangskanälen für PT100/PT1000 Sensoren muss der Leitungswiderstand für die sicherheitstechnische Betrachtung mit berücksichtigt werden.
- Bei Eingangskanälen für Thermoelemente muss zusätzlich die Messgenauigkeit des Signals für die Klemmentemperatur addiert werden.
- Bei der Verwendung der Klemme X20TB5E ist die Messgenauigkeit des Signals für die Klemmentemperatur in den technischen Daten angegeben.

2.6.15.2.5 Status LEDs


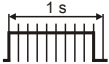
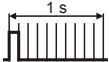
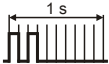
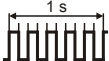
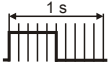
Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus Reset
			Double Flash	Firmware Update
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Pulsierend	Bootloader Modus
			Triple Flash	Update der sicherheitsrelevanten Firmware
			Ein	Fehler oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
	e + r	Rot Ein / Grüner Single Flash		Firmware ist ungültig
	1 bis 6	Eingangszustand des korrespondierenden analogen Eingangs		
		Rot	Ein	Warnung/Fehler des Eingangskanals
			Blinkend	Drahtbruch am entsprechenden Kanal
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
		Grün	Ein	Kanal wird verwendet und Signal ist OK
			Blinkend	Kanal außerhalb der im SafeDESIGNER parametrisierten Grenzen
			Aus	Kanal wird nicht verwendet
		12, 34, 56	Eingangszustand des korrespondierenden analogen Eingangskanalpaares	
	Rot		Ein	Warnung/Fehler dieses Kanalpaares
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
	Grün		Ein	Signal auf dem Kanalpaar ist OK
			Aus	Signal auf dem Kanalpaar ist nicht OK
	SE		Rot	Aus
				Bootphase oder fehlender X2X Link oder defekter Prozessor
				Safety PREOPERATIONAL State; Module, welche in der SafeDESIGNER-Applikation nicht verwendet werden, bleiben im Status PREOPERATIONAL.
				Sicherer Kommunikationskanal nicht OK
				Bei der Firmware des Moduls handelt es sich um eine nicht zertifizierte Pilotkundenversion.
		Bootphase, fehlerhafte Firmware		
Ein		Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")		
Die "SE" LEDs signalisieren dabei getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 (LED "S") und Sicherheitsprozessor 2 (LED "E").				

Tabelle 322: Statusanzeige

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren ein defektes Modul, welches sofort auszutauschen ist. Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.15.2.6 Anschlussbelegung

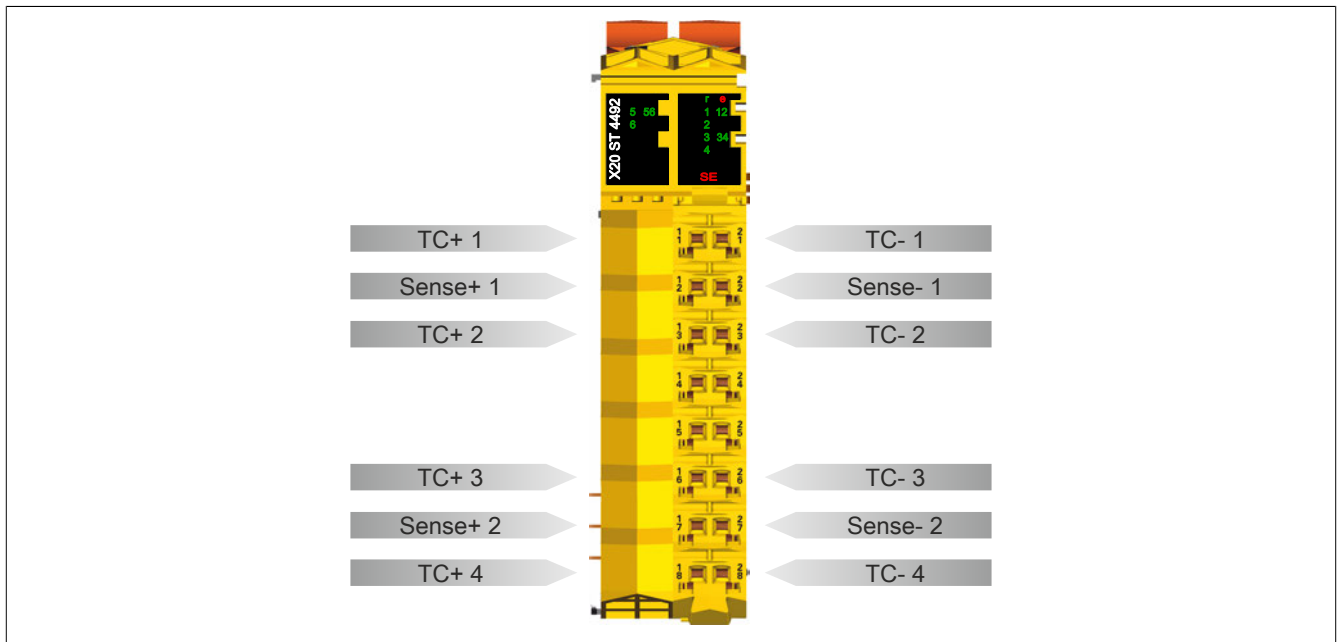


Abbildung 226: X20ST4492 - Anschlussbelegung

2.6.15.2.7 Anschlussbeispiele

In diesem Abschnitt sind typische Anschlussbeispiele aufgeführt, welche nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen darstellen.

Bei der Installation sind folgende Hinweise verbindlich zu beachten:

- Die maximal erlaubte Leitungslänge beträgt 50 m.
- Der maximale Widerstand pro Litze beträgt 5 Ohm.
- Alle Leitungen müssen geschirmt verlegt werden.
- Alle Leitungen müssen kurzschlussicher und störspannungssicher verlegt werden (Fehlerrückmeldung gemäß EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4).
- Die Leitungsinstallation der PT100/PT1000 Kanäle muss so ausgeführt werden, dass sich Übergangswiderstände nicht ändern, da diese in die sicherheitstechnische Messgenauigkeit eingerechnet werden müssen (siehe Abschnitt "[Sicherheitstechnische Messgenauigkeit](#)").

Information:

Die Thermoelementeingänge sind zwingend zu verdrahten, andernfalls wechselt das Modul in den Zustand "FailSafe".

2.6.15.2.7.1 Kanalpaar-Anwendungen

Die nachfolgenden Kanalpaar-Anwendungen sind geeignet max. PL e (EN ISO 13849-1:2015), max. SIL 3 (EN 62061:2013), max. SIL 3 (IEC 61508:2010) bzw. max. SIL 3 (IEC 61511:2004) zu erreichen.

X20ST4492 - Sicheres Thermoelement Eingangspaar mit X20TB5E für die Klemmentemperaturerfassung

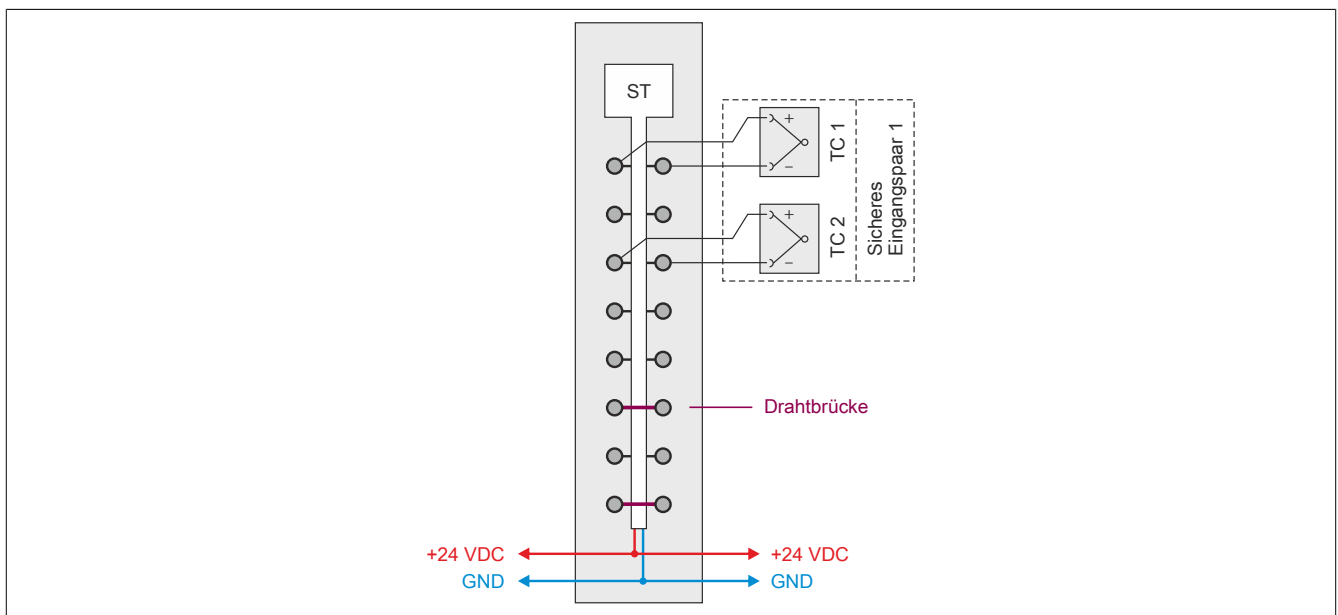


Abbildung 227: X20ST4492 - Sicheres Thermoelement Eingangspaar mit X20TB5E für die Klemmentemperaturerfassung

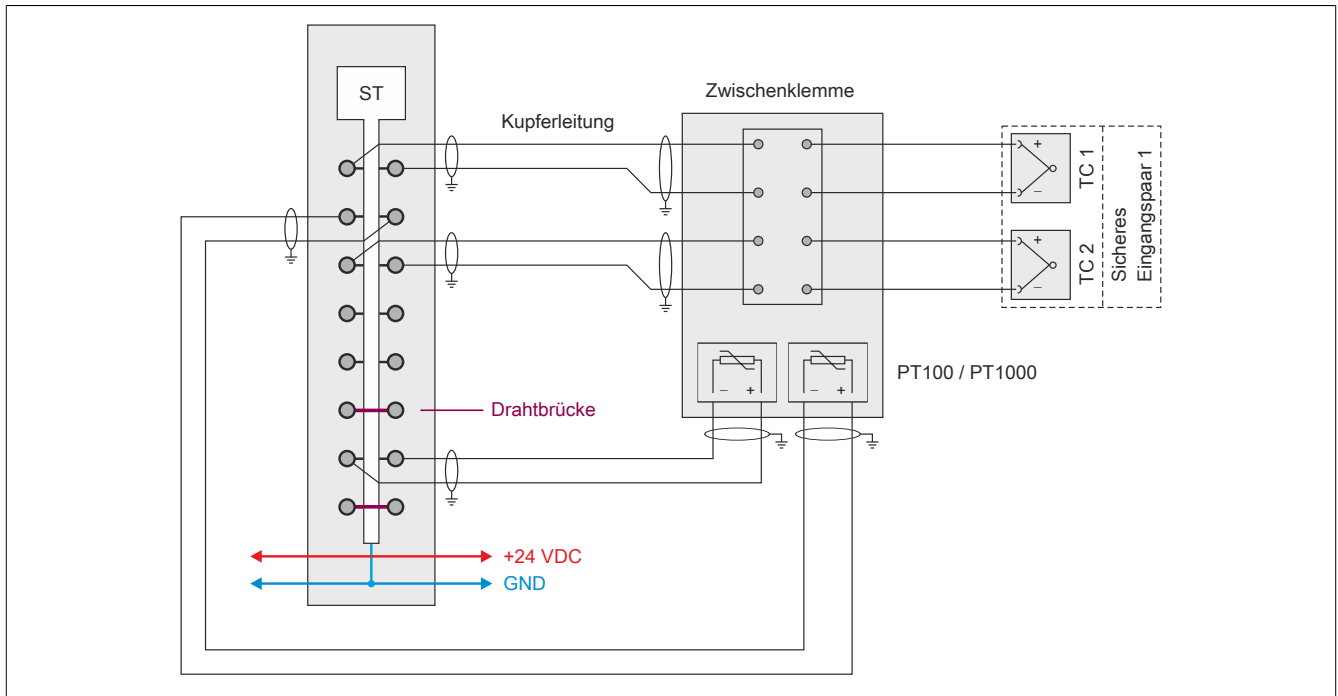
X20ST4492 - Sicheres Thermoelement Eingangspaar, abgesetzte Klemmentemperaturkompensation, PT100/PT1000 2-Leitertechnik


Abbildung 228: X20ST4492 - Sicheres Thermoelement Eingangspaar, abgesetzte Klemmentemperaturkompensation, PT100/PT1000 2-Leitertechnik

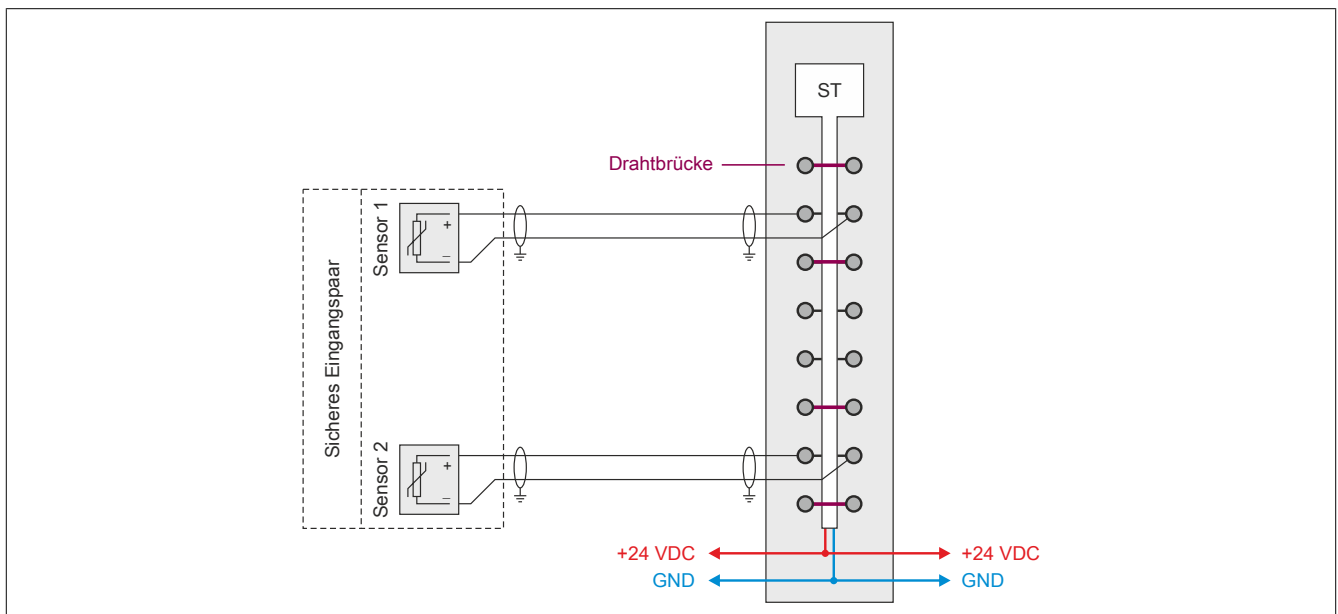
X20ST4492 - Sicheres PT100/PT1000 Eingangspaar, 2-Leitertechnik


Abbildung 229: X20ST4492 - Sicheres PT100/PT1000 Eingangspaar, 2-Leitertechnik

2.6.15.2.8 Fehleraufdeckung

2.6.15.2.8.1 Modulinterner Fehler

Via rotem Aufleuchten der "SE" LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig innerhalb der in den technischen Daten angeführten minimalen sicheren Reaktionszeit aufgedeckt und in Folge dessen wird der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die Firmware des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im PREOPERATIONAL State oder im OPERATIONAL State befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im BOOT Zustand.

Der BOOT Zustand eines Moduls wird eindeutig durch eine langsam blinkende "SE" LED (2 Hz oder 1 Hz) signalisiert.

Die in den technischen Daten angegebene Fehleraufdeckzeit ist ausschließlich bei der Aufdeckung externer Fehler (Verdrahtungsfehler) bei einkanaligen Strukturen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Der Betrieb der Safety Module im BOOT Zustand ist nicht zulässig.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

2.6.15.2.8.2 Verdrahtungsfehler

Via roter Kanal LED werden abhängig vom Einsatzfall die im folgenden Abschnitt beschriebenen Verdrahtungsprobleme aufgedeckt.

Als Folge eines vom Modul erkannten Fehlers wird:

- Die Kanal LED statisch rot gesetzt.
- Das Status-Signal (z. B. (Safe)ChannelOK, (Safe)InputOK, (Safe)OutputOK, usw.) auf (SAFE)FALSE gesetzt.
- Das "SafeDigitalInputxx" bzw. das "SafeDigitalOutputxx" Signal auf SAFEFALSE gesetzt.
- Ein Eintrag im Logbuch generiert.

Gefahr!

Erkennbare Fehler werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Fehler, die vom Modul nicht bzw. nicht rechtzeitig erkannt werden und zu sicherheitskritischen Zuständen führen können, müssen über ergänzende Maßnahmen abgedeckt werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

Fehler	Aufdeckung	Kommentar
Drahtbruch	wird erkannt	Das Modul wechselt in den FAILSAFE Zustand.
Kurzschluss zwischen T+ bzw. T- und externen 24 V bzw. GND	wird nicht erkannt	Durch die Potenzialtrennung der Kanäle entsteht üblicherweise keine Signalverfälschung, dennoch sind zwingend geschirmte Signalleitungen zu verwenden. Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann. Für die Signal- und Versorgungsleitungen sind Installationstechniken zu wählen, für welche ein Fehlerausschluss gemäß EN ISO 13849-2:2012, Tabelle D.5 möglich ist.
Kurzschluss zwischen T+ und T-	wird nicht erkannt	Dieser Fehler führt zu einer Signalverfälschung, die unter Umständen durch die Zweikanalauswertung erkannt wird. Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann. Für die Signal- und Versorgungsleitungen sind Installationstechniken zu wählen, für welche ein Fehlerausschluss gemäß EN ISO 13849-2:2012, Tabelle D.5 möglich ist.
Verpolung von T+ und T-	wird nicht erkannt	Dieser Fehler führt zu einer Signalverfälschung, die unter Umständen durch die Zweikanalauswertung erkannt wird. Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann. Für die Signal- und Versorgungsleitungen sind Installationstechniken zu wählen, für welche ein Fehlerausschluss gemäß EN ISO 13849-2:2012, Tabelle D.5 möglich ist.
Störspannungen	wird nicht erkannt	Dieser Fehler führt zu einer Signalverfälschung, die unter Umständen durch die Zweikanalauswertung erkannt wird. Für die Signalleitungen sind zwingend geschirmte Kabel zu verwenden. Für die Leitungsführung der beiden Signale des Signalpaares sind unterschiedliche Installationspfade zu verwenden. Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann.

Tabelle 323: Fehleraufdeckung bei sicheren Eingängen des Typs Thermoelement

Fehler	Aufdeckung	Kommentar
Drahtbruch auf Sense+ oder Sense-	wird erkannt	Kanalfehler
Kurzschluss zwischen Sense+, Sense- und externen 24 V bzw. GND	wird nicht erkannt	Durch die Potenzialtrennung der Kanäle entsteht üblicherweise keine Signalverfälschung, dennoch sind zwingend geschirmte Signalleitungen zu verwenden. Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann. Für die Signal- und Versorgungsleitungen sind Installationstechniken zu wählen, für welche ein Fehlerausschluss gemäß EN ISO 13849-2:2012, Tabelle D.5 möglich ist.
Kurzschluss zwischen Sense+ und Sense-	wird erkannt	Kanalfehler
Störspannungen	wird nicht erkannt	Dieser Fehler führt zu einer Signalverfälschung, die unter Umständen durch die Zweikanalauswertung erkannt wird. Für die Signalleitungen sind zwingend geschirmte Kabel zu verwenden. Für die Leitungsführung der beiden Signale des Signalpaares sind unterschiedliche Installationspfade zu verwenden. Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann.

Tabelle 324: Fehleraufdeckung bei sicheren Eingängen des Typs PT100 / PT1000

Fehler	Aufdeckung	Kommentar
Drahtbruch	wird erkannt	Kanalfehler
Kurzschluss zwischen Signalleitungen	wird gegebenenfalls nicht erkannt	Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann. Für die Signal- und Versorgungsleitungen sind Installationstechniken zu wählen, für welche ein Fehlerausschluss gemäß EN ISO 13849-2:2012, Tabelle D.5 möglich ist.
Kurzschluss zwischen Signal- und Versorgungsleitung	wird gegebenenfalls nicht erkannt	Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann. Für die Signal- und Versorgungsleitungen sind Installationstechniken zu wählen, für welche ein Fehlerausschluss gemäß EN ISO 13849-2:2012, Tabelle D.5 möglich ist.
Verpolung der Signalleitungen	wird erkannt	Das Modul wechselt in den FAILSAFE Zustand.
Störspannungen	wird nicht erkannt	Dieser Fehler führt zu einer Signalverfälschung, die unter Umständen durch die Zweikanalauswertung erkannt wird. Für die Signalleitungen sind zwingend geschirmte Kabel zu verwenden. Für die Leitungsführung der beiden Signale des Signalpaares sind unterschiedliche Installationspfade zu verwenden. Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, dass dieser Fehler zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen kann.

Tabelle 325: Fehleraufdeckung bei sicheren Eingängen des Typs Strom

2.6.15.2.8.3 Signalfehler

"HW_LIMIT_MIN" bezeichnet die Untergrenze des in den technischen Daten angegebenen Messbereichs.

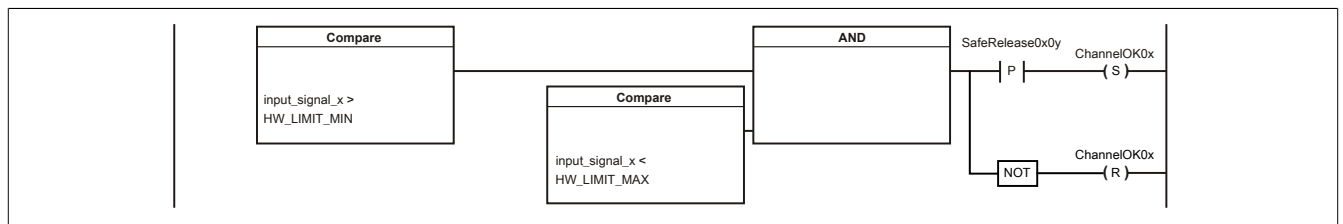
"HW_LIMIT_MAX" bezeichnet die Obergrenze des in den technischen Daten angegebenen Messbereichs.

Um einen Fehlerzustand zu verlassen, muss ein Reset durchgeführt werden.

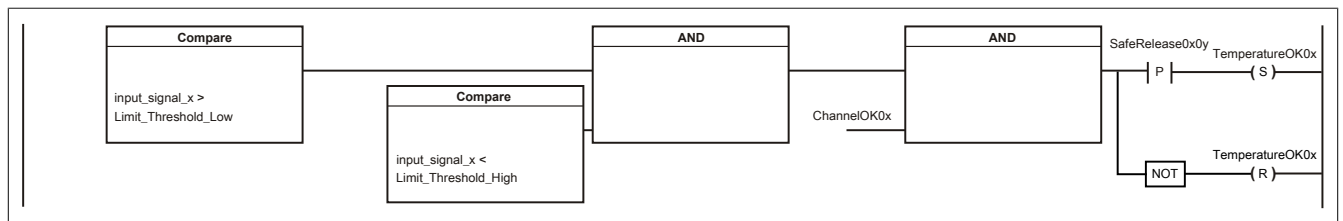
Hierfür muss für die Dauer der I/O-Updatezeit ein gültiges Eingangssignal am Analogeingang anliegen. Anschließend kann der Fehler durch eine positive Flanke am Signal "SafeRelease0x0y" quittiert werden.

Die Signalbewertung erfolgt in 3 Stufen:

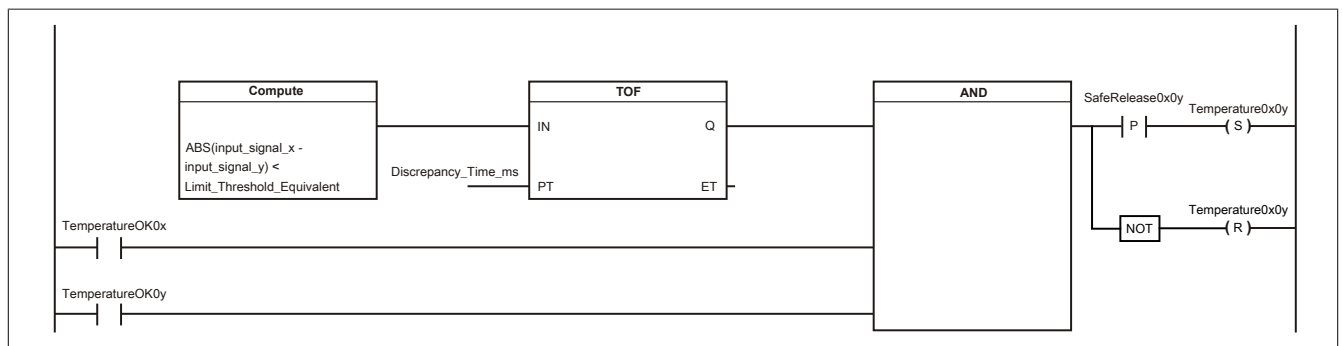
Stufe 1: Bewertung der Signale gegen absolute Grenzen



Stufe 2: Bewertung der Signale gegen parametrierbare Grenzen



Stufe 3: Bewertung der Signale gegen parametrierbare Signalpaar-Grenzen



2.6.15.2.8.4 Kanaldiagnose

Die Kanalelektronik wird modulintern automatisch getestet. Hierzu wird jedem Kanal 1x pro Stunde modulintern für eine maximale Zeit von 1 s ein Testsignal aufgeschaltet. Um Signalverfälschungen zu vermeiden, wird für diese Zeit der Signalwert des zu testenden Kanals eingefroren.

Zum gleichen Zeitpunkt wird immer nur ein einzelner Kanal getestet. Im Sinne der IEC 61508:2010 wird das Modul für die Dauer des Kanaltests als 1oo2D System betrachtet. Die hieraus resultierende Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Zustandes wurde in den sicherheitstechnischen Kennwerten im Kapitel 5 berücksichtigt.

Bis Firmware-Version 321 gestaltet sich das Verhalten für die Dauer der Kanaldiagnose wie folgt:

Die sicheren analogen Eingangskanäle (Datentyp SAFEINT) werden als arithmetisches Mittel der beiden Einzelsignale gebildet. Da für die Dauer der Kanaldiagnose der Signalwert des zu testenden Kanals eingefroren wird, ergibt sich für diese Zeit der Kanaldiagnose für das sichere Signal das arithmetische Mittel aus dem eingefrorenen Wert des diagnostizierten Kanals und dem Signalwert des nicht diagnostizierten Kanals.

Ab Firmware-Version 322 gestaltet sich das Verhalten für die Dauer der Kanaldiagnose wie folgt:

Die sicheren analogen Eingangskanäle (Datentyp SAFEINT) werden als arithmetisches Mittel der beiden Einzelsignale gebildet. Für die Dauer der Kanaldiagnose wird aber nicht das arithmetische Mittel, sondern der Signalwert des Einzelsignals jenes Kanals herangezogen, welcher gerade nicht diagnostiziert wird.

Sofern aus Kompatibilitätsgründen das Verhalten der Firmware-Version 321 gewünscht wird, kann dies mit dem Parameter "Measurement Result while Testing = Averaged" erwirkt werden.

Ein aktiver Kanalttest wird mit dem Kanal "TestActive" signalisiert.

Der Ablauf der Kanaldiagnose ist unabhängig von der Firmware-Version und gestaltet sich wie folgt:

		X20SA4430	X20ST4492
Diagnose Fenster 1	stündlich	SAI1	TC1, Sense 1
Diagnose Fenster 2	stündlich, 15 min nach Diagnose Fenster 1	SAI3	TC4, Sense 2
Diagnose Fenster 3	stündlich, 30 min nach Diagnose Fenster 1	SAI4	TC3
Diagnose Fenster 4	stündlich, 45 min nach Diagnose Fenster 1	SAI2	TC2

Tabelle 326: Ablauf der Kanaldiagnose

2.6.15.2.9 Modulfunktion

Das sichere Temperaturmodul ist für die sichere Anschaltung von PT100, PT1000 oder Thermoelementen für sicherheitstechnische Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 geeignet.

Gefahr!

Mögliches Versagen der Sicherheitsfunktion

Gefahrbringendes Systemverhalten durch falsches Anwenden analoger Signalwerte

Bei der Anwendung analoger Signalwerte sind die im Datenblatt angeführten Hinweise zur Funktionsweise, Genauigkeit und Gültigkeit der Daten zu beachten.

Das über die Eingangsklemmen abgenommene Signal wird über die Hardware-Filter (Tiefpass 1. Ordnung / Eckfrequenz 500 Hz) geglättet und in den nachfolgenden AD-Wandlern digitalisiert.

Bei der Digitalisierung im AD-Wandler werden die per Software parametrisierten Filterwerte angewendet.

Anschließend durchlaufen die Signale die 3 Stufen der digitalen Signalbearbeitung.

Die sicheren analogen Eingangskanäle (Datentyp SAFEINT) werden als arithmetisches Mittel der beiden Einzelsignale gebildet. An dieser Stelle sind zusätzlich die Hinweise der Kanaldiagnose zu beachten.

Die Gültigkeit analoger Signale wird über ihre zugehörigen Status-Signale repräsentiert. Diese binären Status-Signale (Datentyp SAFEBOOL) müssen bei jeder Verwendung analoger Signale mit ausgewertet werden. Ein binäres Status-Signal mit dem Zustand FALSE signalisiert einen ungültigen Wert im analogen Signal. Das analoge Signal darf in diesen Situationen nicht weiter für sicherheitstechnische Bewertungen verwendet werden.

Um einen Fehlerzustand zu verlassen muss ein Reset durchgeführt werden. Hierfür muss für die Dauer der I/O-Updatezeit ein gültiges Eingangssignal am Analogeingang anliegen. Anschließend kann der Fehler durch eine steigende Flanke am Signal "SafeRelease0x0y" quittiert werden.

2.6.15.2.10 Eingangsschema

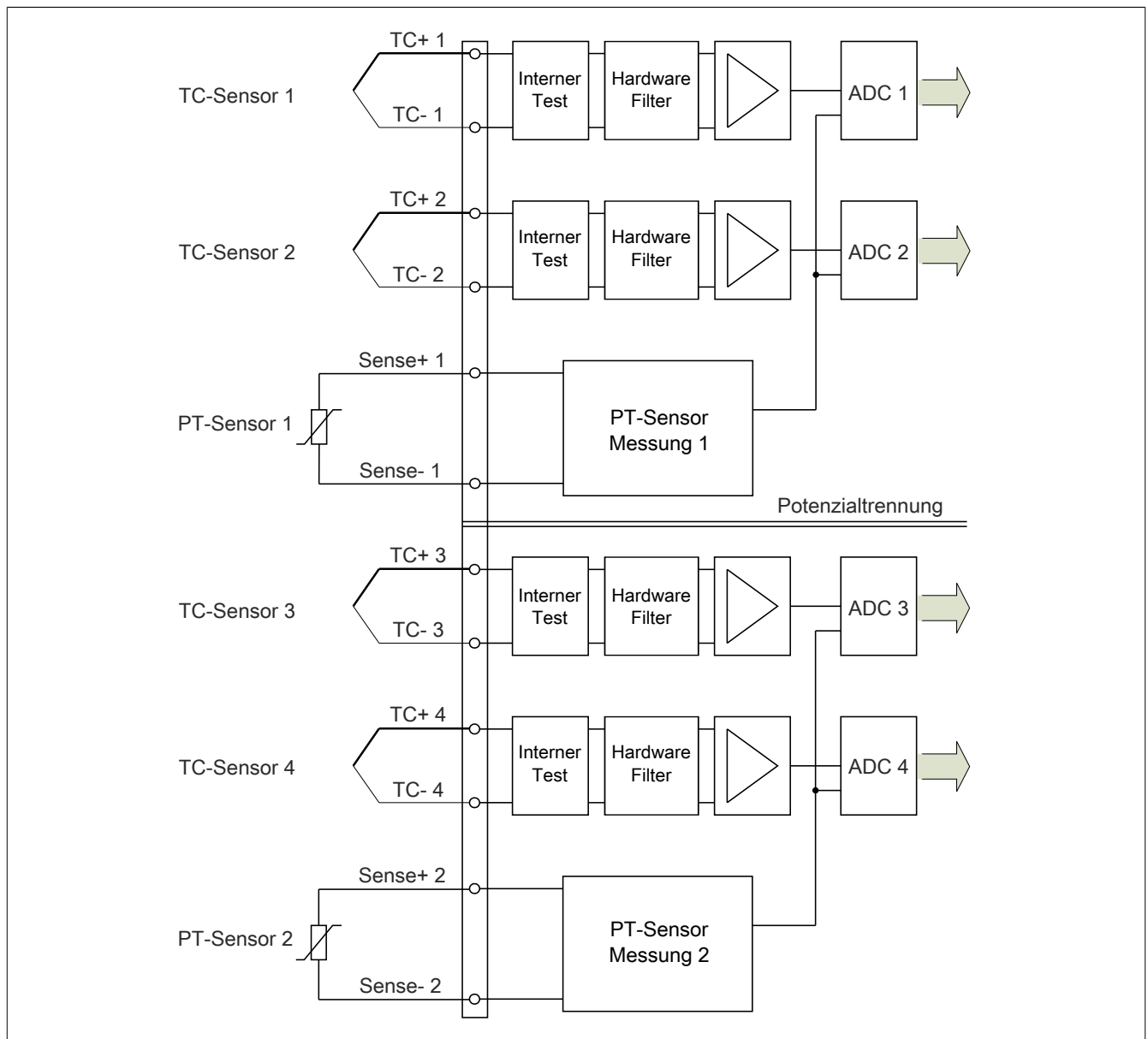


Abbildung 230: Eingangsschema

2.6.15.2.11 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

Minimale Zykluszeit
200 µs

2.6.15.2.12 I/O-Updatezeit

Die Zeit welche das Modul für die Generierung eines Samples benötigt ist durch die I/O-Updatezeit spezifiziert.

Gefahr!

Für die Betrachtung der I/O-Updatezeit ist bei Temperaturmodulen bis Firmware-Version 301 generell eine I/O-Updatezeit von 200 ms zu berücksichtigen. Die maximale I/O-Updatezeit beträgt 400 ms.

Ab Firmware-Version 302 wurde die I/O-Updatezeit optimiert. Die optimierten Zeiten sind der Tabelle zur maximalen I/O-Updatezeit zu entnehmen.

Eingestellter Filter	Maximale I/O-Updatezeit
1 ms	32 ms
2 ms	40 ms
10 ms	86 ms
16,7 ms	132 ms
20 ms	152 ms
33,3 ms	240 ms
40 ms	284 ms
66,7 ms	372 ms

2.6.15.2.13 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk nehmen die zugehörigen Kanaldaten selbstständig wieder den korrekten Zustand ein.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Kanaldaten der sicheren Eingangskanäle korrekt zu verschalten und mit einer Wiederanlaufsperrung zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperrungen der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.

Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperrung kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. um den Kanal nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk und/oder nach Beenden der Sicherheitsfunktion einzuschalten, ist folgende Sequenz in dieser Reihenfolge notwendig:

- beseitigen aller Modul-, Kanal- oder Kommunikationsfehler
- aktivieren des sicherheitstechnischen Signals für diesen Kanal (SafeOutput...)
- Pause um sicherzustellen, dass das sicherheitstechnische Signal am Modul bearbeitet wurde (min. 1 Netzwerkzyklus)
- positive Flanke am Releasekanal

Für das Schalten des Release-Signals sind die Hinweise zur manuellen Rückstellfunktion der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Die Wiederanlaufsperrung wirkt unabhängig vom Zustimmprinzip, d. h. oben beschriebenes Verhalten wird weder durch die Parametrierung des Zustimmprinzips noch durch die zeitliche Position des funktionalen Schaltsignals beeinflusst.

Per Parametrierung kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden. Mit dieser Funktion kann der Ausgangskanal ohne zusätzlicher Signalfanke am Releasekanal sicherheitstechnisch eingeschaltet werden. Diese Funktion ist solange aktiv, solange das Release Signal TRUE ist und keine Fehlersituation am Modul und/oder am Netzwerk vorliegt.

Unabhängig von diesem Parameter ist für das Einschalten des Ausgangskanals in folgenden Situationen eine positive Flanke am Releasekanal notwendig:

- nach Power Up
- nach einer Fehlerbeseitigung im sicheren Kommunikationskanal
- nach der Störungsbehebung eines Kanalfehlers
- nach einem Abfallen des Release Signals

Die Parametrierung des automatischen Wiederanlaufs erfolgt bei den Kanalparametern im SafeDESIGNER. Bei der Anwendung eines automatischen Wiederanlaufs sind die Hinweise der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.15.2.14 Registerbeschreibung

2.6.15.2.14.1 Parameter in der I/O Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 327: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	
	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.	
Module information (bis AS 3.0.90)	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die modulspezifischen Informationen im I/O Mapping: <ul style="list-style-type: none">• SerialNumber• ModuleID• HardwareVariant• FirmwareVersion	Off	-
Blackout mode (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.1)	Dieser Parameter aktiviert den Blackout-Modus (siehe Abschnitt Blackout-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätzliche Informationen → Blackout-Modus).	Off	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.	
	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.	
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 2 bis 1023	wird automatisch vergeben	-

Tabelle 328: Parameter I/O Konfiguration: General

2.6.15.2.14.2 Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich. Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</td></tr><tr><td>Yes</td><td>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</td></tr><tr><td>Startup</td><td>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden. Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No". Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</td></tr><tr><td>Not_Present (ab Release 1.9)</td><td>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind. Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich. Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.	Yes	Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.	Startup	Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden. Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No". Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".	Not_Present (ab Release 1.9)	Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind. Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.
Parameter Wert	Beschreibung												
No	Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich. Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.												
Yes	Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.												
Startup	Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden. Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No". Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".												
Not_Present (ab Release 1.9)	Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind. Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.												
External_UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												
TwoChannelMode	Dieser Wert stellt die Kanäle ein, die für die Zweikanalauswertung verwendet werden.	Channel12	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Channel12</td><td>Für die Zweikanalauswertung werden die Kanäle 1 und 2, sowie die Kanäle 3 und 4 verwendet.</td></tr><tr><td>Channel13</td><td>Für die Zweikanalauswertung werden die Kanäle 1 und 3, sowie die Kanäle 2 und 4 verwendet.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Channel12	Für die Zweikanalauswertung werden die Kanäle 1 und 2, sowie die Kanäle 3 und 4 verwendet.	Channel13	Für die Zweikanalauswertung werden die Kanäle 1 und 3, sowie die Kanäle 2 und 4 verwendet.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Channel12	Für die Zweikanalauswertung werden die Kanäle 1 und 2, sowie die Kanäle 3 und 4 verwendet.												
Channel13	Für die Zweikanalauswertung werden die Kanäle 1 und 3, sowie die Kanäle 2 und 4 verwendet.												
Input_Filter_ms	Mit diesem Parameter wird die Filterzeit der AD-Wandler eingestellt.	1	ms										

Tabelle 329: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External_UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety_Response_Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Manual_Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-						
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.								
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.								
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.							
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.								
Max_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit kein Kopier-Task berücksichtigt wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	5000	µs						
Min_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit auch Konfigurationen ohne Kopier-Task berücksichtigt werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	0	µs						
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 5.000.000 µs (entspricht 3 ms bis 5 s)	50000	µs						
Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst Case Response Time us" bestimmt.	5	-						

Tabelle 330: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

Gruppe: SafeTemperatureInputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Sensor_Type (für SafeTemperatureInput01-04)	Mit diesem Parameter kann der Typ des angeschlossenen Sensors ausgewählt werden. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: Type J, Type K, Type N, Type S, Type R, Type C, Type T, Voltage [μV] 	Type J	-
Sensor_Type (für SafeTemperatureInput05-06)	Mit diesem Parameter kann der Typ des angeschlossenen Sensors ausgewählt werden. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: PT100, PT1000 	PT1000	-

Tabelle 331: Parameter SafeDESIGNER: SafeTemperatureInputxx

Gefahr!

Die Verwendung eines falschen TC-Fühlertyps bzw. das Parametrieren eines falschen TC-Fühlertyps kann vom Modul NICHT erkannt werden. Der vom Modul ermittelte Temperaturwert ist falsch.

Sorgen Sie im Zuge der Validierung dafür, dass der richtige TC-Fühlertyp parametrieren und installiert ist.

Information:

Die Verwendung eines falschen PT-Fühlertyps bzw. das Parametrieren eines falschen PT-Fühlertyps wird vom Modul erkannt. In der Folge wechselt das Modul in den FAILSAFE Zustand.

Gruppe: SafeTemperatureInputxxyy

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Limit_Threshold_High_1, Limit_Threshold_High_2, Limit_Threshold_High_3, Limit_Threshold_High_4	Dieser Parameter gibt den aktuell max. zulässigen analogen Eingangswert an. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte bei Temperaturmessung: entsprechend dem Thermoelementtyp Erlaubte Werte bei Spannungsmessung: -32768 bis +32767 	1000	0.1°C 2 μ V
Limit_Threshold_Low_1, Limit_Threshold_Low_2, Limit_Threshold_Low_3, Limit_Threshold_Low_4	Dieser Parameter gibt den aktuell min. zulässigen analogen Eingangswert an. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte bei Temperaturmessung: entsprechend dem Thermoelementtyp Erlaubte Werte bei Spannungsmessung: -32768 bis +32767 	0	0.1°C 2 μ V
Limit_Threshold_Equivalent_1, Limit_Threshold_Equivalent_2, Limit_Threshold_Equivalent_3, Limit_Threshold_Equivalent_4	Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" den Grenzwert für den maximalen Temperaturunterschied zwischen den beiden Kanälen. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte bei Temperaturmessung: entsprechend dem Thermoelementtyp Erlaubte Werte bei Spannungsmessung: -32768 bis +32767 	1000	0.1°C 2 μ V
Discrepancy_Time_1_ms, Discrepancy_Time_2_ms, Discrepancy_Time_3_ms, Discrepancy_Time_4_ms	Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" die max. Zeit, in welcher der Unterschied der beiden analogen Eingangswerte über dem Grenzwert liegen darf. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 10.000 ms (entspricht 0 bis 10 s) 	0	ms

Tabelle 332: Parameter SafeDESIGNER: SafeTemperatureInputxxyy

Die Parameter "Limit_Threshold_High_x", "Limit_Threshold_Low_x", "Limit_Threshold_Equivalent_x" und "Discrepancy_Time_x_ms" bilden jeweils zusammen einen Parametersatz. Über die Kanäle "SafeThrSelector_xxyy_Bit1" und "SafeThrSelector_xxyy_Bit2" wird in der SafeDESIGNER Applikation entschieden, welcher Parametersatz im Modul aktiviert ist, d. h. der Parametersatz kann während der Laufzeit gewechselt werden.

2.6.15.2.14.3 Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 333: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit					
Manual Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-					
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.							
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.	
Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.							
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.							
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs					
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets					
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets					

Tabelle 334: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Gruppe: Module Configuration

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Two-Channel Mode	Dieser Wert stellt die Kanäle ein, die für die Zweikanalauswertung verwendet werden.	Channel 1-2	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Channel 1-2</td><td>Für die Zweikanalauswertung werden die Kanäle 1 und 2, sowie die Kanäle 3 und 4 verwendet.</td></tr><tr><td>Channel 1-3</td><td>Für die Zweikanalauswertung werden die Kanäle 1 und 3, sowie die Kanäle 2 und 4 verwendet.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Channel 1-2	Für die Zweikanalauswertung werden die Kanäle 1 und 2, sowie die Kanäle 3 und 4 verwendet.	Channel 1-3	Für die Zweikanalauswertung werden die Kanäle 1 und 3, sowie die Kanäle 2 und 4 verwendet.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Channel 1-2	Für die Zweikanalauswertung werden die Kanäle 1 und 2, sowie die Kanäle 3 und 4 verwendet.							
Channel 1-3	Für die Zweikanalauswertung werden die Kanäle 1 und 3, sowie die Kanäle 2 und 4 verwendet.								
Input Filter	Mit diesem Parameter wird die Filterzeit der AD-Wandler eingestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 ms, 2 ms, 10 ms, 16,7 ms, 20 ms, 33,3 ms, 40 ms, 66,7 ms	1	ms						
Measurement Result while Testing	Dieser Parameter aktiviert das bis zur Firmware-Version 321 spezifizierte Signalverhalten während der Dauer der Signaldiagnose (siehe Kapitel "Kanaldiagnose").	Single Channel	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Averaged</td><td>Während der Testung ergibt sich das sichere analoge Signal aus dem Mittelwert der Einzelsignale.</td></tr><tr><td>Single Channel</td><td>Während der Testung entspricht das sichere analoge Signal dem Einzelsignal jenes Kanals, welcher gerade nicht diagnostiziert wird.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Averaged	Während der Testung ergibt sich das sichere analoge Signal aus dem Mittelwert der Einzelsignale.	Single Channel	Während der Testung entspricht das sichere analoge Signal dem Einzelsignal jenes Kanals, welcher gerade nicht diagnostiziert wird.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Averaged	Während der Testung ergibt sich das sichere analoge Signal aus dem Mittelwert der Einzelsignale.								
Single Channel	Während der Testung entspricht das sichere analoge Signal dem Einzelsignal jenes Kanals, welcher gerade nicht diagnostiziert wird.								

Tabelle 335: Parameter SafeDESIGNER: Module Configuration

Gruppe: SafeTemperaturexx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Sensor Type (für SafeTemperatureInput01-04)	Mit diesem Parameter kann der Typ des angeschlossenen Sensors ausgewählt werden. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: Type J, Type K, Type N, Type S, Type R, Type C, Type T, Voltage (μV) 	Type J	-
Sensor Type (für SafeTemperatureInput05-06)	Mit diesem Parameter kann der Typ des angeschlossenen Sensors ausgewählt werden. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: PT100, PT1000 	PT1000	-

Tabelle 336: Parameter SafeDESIGNER: SafeTemperaturexx

Gefahr!

Die Verwendung eines falschen TC-Fühlertyps bzw. das Parametrieren eines falschen TC-Fühlertyps kann vom Modul NICHT erkannt werden. Der vom Modul ermittelte Temperaturwert ist falsch.

Sorgen Sie im Zuge der Validierung dafür, dass der richtige TC-Fühlertyp parametrieren und installiert ist.

Information:

Die Verwendung eines falschen PT-Fühlertyps bzw. das Parametrieren eines falschen PT-Fühlertyps wird vom Modul erkannt. In der Folge wechselt das Modul in den FAILSAFE Zustand.

Gruppe: SafeTemperaturexxyy

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Limit Threshold High 1, Limit Threshold High 2, Limit Threshold High 3, Limit Threshold High 4	Dieser Parameter gibt den aktuell max. zulässigen analogen Eingangswert an. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte bei Temperaturmessung: entsprechend dem Thermoelementtyp Erlaubte Werte bei Spannungsmessung: -2.147.483.648 bis +2.147.483.647 	1000	0.1°C 2 μ V
Limit Threshold Low 1, Limit Threshold Low 2, Limit Threshold Low 3, Limit Threshold Low 4	Dieser Parameter gibt den aktuell min. zulässigen analogen Eingangswert an. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte bei Temperaturmessung: entsprechend dem Thermoelementtyp Erlaubte Werte bei Spannungsmessung: -2.147.483.648 bis +2.147.483.647 	0	0.1°C 2 μ V
Limit Threshold Equivalent 1, Limit Threshold Equivalent 2, Limit Threshold Equivalent 3, Limit Threshold Equivalent 4	Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" den Grenzwert für den maximalen Temperaturunterschied zwischen den beiden Kanälen. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte bei Temperaturmessung: entsprechend dem Thermoelementtyp Erlaubte Werte bei Spannungsmessung: -2.147.483.648 bis +2.147.483.647 	1000	0.1°C 2 μ V
Discrepancy Time 1, Discrepancy Time 2, Discrepancy Time 3, Discrepancy Time 4	Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" die max. Zeit, in welcher der Unterschied der beiden analogen Eingangswerte über dem Grenzwert liegen darf. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 0 bis 10.000 ms (entspricht 0 bis 10 s) 	0	ms

Tabelle 337: Parameter SafeDESIGNER: SafeTemperaturexxyy

Die Parameter "Limit Threshold High x", "Limit Threshold Low x", "Limit Threshold Equivalent x" und "Discrepancy Time x" bilden jeweils zusammen einen Parametersatz. Über die Kanäle "SafeThrSelector_xxyy_Bit1" und "SafeThrSelector_xxyy_Bit2" wird in der SafeDESIGNER Applikation entschieden, welcher Parametersatz im Modul aktiviert ist, d. h. der Parametersatz kann während der Laufzeit gewechselt werden.

2.6.15.2.14.4 Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung																						
ModuleOk	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK																						
SerialNumber	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls																						
ModuleID	Read	-	UINT	Modulkennung																						
HardwareVariant	Read	-	UINT	Hardware-Variante																						
FirmwareVersion	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls																						
UDID_low	(Read) ¹⁾	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes																						
UDID_high	(Read) ¹⁾	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes																						
SafetyFWversion1	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1																						
SafetyFWversion2	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2																						
SafetyFWcrc1 (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1																						
SafetyFWcrc2 (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2																						
Bootstate (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	<div>Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise:<ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungsge- mäßsen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufsteigen- der Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fäl- le, bei denen ein vorheriger Wert eingenommen wird.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, ke- ne Kommunikation zu den Sicherheitsprozes- soren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheits- prozessoren befindet sich im sicheren Zu- stand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren gestar- tet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (La- den der SafeDESIGNER-Applikation bzw. ke- ne gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultauch)</td></tr><tr><td>0x1040</td><td>Auswertung der Parametrierung laut Safe- DESIGNER-Applikation</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFE- TY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, ke- ne Kommunikation zu den Sicherheitsprozes- soren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheits- prozessoren befindet sich im sicheren Zu- stand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestar- tet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (La- den der SafeDESIGNER-Applikation bzw. ke- ne gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultauch)	0x1040	Auswertung der Parametrierung laut Safe- DESIGNER-Applikation	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFE- TY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen
Wert	Beschreibung																									
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, ke- ne Kommunikation zu den Sicherheitsprozes- soren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																									
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheits- prozessoren befindet sich im sicheren Zu- stand.																									
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheits- prozessoren gestartet																									
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren																									
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestar- tet																									
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																									
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (La- den der SafeDESIGNER-Applikation bzw. ke- ne gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultauch)																									
0x1040	Auswertung der Parametrierung laut Safe- DESIGNER-Applikation																									
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFE- TY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.																									
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen																									
Diag1_Temp	(Read) ¹⁾	-	INT	Modultemperatur in °C																						
SafeModuleOK	-	Read	SAFEBOOL	Kennung ob sicherer Kommunikationskanal OK																						
ChannelOKxx	Read	-	BOOL	Status des physikalischen Kanals xx																						
SafeChannelOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des physikalischen Kanals xx																						
SafeTemperatureOKxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanaltemperaturauswertung xx/yy																						
TestActive	Read	Read	BOOL	Signalisierung eines aktiven Kanaltests																						
EquivalentThresholdxxyy	(Read) ¹⁾	-	UINT	Aktuell verwendeter Grenzwert "Limit Threshold Equivalent" (siehe " Parame- ter SafeDESIGNER: SafeTemperaturexxyy ")																						
DiscrepanceTimeThreshol- dxxyy	(Read) ¹⁾	-	UINT	Aktuell verwendeter Grenzwert "Discrepancy Time" (siehe " Parameter SafeDESIGNER: SafeTemperaturexxyy ")																						
SafeTemperaturexxyy	Read	Read	SAFEINT	(Temperaturkanal xx + Temperaturkanal yy)/2																						
TemperatureOKxx	Read	-	BOOL	Status der Temperaturauswertung xx																						
Temperature_A	Read	-	INT	Temperatur des mittels "TempChnl_Select_A" ausgewählten Temperaturkanals																						

Tabelle 338: Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung																	
TempChnl_Select_A	Write	-	USINT	Auswahl der am Kanal "Temperature_A" zu übertragenden Temperatur																	
SafeThrSelector_xxyy_Bit1	-	Write	SAFEBOOL	<table><tr><th>**_Bit1</th><th>**_Bit2</th><th>Aktuell verwendete Parameter</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>Parametersatz 1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>Parametersatz 2</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>Parametersatz 3</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>Parametersatz 4</td></tr></table>			**_Bit1	**_Bit2	Aktuell verwendete Parameter	0	0	Parametersatz 1	1	0	Parametersatz 2	0	1	Parametersatz 3	1	1	Parametersatz 4
**_Bit1	**_Bit2	Aktuell verwendete Parameter																			
0	0	Parametersatz 1																			
1	0	Parametersatz 2																			
0	1	Parametersatz 3																			
1	1	Parametersatz 4																			
SafeThrSelector_xxyy_Bit2	-	Write	SAFEBOOL																		
SafeReleasexxyy	-	Write	SAFEBOOL	Freigabesignal Kanal xxyy																	

Tabelle 338: Kanalliste

- 1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

Gefahr!

Die Gültigkeit analoger Signale wird über ihre zugehörigen Status-Signale repräsentiert. Diese binären Status-Signale (Datentyp SAFEBOOL) müssen bei jeder Verwendung analoger Signale mit ausgewertet werden. Ein binäres Status-Signal mit dem Zustand FALSE signalisiert einen ungültigen Wert im analogen Signal. Das analoge Signal darf in diesen Situationen nicht weiter für sicherheitstechnische Bewertungen verwendet werden.

2.6.16 Zählermodule

2.6.16.1 Übersicht

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SD1207	X20 Sicheres digitales Zählermodul, 1 sicherer digitaler Zählkanal, 7 kHz, 24 VDC	723
X20cSD1207	X20 Sicheres digitales Zählermodul, beschichtet, 1 sicherer digitaler Zählkanal, 7 kHz, 24 VDC	723

2.6.16.2 X20(c)SD1207

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 2.6.5.2.7 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 339: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 340: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

2.6.16.2.1 Allgemeines

Die Module sind mit 1 sicherem digitalem Eingang zur Geschwindigkeitserfassung ausgestattet. Es können Geschwindigkeitsinformationen aus AB Signalen bis zu einer maximalen Frequenz von 7 kHz erfasst werden.

Die sicheren Zählermodule sind für die sichere Erfassung von Geschwindigkeiten für sicherheitstechnische Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 geeignet.

Die Module sind für die X20 Feldklemme 12-fach ausgelegt.

- 1 sicherer digitaler Zählereingang mit bis zu 7 kHz Zählfrequenz
- Für Gebereingänge A-A, A-B, A-A/-B-B/
- Sink-Beschaltung
- Eingangsfilter einstellbar

2.6.16.2.1.1 Funktion

Sichere Zählfunktion

Dieses sichere Zählermodul ist für die sichere Erfassung von Geschwindigkeitsinformationen aus AB-Signalen bis zu einer maximalen Frequenz von 7 kHz für sicherheitstechnische Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 geeignet.

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerks erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.

open 
SAFETY

2.6.16.2.1.2 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung.

Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

Information:

In diesem Datenblatt werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage

Entgegen den Angaben bei Modulen des X20 Systems ohne Safety Zertifizierung sind die X20 Safety Module trotz der durchgeführten Tests **NICHT für Anwendungen mit Schadgas (EN 60068-2-60) geeignet!**



2.6.16.2.2 Übersicht

Modul	X20SD1207
Zählfunktion	
Anzahl der Zählkanäle	1
Nennspannung	24 VDC
Eingangsbeschaltung	Sink
Funktionsmodi	A-A, A-B, A-A/-B-B/
Eingangsfrequenz	max. 7 kHz
Geberversorgung	
Nennspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	80 mA

Tabelle 341: Zähl- und Positioniermodule

2.6.16.2.3 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Zähl- und Positioniermodule	
X20SD1207	X20 Sicheres digitales Zählermodul, 1 sicherer digitaler Zählkanal, 7 kHz, 24 VDC	
X20cSD1207	X20 Sicheres digitales Zählermodul, beschichtet, 1 sicherer digitaler Zählkanal, 7 kHz, 24 VDC	
	Erforderliches Zubehör	
	Busmodule	
X20BM33	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BM36	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20cBM33	X20 Busmodul, beschichtet, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
	Feldklemmen	
X20TB52	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert	

Tabelle 342: X20SD1207, X20cSD1207 - Bestelldaten

2.6.16.2.4 Technische Daten

Bestellnummer	X20SD1207	X20cSD1207
Kurzbeschreibung		
I/O-Modul	1 sicherer digitaler Zählkanal, 7 kHz, 24 VDC	
Allgemeines		
B&R ID-Code	0xCAC1	0xE1CB
Systemvoraussetzungen		
Automation Studio	ab 3.0.90	ab 4.0.16
Automation Runtime	ab 3.00	ab V3.08
SafeDESIGNER	ab 2.91	ab 3.1.0
Safety Release	ab 1.5	ab 1.7
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus	
Diagnose		
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status	
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status	
Blackout-Modus		
Gültigkeitsbereich	Modul	
Funktion	Modulfunktion	
Standalone-Modus	Nein	
max. I/O-Zykluszeit	2 ms	
Leistungsaufnahme		
Bus	0,25 W	
I/O-intern	0,75 W	
Potenzialtrennung		
Kanal - Bus	Ja	
Kanal - Kanal	Nein	
Zulassungen		
CE	Ja	
EAC	Ja	
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment	
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5	
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÚ 09 ATEX 0083X	
DNV GL	Temperature: A (0 - 45 °C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: A (0.7 g) EMC: B (bridge and open deck)	
Functional Safety	cULus FSPC E361559 Energy and Industrial Systems Certified for Functional Safety ANSI UL 1998:2013	
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3	
Functional Safety	EN 50156-1:2004	
Sicherheitstechnische Kennwerte		
EN ISO 13849-1:2015		
Kategorie	KAT 4 Die besonderen Hinweise in Kapitel "Anschlussbeispiele" sind zu berücksichtigen. ¹⁾	
PL	PL e	
DC	>94%	
MTTFD	2500 Jahre	
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre	
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013		
SIL CL	SIL 3	
SFF	>90%	
PFH / PFH _d		
Modul	<1*10 ⁻¹⁰	
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar	
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde	
PFD	<2*10 ⁻⁵	
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre	
Geberversorgung		
Ausgangsspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung	
Ausgangsnennstrom	80 mA	
Restspannung	<0.4 VDC	

Tabelle 343: X20SD1207, X20cSD1207 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SD1207	X20cSD1207
Schutzmaßnahmen		
kurzschlussfest	Thermische Begrenzung durch PTC	
I/O-Versorgung		
Nennspannung	24 VDC	
Spannungsbereich	24 VDC -15% / +20%	
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz	
Sichere digitale Zähleringänge		
Nennspannung	24 VDC	
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1	
EingangsfILTER		
Hardware	<10 µs	
Software	Zwischen 0 und 100 s einstellbar	
Eingangsfrequenz	max. 7 kHz	
Eingangsbeschaltung	Sink	
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%	
Eingangsstrom bei 24 VDC	2,48 mA	
Eingangswiderstand	9,68 kΩ	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}	
Schaltsschwellen		
Low	<5 VDC	
High	>15 VDC	
Leitungslänge	max. 30 m geschirmt	
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
waagrecht	Ja	
senkrecht	Ja	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung	
Schutzart nach EN 60529	IP20	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
waagrechte Einbaulage	0 bis 60°C	-40 bis 60°C ²⁾
senkrechte Einbaulage	0 bis 50°C	-40 bis 50°C ³⁾
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"	
Lagerung	-40 bis 85°C	
Transport	-40 bis 85°C	
Luftfeuchtigkeit		
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend	Bis 100%, kondensierend
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Mechanische Eigenschaften		
Anmerkung	1x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul gesondert bestellen	
Rastermaß	25 ^{+0,2} mm	

Tabelle 343: X20SD1207, X20cSD1207 - Technische Daten

- 1) Zusätzlich sind hierzu die Gefahrenhinweise im technischen Datenblatt zu beachten.
2) Bis Hardware-Upgrade <1.10.1.0: -25 bis 60°C
3) Bis Hardware-Upgrade <1.10.1.0: -25 bis 50°C

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel "Installationshinweise X20-Module" auf Seite 23 zu entnehmen.

Derating

Die Derating-Kurve bezieht sich auf den Standardbetrieb und kann bei waagrecht Einbaulage durch folgende Maßnahmen um den angegebenen Derating-Bonus nach rechts verschoben werden.

Modul	X20SD1207
Derating-Bonus	
Bei 24 VDC	+2,5°C
Blindmodul links	+0°C
Blindmodul rechts	+2,5°C
Blindmodul links und rechts	+5°C
Bei doppeltem PFH / PFH _d	+0°C

Tabelle 344: Derating-Bonus

Die Anzahl der gleichzeitig zu verwendenden Eingänge ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Die resultierende Anzahl kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

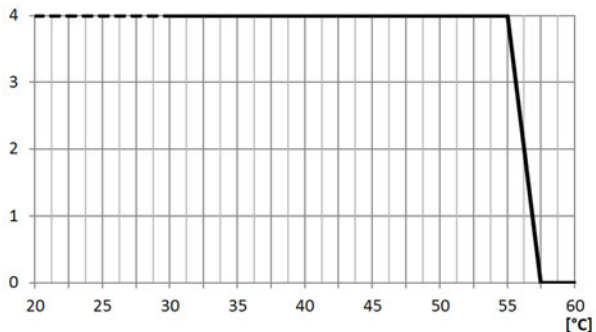

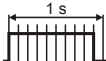
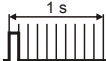
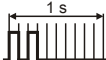

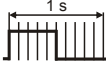
waagrecht (0 bis 60°C, coated: -40 bis 60°C)	senkrecht (0 bis 50°C, coated: -40 bis 50°C)
	Kein Derating

Tabelle 345: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Information:

Unabhängig von den in der Derating-Kurve angegebenen Werten ist der Betrieb der Module auf die in den technischen Daten angegebenen Werte beschränkt.

2.6.16.2.5 Status LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus Reset
			Double Flash	Firmware Update
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Pulsierend	Bootloader Modus
			Triple Flash	Update der sicherheitsrelevanten Firmware
			Ein	Fehler oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
	e + r	Rot Ein / Grüner Single Flash		Firmware ist ungültig
	A, B, A, B	Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs		
		Rot	Ein	Warnung/Fehler des Eingangskanals
			Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
			Aus	Keine Warnung/kein Fehler
		Grün	Ein	Eingang gesetzt
			Aus	Eingang nicht gesetzt
	p	Diese LED ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.		
	v	Status der Geschwindigkeitsauswertung		
		Rot	Ein	Warnung/Fehler des Auswertekanals oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
		Grün	Ein	Auswertekanal gesetzt
	SE	Rot	Aus	Modus RUN oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
				Bootphase oder fehlender X2X Link oder defekter Prozessor
				Safety PREOPERATIONAL State; Module, welche in der SafeDESIGNER-Applikation nicht verwendet werden, bleiben im Status PREOPERATIONAL.
				Sicherer Kommunikationskanal nicht OK
				Bei der Firmware des Moduls handelt es sich um eine nicht zertifizierte Pilotkundenversion.
				Bootphase, fehlerhafte Firmware
			Ein	Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")

Die "SE" LEDs signalisieren dabei getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 (LED "S") und Sicherheitsprozessor 2 (LED "E").

Tabelle 346: Statusanzeige

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren ein defektes Modul, welches sofort auszutauschen ist. Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.16.2.6 Anschlussbelegung

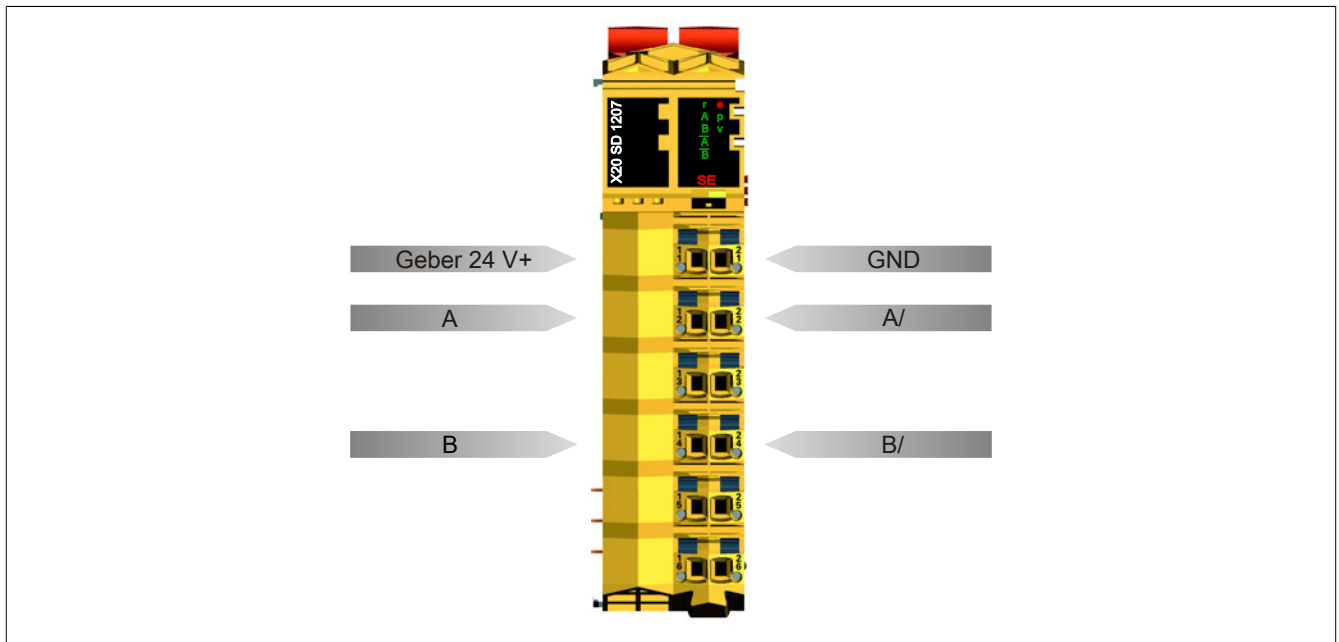


Abbildung 231: X20SD1207 - Anschlussbelegung

2.6.16.2.7 Anschlussbeispiele

In diesem Abschnitt sind typische Anschlussbeispiele aufgeführt, welche nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen darstellen. Der Anwender muss die zugehörige Fehlerrückmeldung beachten.

2.6.16.2.7.1 Funktionsmodus A-A - einkanaliger Geber

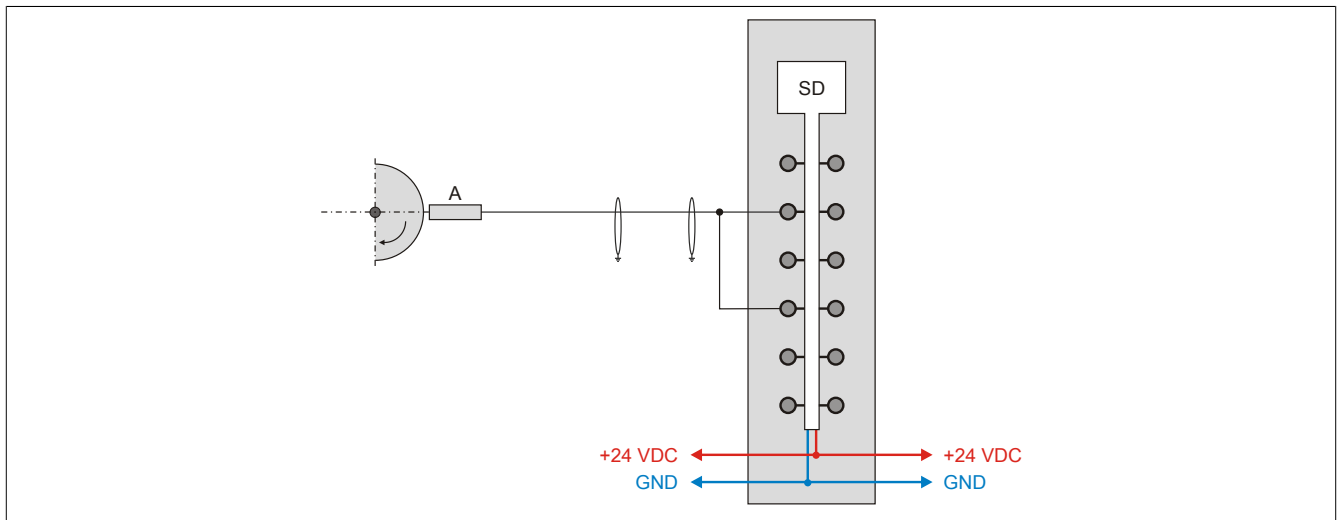


Abbildung 232: X20SD1207 - Funktionsmodus A-A - einkanaliger Geber

Signalform A-A

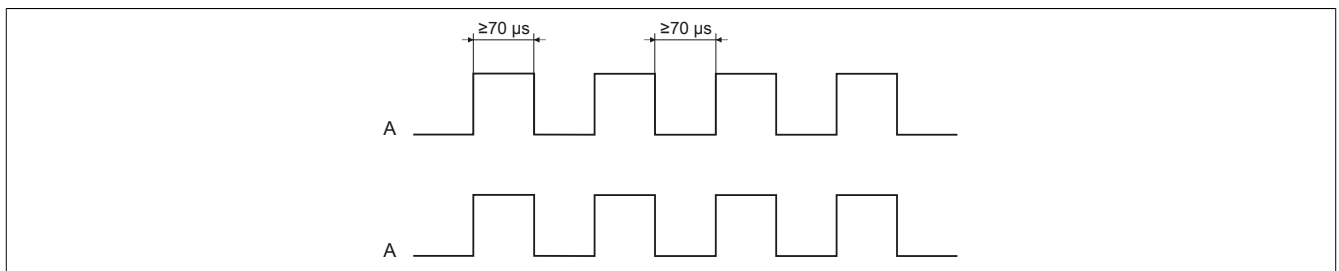


Abbildung 233: Signalform A-A

Funktionsmodus	A-A - einkanaliger Geber
Kategorie gem. EN ISO 13849-1:2015 (Modul und Geber)	KAT 2
Sichere Erfassung der Drehzahl	Ja, sofern Drehzahl >0
Sichere Erfassung der Drehrichtung	Nein
Sichere Stillstandserkennung	Nein
Hinweise zur Geberverdrahtung	
<ul style="list-style-type: none"> Für die Geberverdrahtung sind geschirmte Leitungen zu verwenden. Leitungslänge max. 30 m 	
Hinweise zum Geber	
<ul style="list-style-type: none"> Der Geber ist in der Betrachtung und Bewertung der Sicherheitskette zu berücksichtigen. Geber mit Testpulsen auf den Ausgangssignalen (OSSD) dürfen nicht verwendet werden, da die Testpulse das Messergebnis des Zählkanals verfälschen würden. Die Signalpegel der Geber müssen kompatibel zu den Eingangskanälen sein. Hierzu sind die in den technischen Daten angeführten Kennwerte zu berücksichtigen. 	
Hinweise zur Gebersorgung	
<ul style="list-style-type: none"> Die Ausführung der Gebersorgung muss einen ordnungsgemäßen Betrieb und ordnungsgemäße Signalpegel (<5 VDC low, >15 VDC high) gewährleisten. 	

2.6.16.2.7.2 Funktionsmodus A-A - zweikanaliger Geber

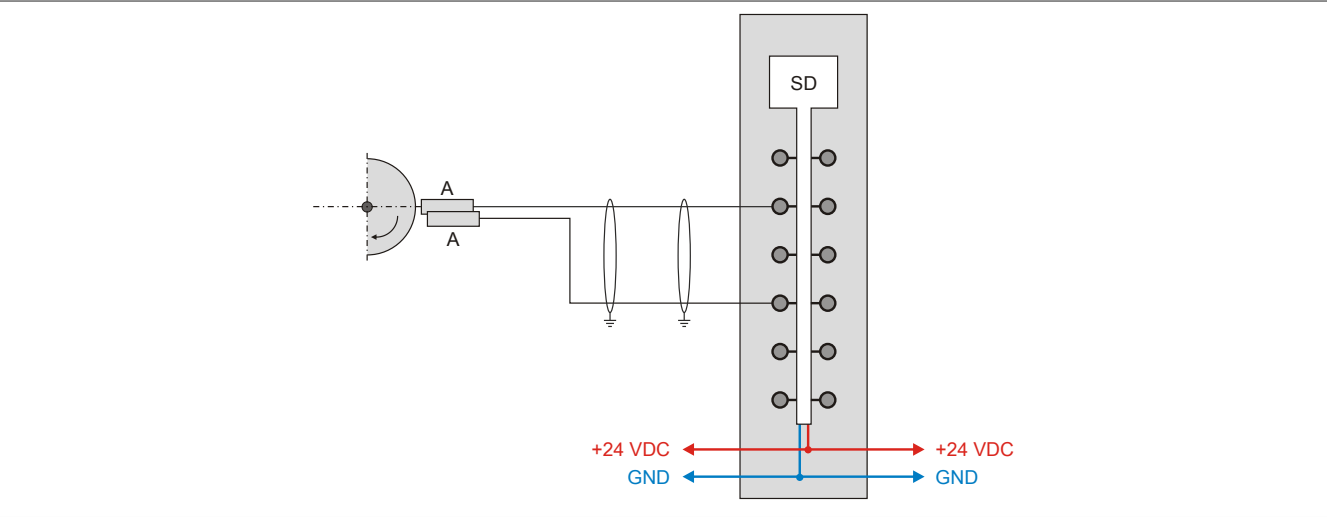


Abbildung 234: X20SD1207 - Funktionsmodus A-A - zweikanaliger Geber

Signalform A-A

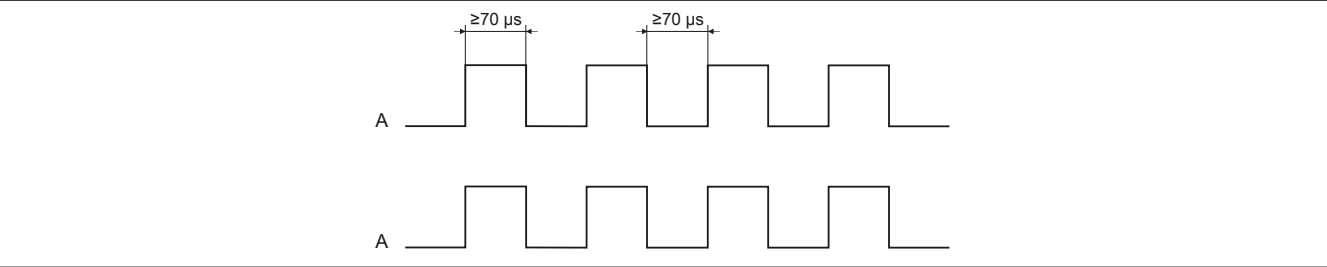


Abbildung 235: Signalform A-A

Funktionsmodus	A-A - zweikanaliger Geber
Kategorie gem. EN ISO 13849-1:2015 (Modul und Geber)	KAT 4
Sichere Erfassung der Drehzahl	Ja, sofern Drehzahl >0
Sichere Erfassung der Drehrichtung	Nein
Sichere Stillstandserkennung	Nein
Hinweise zur Geberverdrahtung	
• Für die Verdrahtung der beiden Geber sind 2 getrennte und geschirmte Leitungen zu verwenden.	
Hinweise zum Geber	
• Der Geber ist in der Betrachtung und Bewertung der Sicherheitskette zu berücksichtigen.	
• Geber mit Testpulsen auf den Ausgangssignalen (OSSD) dürfen nicht verwendet werden, da die Testpulse das Messergebnis des Zählkanals verfälschen würden.	
• Die Signalpegel der Geber müssen kompatibel zu den Eingangskanälen sein. Hierzu sind die in den technischen Daten angeführten Kennwerte zu berücksichtigen.	
• Die beiden "A" Signale müssen von unabhängigen Gebern erzeugt werden.	
Hinweise zur Gebersorgung	
• Die Ausführung der Gebersorgung muss einen ordnungsgemäßen Betrieb und ordnungsgemäße Signalpegel (<5 VDC low, >15 VDC high) gewährleisten.	

2.6.16.2.7.3 Funktionsmodus A-B

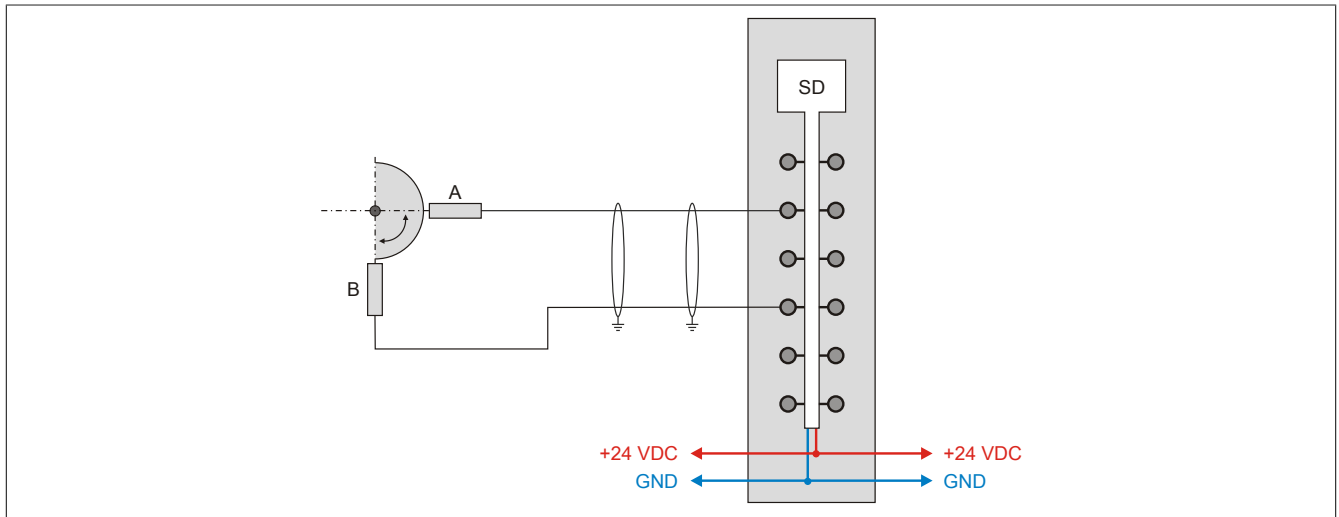


Abbildung 236: X20SD1207 - Funktionsmodus A-B

Signalform A-B

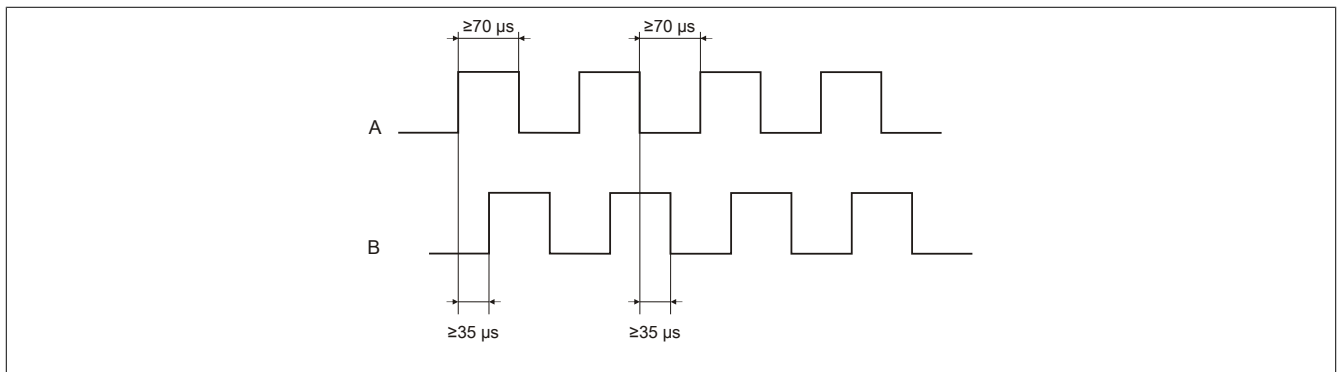


Abbildung 237: Signalform A-B

Funktionsmodus	A-B
Kategorie gem. EN ISO 13849-1:2015 (Modul und Geber)	KAT 4
Sichere Erfassung der Drehzahl	Ja, sofern Drehzahl >0
Sichere Erfassung der Drehrichtung	Nein
Sichere Stillstandserkennung	Nein
Hinweise zur Geberverdrahtung	
<ul style="list-style-type: none"> Für die Geberverdrahtung sind geschirmte Leitungen zu verwenden. Leitungslänge max. 30 m 	
Hinweise zum Geber	
<ul style="list-style-type: none"> Der Geber ist in der Betrachtung und Bewertung der Sicherheitskette zu berücksichtigen. Geber mit Testpulsen auf den Ausgangssignalen (OSSD) dürfen nicht verwendet werden, da die Testpulse das Messergebnis des Zählkanals verfälschen würden. Die Signalpegel der Geber müssen kompatibel zu den Eingangskanälen sein. Hierzu sind die in den technischen Daten angeführten Kennwerte zu berücksichtigen. Die Signale "A" und "B" müssen von unabhängigen Gebern erzeugt werden. Sofern "AB"-Geber eingesetzt werden muss sichergestellt werden, dass im Geber das "A" Signal unabhängig vom "B" Signal generiert wird. 	
Hinweise zur Gebersversorgung	
<ul style="list-style-type: none"> Die Ausführung der Gebersversorgung muss einen ordnungsgemäßen Betrieb und ordnungsgemäße Signalpegel (<5 VDC low, >15 VDC high) gewährleisten. 	

2.6.16.2.7.4 Funktionsmodus A-A/-B-B/

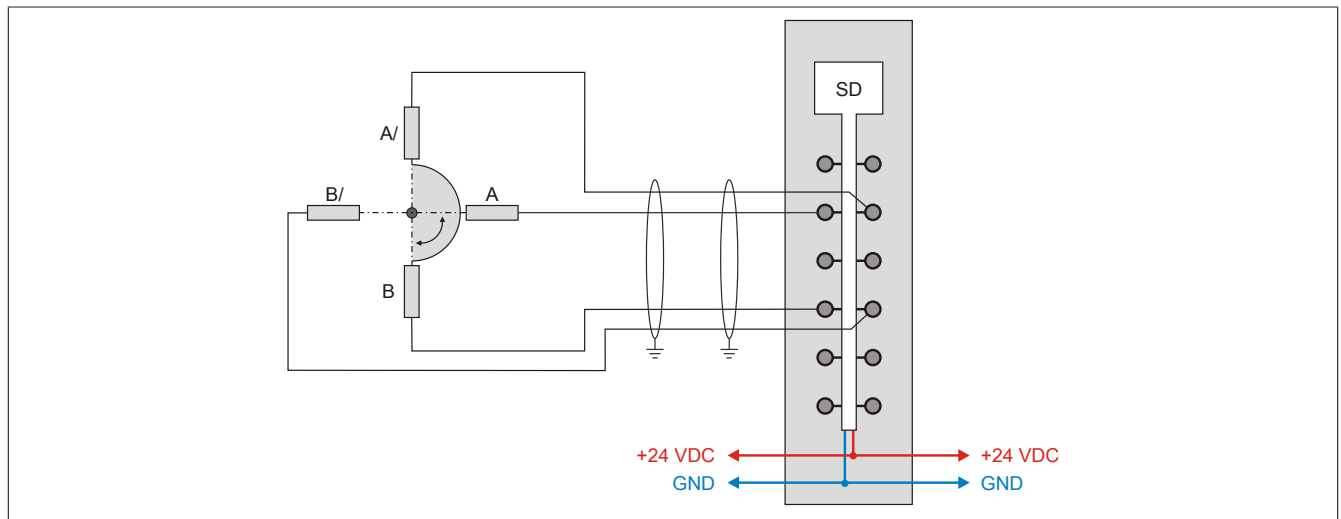


Abbildung 238: X20SD1207 - Funktionsmodus A-A/-B-B/

Signalform A-A/-B-B/

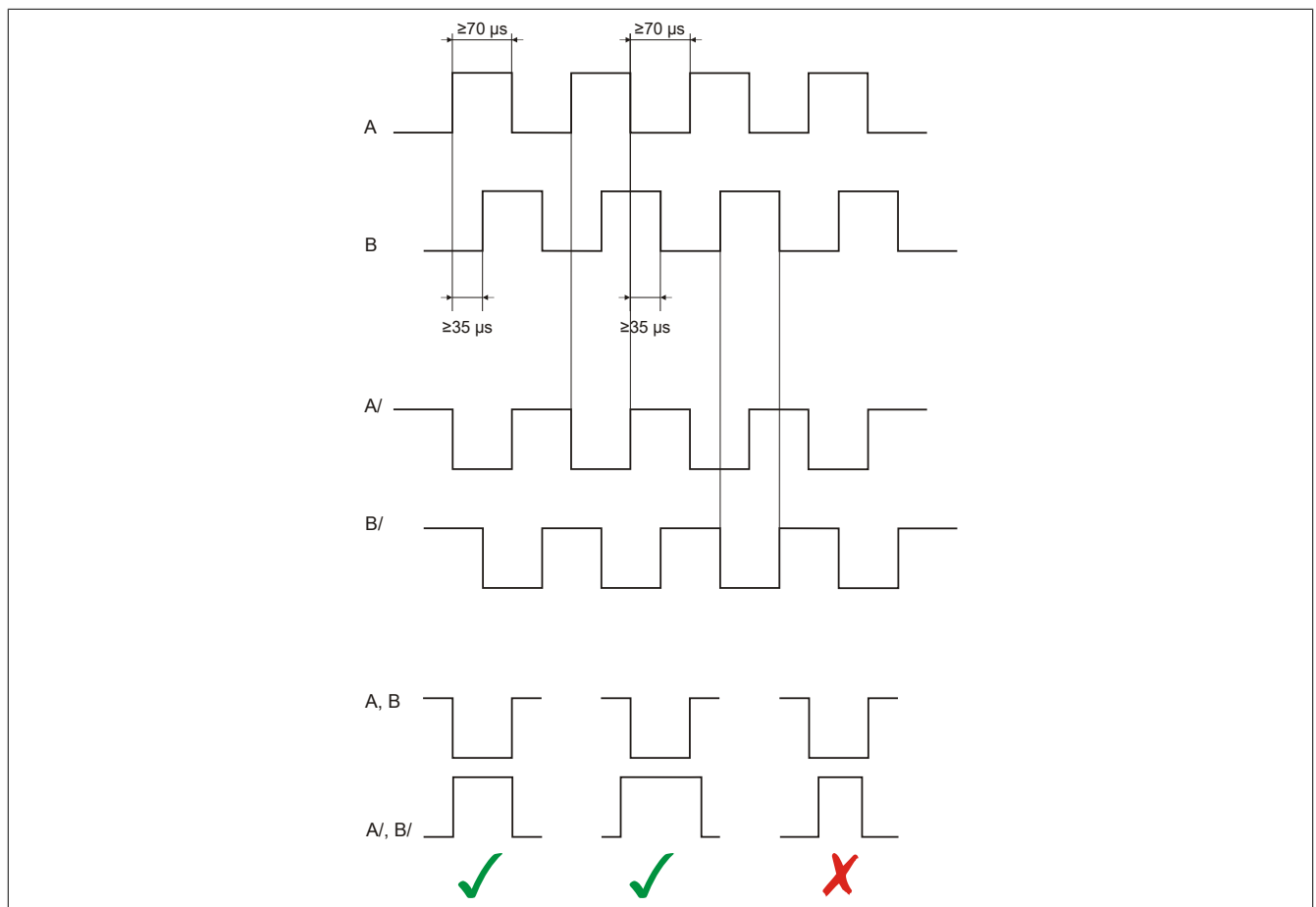


Abbildung 239: Signalform A-A/-B-B/

Funktionsmodus		A-A/-B-B/
Kategorie gem. EN ISO 13849-1:2015 (Modul und Geber)		KAT 4
Sichere Erfassung der Drehzahl		Ja, sofern Drehzahl >0
Sichere Erfassung der Drehrichtung		Ja
Sichere Stillstandserkennung		Ja
Hinweise zur Geberverdrahtung		
<ul style="list-style-type: none"> Für die Geberverdrahtung sind geschirmte Leitungen zu verwenden. Leitungslänge max. 30 m 		
Hinweise zum Geber		
<ul style="list-style-type: none"> Der Geber ist in der Betrachtung und Bewertung der Sicherheitskette zu berücksichtigen. Geber mit Testpulsen auf den Ausgangssignalen (OSSD) dürfen nicht verwendet werden, da die Testpulse das Messergebnis des Zählkanals verfälschen würden. Die Signalpegel der Geber müssen kompatibel zu den Eingangskanälen sein. Hierzu sind die in den technischen Daten angeführten Kennwerte zu berücksichtigen. Die Signale "A", "A'", "B" und "B'" müssen von unabhängigen Gebern erzeugt werden. Sofern "AA/BB'"-Geber eingesetzt werden muss sichergestellt werden, dass im Geber alle Signale unabhängig voneinander generiert werden. 		
Hinweise zur Geberversorgung		
<ul style="list-style-type: none"> Die Ausführung der Geberversorgung muss einen ordnungsgemäßen Betrieb und ordnungsgemäße Signalpegel (<5 VDC low, >15 VDC high) gewährleisten. 		

2.6.16.2.8 Fehleraufdeckung

2.6.16.2.8.1 Modulinterner Fehler

Via rotem Aufleuchten der "SE" LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig innerhalb der in den technischen Daten angeführten minimalen sicheren Reaktionszeit aufgedeckt und in Folge dessen wird der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die Firmware des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im PREOPERATIONAL State oder im OPERATIONAL State befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im BOOT Zustand.

Der BOOT Zustand eines Moduls wird eindeutig durch eine langsam blinkende "SE" LED (2 Hz oder 1 Hz) signalisiert.

Die in den technischen Daten angegebene Fehleraufdeckzeit ist ausschließlich bei der Aufdeckung externer Fehler (Verdrahtungsfehler) bei einkanaligen Strukturen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Der Betrieb der Safety Module im BOOT Zustand ist nicht zulässig.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

2.6.16.2.8.2 Verdrahtungsfehler

Via roter Kanal LED werden abhängig vom Einsatzfall die in Abschnitt "Fehleraufdeckung" beschriebenen Verdrahtungsprobleme aufgedeckt.

Als Folge eines vom Modul erkannten Fehlers wird:

- Die Kanal LED statisch rot gesetzt.
- Das Status-Signal (z. B. (Safe)ChannelOK, (Safe)InputOK, (Safe)OutputOK, usw.) auf (SAFE)FALSE gesetzt.
- Das "SafeDigitalInputxx" bzw. das "SafeDigitalOutputxx" Signal auf SAFEFALSE gesetzt.
- Ein Eintrag im Logbuch generiert.

Gefahr!

Erkennbare Fehler (siehe nachfolgende Kapitel) werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Fehler, die vom Modul nicht bzw. nicht rechtzeitig erkannt werden und zu sicherheitskritischen Zuständen führen können, müssen über ergänzende Maßnahmen abgedeckt werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

Funktionsmodus A-A und A-B

In diesen Modi wird von dem Modul ein sicheres Frequenzsignal ("SafeFrequency") ermittelt.

Die Aufdeckung von Verdrahtungsfehlern ist nur bei dynamischen Signalen und nicht im Stillstand gegeben. Das Signal "SafeFrequency" darf daher im Stillstand nicht ausgewertet werden.

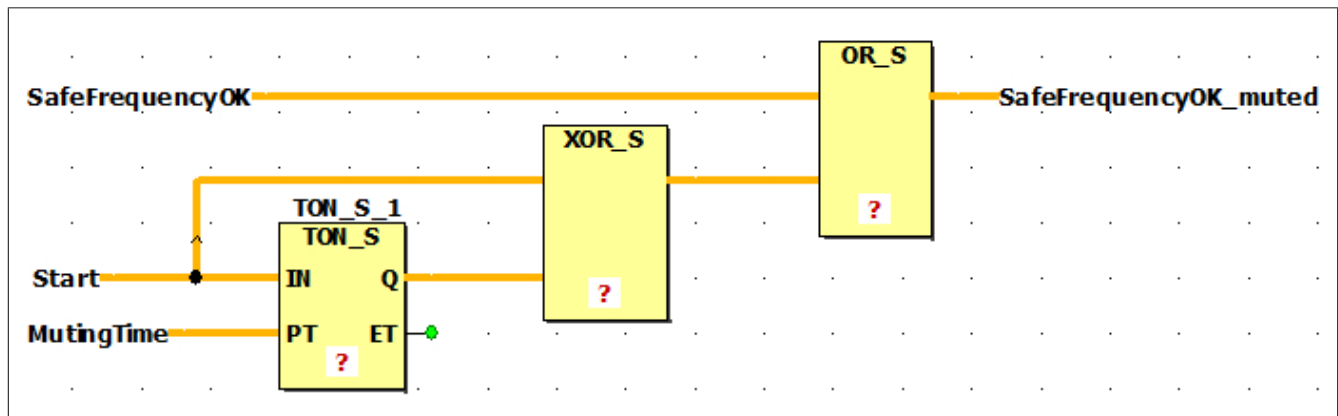
Dieser Sachverhalt wird durch das Status-Signal "SafeFrequencyOK" dargestellt.

Das Status-Signal "SafeFrequencyOK" wird wie folgt ermittelt:

- SAFETRUE, wenn innerhalb der Zeit "Timebase" am Zählkanal Impulse erkannt werden
- SAFEFALSE, wenn innerhalb der Zeit "Timebase" am Zählkanal keine Impulse erkannt werden oder ein anderes, modulinternes Problem aufgedeckt wird

Da im Stillstand das Signal "SafeFrequency" nicht ausgewertet werden darf, kann es beispielsweise bei einer Applikation mit Überwachung auf max. Geschwindigkeit beim Anfahren des Antriebs zu einer Dead Lock Situation kommen (Antrieb kann nicht starten, weil Signal "SafeFrequencyOK" nicht SAFETRUE ist, gleichzeitig kann das Signal "SafeFrequencyOK" nicht SAFETRUE werden, weil der Antrieb nicht startet).

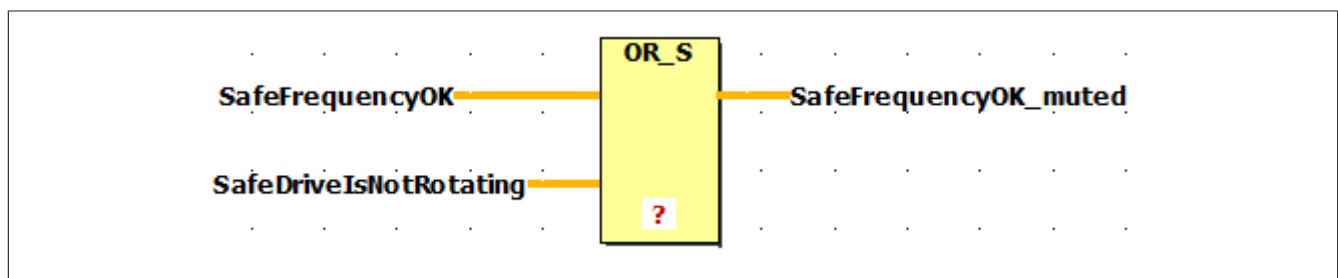
Um dieses Problem zu lösen, könnte beispielsweise folgendes SafeDESIGNER Code Snippet verwendet werden:



Variable	Typ	Quelle	Beschreibung
SafeFrequencyOK	SAFEBOOL	X20SD1207	Dieses Status-Signal beschreibt die Gültigkeit des Signals "SafeFrequency".
Start	SAFEBOOL	Applikation	Eine positive Flanke an diesem Signal signalisiert eine Startanforderung an die Drehbewegung.
MutingTime	SAFETIME	Applikation	Dieses Signal beschreibt die max. Zeit die der Antrieb benötigt, damit am Zählkanal Impulse erkannt werden. In dieser Zeit ist auch der Parameter "Timebase" zu berücksichtigen. ACHTUNG: Für diesen Zeitraum sind eventuelle Überwachungsfunktionen nicht aktiv. Diese Zeit muss daher so kurz wie möglich festgelegt werden. Es muss mit alternativen Maßnahmen sichergestellt werden, dass in diesem Zeitraum kein gefährbringender Zustand entstehen kann.
SafeFrequencyOK_muted	SAFEBOOL	-	Dieses Signal kann nun für die weitere Bewertung der Drehbewegung verwendet werden.

Tabelle 347: Code Snippet: Zeitliches Muting des Signals "SafeFrequencyOK"

Sofern ein sicheres Signal vorliegt, welches über die Drehbewegung entscheidet, könnte folgendes SafeDESIGNER Code Snippet verwendet werden:



Variable	Typ	Quelle	Beschreibung
SafeFrequencyOK	SAFEBOOL	X20SD1207	Dieses Status-Signal beschreibt die Gültigkeit des Signals "SafeFrequency".
SafeDrivelsNotRotating	SAFEBOOL	Applikation	Dieses Signal beschreibt, ob eine Drehbewegung vorliegt oder nicht.
SafeFrequencyOK_muted	SAFEBOOL	-	Dieses Signal kann nun für die weitere Bewertung der Drehbewegung verwendet werden.

Tabelle 348: Code Snippet: Muting des Signals "SafeFrequencyOK" durch zusätzliches Signal

Funktionsmodus A-A/-B-B/

Im Modus "A-A/-B-B/" ist die Aufdeckung von Verdrahtungsfehlern unabhängig vom Stillstand immer gegeben. In diesem Modus darf das Signal "SafeFrequency" daher auch im Stillstand ausgewertet und eine sichere Stillstandserkennung implementiert werden.

2.6.16.2.9 Eingangsschema

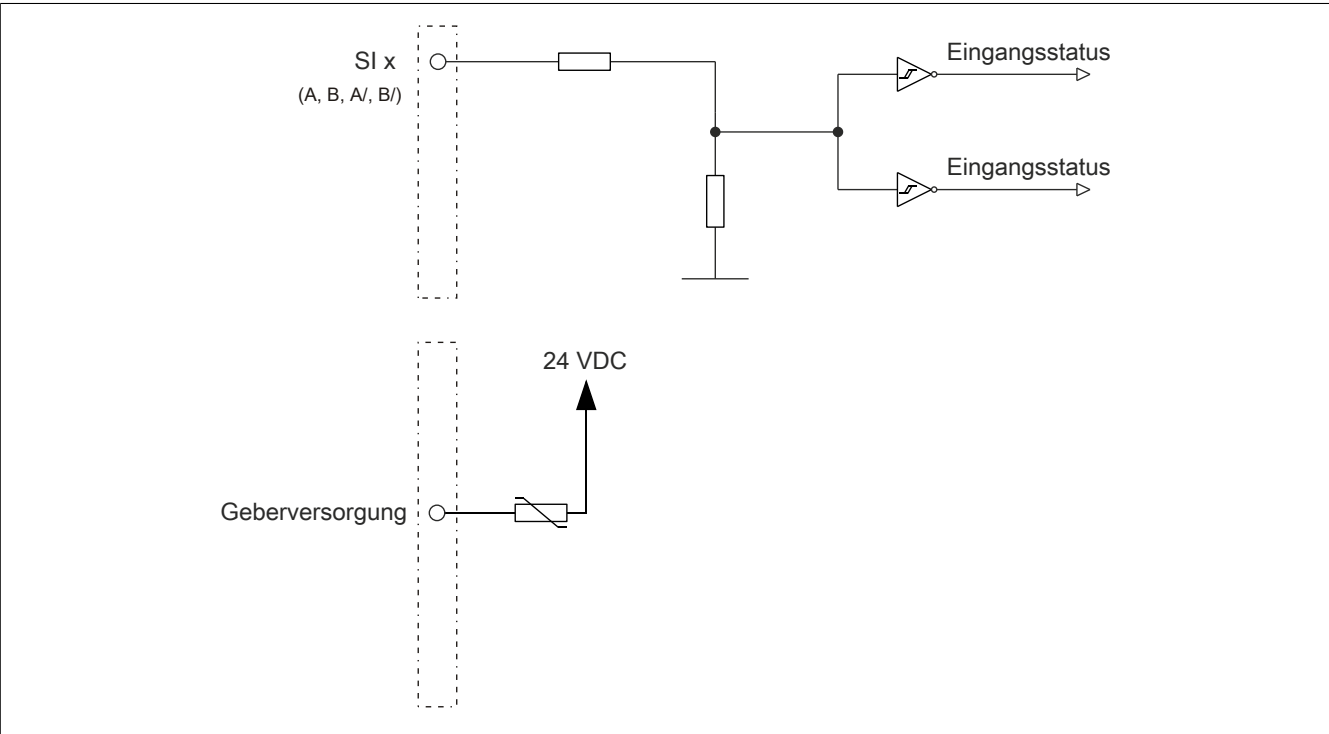


Abbildung 240: Eingangsschema

2.6.16.2.10 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

Minimale Zykluszeit
200 µs

2.6.16.2.11 I/O-Updatezeit

Die Zeit welche das Modul für die Generierung eines Samples benötigt ist durch die I/O-Updatezeit spezifiziert. Diese ist abhängig von der im SafeDESIGNER eingestellten "Timebase".

Timebase	I/O-Updatezeit	Maximale I/O-Updatezeit
10 ms	2 ms	12 ms
50 ms	2 ms	52 ms
100 ms	2 ms	102 ms
500 ms	5 ms	505 ms
1000 ms	10 ms	1010 ms
5000 ms	50 ms	5050 ms
10 s	0,1 s	10,1 s
50 s	0,5 s	50,5 s
100 s	1 s	101 s

Gefahr!

Das Konfigurieren des Parameters "Timebase" verlängert die sichere Reaktionszeit!

2.6.16.2.12 Genauigkeit

Die Genauigkeit der vom Modul gemessenen Frequenz wird durch seine Auflösung und die Grundgenauigkeit bestimmt. Ab Firmware-Version 300 wurde die Messgenauigkeit wesentlich verbessert.

2.6.16.2.12.1 Genauigkeit in Firmware-Version 297

Timebase	Auflösung im Modus "A-A"			Auflösung im Modus "A-B" und "A-A/-B-B/"			Grundgenauigkeit
	Inc/s	Inc/min	Inc/h	Inc/s	Inc/min	Inc/h	
10 ms	±60 Inc/s	±60 Inc/s	±60 Inc/s	±30 Inc/s	±30 Inc/s	±30 Inc/s	±5% vom Messwert
50 ms	±12 Inc/s	±12 Inc/s	±12 Inc/s	±6 Inc/s	±6 Inc/s	±6 Inc/s	±5% vom Messwert
100 ms	±6 Inc/s	±6 Inc/s	±6 Inc/s	±3 Inc/s	±3 Inc/s	±3 Inc/s	±5% vom Messwert
500 ms	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±5% vom Messwert
1 s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±5% vom Messwert
5 s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±5% vom Messwert
10 s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±5% vom Messwert
50 s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±5% vom Messwert
100 s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±1 Inc/s	±5% vom Messwert

Tabelle 349: Genauigkeit in Firmware-Version 297

Gefahr!

Die sichere Genauigkeit des sicheren Zählmoduls ergibt sich aus der Addition der Auflösung und der Grundgenauigkeit (siehe Tabelle oben).

2.6.16.2.12.2 Genauigkeit ab Firmware-Version 300

Einstellung des Parameters "Unit"			Grundgenauigkeit
Inc/s	Inc/min	Inc/h	
±1 Inc/s	±1 Inc/min	±1 Inc/h	±3% vom Messwert

Tabelle 350: Genauigkeit ab Firmware-Version 300

Gefahr!

Die sichere Genauigkeit des sicheren Zählmoduls ergibt sich aus der Addition der Auflösung und der Grundgenauigkeit (siehe Tabelle oben).

2.6.16.2.13 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk nehmen die zugehörigen Kanaldaten selbstständig wieder den korrekten Zustand ein.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Kanaldaten der sicheren Eingangskanäle korrekt zu verschalten und mit einer Wiederanlaufsperrung zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperrungen der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.

Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperrung kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. um den Kanal nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk und/oder nach Beenden der Sicherheitsfunktion einzuschalten, ist folgende Sequenz in dieser Reihenfolge notwendig:

- beseitigen aller Modul-, Kanal- oder Kommunikationsfehler
- aktivieren des sicherheitstechnischen Signals für diesen Kanal (SafeOutput...)
- Pause um sicherzustellen, dass das sicherheitstechnische Signal am Modul bearbeitet wurde (min. 1 Netzwerkzyklus)
- positive Flanke am Releasekanal

Für das Schalten des Release-Signals sind die Hinweise zur manuellen Rückstellfunktion der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Die Wiederanlaufsperrung wirkt unabhängig vom Zustimmprinzip, d. h. oben beschriebenes Verhalten wird weder durch die Parametrierung des Zustimmprinzips noch durch die zeitliche Position des funktionalen Schaltsignals beeinflusst.

Per Parametrierung kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden. Mit dieser Funktion kann der Ausgangskanal ohne zusätzlicher Signalfanke am Releasekanal sicherheitstechnisch eingeschaltet werden. Diese Funktion ist solange aktiv, solange das Release Signal TRUE ist und keine Fehlersituation am Modul und/oder am Netzwerk vorliegt.

Unabhängig von diesem Parameter ist für das Einschalten des Ausgangskanals in folgenden Situationen eine positive Flanke am Releasekanal notwendig:

- nach Power Up
- nach einer Fehlerbeseitigung im sicheren Kommunikationskanal
- nach der Störungsbehebung eines Kanalfehlers
- nach einem Abfallen des Release Signals

Die Parametrierung des automatischen Wiederanlaufs erfolgt bei den Kanalparametern im SafeDESIGNER. Bei der Anwendung eines automatischen Wiederanlaufs sind die Hinweise der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.16.2.14 Registerbeschreibung

2.6.16.2.14.1 Parameter in der I/O Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 351: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Fehlendes Modul löst Service Mode aus.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Fehlendes Modul wird ignoriert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.							
Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.								
Module information (bis AS 3.0.90)	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die modulspezifischen Informationen im I/O Mapping: <ul style="list-style-type: none">• SerialNumber• ModuleID• HardwareVariant• FirmwareVersion	Off	-						
Blackout mode (ab Hardware-Upgrade 1.10.0.6)	Dieser Parameter aktiviert den Blackout-Modus (siehe Abschnitt Blackout-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätzliche Informationen → Blackout-Modus).	Off	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Der Blackout-Modus ist aktiviert.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Der Blackout-Modus ist deaktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.							
Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.								
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-						
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 2 bis 1023	wird automatisch vergeben	-						

Tabelle 352: Parameter I/O Konfiguration: General

2.6.16.2.14.2 Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametrisiert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich. Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</td></tr><tr><td>Yes</td><td>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</td></tr><tr><td>Startup</td><td>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden. Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No". Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</td></tr><tr><td>Not_Present (ab Release 1.9)</td><td>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind. Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich. Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.	Yes	Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.	Startup	Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden. Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No". Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".	Not_Present (ab Release 1.9)	Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind. Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.
Parameter Wert	Beschreibung												
No	Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich. Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.												
Yes	Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.												
Startup	Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden. Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No". Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".												
Not_Present (ab Release 1.9)	Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind. Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.												
External_UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												
Functionmode	Mittels diesem Parameter kann der Modus für die Auswertung der Eingangssignale ausgewählt werden.	A-A	-										

Tabelle 353: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
	Parameter Wert	Beschreibung	
	Mode A-A	In diesem Modus wird die Frequenz der Pulse an den Eingängen ermittelt. Die Frequenzen der relevanten Eingänge werden auf Gleichheit überprüft und bei Abweichungen wird ein Kanalfehler ausgelöst. Die Frequenz kann in diesem Modus nur positive Werte annehmen.	
	Mode A-B	In diesem Modus wird die Frequenz der Pulse an den Eingängen ermittelt. Die Frequenzen der relevanten Eingänge werden auf Gleichheit überprüft und bei Abweichungen wird ein Kanalfehler ausgelöst. Die Frequenz kann in diesem Modus nur positive Werte annehmen.	
	Mode A-Ai-B-Bi	In diesem Modus wird die Frequenz der Pulse an den Eingängen ermittelt. Die Frequenzen der relevanten Eingänge werden auf Gleichheit überprüft und bei Abweichungen wird ein Kanalfehler ausgelöst. Aus der Kombination der Eingänge kann zwischen positiver und negativer Richtung unterschieden werden. Die Frequenz kann in diesem Modus positive und negative Werte annehmen.	
Unit	Mittels diesem Parameter kann die Einheit eingestellt werden, in der die Frequenz vom Modul übertragen werden soll.		Increment / s
	Parameter Wert	Beschreibung	
	Increment / s	Die ermittelte Frequenz wird in Inkrementen pro Sekunde dargestellt.	
	Increment / min	Die ermittelte Frequenz wird in Inkrementen pro Minute dargestellt.	
Timebase	Increment / h	Die ermittelte Frequenz wird in Inkrementen pro Stunde dargestellt.	
	Dieser Parameter gibt die Zeit für die Mittelwertberechnung der Frequenz an. • Erlaubte Werte: 10 ms, 50 ms, 100 ms, 500 ms, 1 s, 5 s, 10 s, 50 s, 100 s		10 ms

Tabelle 353: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External_UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gefahr!

Das Konfigurieren des Parameters "Timebase" verlängert die sichere Reaktionszeit!

Gruppe: Safety_Response_Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Manual_Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-						
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.								
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.								
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.							
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.								
Max_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit kein Kopier-Task berücksichtigt wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	5000	µs						
Min_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit auch Konfigurationen ohne Kopier-Task berücksichtigt werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	0	µs						
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 5.000.000 µs (entspricht 3 ms bis 5 s)	50000	µs						
Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst Case Response Time us" bestimmt.	5	-						

Tabelle 354: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

2.6.16.2.14.3 Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 355: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Manual Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-						
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.								
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.								
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs						
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets						
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets						

Tabelle 356: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Gruppe: Module Configuration

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function Mode	Mittels diesem Parameter kann der Modus für die Auswertung der Eingangssignale ausgewählt werden.	Mode A-B	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	Mode A-A	In diesem Modus wird die Frequenz der Pulse an den Eingängen ermittelt. Die Frequenzen der relevanten Eingänge werden auf Gleichheit überprüft und bei Abweichungen wird ein Kanalfehler ausgelöst. Die Frequenz kann in diesem Modus nur positive Werte annehmen.	
	Mode A-B	In diesem Modus wird die Frequenz der Pulse an den Eingängen ermittelt. Die Frequenzen der relevanten Eingänge werden auf Gleichheit überprüft und bei Abweichungen wird ein Kanalfehler ausgelöst. Die Frequenz kann in diesem Modus nur positive Werte annehmen.	
	Mode A-Ai-B-Bi	In diesem Modus wird die Frequenz der Pulse an den Eingängen ermittelt. Die Frequenzen der relevanten Eingänge werden auf Gleichheit überprüft und bei Abweichungen wird ein Kanalfehler ausgelöst. Aus der Kombination der Eingänge kann zwischen positiver und negativer Richtung unterschieden werden. Die Frequenz kann in diesem Modus positive und negative Werte annehmen.	
Unit	Mittels diesem Parameter kann die Einheit eingestellt werden, in der die Frequenz vom Modul übertragen werden soll.	Increment / s	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	Increment / s	Die ermittelte Frequenz wird in Inkrementen pro Sekunde dargestellt.	
	Increment / min	Die ermittelte Frequenz wird in Inkrementen pro Minute dargestellt.	
	Increment / h	Die ermittelte Frequenz wird in Inkrementen pro Stunde dargestellt.	
Timebase	Dieser Parameter gibt die Zeit für die Mittelwertberechnung der Frequenz an.	10	ms
	<ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1.000 ms, 2.000 ms, 5.000 ms, 10.000 ms, 20.000 ms, 50.000 ms, 100.000 ms 		

Tabelle 357: Parameter SafeDESIGNER: Module Configuration

Gefahr!**Das Konfigurieren des Parameters "Timebase" verlängert die sichere Reaktionszeit!**

2.6.16.2.14.4 Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung																						
ModuleOk	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK																						
SerialNumber	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls																						
ModuleID	Read	-	UINT	Modulkennung																						
HardwareVariant	Read	-	UINT	Hardware-Variante																						
FirmwareVersion	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls																						
UDID_low	(Read) ¹⁾	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes																						
UDID_high	(Read) ¹⁾	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes																						
SafetyFWversion1	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1																						
SafetyFWversion2	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2																						
SafetyFWcrc1 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1																						
SafetyFWcrc2 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2																						
Bootstate (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	<div>Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise:<ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungsgemäßen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufsteigender Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fälle, bei denen ein vorheriger Wert eingenommen wird.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)</td></tr><tr><td>0x1040</td><td>Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)	0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen
Wert	Beschreibung																									
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																									
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.																									
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren																									
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																									
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)																									
0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation																									
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.																									
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen																									
Diag1_Temp	(Read) ¹⁾	-	INT	Modultemperatur in °C																						
SafeModuleOK	-	Read	SAFEBOOL	Kennung ob sicherer Kommunikationskanal OK																						
SafeChannelOK	Read	Read	SAFEBOOL	Frequenzauswertung fehlerfrei																						
SafeFrequency	Read	Read	SAFEINT	Aktuelle Frequenz																						
SafeFrequencyOK	Read	Read	SAFEBOOL	Kennung ob ausgegebene Frequenz OK																						
Reset	-	Write	BOOL	Freigabesignal																						

Tabelle 358: Kanalliste

1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

Gefahr!

Die Gültigkeit analoger Signale wird über ihre zugehörigen Status-Signale repräsentiert. Diese binären Status-Signale (Datentyp SAFEBOOL) müssen bei jeder Verwendung analoger Signale mit ausgewertet werden. Ein binäres Status-Signal mit dem Zustand FALSE signalisiert einen ungültigen Wert im analogen Signal. Das analoge Signal darf in diesen Situationen nicht weiter für sicherheitstechnische Bewertungen verwendet werden.

2.6.17 reACTION Module

2.6.17.1 Übersicht

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X20SRT402	X20 Sicheres digitales Mischmodul, reACTION Technology für Safety, 100 µs sichere Zykluszeit, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	751
X20SRT806	X20 Sicheres digitales Mischmodul, reACTION Technology für Safety, 100 µs sichere Zykluszeit, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs	751
X20SRT842	X20 Sicheres digitales Mischmodul, reACTION Technology für Safety, 100 µs sichere Zykluszeit, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs	751

2.6.17.2 X20SRTxxx

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 2.6.5.2.7 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 359: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 360: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

2.6.17.2.1 Allgemeines

Die reACTION Technology Module sind mit 4 bis 8 schnellen sicheren digitalen Eingängen und 2 bis 6 schnellen sicheren digitalen Ausgängen ausgestattet. Sie sind für eine Nennspannung von 24 VDC ausgelegt.

Die Module lassen sich für das Einlesen digitaler Signale und die Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Durch die Ausstattung mit der ultraschnellen reACTION Technology können die internen I/Os mit Zykluszeiten bis zu 100 µs angesteuert werden. Alle für reACTION-Programme möglichen Befehle werden von speziellen Bibliotheken (z. B. AsIORTI) als Funktionsbausteine zur Verfügung gestellt. Die Programmierung erfolgt IEC 61131-3 konform im Funktionsplan-Editor (FBD-Editor) von Automation Studio.

Die Module verfügen über Filter, welche für das Ein- und Ausschaltverhalten getrennt parametrierbar sind. Zusätzlich stellen die Module Pulssignale für die Diagnose der Sensorleitung zur Verfügung.

Die Ausgänge sind in Halbleitertechnologie ausgeführt, wodurch ihre sicherheitstechnischen Eigenschaften nicht von der Anzahl der Schaltspiele abhängen. Die sogenannte High-Side-Low-Side Variante (Ausgang Typ A) ist auf Aktoren ohne Potenzialbezug beschränkt (z. B. Relais, Ventile). Ausgänge des Typs A haben jedoch sicherheitstechnische Vorteile, da der Aktor bei allen Fehlerszenarien im Aktoranschlusskabel abgeschaltet werden kann. Die sogenannte High-Side-High-Side Variante (Ausgang Typ B) ist für Aktoren mit Potenzialbezug (z. B. Enable-Eingänge von Frequenzumrichtern) erforderlich, wobei an dieser Stelle die besonderen Hinweise für die Verkabelung zu beachten sind. Die sicheren digitalen Ausgangsmodule verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern.

Die Module sind für die X20 Feldklemme 12-fach ausgelegt.

- reACTION Technology Modul
- 4 bis 8 schnelle sichere digitale Eingänge, Sink-Beschaltung
- 4 Pulsausgänge
- Software-Eingangsfilter pro Kanal einstellbar
- 4 schnelle sichere digitale Ausgänge, Ausgangstyp A mit 3 A, Source-Beschaltung
- 2 bzw. 6 schnelle sichere digitale Ausgänge, Ausgangstyp B mit 50 mA bzw. 0,2 A, Source-Beschaltung
- Zykluszeit für den sicheren reACTION Task ab 125 µs
- Integrierter Ausgangsschutz

2.6.17.2.1.1 reACTION Technology

Das Modul ist mit der ultraschnellen reACTION Technology ausgestattet. Dadurch können die im reACTION-Modul integrierten I/Os mit Zykluszeiten bis zu 100 µs angesteuert werden. Besonders zeitkritische Teilaufgaben lassen sich mit der neuen Technologie in Standardhardware realisieren und ermöglichen gleichzeitig eine Kostensenkung, da die Steuerung optimal entlastet und damit sparsamer dimensioniert werden kann.

Alle für reACTION-Programme möglichen Befehle werden von speziellen Bibliotheken (z. B. AsIORTI) als Funktionsbausteine zur Verfügung gestellt. Die Programmierung erfolgt IEC 61131-3 konform im Funktionsplan-Editor (FBD-Editor) von Automation Studio.



2.6.17.2.1.2 Blackout-Modus

Im Blackout-Modus ist die Modulfunktion auch bei einem Ausfall des Netzwerks weiter gegeben. Ohne diese Funktion würde bei einem Netzwerkausfall auf den betroffenen Modulen immer der sichere Zustand eingeleitet werden. Mit dem Blackout-Modus können darüber hinaus der Betrieb teilweise fortgesetzt oder koordiniert Abschaltszenarien eingeleitet werden. Zudem ermöglicht der Blackout-Modus das Booten eines Moduls ohne Netzwerk auf der Basis einer zuvor am Modul abgespeicherten Konfiguration.

2.6.17.2.1.3 Funktion

Sichere digitale Eingänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Eingangskanäle. Es lässt sich flexibel für unterschiedlichste Aufgaben für das Einlesen digitaler Signale in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Das Modul verfügt über Filter, welche für das Ein- und Ausschaltverhalten getrennt parametrierbar sind. Einschaltfilter werden verwendet, um Signalstörungen auszufiltern. Ausschaltfilter werden verwendet, um Testlücken externer Signalquellen - sogenannte OSSD-Signale - zu glätten und damit ein ungewolltes Abschalten zu vermeiden.

Die Eingangssignale der Signalkanäle (Kanal 1 und 2, 3 und 4, usw.) werden im Modul auf Gleichzeitigkeit überwacht. Die max. zulässige Diskrepanz der Eingänge eines Signalkanals ist parametrierbar. Die Signale der Zweikanalauswertung stellen damit unmittelbar das sichere Signal eines 2-kanaligen Sensors, wie beispielsweise eines Not-Aus-Tasters oder einer Sicherheitslichtschranke, dar.

Das Modul stellt Pulssignale für die Diagnose der Sensorleitung zur Verfügung. Per Default verfügt jedes Pulssignal über ein eindeutiges Pulsmuster, welches sich aus der Seriennummer des Moduls und der Pulskanalnummer ableitet. Damit lassen sich beliebige Pulssignale in einem Signalkabel kombinieren und dennoch jegliche Querschlosskombinationen im Kabel aufdecken. Für den Anschluss elektronischer Sensoren mit eigener Leitungsüberwachung (OSSD-Signale) lässt sich die Pulsprüfung auch deaktivieren.

Sichere digitale Ausgänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Ausgangskanäle. Es lässt sich flexibel für die Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Die Ausgänge sind in Halbleitertechnologie ausgeführt, wodurch ihre sicherheitstechnischen Eigenschaften nicht von der Anzahl der Schaltspiele abhängt. Um allen Aktorensituationen gerecht zu werden, gibt es prinzipiell 2 unterschiedliche Ausgangstypen: Die sogenannte High-Side - Low-Side Variante (Typ A) und die sogenannte High-Side - High-Side Variante (Typ B). Typ A Ausgänge haben sicherheitstechnische Vorteile, da der Aktor bei allen Fehlerszenarien im Aktoranschlusskabel abgeschaltet werden kann. Typ A Ausgänge sind jedoch auf Aktoren ohne Potenzialbezug beschränkt (z. B. Relais, Ventile). Für Aktoren mit Potenzialbezug (z. B. Enable-Eingänge von Frequenzumrichtern) sind Typ B Ausgänge erforderlich, wobei an dieser Stelle die besonderen Hinweise für die Verkabelung zu beachten sind.

Sichere digitale Ausgangskanäle verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern. Für darüber hinausgehende Anforderungen zum Schutz vor automatischem Wiederanlauf stehen im SafeDESIGNER die dazu notwendigen Funktionsbausteine zur Verfügung. Die Ausgänge können auch von der funktionalen Applikation angesteuert werden. Die Kombination der sicherheitstechnischen mit der funktionalen Ansteuerung ist so gestaltet, dass eine Ausschaltanforderung immer dominant ausgeführt wird. Für Diagnosezwecke sind die Ausgänge rücklesbar ausgeführt.

Abhängig vom Produkt verfügen die sicheren digitalen Ausgangskanäle über eine Strommessung zur Aufdeckung von Leitungsbruch. Diese Funktion kann beispielsweise auch für die Überwachung von Mutinglampen genutzt werden.

Die aus sicherheitstechnischer Sicht notwendige Testung der Halbleiter führt bei manchen Produkten zu sogenannten OSSD-Low-Phasen. Das bewirkt, dass sich bei aktivem Ausgang (Zustand high) für eine sehr kurze Zeit eine Ausschaltsituation (Zustand low) ergibt. Falls dieses Verhalten in der Anwendung zu Problemen führen kann, kann der Test abgeschaltet werden. Beachten Sie an dieser Stelle die zugehörigen, sicherheitstechnischen Hinweise!

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerkes erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.

open 
SAFETY

2.6.17.2.2 Übersicht

Modul	X20SRT402	X20SRT806	X20SRT842
Sichere digitale Eingänge			
Anzahl der Eingänge	4	8	8
Nennspannung	24 VDC		
Eingangsfiler	≤130 µs Zwischen 0 und 500 ms einstellbar		
Hardware			
Software			
Eingangsbeschaltung	Sink		
Pulsausgänge			
Ausführung	Push-Pull		
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung		
Sichere digitale HS-LS-Ausgänge			
Anzahl der Ausgänge	-		4
Nennspannung	-		24 VDC
Ausgangsnennstrom	-		3 A
Summennennstrom	-		10 A ¹⁾
Ausgangsschutz	-		Thermische Kurzschlussabschaltung, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten
Sichere digitale HS-HS-Ausgänge			
Anzahl der Ausgänge	2	6	2
Nennspannung	24 VDC		
Ausgangsnennstrom	0,2 A		50 mA
Summennennstrom	0,4 A	1,2 A	100 mA
Ausgangsschutz	Aktive Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten		

Tabelle 361: Digitale Mischmodule

- 1) Der Summennennstrom des Moduls ist auf 10 A beschränkt. Darin sind die Ausgangsströme der Gruppe "Sichere digitale HS-HS-Ausgänge" mit zu berücksichtigen.

2.6.17.2.3 Bestelldaten


	
X20SRT402	X20SRT806
X20SRT842	
Bestellnummer	
Kurzbeschreibung	
reACTION Technology Module	
X20SRT402	X20 Sicheres digitales Mischmodul, reACTION Technology für Safety, 100 μs sichere Zykluszeit, 4 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 μs
X20SRT806	X20 Sicheres digitales Mischmodul, reACTION Technology für Safety, 100 μs sichere Zykluszeit, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 μs
X20SRT842	X20 Sicheres digitales Mischmodul, reACTION Technology für Safety, 100 μs sichere Zykluszeit, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 μs , 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 μs
Erforderliches Zubehör	
Busmodule	
X20BM33	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, interne I/O-Versorgung durchverbunden
X20BM36	X20 Busmodul, für X20 SafeIO Module, mit Knotennummernschalter, interne I/O-Versorgung durchverbunden
Feldklemmen	
X20TB52	X20 Feldklemme, 12-polig, Safety codiert

Tabelle 362: X20SRT402, X20SRT806, X20SRT842 - Bestelldaten

2.6.17.2.4 Technische Daten

Bestellnummer	X20SRT402	X20SRT806	X20SRT842
Kurzbeschreibung			
I/O-Modul	4 sichere digitale Eingänge, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs, reACTION Technology	8 sichere digitale Eingänge, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 6 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 0,2 A, OSSD <10 µs, reACTION Technology	8 sichere digitale Eingänge, 4 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ A, 24 VDC, 3 A, OSSD <500 µs, 2 sichere digitale Ausgänge Typ B2, 24 VDC, 50 mA, OSSD <500 µs, reACTION Technology
Allgemeines			
B&R ID-Code	0xE7EC	0xE759	0xE7F7
Systemvoraussetzungen			
Automation Studio	ab 4.2.5		
Automation Runtime	ab 4.2		
SafeDESIGNER	ab 4.2.2		
Safety Release	ab 1.10		
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus		
Diagnose			
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status		
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status		
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status		
reACTION-fähige I/Os	Ja		
Blackout-Modus			
Gültigkeitsbereich	Modul		
Funktion	Programmierbar		
Standalone-Modus	Ja		
max. I/O-Zykluszeit	800 µs		
Leistungsaufnahme			
Bus	0,4 W		
I/O-intern	2,5 W		
Potenzialtrennung			
Kanal - Bus	Ja		
Kanal - Kanal	Nein		
Ausführung der Signalleitungen	Für alle Signalleitungen sind geschirmte Leitungen zu verwenden ¹⁾		
Zulassungen			
CE	Ja		
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment		
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X		
DNV GL	In Vorbereitung		
Functional Safety	cULus FSPC in Vorbereitung ANSI UL 1998 in Vorbereitung		
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3		
Functional Safety	EN 50156-1:2004		
Sicherheitstechnische Kennwerte			
EN ISO 13849-1:2015			
MTTFD	2500 Jahre		
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre		
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013			
PFH / PFH _d			
Modul	<1*10 ⁻¹⁰		
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar		
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde		
PFD	<2*10 ⁻⁵		
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre		
Sichere digitale Eingänge			
EN ISO 13849-1:2015			
Kategorie	KAT 3 bei der Verwendung einzelner Eingangskanäle, KAT 4 bei der Verwendung von Eingangskanalpaaren (z. B. SI1 & SI2) bzw. bei mehr als 2 Eingangskanälen ²⁾		
PL	PL e		
DC	>94%		
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013			
SIL CL	SIL 3		
SFF	>90%		

Tabelle 363: X20SRT402, X20SRT806, X20SRT842 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SRT402	X20SRT806	X20SRT842
Sichere digitale Ausgänge			
EN ISO 13849-1:2015			
Kategorie	KAT 3 wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", KAT 4 wenn Parameter "Disable OSSD = No" ²⁾		
PL	PL d wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", PL e wenn Parameter "Disable OSSD = No" ²⁾		
DC	>60% wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", >94% wenn Parameter "Disable OSSD = No" ²⁾		
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013			
SIL CL	SIL 2 wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", SIL 3 wenn Parameter "Disable OSSD = No" ²⁾		
SFF	>60% wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", >90% wenn Parameter "Disable OSSD = No" ²⁾		
I/O-Versorgung			
Nennspannung	24 VDC		
Spannungsbereich	24 VDC -15% / +20%		
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz		
Sichere digitale Eingänge			
Nennspannung	24 VDC		
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1		
EingangsfILTER			
Hardware	≤130 µs		
Software	Zwischen 0 und 500 ms einstellbar		
Eingangsbeschaltung	Sink		
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%		
Eingangsstrom bei 24 VDC	max. 3,28 mA		
Eingangswiderstand	min. 7,33 kΩ		
Fehlerrückmeldung	100 ms		
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}		
Schaltsschwellen			
Low	<5 VDC		
High	>15 VDC		
Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang	max. 60 m mit ungeschirmter Leitung max. 400 m mit geschirmter Leitung		
Sichere digitale HS-LS-Ausgänge			
Ausführung	-	FET, 1x Plus-schaltend, 1x Minus-schaltend, Typ A, Ausgangspegel rücklesbar	
Nennspannung	-	24 VDC	
Ausgangsstrom	-	3 A	
Summennennstrom	-	10 A ³⁾	
Ausgangsschutz	-	Thermische Kurzschlussabschal- tung, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten ⁴⁾	
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	-	max. 90 VDC ⁵⁾	
Fehlerrückmeldung	-	1 s	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	-	500 V _{eff}	
Kurzschlussstrom	-	max. 100 A	
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	-	<1 mA	
Restspannung	-	≤1 VDC bei Nennstrom	
Schaltspannung	-	I/O-Versorgung ab- züglich Restspannung	
max. Schaltfrequenz	-	1000 Hz	
Testpulsweite	-	max. 500 µs	
max. kapazitive Last	-	100 nF	
Sichere digitale HS-HS-Ausgänge			
Ausführung	FET, 2x Plus-schaltend, Typ B2, Ausgangspegel rücklesbar		
Nennspannung	24 VDC		
Ausgangsstrom	0,2 A	50 mA	
Summennennstrom	0,4 A	1,2 A	100 mA
Ausgangsschutz	Aktive Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten ⁴⁾		
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	max. 45 VDC		
Fehlerrückmeldung	1 s		
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}		
Kurzschlussstrom	max. 10 A	500 mA	
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	<100 µA	<1 mA	
Restspannung	≤1,2 VDC bei Nennstrom	≤3 VDC bei Nennstrom	
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung		
max. Schaltfrequenz	100 Hz		
Testpulsweite	max. 10 µs	max. 500 µs	
max. kapazitive Last	100 nF		

Tabelle 363: X20SRT402, X20SRT806, X20SRT842 - Technische Daten

Bestellnummer	X20SRT402	X20SRT806	X20SRT842
Strom bei Groundverlust			
I _{OUT}	<100 µA		
I _{GND}	<200 mA		<50 mA ⁶⁾
Pulsausgänge			
Ausführung	Push-Pull		
Ausgangsnennstrom	50 mA		
Ausgangsschutz	Abschaltung einzelner Kanäle bei Überlast oder Kurzschluss ⁴⁾		
Kurzschlussspitzenstrom	0,5 A für 120 µs		
Kurzschlussstrom	15 mA _{eff}		
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,1 mA		
Restspannung	≤4 VDC		
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung		
Summennennstrom	200 mA		
Einsatzbedingungen			
Einbaulage			
waagrecht	Ja		
senkrecht	Ja		
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung		
Schutzart nach EN 60529	IP20		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Betrieb			
waagrechte Einbaulage	0 bis 60°C		
senkrechte Einbaulage	0 bis 50°C		
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"		
Lagerung	-40 bis 85°C		
Transport	-40 bis 85°C		
Luftfeuchtigkeit			
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend		
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend		
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend		
Mechanische Eigenschaften			
Anmerkung	2x Safety codierte Feldklemme gesondert bestellen 1x Safety codiertes Busmodul gesondert bestellen		
Rastermaß	25 ^{+0,2} mm		

Tabelle 363: X20SRT402, X20SRT806, X20SRT842 - Technische Daten

- 1) Weitere Informationen siehe Installations- / EMV-Guide.
- 2) Zusätzlich sind hierzu die Gefahrenhinweise im technischen Datenblatt zu beachten.
- 3) Der Summennennstrom des Moduls ist auf 10 A beschränkt. Darin sind die Ausgangsströme der Gruppe "Sichere digitale HS-HS-Ausgänge" mit zu berücksichtigen.
- 4) Die Schutzfunktion ist für einen Dauerkurzschluss von max. 30 Minuten gegeben.
- 5) Durch die interne Schutzbeschaltung kommt diese Bremsspannung erst ab einer Last von typ. 250 mA zustande.
- 6) Der Wert ist bei diesem Modul durch den Ausgangsnennstrom der HS-HS-Ausgänge auf 50 mA begrenzt.

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel "Installationshinweise X20-Module" auf Seite 23 zu entnehmen.

Derating

Die Derating-Kurve bezieht sich auf den Standardbetrieb und kann bei waagrecht Einbaulage durch folgende Maßnahmen um den angegebenen Derating-Bonus nach rechts verschoben werden.

Modul	X20SRT402	X20SRT806	X20SRT842
Derating-Bonus			
Bei 24 VDC	+2,5°C		+5°C
Bei 20,4 VDC	+7,5°C		+10°C
Blindmodul links	+2,5°C		
Blindmodul rechts	+0°C		
Blindmodul links und rechts	+2,5°C		+5°C
Pulsausgang	+7,5°C ¹⁾		+5°C ¹⁾
4 sichere Eingänge (SI)	+0°C	+2,5°C ²⁾	+0°C
Bei doppeltem PFH / PFH _d	+15°C ³⁾		

Tabelle 364: Derating-Bonus

- 1) Pulsausgang mit maximal 2 sicheren Eingängen (SI) belastet
- 2) Nur 4 sichere Eingänge (SI) in Verwendung
- 3) Ab Hardware-Revision C0 und Hardware-Upgrade 1.10.2.0

Eingänge

Die Anzahl der gleichzeitig zu verwendenden Eingänge ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Die resultierende Anzahl kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

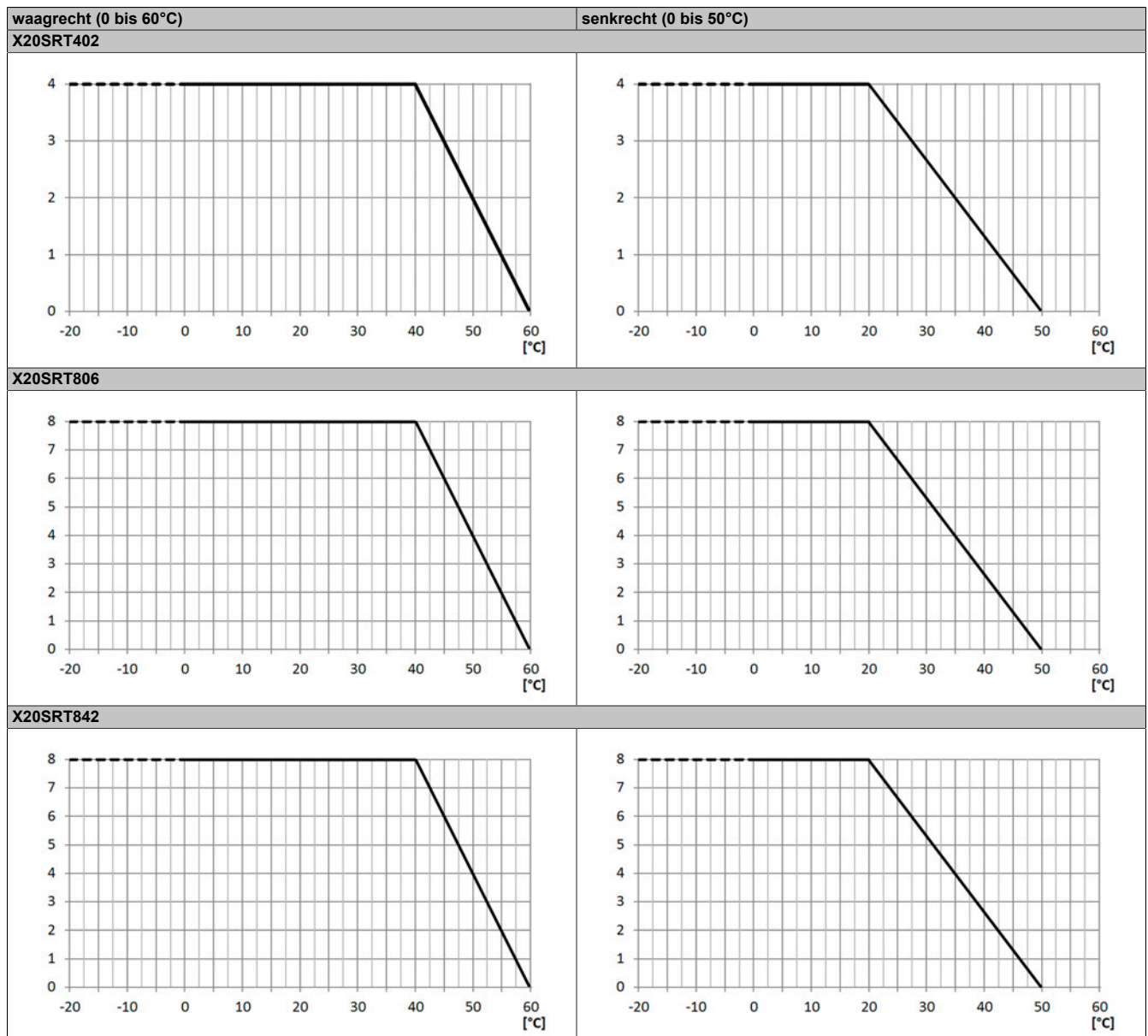


Tabelle 365: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Ausgänge

Der max. Summennennstrom ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Der resultierende Summennennstrom kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

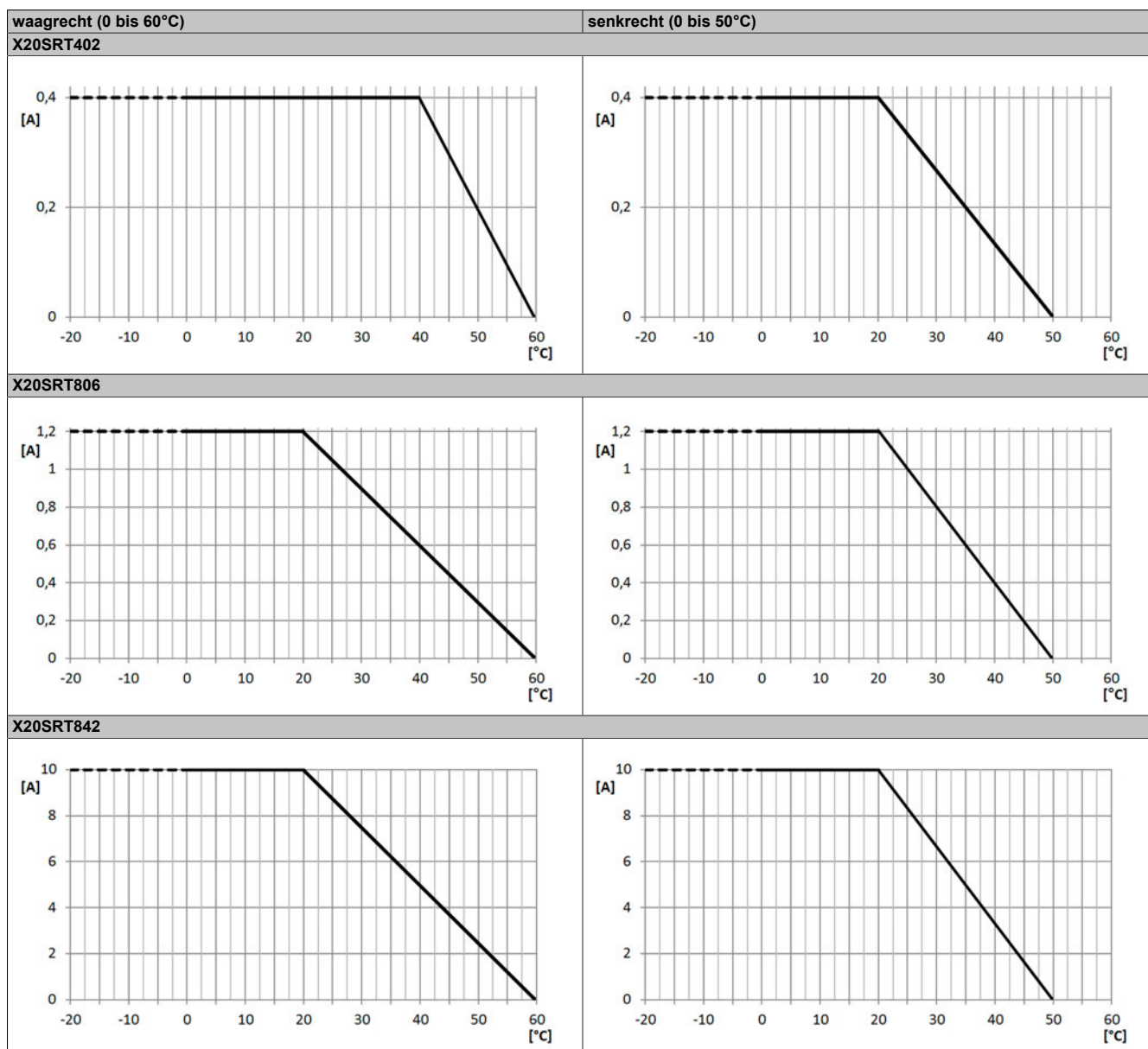


Tabelle 366: Derating in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Einbaulage

Information:

Unabhängig von den in der Derating-Kurve angegebenen Werten ist der Betrieb der Module auf die in den technischen Daten angegebenen Werte beschränkt.

2.6.17.2.5 Status LEDs

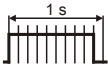
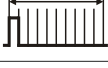


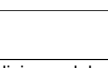
Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus Reset
			Double Flash	Firmware Update
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Pulsierend	Bootloader Modus
			Triple Flash	Update der sicherheitsrelevanten Firmware
			Ein	Fehler oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
	e + r		Rot Ein / Grüner Single Flash	Firmware ist ungültig
	1 bis 8			
	Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs; Abhängig von der Anzahl der Kanäle des Modultyps variiert auch die Anzahl der Kanal-LEDs.			
	Rot	Ein	Warnung/Fehler eines Eingangskanals	
Blinkend		Fehler in der Zweikanalauswertung (die 2 beteiligten Kanäle blinken synchron)		
Alle Ein		Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen		
Grün	Ein	Eingang gesetzt		
1 bis 6	Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ausgangs; Abhängig von der Anzahl der Kanäle des Modultyps variiert auch die Anzahl der Kanal-LEDs.			
	Rot	Ein	Warnung/Fehler eines Ausgangskanals	
		Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen	
	Orange	Ein	Ausgang gesetzt	
SE	Rot	Aus	Modus RUN oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt	
			Bootphase oder fehlender X2X-Link oder defekter Prozessor	
			Safety PREOPERATIONAL State; Module, welche in der SafeDESIGNER-Applikation nicht verwendet werden, bleiben im Status PREOPERATIONAL.	
			Sicherer Kommunikationskanal nicht OK	
			Bei der Firmware des Moduls handelt es sich um eine nicht zertifizierte Pilotkundenversion. Keine reACTION-Applikation auf Modul vorhanden	
			Bootphase, fehlerhafte Firmware	
		Ein	Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")	
Die "SE" LEDs signalisieren dabei getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 (LED "S") und Sicherheitsprozessor 2 (LED "E").				

Tabelle 367: Statusanzeige

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren ein defektes Modul, welches sofort auszutauschen ist. Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

2.6.17.2.6 Anschlussbelegungen

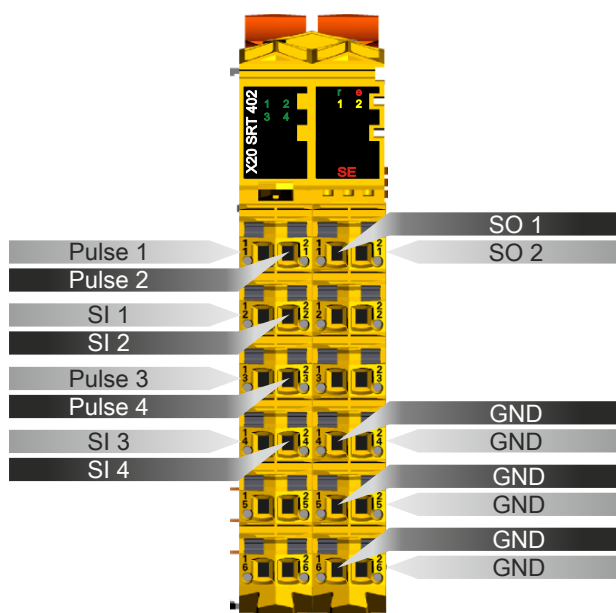


Abbildung 241: X20SRT402 - Anschlussbelegung

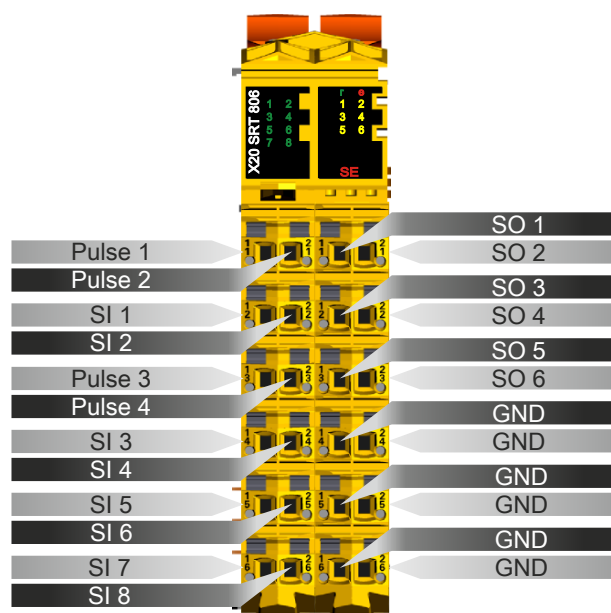


Abbildung 242: X20SRT806 - Anschlussbelegung

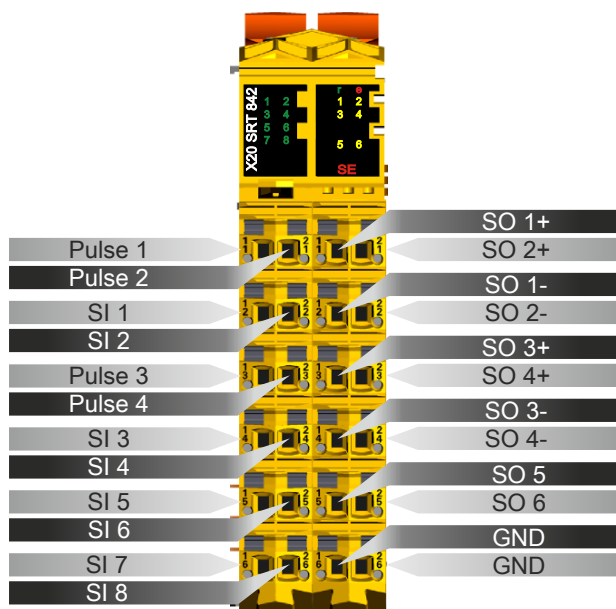


Abbildung 243: X20SRT842 - Anschlussbelegung

2.6.17.2.7 Anschlussbeispiele

In diesem Abschnitt sind typische Anschlussbeispiele aufgeführt, welche nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen darstellen. Der Anwender muss die zugehörige Fehlerrückmeldung beachten.

Information:

Details zu den Anschlussbeispielen (wie z. B. Schaltungsbeispiele, Kompatibilitätsklasse, max. Anzahl der unterstützten Kanäle, Klemmenzuordnung usw.) sind Kapitel [Anschlussbeispiele](#) des Integrated Safety Technology Anwenderhandbuchs - MASAFETY-GER - zu entnehmen.

2.6.17.2.7.1 Modulverhalten bei GND Verlust

In diesem Kapitel, sowie den dazugehörigen Unterkapiteln, wird unter dem Begriff "Anschlusselement" je nach System (X20, X67) Folgendes verstanden:

- X20: Bsp. Feldklemme
- X67: Bsp. M12, M8

Durch einen möglichen GND Verlust am Modul kann es zu einem Stromfluss über den Ausgang bzw. über den GND Anschluss des Anschlusselements aus dem Modul kommen.

Werden Netzteile, Aktoren oder GND Anschlüsse geerdet, muss vom Anwender sichergestellt werden, dass es durch die Erdungsleitungen und darauf möglichen Kurzschlüsse bzw. Leitungsbrüche zu keinen zusätzlichen nicht zulässigen GND Verbindungen kommt.

Die beiden Ströme I_{OUT} und I_{GND} sind modulspezifisch und müssen den Technischen Daten entnommen werden.

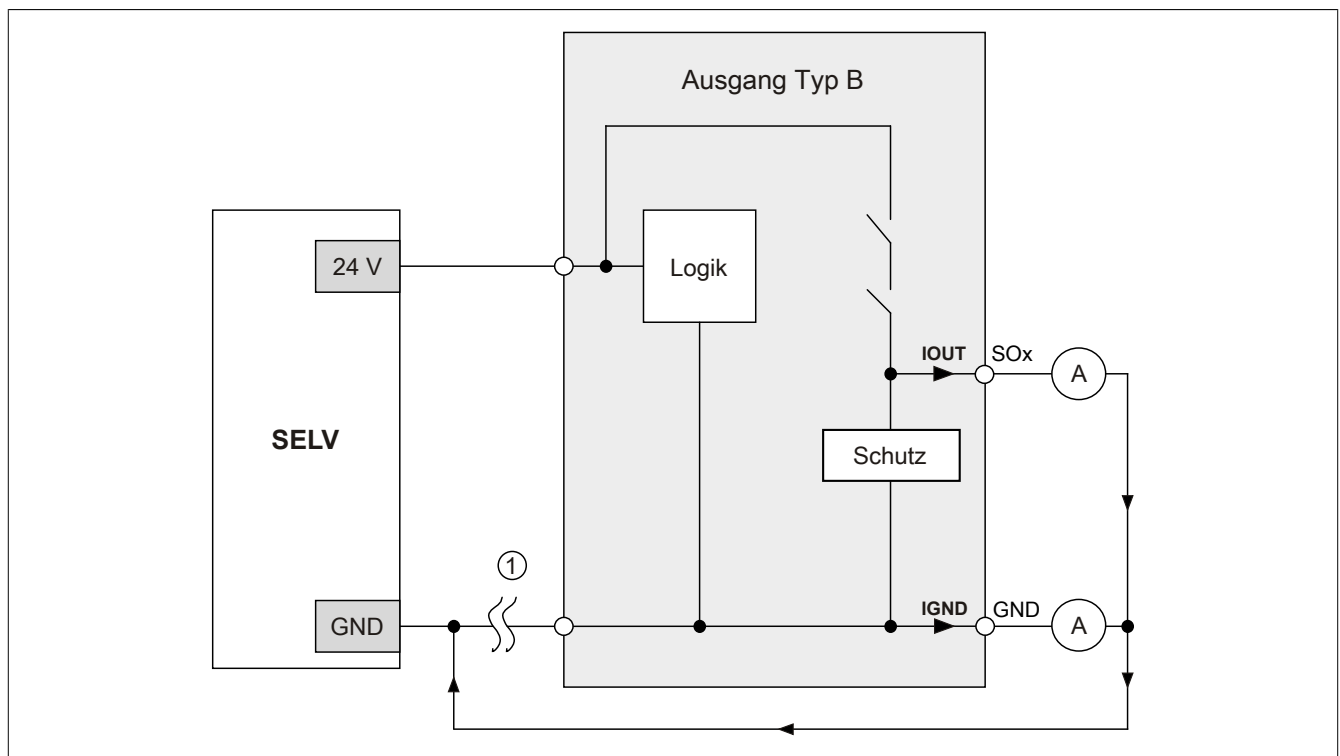


Abbildung 244: Modulverhalten bei GND Verlust

Gefahr!

Der Anwender muss in Abhängigkeit der in den technischen Daten angegebenen Ströme I_{OUT} bzw. I_{GND} und der gewählten Installationstechnik eigenverantwortlich dafür sorgen, dass kein sicherheitstechnisches Problem entstehen kann.

GND Rückführung auf Anschlusselement; kein externer GND

Wird das Modul in folgendem Verdrahtungsmodus verwendet, kann es bei GND Verlust zu keinem Problem kommen, da über I_{OUT} bzw. I_{GND} kein Strom fließen kann.

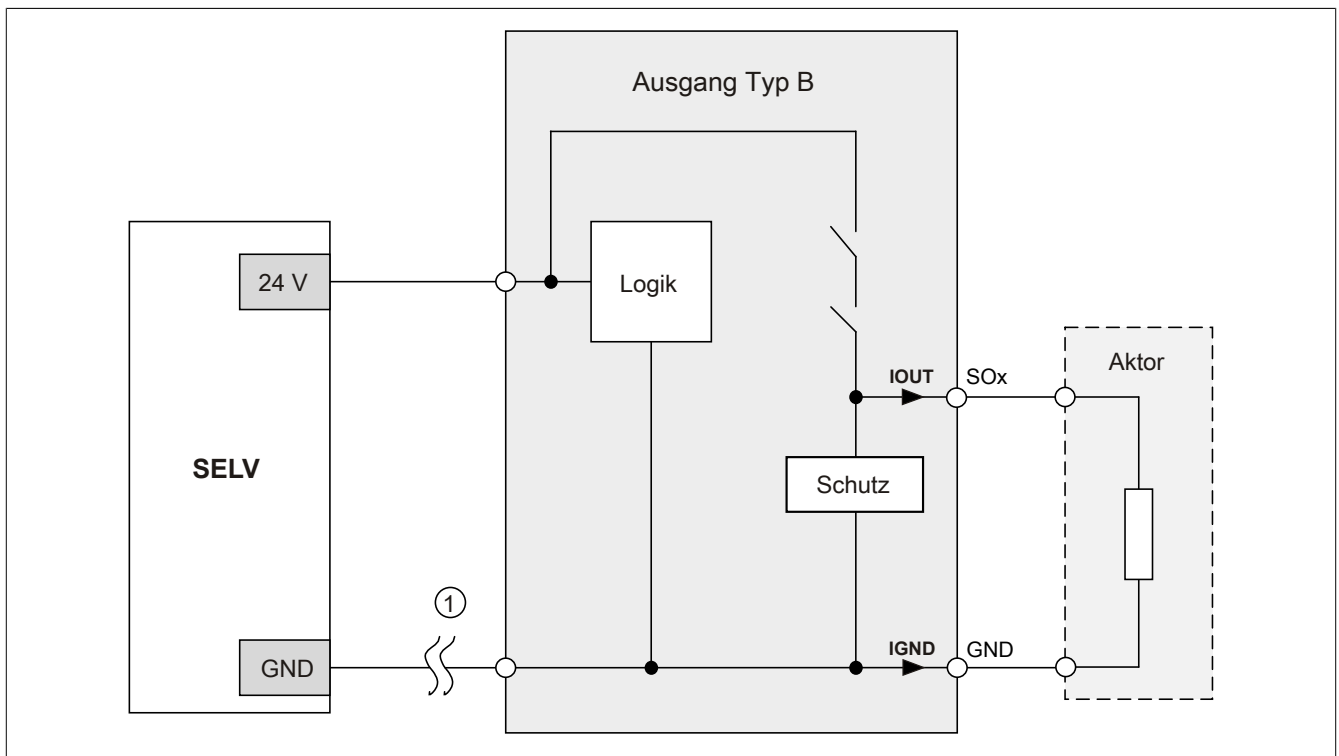


Abbildung 245: GND Rückführung auf Anschlusselement

Gefahr!**Sonstige Verdrahtungen**

Wird eine andere Verdrahtungsmethode verwendet, muss der Anwender sicherstellen, dass es durch 2 externe Fehler (Leitungsbruch etc.) nicht zu einem sicherheitskritischen Zustand kommt. Weiters müssen die Stromangaben für I_{OUT} bzw. I_{GND} im Falle eines GND Verlustes beachtet werden.

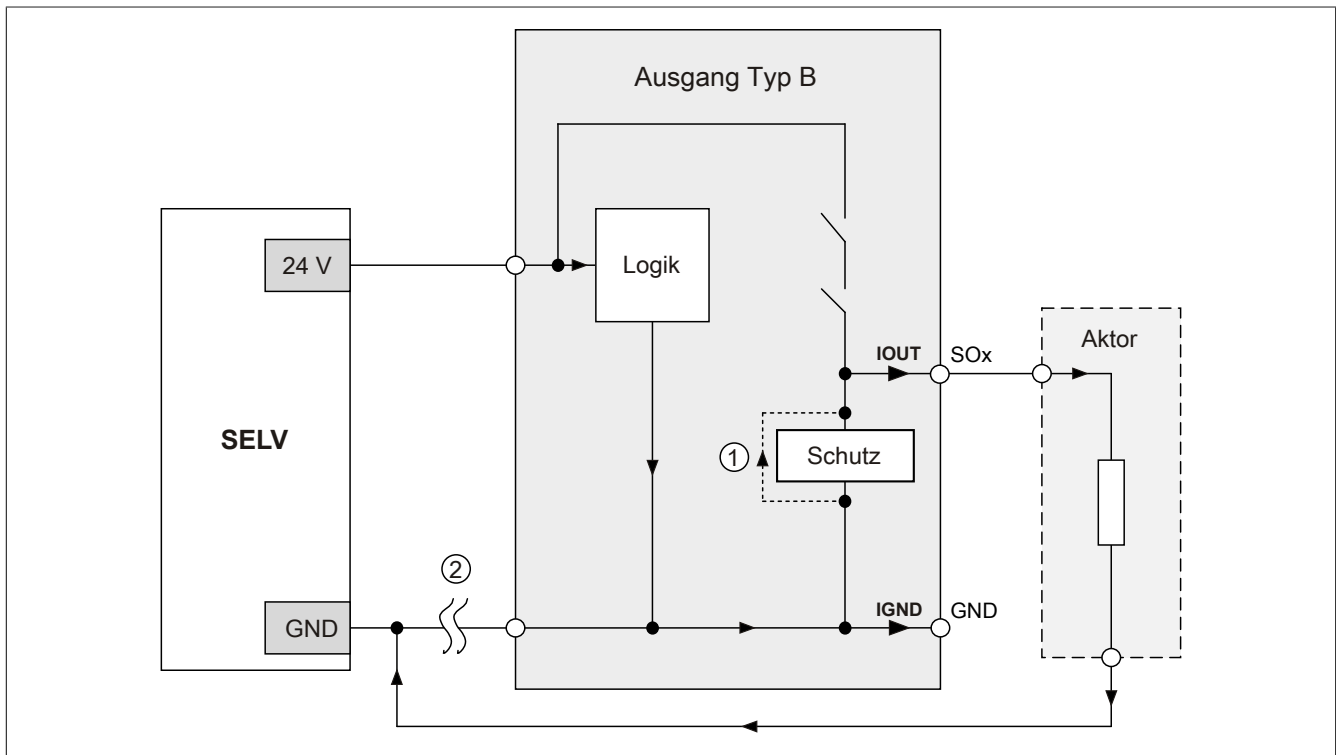
Externes GND und kein GND vom Anschlusselement verwendet

Abbildung 246: Nur externes GND

Fehlerablauf:

- Fehler ① (Bauteildefekt Schutz):
Ein am Ausgang gegen GND geschaltetes Bauteil bekommt einen Kurzschluss bzw. verhält sich wie ein Ohm'scher Widerstand. Dieser Fehler wird nicht zwingend erkannt.
- Fehler ② (Leitungsbruch Modul GND):
Das Modul verliert seinen direkten GND Bezug und es kommt zu einem Stromfluss durch das defekte Schutzbauteil → I_{OUT} → Aktor.
Der Aktor wird somit über den vom Modul zugelassenen Strom versorgt!

Gefahr!

Diese Installationsvariante kann in dieser Form zu gefährbringenden Zuständen führen und darf daher NICHT angewendet werden.

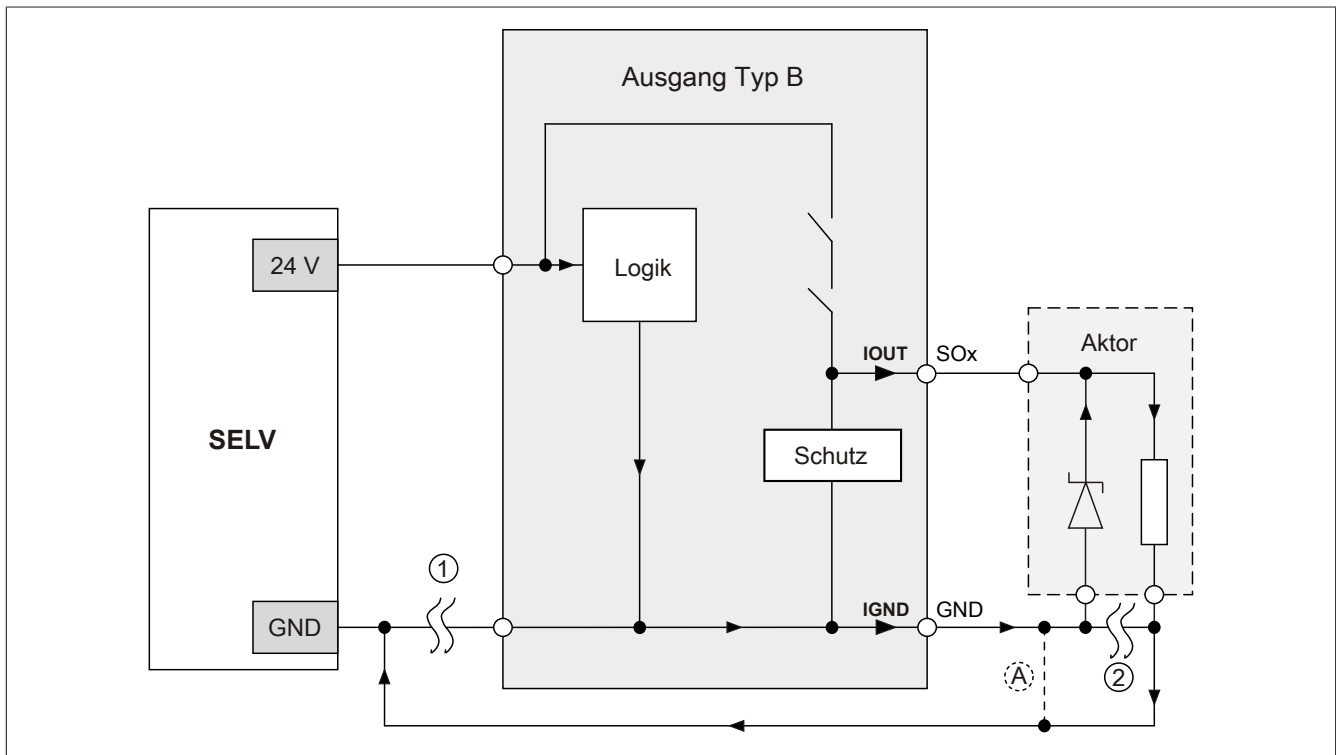
Externes GND und GND vom Anschlusselement verwendet

Abbildung 247: Möglicher Falschanschluss

Fehlerablauf:

- Fehler ① (Leitungsbruch Modul GND):
Es wird kein Fehler festgestellt und das Modul arbeitet auf Grund der zusätzlichen externen GND Verbindung normal weiter.
- Fehler ② (Leitungsbruch der Schutzbeschaltung am Aktor):
Das Modul verliert seinen direkten GND Bezug und es kommt zu einem Stromfluss über I_{GND} → Schutzdiode → Aktor.
Der Aktor wird somit über den vom Modul zugelassenen Strom versorgt!

Gefahr!

Diese Installationsvariante kann in dieser Form zu gefährbringenden Zuständen führen und darf daher NICHT angewendet werden.

Mögliche Abhilfe

Um diesen Verdrahtungsfall dennoch zu ermöglichen, wäre es z. B. denkbar, die in Fehler ② gebrochene Leitung doppelt auszuführen → siehe Verbindung A.

Information:

Die in Abbildung "Möglicher Falschanschluss" ersichtliche Diode im Aktor dient nur zur Veranschaulichung des Fehlers und ist nicht vorgeschrieben.

2.6.17.2.7.2 Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

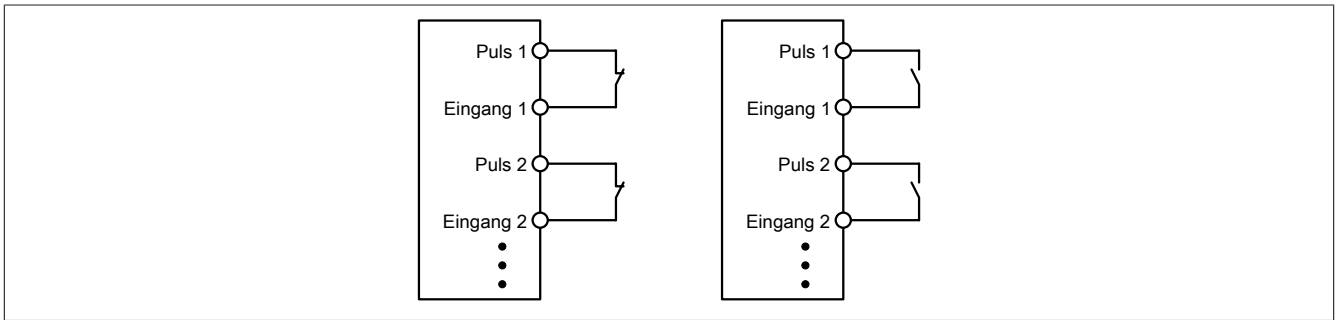


Abbildung 248: Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Die einfachste Anschaltung sind einkanalige, kontaktbehaftete Sensoren.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

2.6.17.2.7.3 Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

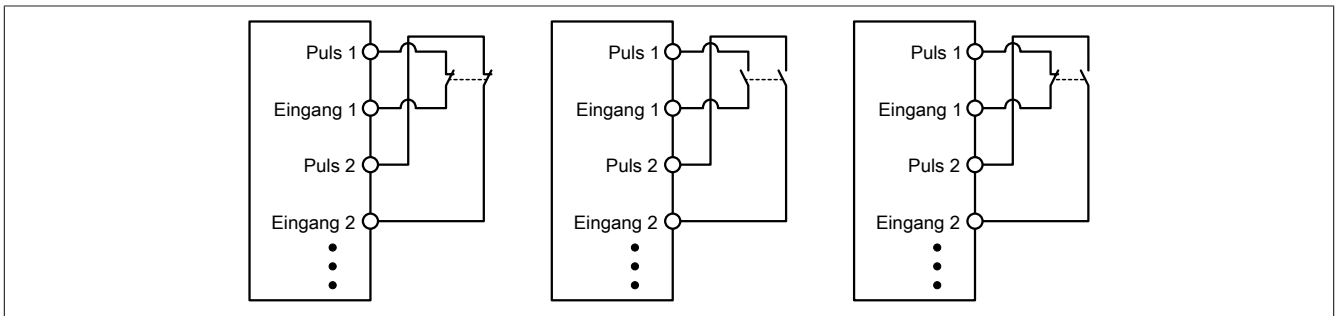


Abbildung 249: Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Kontaktbehaftete Sensoren können direkt zweikanalig an ein sicheres digitales Eingangsmodul angeschlossen werden. Die Zweikanalauswertung wird direkt vom Modul übernommen.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

2.6.17.2.7.4 Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

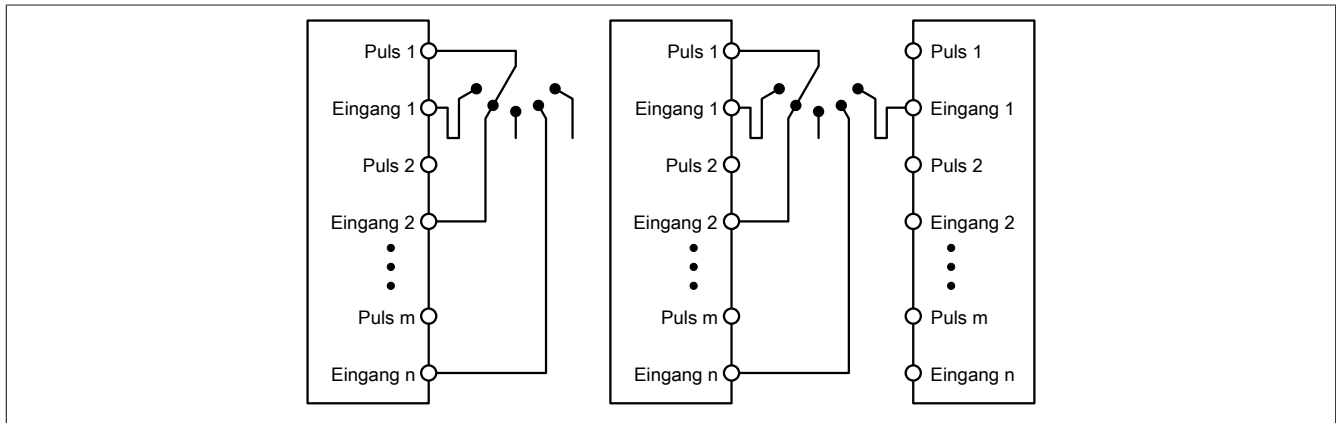


Abbildung 250: Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Mehrkanalige Schalter (Betriebsartenwahlschalter, Schaltgeräte mit "Umschalt" Charakter) können an mehreren sicheren digitalen Eingangsmodulen angeschlossen werden.

Wird eine modulinterne Signalauswertung verwendet (siehe linke Abbildung), so muss bei allen verwendeten Eingängen der gleiche Puls eingestellt werden. Wird eine modulübergreifende Signalauswertung verwendet (siehe rechte Abbildung), müssen alle Eingänge auf externen Puls parametrisiert werden. In diesem Anwendungsfall ist die Pulsauswertung mit dem "default" Puls nicht geeignet, daher steht für diesen Fall ein separates Pulssignal mit ca. 4 ms Low-Phase zur Verfügung.

Die Mehrkanalauswertung muss in diesem Fall in der Sicherheitsapplikation durchgeführt werden (PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector"). Die dabei erreichte Kategorie nach EN ISO 13849-1:2015 ist von den Fehlermodellen des Schaltelementes (z. B. Betriebsartenwahlschalter) abhängig und muss in Kombination mit der Fehleraufdeckung des PLCopen Funktionsbausteins untersucht werden.

2.6.17.2.7.5 Anschalten elektronischer Sensoren

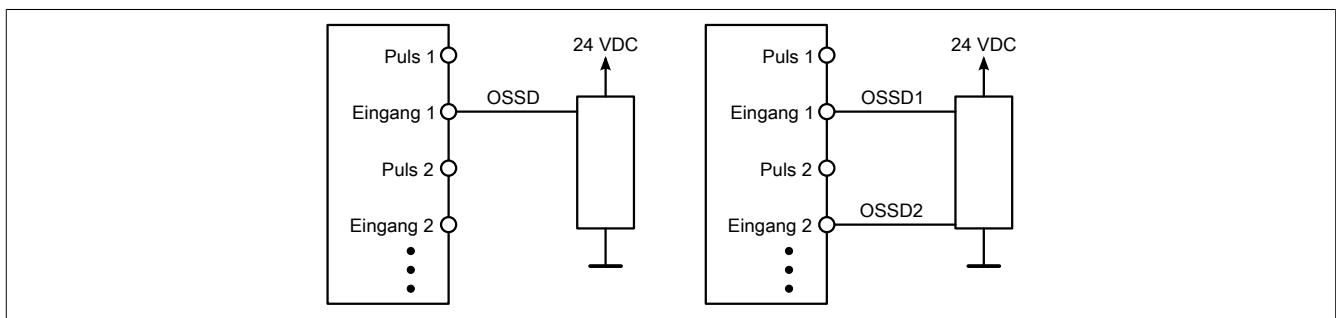


Abbildung 251: Anschalten elektronischer Sensoren

Elektronische Sensoren (Lichtgitter, Laserscanner, induktive Sensoren, ...) können direkt an die sicheren, digitalen Eingangsmodule angeschlossen werden. Bei diesen Anwendungen sind die Schaltschwellen der Eingangskanäle zu beachten.

Bei einer einkanalen Verschaltung (siehe linke Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bei einer zweikanaligen Verschaltung (siehe rechte Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussagen ausschließlich für das Modul gelten und nicht für die Beschaltung bzw. den angeschlossenen elektronischen Sensor. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Angaben des Herstellers des elektronischen Sensors wählen.

2.6.17.2.7.6 Verwenden gleicher Pulssignale

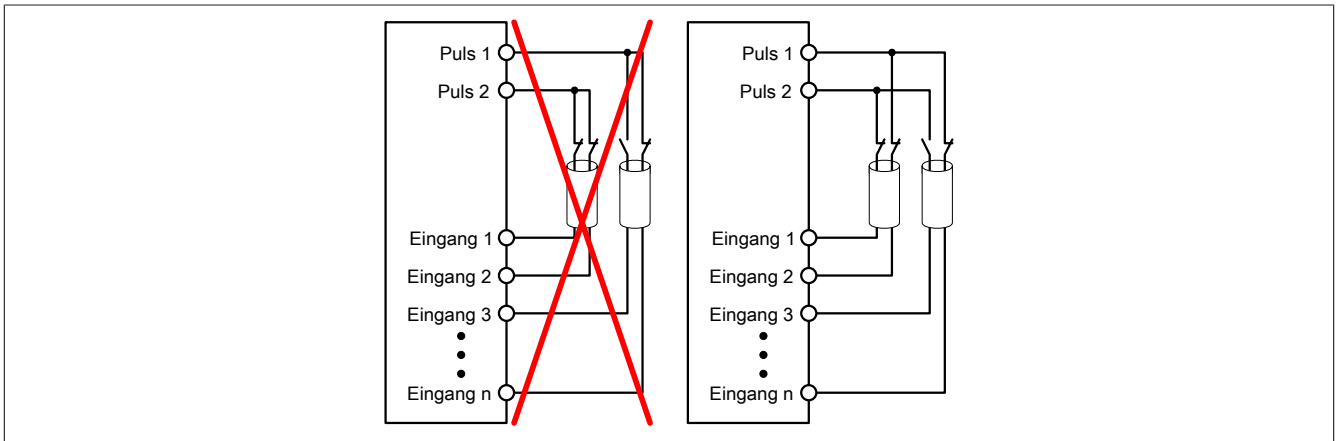


Abbildung 252: Verwenden gleicher Pulssignale

Bei der Verwendung gleicher Pulssignale für unterschiedliche Eingänge müssen diese isoliert voneinander verlegt werden. Andernfalls kann es bei Kabelschäden zu Fehlern kommen, welche vom Modul nicht aufgedeckt werden.

Gefahr!

Bei der Verlegung gleicher Pulssignale im gleichen Kabel kann es bei Kabelschäden zu Querschläüssen zwischen den Signalen kommen, die vom Modul nicht aufgedeckt werden. In der Folge können gefährliche Zustände entstehen.

Verlegen Sie Signale welche das gleiche Pulssignal führen daher immer in unterschiedlichen Kabeln oder befolgen Sie andere fehlervermeidende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012.

Gefahr!

Bei der Verwendung des gleichen Pulssignals für zwei auf der Klemme nebeneinanderliegende Eingänge, ist die Verdrahtung gesondert zu kontrollieren. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die beiden Eingänge nicht durch unsaubere Verdrahtung miteinander verbunden sind.

2.6.17.2.7.7 Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs A

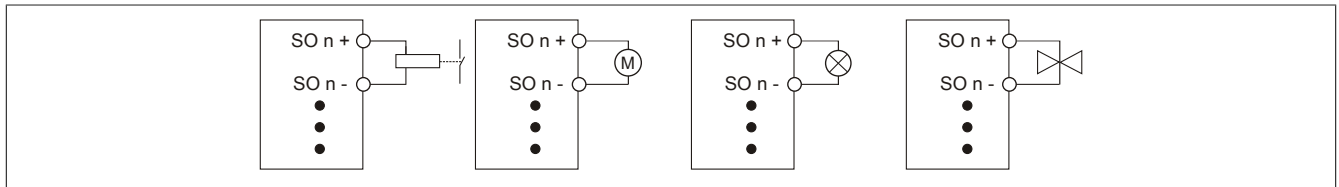


Abbildung 253: Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs A

Sicherheitstechnische Aktoren (Schütze, Motoren, Mutinglampen, Ventile, ...), die mit den Leistungsdaten des Moduls kompatibel sind, können direkt angeschlossen werden.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Aktors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Gegebenheiten des Aktors wählen.

2.6.17.2.7.8 Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs B

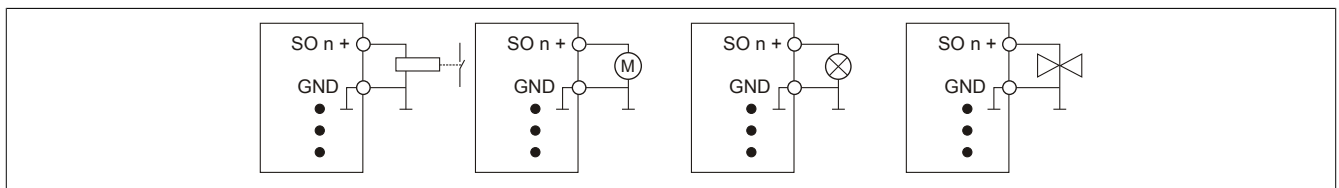


Abbildung 254: Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs B

Sicherheitstechnische Aktoren (Schütze, Motoren, Mutinglampen, Ventile, ...), die mit den Leistungsdaten des Moduls kompatibel sind, können direkt angeschlossen werden.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Aktors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Gegebenheiten des Aktors wählen.

Falls die Aktoren mit einer Freilaufdiode ausgeführt sind oder elektronische Komponenten beinhalten, müssen die besonderen Hinweise im Kapitel "Modulverhalten bei GND Verlust" beachtet werden.

2.6.17.2.8 Fehleraufdeckung

2.6.17.2.8.1 Modulinterner Fehler

Via rotem Aufleuchten der "SE" LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig innerhalb der in den technischen Daten angeführten minimalen sicheren Reaktionszeit aufgedeckt und in Folge dessen wird der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die Firmware des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im PREOPERATIONAL State oder im OPERATIONAL State befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im BOOT Zustand.

Der BOOT Zustand eines Moduls wird eindeutig durch eine langsam blinkende "SE" LED (2 Hz oder 1 Hz) signalisiert.

Die in den technischen Daten angegebene Fehleraufdeckzeit ist ausschließlich bei der Aufdeckung externer Fehler (Verdrahtungsfehler) bei einkanaligen Strukturen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Der Betrieb der Safety Module im BOOT Zustand ist nicht zulässig.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

2.6.17.2.8.2 Verdrahtungsfehler

Via roter Kanal LED werden abhängig vom Einsatzfall die in Abschnitt "Fehlerrückmeldung" beschriebenen Verdrahtungsprobleme aufgedeckt.

Als Folge eines vom Modul erkannten Fehlers wird:

- Die Kanal LED statisch rot gesetzt.
- Das Status-Signal (z. B. (Safe)ChannelOK, (Safe)InputOK, (Safe)OutputOK, usw.) auf (SAFE)FALSE gesetzt.
- Das "SafeDigitalInputxx" bzw. das "SafeDigitalOutputxx" Signal auf SAFEFALSE gesetzt.
- Ein Eintrag im Logbuch generiert.

Gefahr!

Erkennbare Fehler (siehe nachfolgende Kapitel) werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Fehler, die vom Modul nicht bzw. nicht rechtzeitig erkannt werden und zu sicherheitskritischen Zuständen führen können, müssen über ergänzende Maßnahmen abgedeckt werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

Ausgangskanäle Typ A

Gefahr!

Ausgangskanäle des Typs A schalten die Last auch GND seitig ab. Prüfen Sie, ob der von Ihnen angeschlossene Aktor eine GND-seitige Abschaltung zulässt. X20 bzw. X67 Systeme unterstützen beispielsweise eine solche Abschaltung nicht.

Gefahr!

Es ist zu beachten, dass eine Verdrahtung von SOx+ über einen Aktor direkt auf GND, sowie eine direkte Verdrahtung von 24 VDC über einen Aktor auf SOx- unzulässig ist.

Derartige Fehler werden vom Modul nicht aufgedeckt. Der Anwender hat solche Fehler durch eine sorgfältige Verdrahtung zu vermeiden.

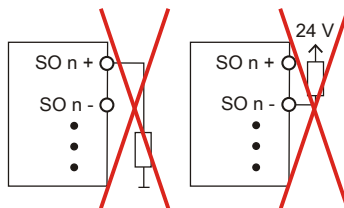


Abbildung 255: Unzulässige Verdrahtung

Ausgangskanäle Typ B

Gefahr!

Wie die nachfolgenden Schaltungsbeispiele aufzeigen, können die angeschlossenen Aktoren lastseitig mit GND verbunden werden. Es ist aber verboten, die Aktoren einseitig ohne einen GND Bezug zu verbinden. In diesem Fall kann es bei einem Kabelbruch zu einer Serienschaltung der Aktoren und in weiterer Folge zu einer gefahrbringenden Fehlfunktion des Moduls kommen.

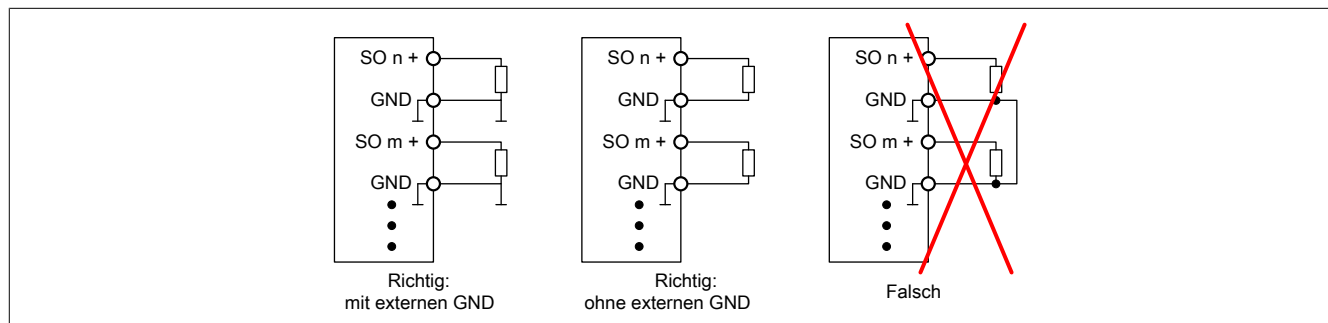


Abbildung 256: Unzulässige Verdrahtung

Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden. Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt

Tabelle 368: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal"

Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden.

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert, der Status der Zweikanalauswertung wird über die LEDs "OO" (für Kombinationen mit Öffner/Öffner Schalter) bzw. "OC" (für Kombinationen mit Öffner/Schließer Schalter) signalisiert. Bei Modultypen bei denen diese LEDs nicht existieren, werden die Fehler in der Zweikanalauswertung durch rotes Blinken der entsprechenden Kanal LEDs dargestellt.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschchluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschchluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾

Tabelle 369: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER

1) Zweikanalauswertung des Moduls

Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung gilt die folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt
Querschchluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (inaktives Signal)	wird nicht erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt
Querschchluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (aktives Signal)	wird nicht erkannt
Drahtbruch (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (inaktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Drahtbruch (inaktives Signal)	wird nicht erkannt

Tabelle 370: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = External"

1) wird vom PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector" in der Applikation erkannt

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

Information:

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Pulse eine Low-Phase von ca. 300 µs. Diese Low-Phase ist so gestaltet, dass es zu keiner zusätzlichen Verschlechterung der Gesamtreaktionszeit im System kommen kann. Bei Leitungslängen welche die max. Leitungslänge (siehe technische Daten) überschreiten, kann es mit dieser Parametrierung eventuell zu Problemen kommen. In diesen Fällen kann die Parametrierung "Pulse Mode = External" auch für normale kontaktbehaftete Sensoren sinnvoll sein, wobei jedoch die reduzierte Fehleraufdeckung und die Verlängerung der Gesamtreaktionszeit zu berücksichtigen sind.

Anschalten elektronischer Sensoren

Bei elektronischen Sensoren können keine Pulsmuster verwendet werden. Die Eingangskanäle müssen daher auf "Pulse Mode = No Pulse" konfiguriert werden.

Evtl. Testlücken der angeschlossenen OSSD Ausgänge müssen mit dem Abschaltfilter des Moduls ausgeblendet werden, um ein versehentliches Abschalten zu verhindern.

Gefahr!

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = No Pulse" besitzt das Modul selbst keine Fehlerückmeldung für Verdrahtungsfehler. Interne Fehler werden jedoch aufgedeckt. Alle durch falsche oder fehlerhafte Verdrahtung resultierenden Fehler müssen über ergänzende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012 oder vom angeschlossenen Gerät abgedeckt werden.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit. Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren

Fehler / Modul	Disable OSSD = No		Disable OSSD = Yes-ATTENTION	
	Fehler bei Ausgang			
	ausgeschaltet	eingeschaltet	ausgeschaltet	eingeschaltet
Masseschluss auf SOx+ (Ausgangstyp A) bzw. SOx (Ausgangstyp B)				
alle SO Typen	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx+ (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx (Ausgangstyp B)				
X20SC0xxx	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf GND				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Querschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Querschluss zwischen SOx (Ausgangstyp B) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Querschluss zwischen SOx- (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				

Tabelle 371: SO Fehleraufdeckung

Fehler / Modul	Disable OSSD = No		Disable OSSD = Yes-ATTENTION	
	Fehler bei Ausgang			
	ausgeschaltet	eingeschaltet	ausgeschaltet	eingeschaltet
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Querschluss zwischen GND und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Drahtbruch (Ausgangstyp A und B)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx		wird nicht erkannt ²⁾		wird nicht erkannt ²⁾
X20SRTxxx				
X20SOx1x0		wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Kurzschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				

Tabelle 371: SO Fehleraufdeckung

- 1) Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale werden vom Modul zwar erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Kanals nicht abgeschaltet werden.
- 2) Ein Drahtbruch kann über das Signal "CurrentOK" erkannt werden. Dieses Signal ist jedoch sicherheitstechnisch nicht belastbar.

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist bei Ausgangskanälen des Typs B eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Bei Ausgangskanälen des Typs B2 ist zusätzlich darauf zu achten, dass sich während dieser Prüfung alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Bei X20SRTxxx-Modulen ist eine Prüfung jedes verwendeten Ausgangskanals vor der ersten Sicherheitsanforderung und alle 24 Stunden durchzuführen. Für die Prüfung muss der entsprechende Kanal mindestens einmal ein- und ausgeschaltet werden.

Gefahr!

Mögliche Fehlverhalten der Aktoren sind zu analysieren und gegebenenfalls mittels entsprechenden Rückmeldungen (zwangsgeführte Rücklesekontakte bei einem Schütz, Druckschalter bei Ventilen, ...) abzusichern.

Gefahr!

Dieser Gefahrenhinweis gilt für alle in der Tabelle "SO Fehleraufdeckung" genannten Module mit Ausnahme von Ausgangskanälen des Typs A!

Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale werden vom Modul zwar erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Kanals nicht abgeschaltet werden. Sorgen Sie für eine korrekte Verdrahtung um Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale ausschließen zu können (siehe hierzu EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4).

2.6.17.2.9 Eingangsschema

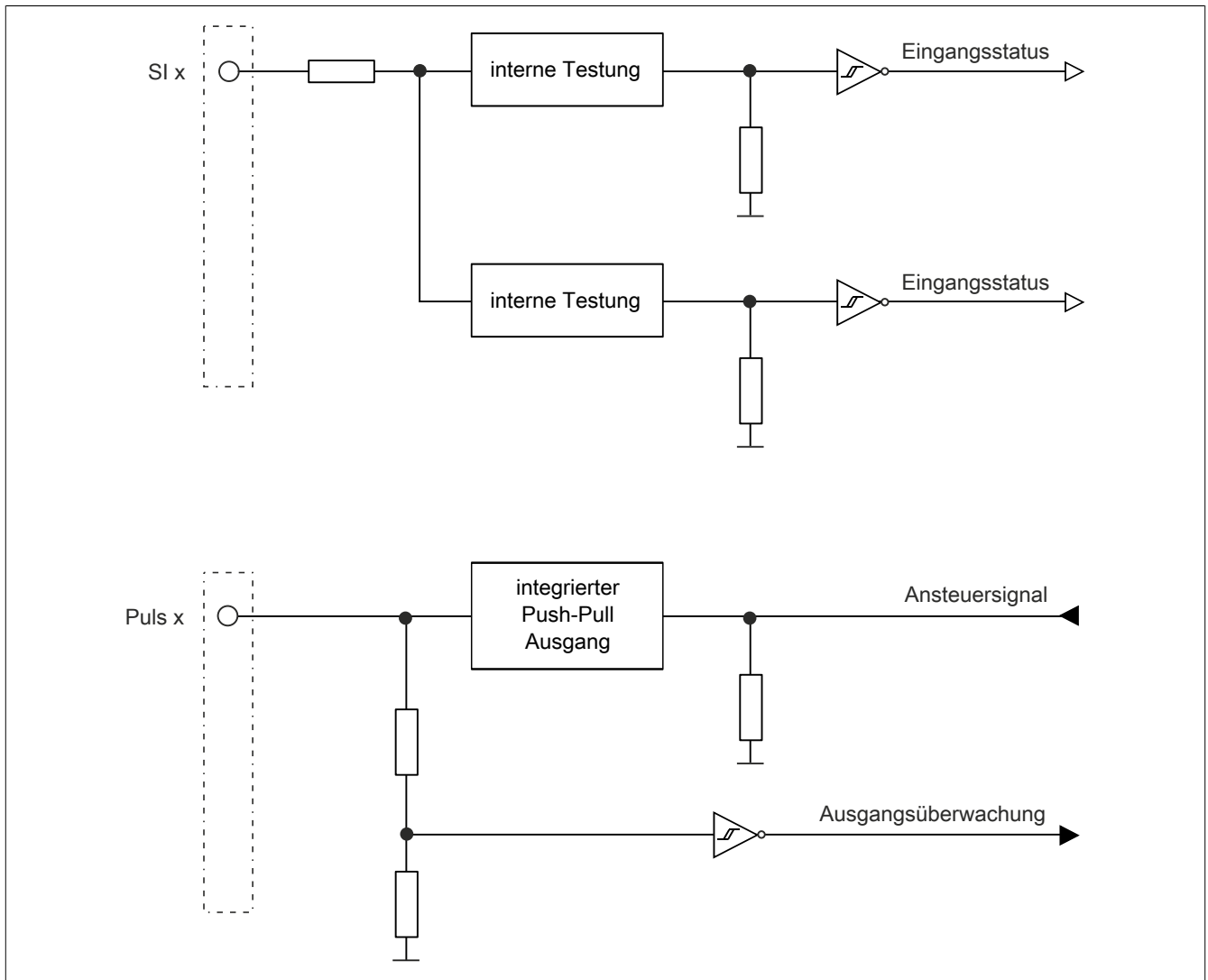


Abbildung 257: Eingangsschema

2.6.17.2.10 Ausgangsschema - Typ A

Digitale Ausgangskanäle des Typs A sind modulintern plus- und GND-schaltend ausgeführt.

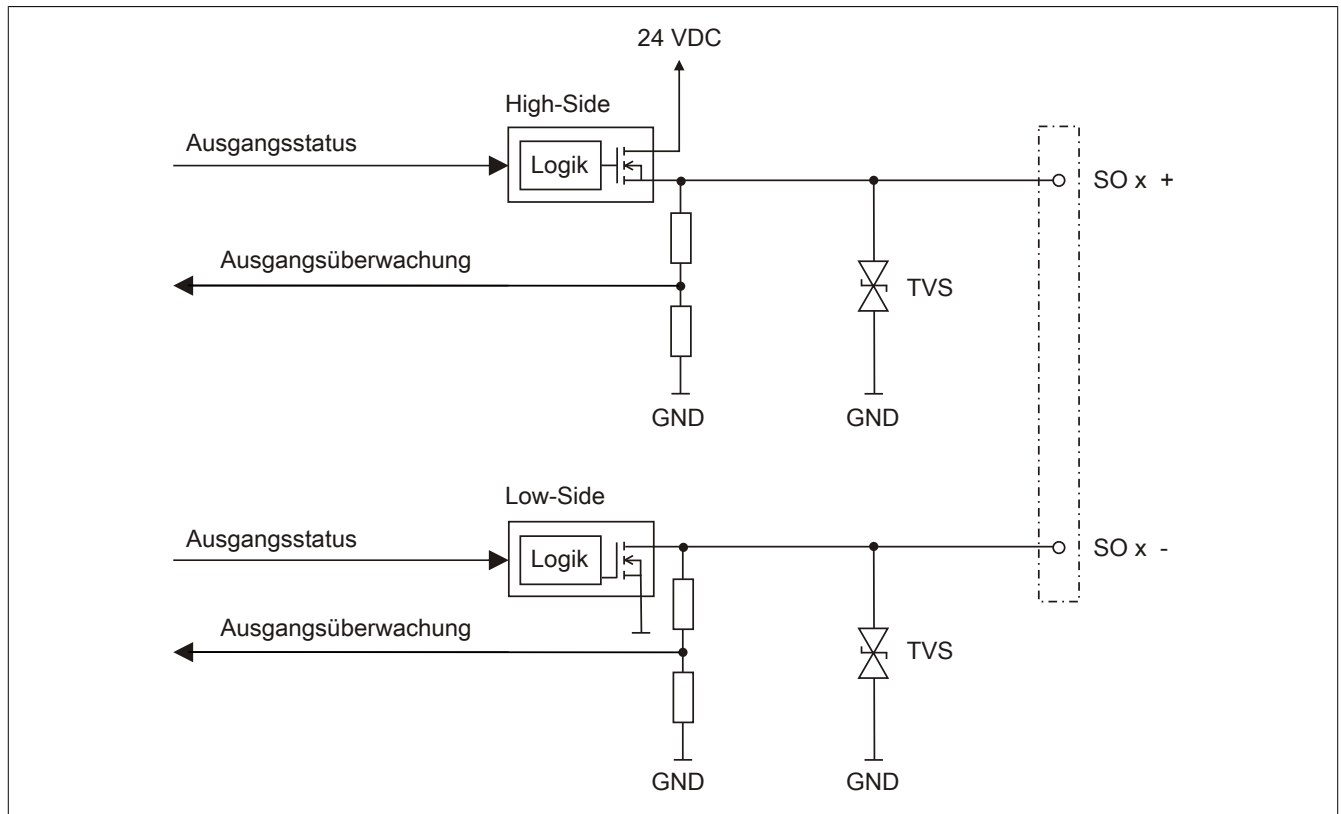


Abbildung 258: Ausgangsschema Typ A

2.6.17.2.11 Ausgangsschema - Typ B

Digitale Ausgangskanäle des Typs B sind modulintern plus- und plus-schaltend ausgeführt.

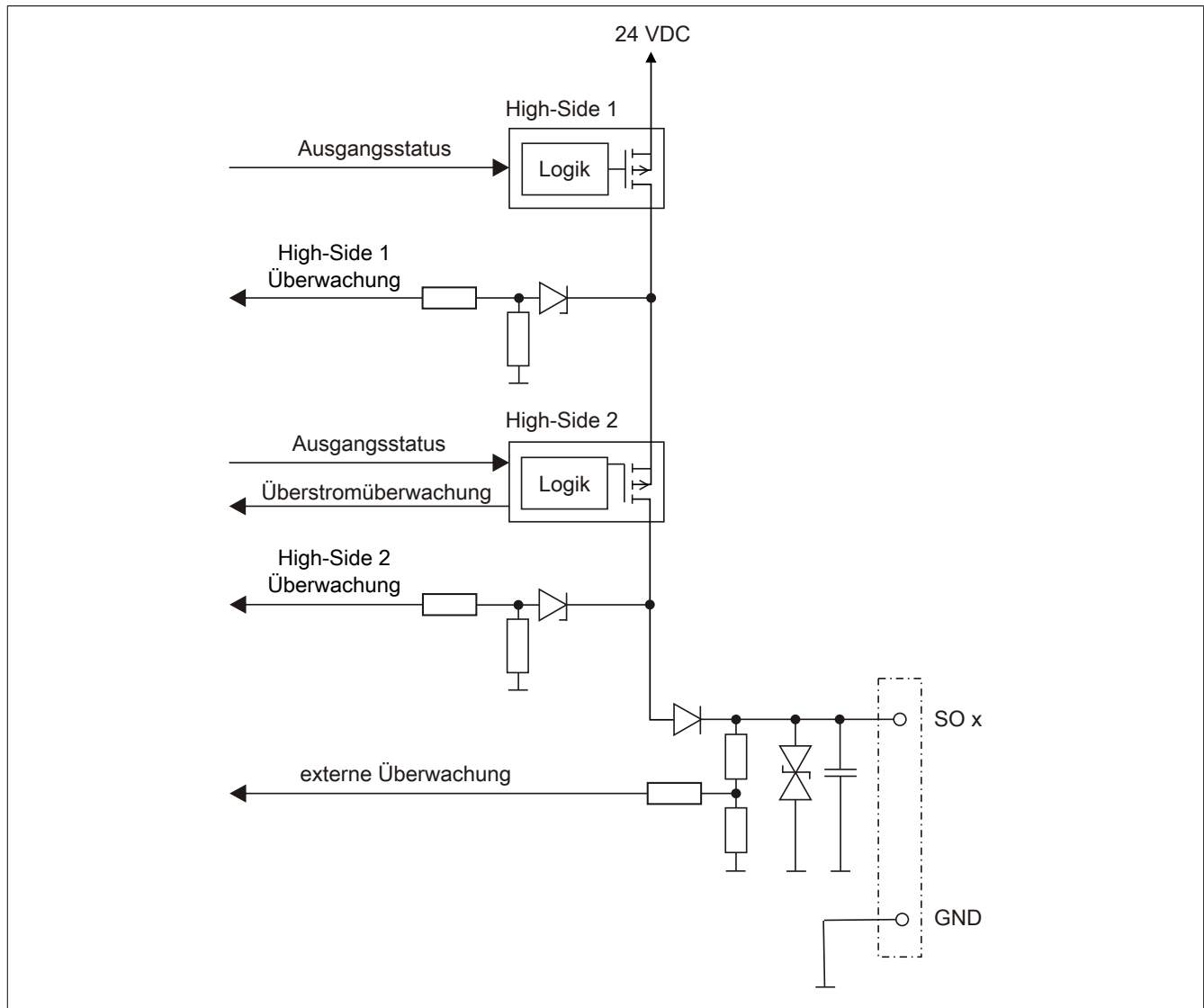


Abbildung 259: Ausgangsschema Typ B

2.6.17.2.12 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

Minimale Zykluszeit
200 µs

2.6.17.2.13 I/O-Updatezeit

Die Zeit welche das Modul für die Generierung eines Samples benötigt ist durch die I/O-Updatezeit spezifiziert.

Minimale I/O-Updatezeit
100 µs
Maximale I/O-Updatezeit für Eingangskanäle bei Betrieb als sicheres reACTION-Modul
130 µs + Filterzeit (siehe Kapitel "Filter")

Gefahr!

Bis Firmware-Version ≤320 ist bei der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" (Default-Wert) ein minimaler Ausschaltfilter entsprechend der 3-fachen Zykluszeit des sicheren reACTION-Programms zu addieren.

Maximale I/O-Updatezeit für Eingangskanäle bei Betrieb als sicheres Mischmodul
1150 µs + Filterzeit (siehe Kapitel "Filter")
Maximale I/O-Updatezeit für Ausgangskanäle bei Betrieb als sicheres reACTION-Modul
20 µs
Maximale I/O-Updatezeit für Ausgangskanäle bei Betrieb als sicheres Mischmodul
1300 µs

2.6.17.2.14 Filter

Alle sicheren digitalen Eingangsmodule verfügen über getrennt voneinander einstellbare Ein- und Ausschaltfilter. Die Wirkungsweise der Filter ist abhängig von der Firmware-Version und in nachfolgender Tabelle bzw. in nachfolgenden Abbildungen dargestellt:

Modultyp	Version	Schema TOFF-Filter	Zur Gesamtreaktionszeit zusätzlich zu berücksichtigende Filterzeit
I/O-Module	<301	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	301, 311, 312	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
I/O-Module	≥301	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	302, ≥313	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit

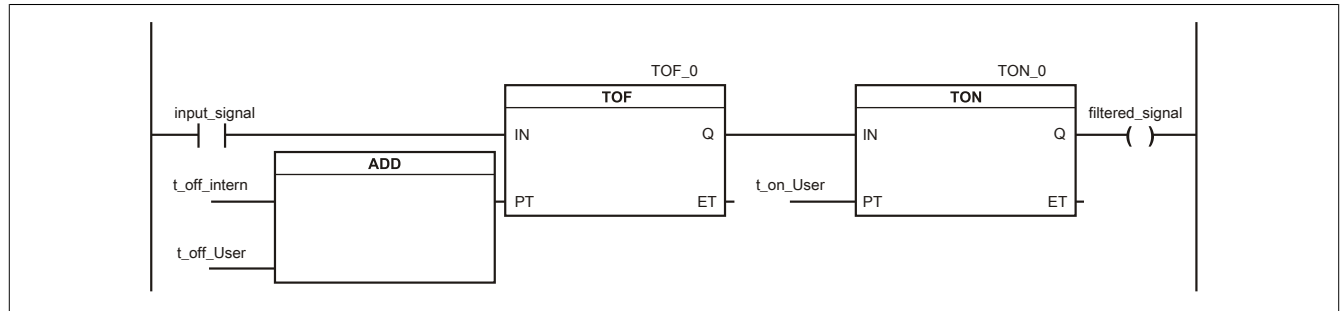


Abbildung 260: SI Eingangsfilter - Schema 1

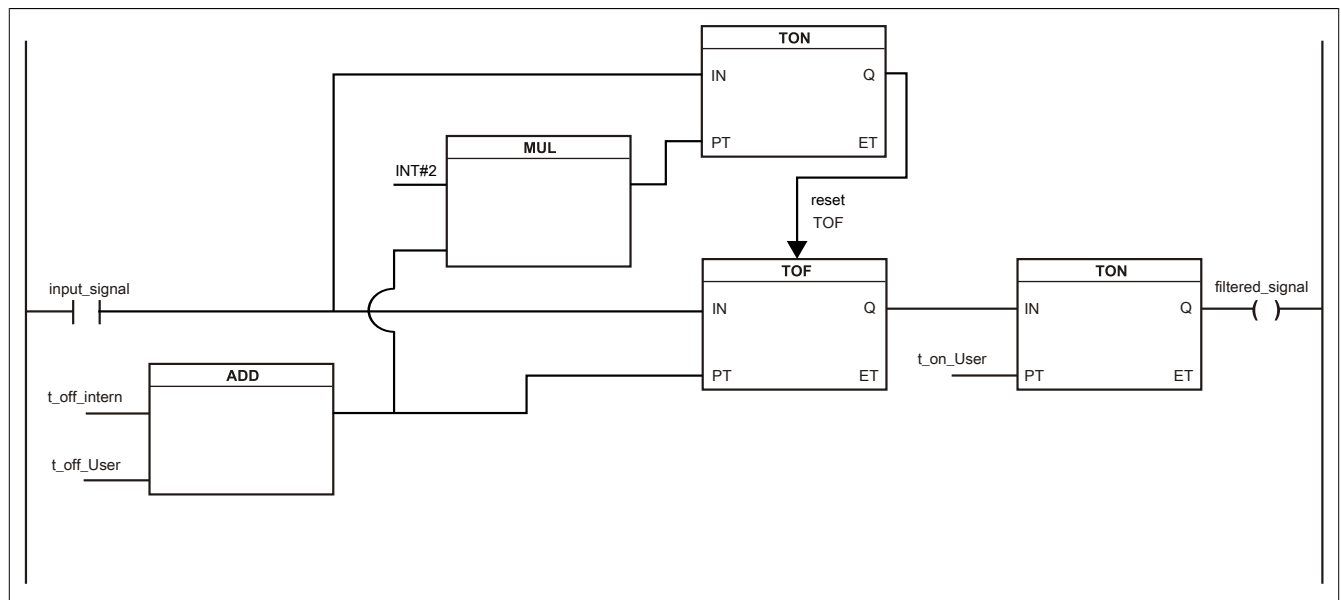


Abbildung 261: SI Eingangsfilter - Schema 2

Legende:

- input_signal: Status des Eingangskanals
- filtered_signal: gefilterter Status des Eingangskanals - dient als Eingang für den PLCopen Funktionsbaustein und wird an die SafeLOGIC weitergeleitet
- t_off_intern: interner Parameter (5 ms) zur Unterdrückung der "externen" Testimpulse (nur bei "Pulse Mode = External")
- t_off_User: Parameter für den Ausschaltfilter
- t_on_User: Parameter für den Einschaltfilter

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen.

Einschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 0 auf 1 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Fehler durch Querschlüsse zu anderen Signalen werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Standardmäßig ist der Einschaltfilter mit dem Wert der Fehleraufdeckzeit vorgelegt, wodurch die durch mögliche Querschlüsse entstehenden Fehlsignale ausgeblendet werden. Wird der Einschaltfilter auf einen Wert kleiner als die Fehleraufdeckzeit parametrierbar, können fehlerhafte Signale zu kurzzeitigen Einschaltimpulsen führen.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Ausschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 1 auf 0 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Ausschaltfilter ist getrennt einstellbar. Damit lässt sich der Ausschaltfilter auf tatsächliche Anwendungsfälle (z. B. Testlücken des Lichtgitters) anwenden und ermöglicht die Verkürzung von Reaktionszeiten. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Zur Gesamtreaktionszeit muss der parametrierte Filterwert abhängig von der Firmware-Version einmal bzw. zweimal addiert werden (Details hierzu siehe Kapitel "Filter" des technischen Datenblatts).

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden.

Um die Beeinflussung durch EMV-Störungen zu minimieren, ist die max. Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang gemäß den technischen Daten zu berücksichtigen.

Beim Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen (Signale mit Testpulsen) muss der Ausschaltfilter in jedem Fall wesentlich kleiner gewählt werden als die Wiederholfrequenz der Testpulse.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

2.6.17.2.15 Zustimmungsprinzip

Jeder Ausgangskanal verfügt über ein zusätzliches, funktionales Schaltsignal mit welchem der Ausgangskanal aus der funktionalen Applikation angesprochen werden kann. Sobald der Ausgangskanal sicherheitstechnisch aktiviert ist (dem Setzen des Kanals aus der Sicht der Sicherheitstechnik zugestimmt wird), kann damit der Ausgangskanal von der funktionalen Applikation unabhängig von sicherheitstechnisch bedingten zusätzlichen Lauf- und Jitterzeiten gesetzt oder gelöscht werden.

Die Verwendung des Zustimmungsprinzips wird in der I/O-Konfiguration im Automation Studio festgelegt.

2.6.17.2.16 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk nehmen die zugehörigen Kanaldaten selbstständig wieder den korrekten Zustand ein.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Kanaldaten der sicheren Eingangskanäle korrekt zu verschalten und mit einer Wiederanlaufsperrung zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperrungen der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.

Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperrung kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. um den Kanal nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk und/oder nach Beenden der Sicherheitsfunktion einzuschalten, ist folgende Sequenz in dieser Reihenfolge notwendig:

- beseitigen aller Modul-, Kanal- oder Kommunikationsfehler
- aktivieren des sicherheitstechnischen Signals für diesen Kanal (SafeOutput...)
- Pause um sicherzustellen, dass das sicherheitstechnische Signal am Modul bearbeitet wurde (min. 1 Netzwerkzyklus)
- positive Flanke am Releasekanal

Für das Schalten des Release-Signals sind die Hinweise zur manuellen Rückstellfunktion der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Die Wiederanlaufsperrung wirkt unabhängig vom Zustimmprinzip, d. h. oben beschriebenes Verhalten wird weder durch die Parametrierung des Zustimmprinzips noch durch die zeitliche Position des funktionalen Schaltsignals beeinflusst.

Per Parametrierung kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden. Mit dieser Funktion kann der Ausgangskanal ohne zusätzlicher Signalfanke am Releasekanal sicherheitstechnisch eingeschaltet werden. Diese Funktion ist solange aktiv, solange das Release Signal TRUE ist und keine Fehlersituation am Modul und/oder am Netzwerk vorliegt.

Unabhängig von diesem Parameter ist für das Einschalten des Ausgangskanals in folgenden Situationen eine positive Flanke am Releasekanal notwendig:

- nach Power Up
- nach einer Fehlerbeseitigung im sicheren Kommunikationskanal
- nach der Störungsbehebung eines Kanalfehlers
- nach einem Abfallen des Release Signals

Die Parametrierung des automatischen Wiederanlaufs erfolgt bei den Kanalparametern im SafeDESIGNER. Bei der Anwendung eines automatischen Wiederanlaufs sind die Hinweise der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.17.2.17 reACTION Technology

Nähere Informationen zu reACTION Technology für Safety sind der Automation Help unter Sicherheitstechnik -> SafeDESIGNER -> Anwenderdokumentation -> reACTION Technology für Safety zu entnehmen.

Gefahr!

Für Firmware-Versionen ≤ 325 muss nach einem Applikationsdownload durch den SafeDESIGNER das X20SRTxxx-Modul manuell neu gestartet werden. Wird kein Neustart durchgeführt, werden neue Parameter bzw. die Applikation vom X20SRTxxx-Modul gegebenenfalls nicht übernommen.

2.6.17.2.18 Blackout-Modus

Der Blackout-Modus ermöglicht es Anwendern, nach dem Ausfall von Teilen eines B&R Systems die Abarbeitung der Applikation in untergeordneten Teilsystemen aufrecht zu erhalten. Das B&R System bietet damit - unabhängig vom Einsatz von Redundanztechnologien - die Möglichkeit, auf systemkritische Situationen anwendungsspezifisch zu reagieren.

Der Einsatz Blackout-fähiger Module ist bei folgenden Anforderungen empfehlenswert:

- Exit-Routinen bei Systemausfall, z. B. um das Öffnen einer Presse bei Systemausfall zu ermöglichen.
- Halten bzw. kontrolliertes Setzen eines Ausgangs bei Systemausfall, z. B. automatisches Schließen von Zuflussventilen.
- Verzögerungssequenzen bei Systemausfall, z. B. Reduzieren von Motorgeschwindigkeiten vor dem Senden eines Stoppbefehls.

Bei entsprechender Parametrierung der Blackout-fähigen Module wird der Blackout-Modus ausgeführt, wenn die Netzwerkverbindung zum übergeordneten Controller bzw. zur übergeordneten CPU unterbrochen wird.

Sobald die Störung des Netzwerkes behoben wurde, wird der Blackout-Modus selbstständig von den Modulen beendet und stoßfrei mit dem Netzwerk synchronisiert.

Voraussetzungen zum Betrieb

Um den Blackout-Modus benutzen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das verwendete Modul muss den Blackout-Modus unterstützen.
- Im Automation Studio muss der Parameter "Blackout mode" aktiviert sein.

2.6.17.2.18.1 Anwendungsbereiche

Durch den Einsatz von Blackout-fähigen Modulen kann ein Teil der Steuerung auch funktionsfähig bleiben, wenn die Netzwerk- oder X2X Link Verbindung zwischen den Modulen gestört wird.

Verlust der POWERLINK-Verbindung

Ausgangssituation

In einer Anwendung sind mehrere Stationen mittels Netzkabel mit der CPU verbunden. Durch einen Störfall wird die Datenübertragung zwischen der CPU und den Stationen unterbrochen.

Auswirkung

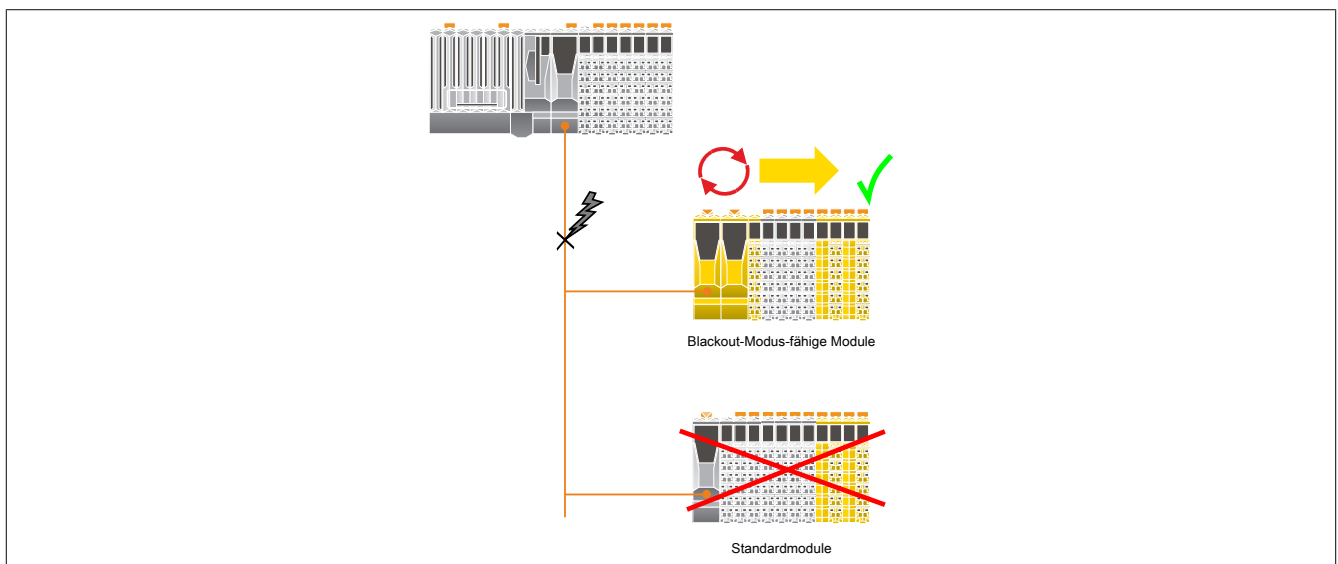
Nicht Blackout-fähige Module werden zurückgesetzt und im Standardverhalten betrieben.

Blackout-fähige Module zeigen folgendes Verhalten:

- Die programmierte Funktion wird weiter ausgeführt.
- Untergeordnete Netzwerke funktionieren weiterhin.
- Daten von der CPU werden mit "0" initialisiert.
- Das Modul fügt sich nach dem Beheben der Störung wieder stoßfrei in das übergeordnete Netzwerk ein.

Warnung!

Der Blackout-Modus führt zu einer Initialisierung der Daten von der CPU mit "0". Wird der Blackout-Modus in Kombination mit "Ausgangsinvertierung" verwendet, kann dies zu einem ungewolltem Setzen von Ausgängen führen.



Verlust der X2X Link Verbindung

Ausgangssituation

In einer Anwendung sind Module mittels X2X Link Kabel mit dem Netzwerk verbunden. Durch einen Defekt des X2X Link Kabels wird die Datenübertragung zwischen der CPU und den Modulen unterbrochen.

Auswirkung

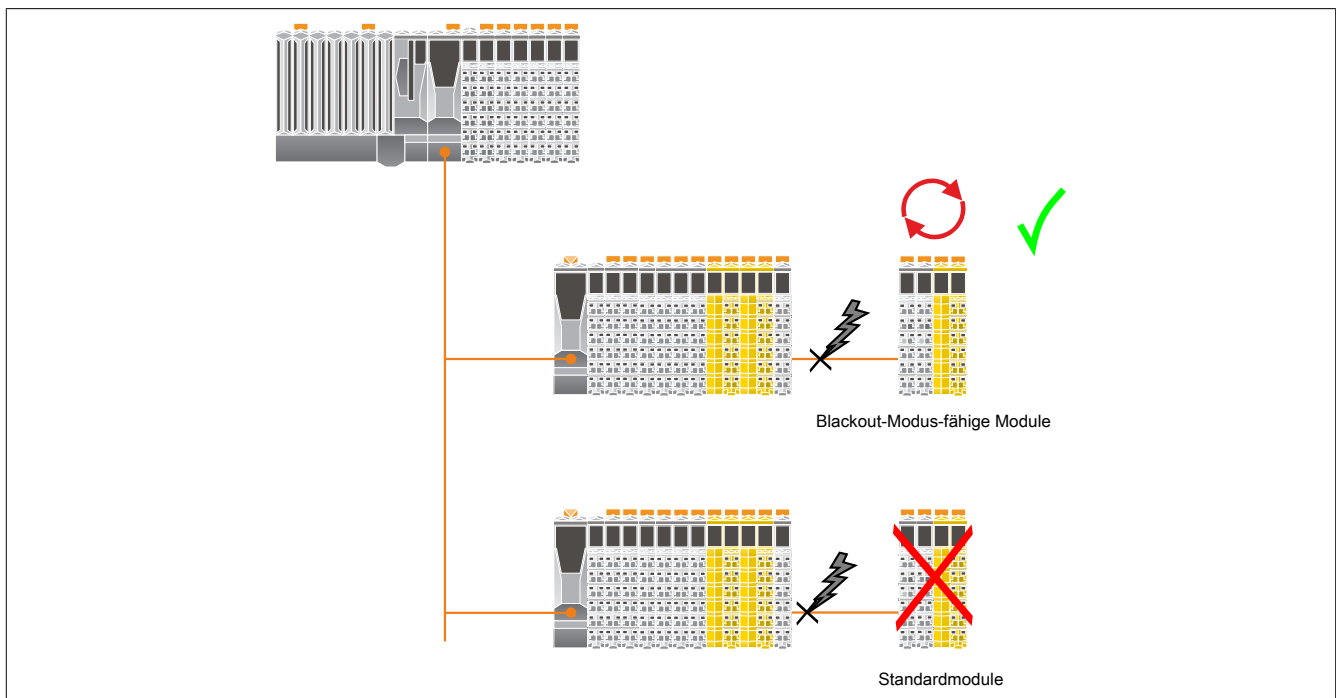
Nicht Blackout-fähige Module werden zurückgesetzt und im Standardverhalten betrieben.

Blackout-fähige Module zeigen folgendes Verhalten:

- Die programmierte Funktion wird weiter ausgeführt.
- Untergeordnete Netzwerke funktionieren weiterhin.
- Daten von der CPU werden mit "0" initialisiert.
- Das Modul fügt sich nach dem Beheben der Störung wieder stoßfrei in das übergeordnete Netzwerk ein.

Warnung!

Der Blackout-Modus führt zu einer Initialisierung der Daten von der CPU mit "0". Wird der Blackout-Modus in Kombination mit "Ausgangsinvertierung" verwendet, kann dies zu einem ungewolltem Setzen von Ausgängen führen.



2.6.17.2.18.2 Programmierung des Blackout-Modus

Der Blackout-Modus kann von den Blackout-fähigen Modulen selbst nicht erkannt werden. Falls es in einer Applikation notwendig ist, ein spezielles Blackout-Verhalten zu programmieren, muss deshalb ein indirektes Verfahren gewählt werden.

Eine Möglichkeit ist, in der dem Blackout-fähigen Modul übergeordneten CPU einen Zähler zu implementieren und diesen zyklisch abzufragen. Der Blackout-Modus würde sich in diesem Fall durch einen sich nicht mehr ändernden Zählerwert oder durch einen Nullwert im Zähler bemerkbar machen.

Die Blackout-fähigen Module lassen sich in 2 Kategorien einteilen:

- **Programmierbare Module**
Die Blackout-Funktion wird auf der Basis bestehender Funktionsbausteine programmiert, das heißt, es werden die bestehenden Technologien der Applikationsprogrammierung oder der reACTION Technology verwendet.
Die Blackout-Funktion wird dabei weitgehend unabhängig von anderen Systemkomponenten abgearbeitet.
- **Standardfunktionsmodule**
Diese Module sind nicht programmierbar, sondern behalten im Falle des Blackout-Modus ihr Standardverhalten bei.

2.6.17.2.18.3 Standalone-Funktion

Die Standalone-Funktion ist eine Erweiterung des Blackout-Modus. Nach dem Einschalten der Stromversorgung wird unabhängig von einer bestehenden Netzwerkverbindung sofort der Blackout-Modus aktiviert. Das heißt, nach dem Einschalten der Stromversorgung beginnt das Modul die zuletzt abgespeicherte Konfiguration bzw. Applikation abzuarbeiten, ohne auf eine Aktivität bzw. einen Abgleich mit einer übergeordneten CPU bzw. SafeLOGIC zu warten.

Sobald das Netzwerk aktiv wird, synchronisiert sich das Modul stoßfrei auf das bestehende Netzwerk auf.

Warnung!

Standalone-Module verhalten sich während des Hochfahrens des Systems und bis zum Aufbau der Netzwerkverbindung identisch zum Blackout-Modus. Daher ist ihr Einsatz mit besonderer Sorgfalt durchzuführen!

Voraussetzungen zum Betrieb

Um die Standalone-Funktion benützen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das verwendete Modul muss die Standalone-Funktion unterstützen.
- Im Automation Studio muss der Parameter "Standalone mode" aktiviert sein.
- Für die Standalone-Funktion am Bus Controller (z. B. X20SL8101) ist der Blackout-Modus für mindestens 1 Modul am lokalen X2X Link aktiviert.
- Das Modul muss zuvor mindestens einmal mit einer CPU betrieben worden sein, damit eine gültige Konfiguration vorliegt.

Information:

Die Verwendung der Standalone-Funktion ist in Verbindung mit DNA nicht zulässig. Es müssen fest eingestellte Adressen verwendet werden.

Warnung!

Folgende Aspekte sind besonders zu berücksichtigen:

- Das Modul muss (dauerhaft) eindeutig gekennzeichnet sein, um sein vom Standard abweichendes Verhalten zu markieren.
- Wartungstechniker müssen mit dem besonderen Verhalten dieser Module vertraut sein.
- Vor dem Stecken der Feldklemme auf ein Modul mit aktivierter Standalone-Funktion muss zumindest eine der folgenden Bedingungen erfüllt sein:
 - Es muss sichergestellt sein, dass das Modul wirklich mit der Standalone-Funktion betrieben werden soll und die korrekte Version der Parametrierung am Modul geprüft wurde.
 - Die Blinksequenz des Moduls zeigt den "normalen, netzwerkgebundenen operational State" des Moduls an.

Anwendungsbereich

Ausgangssituation

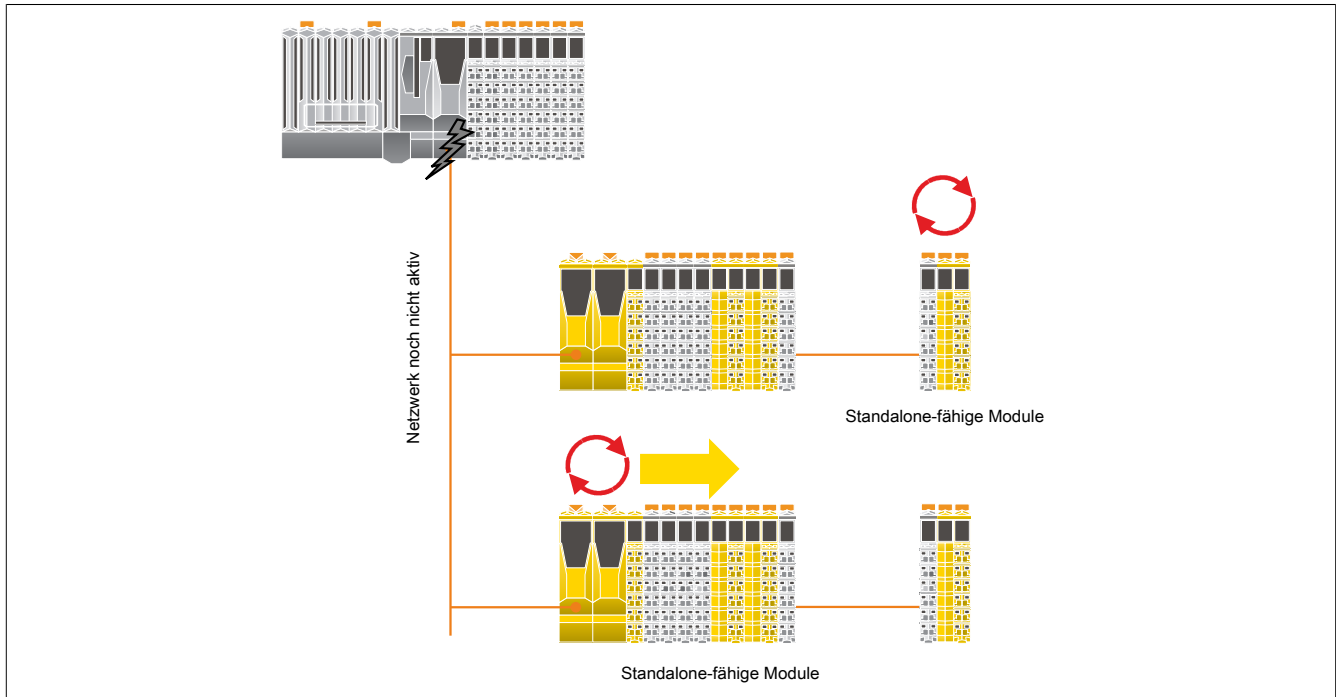
In einer Anwendung sind mehrere Stationen mittels Netzkabel mit der CPU verbunden. Nach dem Aus- und Einschalten des gesamten Systems kommt es durch einen Störfall nicht zum Aufbau der Netzwerkverbindung.

Auswirkung

Nicht Standalone-fähige Module werden erst nach Hochlauf der Anwendung in den aktiven Zustand versetzt.

Standalone-fähige Module zeigen folgendes Verhalten:

- Der Boot-Vorgang startet, ohne auf ein übergeordnetes Netzwerk zu warten.
- Das Modul verhält sich Identisch zum Blackout-Modus.
- Sobald das Netzwerk aktiv wird, fügt es sich stoßfrei in das übergeordnete Netzwerk ein.



2.6.17.2.19 Registerbeschreibung

2.6.17.2.19.1 Parameter in der I/O-Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 372: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit								
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Fehlendes Modul löst Service Mode aus.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Fehlendes Modul wird ignoriert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.				
	Parameter Wert	Beschreibung									
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.									
Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.										
Channel status information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die kanalbezogenen Statusinformationen im I/O Mapping.	On	-								
State number of 2-channel evaluation	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Zweikanalauswertung.	Off	-								
Restart inhibit state numbers	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Wiederanlaufsperrre.	Off	-								
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-								
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2 bis 1023	wird automatisch vergeben	-								
Blackout mode	Dieser Parameter aktiviert den Blackout- bzw. den Standalone-Modus (siehe Abschnitt Blackout-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätzliche Informationen → Blackout-Modus).	Off	-								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Off</td><td>Sowohl Blackout-Modus als auch Standalone-Modus sind deaktiviert.</td></tr><tr><td>Blackout mode</td><td>Der Blackout-Modus ist aktiviert.</td></tr><tr><td>Standalone mode</td><td>Der Standalone-Modus ist aktiviert. Dadurch wird ein Hochfahren des reACTION-Moduls ohne aktive Kommunikationsverbindung ermöglicht.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Off	Sowohl Blackout-Modus als auch Standalone-Modus sind deaktiviert.	Blackout mode	Der Blackout-Modus ist aktiviert.	Standalone mode	Der Standalone-Modus ist aktiviert. Dadurch wird ein Hochfahren des reACTION-Moduls ohne aktive Kommunikationsverbindung ermöglicht.		
	Parameter Wert	Beschreibung									
	Off	Sowohl Blackout-Modus als auch Standalone-Modus sind deaktiviert.									
Blackout mode	Der Blackout-Modus ist aktiviert.										
Standalone mode	Der Standalone-Modus ist aktiviert. Dadurch wird ein Hochfahren des reACTION-Moduls ohne aktive Kommunikationsverbindung ermöglicht.										
reACTION - Properties											
reACTION object	Dieser Parameter gibt den auszuführenden reACTION-Task vor. Hinweis: Standardmäßig ist der Wert "managed by library" vorgegeben, d. h. das Modul wird als sicheres Mischmodul ohne reACTION Technology betrieben.	managed by library	-								
Cycle time	Mit diesem Parameter wird die gewünschte Zykluszeit für das reACTION-Programm vorgegeben.	100	µs								

Tabelle 373: Parameter I/O Konfiguration: General

Gruppe: Output signal path

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
DigitalOutputxx	Dieser Parameter beschreibt den Modus wie der Ausgangskanal durch die funktionale Applikation angesprochen werden kann.	Direct	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Direct</td><td>Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.</td></tr><tr><td>Via SafeLOGIC</td><td>Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Direct	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.	Via SafeLOGIC	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.
Parameter Wert	Beschreibung								
Direct	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.								
Via SafeLOGIC	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.								

Tabelle 374: Parameter I/O Konfiguration: Output signal path

2.6.17.2.19.2 Parameter im SafeDESIGNER

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 375: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit					
Manual Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-					
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.							
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.	
Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.							
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.							
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs					
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets					
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets					

Tabelle 376: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Gruppe: Module Configuration

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Disable OSSD	Mit diesem Parameter kann die automatische Testung der Ausgangstreiber für alle Kanäle des Moduls abgeschaltet werden.	No	-
	</		

Tabelle 377: Parameter SafeDESIGNER: Module Configuration

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist bei Ausgangskanälen des Typs B eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Bei Ausgangskanälen des Typs B2 ist zusätzlich darauf zu achten, dass sich während dieser Prüfung alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Bei X20SRTxxx-Modulen ist eine Prüfung jedes verwendeten Ausgangskanals vor der ersten Sicherheitsanforderung und alle 24 Stunden durchzuführen. Für die Prüfung muss der entsprechende Kanal mindestens einmal ein- und ausgeschaltet werden.

Gruppe: SafeDigitalInputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Pulse Source	Mit diesem Parameter kann die Pulsquelle für den Eingangskanal festgelegt werden.	default	-										
	Es können alle verfügbaren Pulsausgänge als "Pulse Source" festgelegt werden. Die Default-Werte können aus folgender Tabelle ermittelt werden:												
	<table><tr><th>Kanal</th><th>default "Pulse Source"</th></tr><tr><td>1, 5</td><td>Channel 1</td></tr><tr><td>2, 6</td><td>Channel 2</td></tr><tr><td>3, 7</td><td>Channel 3</td></tr><tr><td>4, 8</td><td>Channel 4</td></tr></table>	Kanal	default "Pulse Source"	1, 5	Channel 1	2, 6	Channel 2	3, 7	Channel 3	4, 8	Channel 4		
	Kanal	default "Pulse Source"											
	1, 5	Channel 1											
	2, 6	Channel 2											
3, 7	Channel 3												
4, 8	Channel 4												
Hinweis: Wenn als "Pulse Source" ein Wert ungleich "default" gewählt wird, muss am zugehörigen Kanal der gewählten "Pulse Source" der Parameter "Pulse Mode" zwingend auf "Internal" parametriert sein.													
Pulse Mode	Mit diesem Parameter kann der Pulsmodus des Eingangskanals festgelegt werden.	Internal	-										
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Internal</td><td>Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.</td></tr><tr><td>No Pulse</td><td>Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.	No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.						
	Parameter Wert	Beschreibung											
Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.												
No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.												
Filter Off	Ausschaltfilter für den Kanal, um evt. störende Low-Phasen am Signal zu entfernen. Hinweis: Ist der Wert zu klein gewählt, kann es zu einem Toggeln des Eingangssignals kommen. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	0; ab Firm-ware-Version 321: 1000	µs										
Filter On	Einschaltfilter für den Kanal; Mit dem Einschaltfilter können Signale "entprellt" werden. Weiters kann mit dieser Funktion ein unter Umständen zu kurzes Ausschaltsignal vom Modul verlängert werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	200000	µs										
Discrepancy Time	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" die max. Zeit, in welcher der Zustand der beiden, physikalischen Einzelkanäle undefiniert sein darf, ohne dass ein Fehler ausgegeben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10.000.000 µs (entspricht 0 bis 10 s)	50000	µs										
Two-Channel Processing Mode	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert den Typ der Zweikanalauswertung. Erlaubte Werte: <ul style="list-style-type: none">NoneEquivalentAntivalent	None	-										

Tabelle 378: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalInputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!
 Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Gefahr!

Signale deren Low-Phase kürzer ist als die sichere Reaktionszeit können unter Umständen verloren gehen. Solche Signale sind mit der Funktion "Einschaltfilter" am Eingangsmodul entsprechend zu verlängern.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden. Ein Verlängern der Low-Phase mittels Einschaltfilter ist in diesen Fällen nicht möglich.

Gruppe: SafeDigitalOutputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Auto Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.								
No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.								

Tabelle 379: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

2.6.17.2.19.3 Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über Safe-DESIGNER	Zugriff über reACTION-Programm	Datentyp	Beschreibung																						
ModuleOk	Read	-	-	BOOL	Kennung ob Modul OK																						
SerialNumber	Read	-	-	UDINT	Serialnummer des Moduls																						
ModuleID	Read	-	-	UINT	Modulkennung																						
HardwareVariant	Read	-	-	UINT	Hardware-Variante																						
FirmwareVersion	Read	-	-	UINT	Firmware-Version des Moduls																						
UDID_low	(Read) ¹⁾	-	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes																						
UDID_high	(Read) ¹⁾	-	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes																						
SafetyFWversion1	(Read) ¹⁾	-	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1																						
SafetyFWversion2	(Read) ¹⁾	-	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2																						
SafetyFWcrc1 (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.0)	(Read) ¹⁾	-	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1																						
SafetyFWcrc2 (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.0)	(Read) ¹⁾	-	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2																						
Bootstate (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.0)	(Read) ¹⁾	-	-	UINT	<div>Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise:<ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungsgemäßen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufsteigender Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fälle, bei denen ein vorheriger Wert eingenommen wird.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultauch)</td></tr><tr><td>0x1040</td><td>Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultauch)	0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen
Wert	Beschreibung																										
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																										
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.																										
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet																										
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren																										
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet																										
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																										
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultauch)																										
0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation																										
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.																										
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen																										
Diag1_Temp	(Read) ¹⁾	-	-	INT	Modultemperatur in °C																						
PLCopenFBKxxyy_state	Read	-	-	USINT	Zustandsnummer der Zweikanalauswertung (PLCopen Funktionsbaustein "Equivalent" bzw. "Antivalent")																						
InputErrorStates	(Read) ¹⁾	-	-	UINT	<div>Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler</div> <table><tr><th>Fehlerart</th></tr><tr><th>Eingänge</th></tr><tr><th>Input stuck-at high</th></tr><tr><td>Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8</td></tr></table> <div>Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.</div>	Fehlerart	Eingänge	Input stuck-at high	Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8																		
Fehlerart																											
Eingänge																											
Input stuck-at high																											
Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8																											

Tabelle 380: Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über Safe-DESIGNER	Zugriff über reACTION-Programm	Datentyp	Beschreibung																														
PulseoutputErrors	(Read) ¹⁾	-	-	UDINT	<div>Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler</div> <table><tr><th colspan="6">Fehlerart</th></tr><tr><th colspan="6">Pulsausgänge</th></tr><tr><th colspan="3">Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)</th><th colspan="3">Feedback stuck-at low (Masseschluss)</th></tr><tr><td colspan="3">Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4</td><td colspan="3">Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4</td></tr><tr><td colspan="6">Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.</td></tr></table>	Fehlerart						Pulsausgänge						Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)			Feedback stuck-at low (Masseschluss)			Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4			Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4			Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.					
Fehlerart																																			
Pulsausgänge																																			
Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)			Feedback stuck-at low (Masseschluss)																																
Bit-Nr. 8 bis 11 = Kanal 1 bis 4			Bit-Nr. 0 bis 3 = Kanal 1 bis 4																																
Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.																																			
SafetyCycleTime	(Read) ¹⁾	-	-	UDINT	Aktuell verwendete reACTION "Cycle time" (siehe " Parameter I/O Konfiguration: General ")																														
SafeModuleOK	-	Read	-	SAFEBOOL	Kennung ob sicherer Kommunikationskanal OK																														
RTCycleTime (ab Hardware-Upgrade 1.10.2.0)	Read	-	-	USINT	Zeit, welche das reACTION-Modul benötigt um das geladene Programm einmal zu durchlaufen																														
SafeDigitalInputxx	Read	Read	Read	SAFEBOOL	Physikalischer Kanal SI xx																														
SafeTwoChannelInputxxyy	Read	Read	Read	SAFEBOOL	Zweikanalauswertung des Kanals SI xx/yy																														
SafeBoolSrtInputxx	-	Write	Read	SAFEBOOL	Kommunikationskanal SafeLOGIC zu reACTION-Programm																														
SafeInputOKxx	Read	Read	-	SAFEBOOL	Status des physikalischen Kanals SI xx																														
SafeTwoChannelOkxxyy	Read	Read	-	SAFEBOOL	Status der Zweikanalauswertung des Kanals SI xx/yy																														
DigitalOutputxx	Write	-	Read	BOOL	Zustimmungssignal Kanal SO xx																														
SafeDigitalOutputxx	-	Write	-	SAFEBOOL	Sicherer Kanal SO xx																														
SafeDigitalSrtOutputxx	-	-	Write	SAFEBOOL	Sicherer reACTION-Kanal xx																														
SafeOutputModeSelectxx	-	-	Write	SAFEBOOL	Ansteuerung des Ausgangs xx; 0: Ausgang xx wird von SafeLOGIC- und reACTION-Programm angesteuert 1: Ausgang xx wird nur von reACTION-Programm angesteuert																														
SafeBoolSrtOutputxx	-	Read	Write	SAFEBOOL	Kommunikationskanal reACTION-Programm zu SafeLOGIC																														
SafeOutputOKxx	Read	Read	-	SAFEBOOL	Status des Kanals SO xx																														
ReleaseOutputxx	-	Write	-	BOOL	Freigabesignal für die Wiederanlaufsperrung des Kanals SO xx																														
PhysicalStateChannelxx	Read	Read	Read	BOOL	Rücklesewert des physikalischen Kanals SO xx																														
FBK_Status_1	Read	-	-	UDINT	<div>Zustandsnummer der Wiederanlaufsperrung des Kanals x, siehe "Wiederanlaufsperrung State Diagramm"</div> <table><tr><th>Bit 23 bis 20</th><th>Bit 19 bis 16</th><th>Bit 15 bis 12</th><th>Bit 11 bis 8</th><th>Bit 7 bis 4</th><th>Bit 3 bis 0</th></tr><tr><td>Kanal 6</td><td>Kanal 5</td><td>Kanal 4</td><td>Kanal 3</td><td>Kanal 2</td><td>Kanal 1</td></tr></table>	Bit 23 bis 20	Bit 19 bis 16	Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0	Kanal 6	Kanal 5	Kanal 4	Kanal 3	Kanal 2	Kanal 1																		
Bit 23 bis 20	Bit 19 bis 16	Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0																														
Kanal 6	Kanal 5	Kanal 4	Kanal 3	Kanal 2	Kanal 1																														

Tabelle 380: Kanalliste

1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

Kanalliste reACTION Technology für Safety

Die nachfolgende Übersicht zeigt die Zuordnung der I/O-Kanäle zu den reACTION-Funktionsbausteinen. Dabei ist zu beachten, dass sich die Anzahl der Kanäle je nach Modultyp unterscheidet.

Beispielsweise bietet ein Modul mit 4 Eingängen nur 4 Kanäle des Typs "SafeDigitalInput" an. Es stehen jedoch weiterhin 8 Kanäle des Typs "SafeBoolSrtInput" und "SafeBoolSrtOutput" zur Verfügung.

Kanal	Funktionsbaustein	
	rtdin	rtdout
SafeDigitalInput01 ¹⁾	Channel 1	-
SafeDigitalInput02 ¹⁾	Channel 2	-
SafeDigitalInput03 ¹⁾	Channel 3	-
SafeDigitalInput04 ¹⁾	Channel 4	-
SafeDigitalInput05 ¹⁾	Channel 5	-
SafeDigitalInput06 ¹⁾	Channel 6	-
SafeDigitalInput07 ¹⁾	Channel 7	-
SafeDigitalInput08 ¹⁾	Channel 8	-
SafeTwoChannelInput0102 ¹⁾	Channel 21	-
SafeTwoChannelInput0304 ¹⁾	Channel 22	-
SafeTwoChannelInput0506 ¹⁾	Channel 23	-
SafeTwoChannelInput0708 ¹⁾	Channel 24	-
PhysicalStateChannel01 ¹⁾	Channel 101	-
PhysicalStateChannel02 ¹⁾	Channel 102	-
PhysicalStateChannel03 ¹⁾	Channel 103	-
PhysicalStateChannel04 ¹⁾	Channel 104	-
PhysicalStateChannel05 ¹⁾	Channel 105	-
PhysicalStateChannel06 ¹⁾	Channel 106	-
DigitalOutput01 ¹⁾	Channel 111	-
DigitalOutput02 ¹⁾	Channel 112	-
DigitalOutput03 ¹⁾	Channel 113	-
DigitalOutput04 ¹⁾	Channel 114	-
DigitalOutput05 ¹⁾	Channel 115	-
DigitalOutput06 ¹⁾	Channel 116	-
SafeBoolSrtInput01	Channel 801	-
SafeBoolSrtInput02	Channel 802	-
SafeBoolSrtInput03	Channel 803	-
SafeBoolSrtInput04	Channel 804	-
SafeBoolSrtInput05	Channel 805	-
SafeBoolSrtInput06	Channel 806	-
SafeBoolSrtInput07	Channel 807	-
SafeBoolSrtInput08	Channel 808	-
SafeDigitalSrtOutput01 ¹⁾	-	Channel 901
SafeDigitalSrtOutput02 ¹⁾	-	Channel 902
SafeDigitalSrtOutput03 ¹⁾	-	Channel 903
SafeDigitalSrtOutput04 ¹⁾	-	Channel 904
SafeDigitalSrtOutput05 ¹⁾	-	Channel 905
SafeDigitalSrtOutput06 ¹⁾	-	Channel 906
SafeOutputModeSelect01 ¹⁾	-	Channel 911
SafeOutputModeSelect02 ¹⁾	-	Channel 912
SafeOutputModeSelect03 ¹⁾	-	Channel 913
SafeOutputModeSelect04 ¹⁾	-	Channel 914
SafeOutputModeSelect05 ¹⁾	-	Channel 915
SafeOutputModeSelect06 ¹⁾	-	Channel 916
SafeBoolSrtOutput01	-	Channel 921
SafeBoolSrtOutput02	-	Channel 922
SafeBoolSrtOutput03	-	Channel 923
SafeBoolSrtOutput04	-	Channel 924
SafeBoolSrtOutput05	-	Channel 925
SafeBoolSrtOutput06	-	Channel 926
SafeBoolSrtOutput07	-	Channel 927
SafeBoolSrtOutput08	-	Channel 928

1) Die Anzahl der tatsächlich verfügbaren Kanäle ist abhängig vom Modultyp.

Die nachfolgende Liste kann direkt in die reACTION-Variablen Deklaration kopiert werden. Die Kanäle sind als Konstanten definiert und können mit den Kanalnamen für die Entwicklung eines reACTION-Programms verwendet werden.

```
VAR CONSTANT
  SafeDigitalInput01 : INT := 1;
  SafeDigitalInput02 : INT := 2;
  SafeDigitalInput03 : INT := 3;
  SafeDigitalInput04 : INT := 4;
  SafeDigitalInput05 : INT := 5;
  SafeDigitalInput06 : INT := 6;
  SafeDigitalInput07 : INT := 7;
  SafeDigitalInput08 : INT := 8;
  SafeTwoChannelInput0102 : INT := 21;
  SafeTwoChannelInput0304 : INT := 22;
  SafeTwoChannelInput0506 : INT := 23;
  SafeTwoChannelInput0708 : INT := 24;
  PhysicalStateChannel01 : INT := 101;
  PhysicalStateChannel02 : INT := 102;
  PhysicalStateChannel03 : INT := 103;
  PhysicalStateChannel04 : INT := 104;
  PhysicalStateChannel05 : INT := 105;
  PhysicalStateChannel06 : INT := 106;
  DigitalOutput01 : INT := 111;
  DigitalOutput02 : INT := 112;
  DigitalOutput03 : INT := 113;
  DigitalOutput04 : INT := 114;
  DigitalOutput05 : INT := 115;
  DigitalOutput06 : INT := 116;
  SafeBoolSrtInput01 : INT := 801;
  SafeBoolSrtInput02 : INT := 802;
  SafeBoolSrtInput03 : INT := 803;
  SafeBoolSrtInput04 : INT := 804;
  SafeBoolSrtInput05 : INT := 805;
  SafeBoolSrtInput06 : INT := 806;
  SafeBoolSrtInput07 : INT := 807;
  SafeBoolSrtInput08 : INT := 808;
  SafeDigitalSrtOutput01 : INT := 901;
  SafeDigitalSrtOutput02 : INT := 902;
  SafeDigitalSrtOutput03 : INT := 903;
  SafeDigitalSrtOutput04 : INT := 904;
  SafeDigitalSrtOutput05 : INT := 905;
  SafeDigitalSrtOutput06 : INT := 906;
  SafeOutputModeSelect01 : INT := 911;
  SafeOutputModeSelect02 : INT := 912;
  SafeOutputModeSelect03 : INT := 913;
  SafeOutputModeSelect04 : INT := 914;
  SafeOutputModeSelect05 : INT := 915;
  SafeOutputModeSelect06 : INT := 916;
  SafeBoolSrtOutput01 : INT := 921;
  SafeBoolSrtOutput02 : INT := 922;
  SafeBoolSrtOutput03 : INT := 923;
  SafeBoolSrtOutput04 : INT := 924;
  SafeBoolSrtOutput05 : INT := 925;
  SafeBoolSrtOutput06 : INT := 926;
  SafeBoolSrtOutput07 : INT := 927;
  SafeBoolSrtOutput08 : INT := 928;
```

```
END_VAR
```

PLCopen State Diagramme "Antivalent" / "Equivalent"

Die folgenden State Diagramme veranschaulichen die Wirkung der im Modul integrierten PLCopen Funktionsbausteine "Antivalent" sowie "Equivalent".

Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über die Kanäle "PLCopenFBKxy_state" bzw. "PLCopenFBKxxy_state" zur Verfügung steht.

Nachfolgende PLCopen State Diagramme zeigen die Funktion für die Kanäle "SafeAntivalentInput0102" bzw. "SafeEquivalentInput0102". Für die Kanäle "SafeAntivalentInputxxy" bzw. "SafeEquivalentInputxxy" gelten die gleichen Diagramme wobei jeweils "SafeDigitalInput01" und "SafeDigitalInput02" durch den entsprechenden Eingang zu ersetzen ist.

Zusätzlich zur PLCopen Spezifikation werden die SignalOK-Stati der beiden Kanäle "SafeChannelOK01" und "SafeChannelOK02" geprüft.

Ist von mindestens einem der beiden Kanäle der SignalOK-Status nicht ok, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand und das Ausgangssignal wird auf 0 gesetzt.

Der Fehlerzustand "ERROR 4" ist nicht aus der PLCopen Spezifikation übernommen.

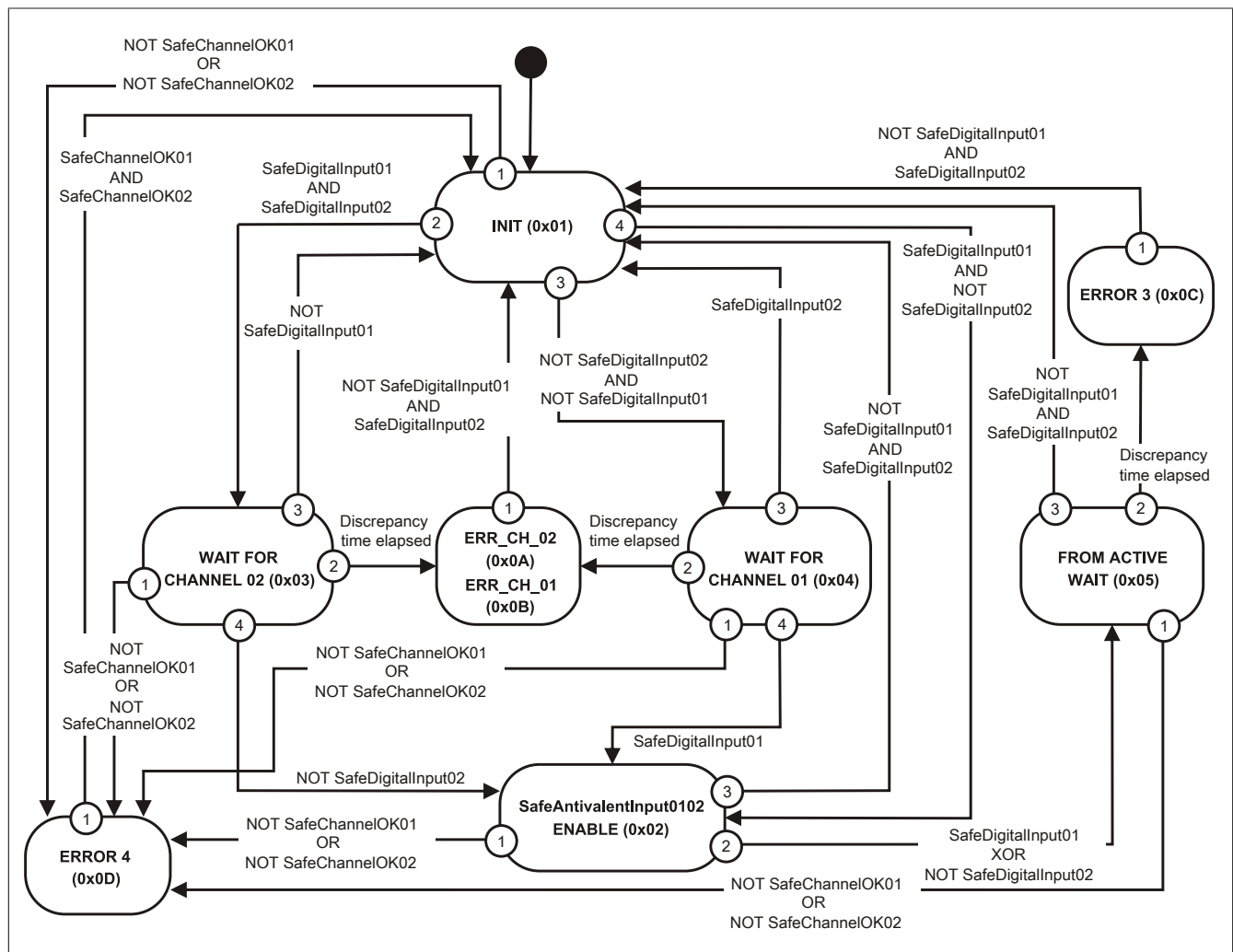
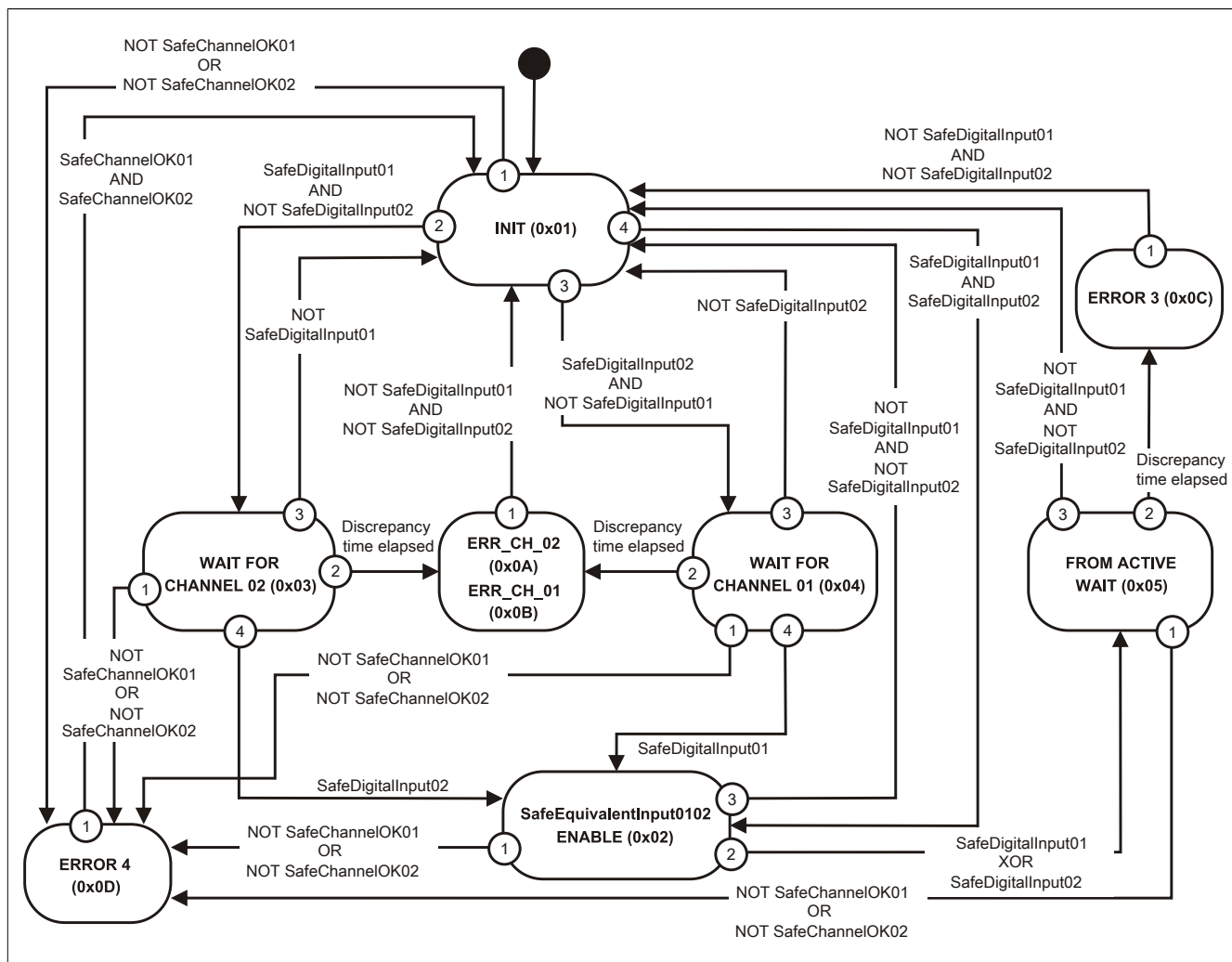


Abbildung 262: State Diagramm Funktionsbaustein "Antivalent"



Wiederaanlaufsperr State Diagramm

Das folgende State Diagramm veranschaulicht die Wirkung der im Modul integrierten Wiederanlaufsperrung. Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über den Kanal "FBK_Status_1" zur Verfügung steht.

Detaillierte Informationen bezüglich der Wiederanlaufsperrung siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten".

Information:

Zum Setzen eines Ausgangskanals ist nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" eine positive Flanke am Signal "ReleaseOutput0x" notwendig. Diese Flanke muss mindestens 1 Netzwerkzyklus nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" erscheinen. Wird dieser zeitliche Ablauf nicht eingehalten, bleibt der Ausgangskanal inaktiv.

Information:

Die maximale Schaltfrequenz ist den technischen Daten des Moduls zu entnehmen.

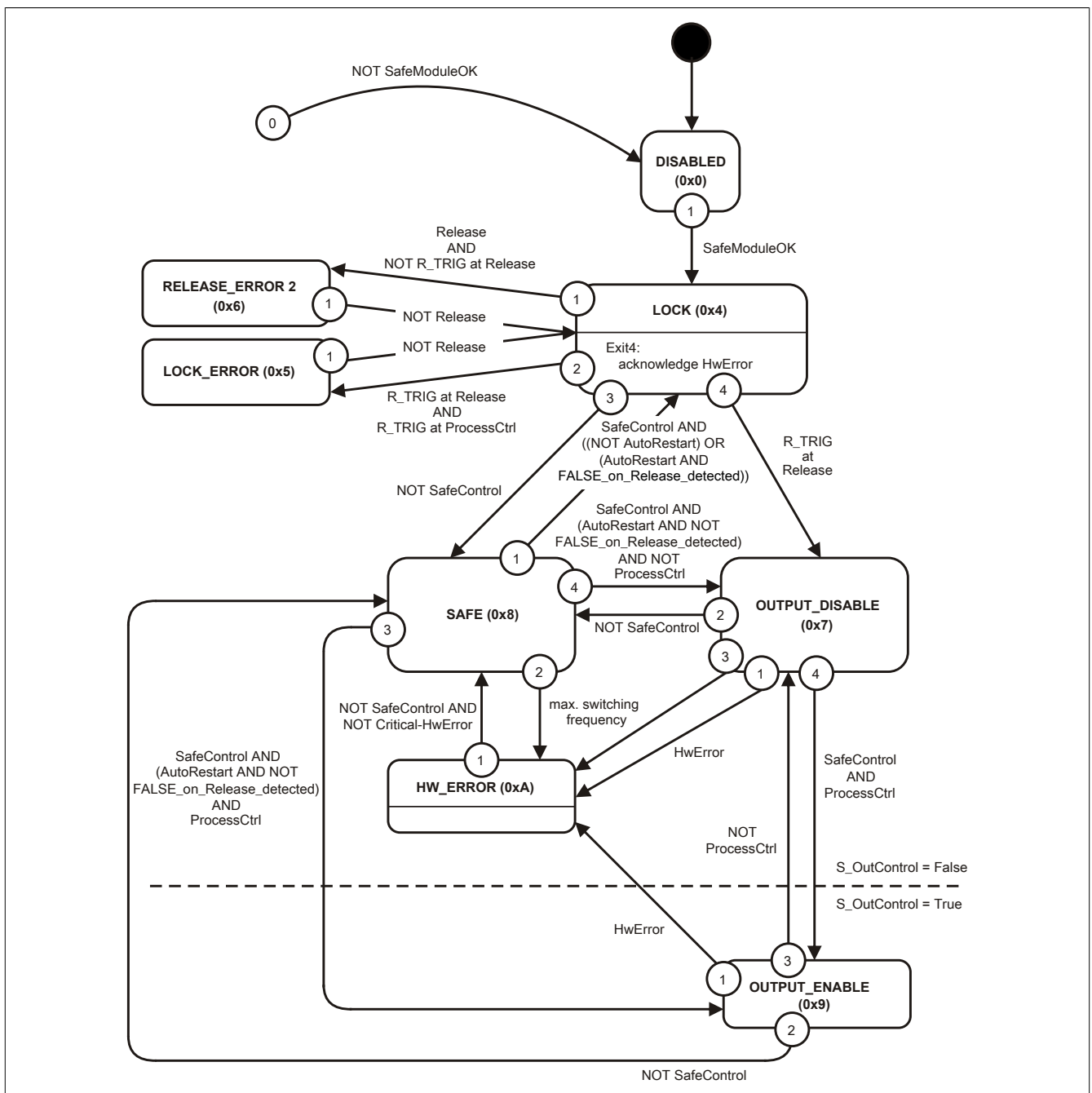


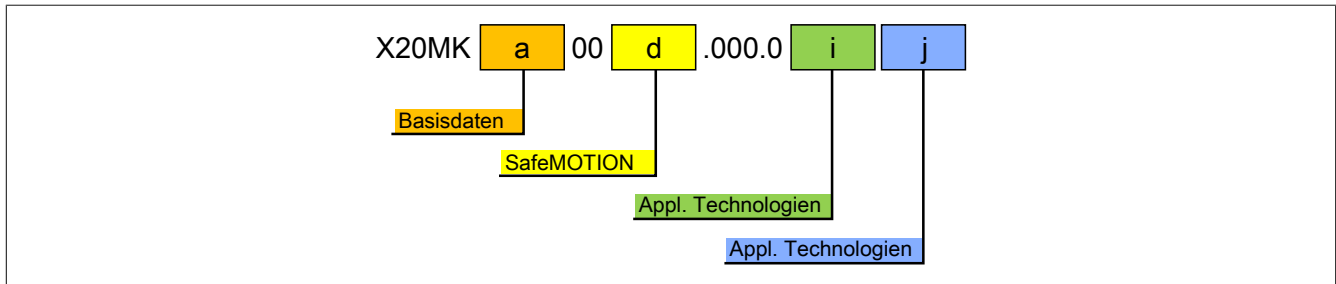
Abbildung 264: State Diagramm Wiederanlaufsperr

2.6.18 Safety Technology Guarding

Für die SafeLOGIC der X20SL81xx- bzw. X20cSL81xx-Serie wird der für die Anwendung verfügbare Funktionsumfang durch das "Safety Technology Guarding" definiert. Der SafeKEY stellt dabei das Trägermedium für die Lizenzen dar. Der für die Anwendung benötigte Funktionsumfang muss durch eine Auswahl der verfügbaren SafeKEY-Speichergröße bzw. coated und nicht-coated Variante und Technologiefunktionen im X20MK-Konfigurator zusammengestellt werden.

Die Lieferung erfolgt ausschließlich im Set (X20MKXXXX.XXX.XXX) bestehend aus SafeKEY und den darauf freigeschalteten Lizenzen für die ausgewählten Technologiefunktionen.

Bestellschlüssel



Die nachfolgende Erläuterung des Bestellschlüssels zeigt, welche Komponenten und Technologiefunktionen ein konfiguriertes Set beinhaltet.

Information:

Es ist zu beachten, dass die Bestellung eines Sets nur möglich ist, wenn die Kombination zuvor via X20MK-Konfigurator generiert wurde.

Basisdaten

a	X20MK0211: X20 SafeKEY 2 MB	X20MK0213: X20 SafeKEY 8 MB	X20cMK0213: X20 SafeKEY coated 8 MB	X20SF0001: SafeLOGIC 20 SN base	X20SF0002: SafeLOGIC 100 SN base	X20SF0003: SafeLOGIC 300 SN base
1	•			•		
2		•		•		
3	•				•	
4		•			•	
5		•				•
X			•			•
Y			•		•	
Z			•	•		

SafeMOTION

d	X20SF1101: SafeMOTION base functions	X20SF1102: SafeROBOTICS base functions
0		
1	•	
2		•

Applikations-Technologien 2

i	X20SF2106: Speed to SafeSPEED Convertor	Reserve	Reserve	Reserve	Reserve
0					
1	•				

Applikations-Technologien 1

j	X20SF2101: Press Control Utilities	X20SF2102: Safe Remanent Data	X20SF2103: PROFIsafe device interface	X20SF2104: C Programming Extension	Reserve
0					
1	•				
2		•			
3	•	•			
4			•		
5	•		•		
6		•	•		
7	•	•	•		
8				•	
9	•			•	
A		•		•	
B	•	•		•	
C			•	•	
D	•		•	•	
E		•	•	•	
F	•	•	•	•	

2.6.18.1 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung.

Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

Information:

In diesem Datenblatt werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage

Entgegen den Angaben bei Modulen des X20 Systems ohne Safety Zertifizierung sind die X20 Safety Module trotz der durchgeführten Tests **NICHT für Anwendungen mit Schadgas (EN 60068-2-60) geeignet!**



2.6.18.2 Speichermedium


Materialnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Zubehör	
X20MK0211	X20 SafeKEY, 2 MByte, für X20SL81xx Serie	
X20MK0213	X20 SafeKEY, 8 MByte, für X20SL81xx Serie	
X20cMK0213	X20 SafeKEY, beschichtet, 8 MByte, für X20SL81xx Serie	

Tabelle 381: X20MK0211, X20MK0213, X20cMK0213 - Materialnummern

2.6.18.2.1 Technische Daten

Bestellnummer	X20MK0211	X20MK0213	X20cMK0213
Allgemeines			
Speichergröße	2 MByte	8 MByte	
Anwenderspeicher			
garantierte Lösch-/Schreibzyklen	100.000		
Zulassungen			
CE	Ja		
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment		
DNV GL	Temperature: B (0 - 55 °C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: B (4 g) EMC: B (bridge and open deck)		
LR	ENV1		
Einsatzbedingungen			
Einbaulage			
waagrecht	Ja		
senkrecht	Ja		
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung		
Schutzart nach EN 60529	IP20		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Betrieb			
waagrechte Einbaulage	0 bis 60°C	-40 bis 60°C	
senkrechte Einbaulage	0 bis 60°C	-40 bis 60°C	
Derating	-		
Lagerung	-40 bis 85°C		
Transport	-40 bis 85°C		

Tabelle 382: X20MK0211, X20MK0213, X20cMK0213 - Technische Daten

2.6.18.3 Technologiefunktionen

Materialnummer	Kurzbeschreibung
X20SF0001	SafeLOGIC 20 SN base, für Projekte bis 20 openSAFETY Knoten; Die Anzahl wird im SafeDESIGNER-Projekt ermittelt. Jedes Modul und jede "SafeLOGIC zu SafeLOGIC" Kommunikation mit einer Verknüpfung zu globalen Variablen zählt als ein Knoten.
X20SF0002	SafeLOGIC 100 SN base, für Projekte bis 100 openSAFETY Knoten; Die Anzahl wird im SafeDESIGNER-Projekt ermittelt. Jedes Modul und jede "SafeLOGIC zu SafeLOGIC" Kommunikation mit einer Verknüpfung zu globalen Variablen zählt als ein Knoten.
X20SF0003	SafeLOGIC 300 SN base, für Projekte bis 300 openSAFETY Knoten; Die Anzahl wird im SafeDESIGNER-Projekt ermittelt. Jedes Modul und jede "SafeLOGIC zu SafeLOGIC" Kommunikation mit einer Verknüpfung zu globalen Variablen zählt als ein Knoten.
X20SF1101	SafeMOTION base functions, für Projekte mit SafeMOTION-Funktionen, Zugriff auf die folgenden SafeDESIGNER-Bibliotheken: PLCopen_Motion_SF_2, openSAFETY_Motion_SF
X20SF1102	SafeROBOTICS base functions, für Projekte mit SafeROBOTICS-Funktionen, enthält implizit eine X20SF1101 SafeMOTION base functions Lizenz, Zugriff auf die folgenden SafeDESIGNER-Bibliotheken: PLCopen_Motion_SF_2, openSAFETY_Motion_SF, RoboticCtrl_SF_3
X20SF2101	Press Control Utilities, für Pressenanwendungen, Zugriff auf die folgenden SafeDESIGNER-Bibliotheken: PLCopen_Press_SF
X20SF2102	Safe Remanent Data, zum Speichern von Remanenten Daten auf dem SafeKEY, Zugriff auf die folgenden SafeDESIGNER-Bibliotheksfunktionen: Utilities_SF/SF_RemanentData_SAFEDWORD, Utilities_SF/SF_RemanentData_SAFEDINT
X20SF2104	C Programming Extension, Unterstützung von Funktionsbausteinen, welche mit der C Programming Extension des SafeDESIGNERs erstellt wurden

2.6.18.4 Versionshistorie

Version	Datum	Kommentar
1.141	April 2019	<ul style="list-style-type: none"> Kapitel 2.6.18.2.1 "Technische Daten": <ul style="list-style-type: none"> Anwenderspeicher aufgenommen Aufstellungshöhe auf 2000 m beschränkt Temperaturbereich erweitert Normen aktualisiert Redaktionelle Änderungen
1.102	September 2018	Kapitel 2.6.18 "Safety Technology Guarding": Korrektur "Basisdaten": X20cMK0213 = 8 MB
1.101	März 2016	Redaktionelle Änderungen
1.100	Februar 2016	Erste Ausgabe als produktspezifisches Handbuch

Tabelle 383: Versionshistorie

2.7 Zubehör

2.7.1 Zusatzausstattung für X20 Module und CPUs

Für die X20 Module und CPUs sind folgende Zusatzausstattungen erhältlich:

X20 Module	Klartextschild, Zusatzverriegelung und Schildträger, der gleichzeitig als Klemmenverriegelung dient
X20 CPU	Klartextschild

Die Montage dieses Zubehörs ist im Abschnitt "[Montage von Zubehör](#)" auf [Seite 134](#) beschrieben.




Abbildung 265: Zusatzausstattung für X20 Module



Abbildung 266: Zusatzausstattung für X20 CPUs

2.7.1.1 Schildträger, Klemmenverriegelung

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Schildträger, Klemmenverriegelung	
X20AC0SC1	X20 Klemmenverriegelung und Schildträger für Klartextschild	
X20AC0SC1.0100	X20 Klemmenverriegelung und Schildträger für Klartextschild, 100 Stk. Packung	

2.7.1.2 Klartextschild für X20 Module


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Klartextschild	
X20AC0SH1	X20 Klartextschild	
X20AC0SH1.0100	X20 Klartextschild, 100 Stk. Packung	
	X20 Beschriftungsstreifen	
X20AC0LB2.0100	X20 Beschriftungsstreifen für X20 Klartextschild, Papier, weiß, perforiert, 88 Streifen auf A4 Bogen, 100 Bögen per Packung	

Tabelle 384: X20AC0SH1, X20AC0SH1.0100, X20AC0LB2.0100 - Bestelldaten

2.7.1.3 Klartextschild für X20 CPU



Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	CPU-Kennzeichnung	
X20AC0SH2.0010	X20 CPU Kennzeichnung, 10 Stk	


Tabelle 385: X20AC0SH2.0010 - Bestelldaten

2.7.1.4 Zusatzverriegelung

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Zusatzverriegelung	
X20AC0AX1	X20 Zusatzverriegelung	
X20AC0AX1.0100	X20 Zusatzverriegelung, 100 Stk. Packung	


2.7.2 Abschlussplatte

Die Abschlussplatte schützt die außen liegenden Module vor Schmutz und Beschädigung.

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Abschlussplatte	
X20AC0SL1	X20 Abschlussplatte links	
X20AC0SR1	X20 Abschlussplatte rechts	
X20AC0SL1.0010	X20 Abschlussplatte links, 10 Stk. Packung	
X20AC0SR1.0010	X20 Abschlussplatte rechts, 10 Stk. Packung	

2.7.3 Kabelschirmauflage

Die Handhabung ist im Abschnitt "[X20 Auflage für Kabelschirm](#)" auf Seite 74 erklärt.

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Kabelschirmauflage	
X20AC0SG1.0010	X20 Ableitung für Kabelschirm, 10 Stk. Packung	
X20AC0SG1.0100	X20 Ableitung für Kabelschirm, 100 Stk. Packung	

2.7.4 Schirmwinkel

Mit dem X20 Schirmwinkel können Kabelschirme einfach und platzsparend geerdet werden (siehe "[X20 Schirmwinkel](#)" auf Seite 74).


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Schirmwinkel	
X20AC0SF7.0010	X20 Schirmwinkel 66 mm 10 Stk.	
X20AC0SF9.0010	X20 Schirmwinkel 88 mm 10 Stk.	

Tabelle 386: X20AC0SF7.0010, X20AC0SF9.0010 - Bestelldaten

2.7.5 Endklammernset


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Endklammernset	
X20AC0RF1	X20 Endklammerset für hohe Vibration	

Tabelle 387: X20AC0RF1 - Bestelldaten

2.7.6 Schirmanschlusssklemme

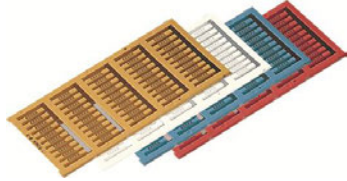

	
Bestellnummer	Kurzbeschreibung
	Schirmanschlusssklemme
X20AC0SA08.0010	X20 Schirmanschlusssklemme 3 bis 8 mm, 10 Stück
X20AC0SA14.0010	X20 Schirmanschlusssklemme 3 bis 14 mm, 10 Stück
X20AC0SA20.0010	X20 Schirmanschlusssklemme 5 bis 20 mm, 10 Stück
X20AC0SA35.0010	X20 Schirmanschlusssklemme 20 bis 35 mm, 10 Stück

Tabelle 388: X20AC0SA08.0010, X20AC0SA14.0010, X20AC0SA20.0010, X20AC0SA35.0010 - Bestelldaten

2.7.7 Klemmenkennzeichnung


Jede Klemmstelle ist direkt an der Klemme eindeutig gekennzeichnet. Zusätzlich können Bezeichnungsschilder zur individuellen Klemmenbeschriftung montiert werden.

Für die Montage wird das Beschriftungshilfswerkzeug benötigt (siehe "Bezeichnungsschilder" auf Seite 139).

		
	X20AC0M0x / X20AC0M1x	
	X20AC0M21	
	X20 Kennzeichnung unbeschriftet (10,4 x 2,4 mm)	
X20AC0M01	X20 Kennzeichnung unbeschriftet weiß, komplett für 16 Module	
X20AC0M02	X20 Kennzeichnung unbeschriftet rot, komplett für 16 Module	
X20AC0M03	X20 Kennzeichnung unbeschriftet blau, komplett für 16 Module	
X20AC0M04	X20 Kennzeichnung unbeschriftet orange, komplett für 16 Module	
	X20 Kennzeichnung beschriftet (10,4 x 2,4 mm)	
X20AC0M11	X20 Kennzeichnung beschriftet weiß, komplett für 16 Module, Beschriftung: Modul (module 1 bis 16), Klemme (1 bis 192)	
X20AC0M12	X20 Kennzeichnung beschriftet rot, komplett für 16 Module, Beschriftung: +24V	
X20AC0M13	X20 Kennzeichnung beschriftet blau, komplett für 16 Module, Beschriftung: GND	
X20AC0M14	X20 Kennzeichnung beschriftet orange, komplett für 16 Module, Beschriftung: Modul (module 1 bis 16), Klemme (1 bis 192)	
	X20 Kennzeichnung unbeschriftet, 10 Stück Packung (10,4 x 2,4 mm)	
X20AC0M01.0010	X20 Kennzeichnung unbeschriftet weiß, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung	
X20AC0M02.0010	X20 Kennzeichnung unbeschriftet rot, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung	
X20AC0M03.0010	X20 Kennzeichnung unbeschriftet blau, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung	
X20AC0M04.0010	X20 Kennzeichnung unbeschriftet orange, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung	
	X20 Kennzeichnung beschriftet, 10 Stück Packung (10,4 x 2,4 mm)	
X20AC0M11.0010	X20 Kennzeichnung beschriftet weiß, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung, Beschriftung: Modul (module 1 bis 16), Klemme (1 bis 192)	
X20AC0M12.0010	X20 Kennzeichnung beschriftet rot, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung, Beschriftung: +24V	
X20AC0M13.0010	X20 Kennzeichnung beschriftet blau, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung, Beschriftung: GND	
X20AC0M14.0010	X20 Kennzeichnung beschriftet orange, komplett für 16 Module, 10 Stk. Packung, Beschriftung: Modul (module 1 bis 16), Klemme (1 bis 192)	
	X20 Kennzeichnung groß unbeschriftet (10,4 x 7,0 mm)	
X20AC0M21	X20 Kennzeichnung groß unbeschriftet weiß, komplett für 48 Module	
X20AC0M21.0010	X20 Kennzeichnung groß unbeschriftet weiß, komplett für 48 Module, 10 Stk. Packung	

2.7.8 Beschriftungshilfswerkzeug

Das Beschriftungshilfswerkzeug wird zur Montage der Bezeichnungsschilder benötigt.

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Beschriftungshilfswerkzeug	
X20AC0MT1	X20 Beschriftungshilfswerkzeug für X20 Kennzeichnungssystem	

2.7.9 Schraubendreher

Der Schraubendreher wurde speziell für die Benutzung mit den Feldklemmen X20TB1E und X20TB1F entwickelt, um eine eventuelle Beschädigung der Klemmen zu vermeiden.





Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Schraubendreher	
X20AC0SD1	B&R Schraubendreher	

Tabelle 389: X20AC0SD1 - Bestelldaten

2.7.10 Konfektionierte Kabel

2.7.10.1 POWERLINK/Ethernet Kabel

Kurzbeschreibung, Bestellnummer			
Länge	Verbindungskabel RJ45 auf RJ45		Anschlusskabel RJ45 auf M12
0,2 m		X20CA0E61.00020	
0,25 m		X20CA0E61.00025	
0,3 m		X20CA0E61.00030	
0,35 m		X20CA0E61.00035	
0,4 m		X20CA0E61.00040	
0,5 m		X20CA0E61.00050	
1 m		X20CA0E61.00100	X67CA0E41.0010
1,5 m		X20CA0E61.00150	
2 m		X20CA0E61.00200	X67CA0E41.0020
3 m		X20CA0E61.00300	X67CA0E41.0030
4 m		X20CA0E61.00400	
5 m		X20CA0E61.00500	X67CA0E41.0050
6 m		X20CA0E61.00600	
8 m		X20CA0E61.00800	
9 m		X20CA0E61.00900	
10 m	X20CA3E61.0100	X20CA0E61.01000	
11 m		X20CA0E61.01100	
12 m		X20CA0E61.01200	
13 m		X20CA0E61.01300	
14 m		X20CA0E61.01400	
15 m	X20CA3E61.0150	X20CA0E61.01500	X67CA3E41.0150 X67CA0E41.0150
16 m		X20CA0E61.01600	
17 m		X20CA0E61.01700	
19 m		X20CA0E61.01900	
20 m	X20CA0E61.0200 X20CA3E61.0200	X20CA0E61.02000	
25 m	X20CA0E61.0250		
30 m	X20CA0E61.0300		
35 m	X20CA0E61.0350		
40 m	X20CA0E61.0400		
50 m	X20CA0E61.0500		X67CA0E41.0500
60 m	X20CA0E61.0600		
100 m	X20CA0E61.1000		
			

Länge	Toleranzen für Leitungslängen
X20CA0E61.xxxx	
10 bis 100 m	+2% der Länge
X20CA0E61.xxxxx	
0,2 bis 0,5 m	+0,01 m
1 bis 5 m	+0,04 m
6 bis 20 m	+1% der Länge
X67CAxE41.xxxx	
0 bis <10 m	+10 cm
10 m bis <50 m	+2% der Länge

2.7.10.1.1 Technische Daten

Product ID	X20CA0E61.xxxxx	X20CA0E61.xxxx	X67CA0E41	X20CA3E61	X67CA3E41
Allgemeines					
Anmerkung	Bleifrei		Halogenfrei		
Beständigkeit	Flammwidrig nach IEC 60332-3-24	Flammwidrig nach IEC 60332-1-2		Ölbeständigkeit nach EN 60811-2-1 Flammwidrig nach IEC 60332-1-2 UV-beständig nach UL 2556	
Anschluss	RJ45 auf RJ45		RJ45 auf M12; 4-polig	RJ45 auf RJ45	RJ45 auf M12; 4-polig
Typ	Verbindungskabel		Anschlusskabel	Verbindungskabel	Anschlusskabel
Kabelquerschnitte					
AWG	4x 2x AWG 26	4x AWG 22			
mm²	4x 2x 0,14 mm²	4x 0,34 mm²			
RoHS konform ¹⁾	Ja				
Kabelaufbau					
Gesamtschirmung	Alukaschierte Folie überlappend, verzinnertes Kupfergeflecht, Abdeckung 85%				
Außenmantel					
Material	Polyvinylchlorid (PVC)	Polyurethane (PUR)			
Farbe	Schwarz	Grün			
Bedruckung	"B&R" + Materialnummer + Revisionsnummer				
Leiter					
Aderisolation	Polyethylen (PE)				
Aderfarben	Blau-weiß, blau, orange-weiß, orange, grün-weiß, grün, braun-weiß, braun	Weiß, gelb, blau, orange			
Typ	Cu-Litze verzinkt Litzenleiter (4x 2x 26 AWG)	Cu-Litze verzinkt Feindrähtiger Litzenleiter (7x 0,25 mm / 7x 22 AWG)			
Verseilung	Adern paarweise verseilt	4 Adern verseilt			
Elektrische Eigenschaften					
Betriebsspannung	max. 125 V	-			
Leiterwiderstand	≤145 Ω/km bei 20°C	≤120 Ω/km bei 20°C			
Übertragungseigenschaften	Kategorie 5 nach EN50288-2-2(2004)/ IEC 61 156-6(2002)	Kategorie 5 / Klasse D bis 100 MHz nach ISO/IEC 11801 (EN50173-1), ISO/IEC 24702 (EN 50173-3)			
Übertragungsrate	10/100 MBit/s				
Isolationswiderstand	≥5 GΩ/km bei 20°C	≥500 MΩ/km bei 20°C			
Einsatzbedingungen					
Schutzart nach EN 60529					
Kabel	IP67				
M12 Stecker	-	IP67, nur im verschraubten Zustand		-	IP67, nur im verschraubten Zustand
RJ45 Stecker	IP20, nur im ordnungsgemäß gesteckten Zustand				
Umgebungsbedingungen					
Temperatur					
Transport	-40 bis 80°C	-40 bis 70°C			
feste Verlegung	-40 bis 80°C	-40 bis 70°C			
flexible Verlegung	-10 bis 60°C	-20 bis 60°C			
Mechanische Eigenschaften					
Abmessungen					
Länge	Diverse				15 m
Durchmesser	6,7 mm ±0,2 mm	6,5 mm ±0,2 mm			
Biegeradius	≥8x Außendurchmesser	≥7x Außendurchmesser			
Schleppkettendaten					
Beschleunigung	-			4 m/s²	
Biegewechsel	-			min. 3 Mio.	
Geschwindigkeit	-			4 m/s	
Gewicht	0,058 kg/m	0,064 kg/m	0,061 kg/m		

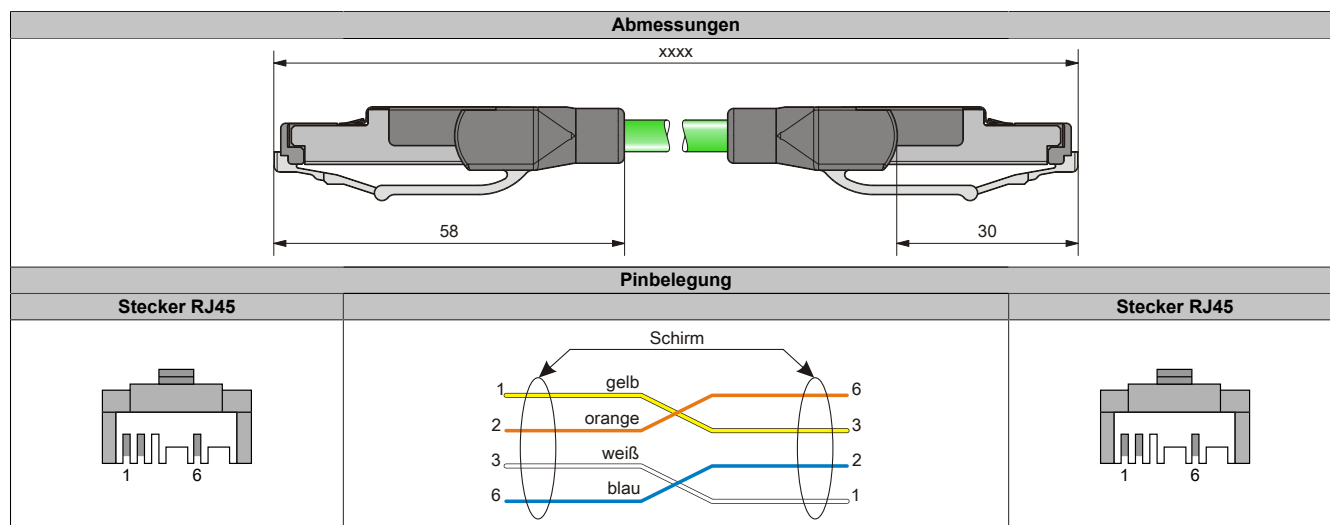
Tabelle 390: X20CAxE61 / X67CAxE41 - Technische Daten

- 1) RoHS (Restriction of the use of certain Hazardous Substances) beschränkt die Verwendung von folgenden Stoffen in Elektro- und Elektronikgeräten: Blei, Quecksilber, Cadmium, sechswertiges Chrom sowie die Flammschwermetalle polybromiertes Biphenyl (PBB) bzw. polybromierter Diphenylether (PBDE).

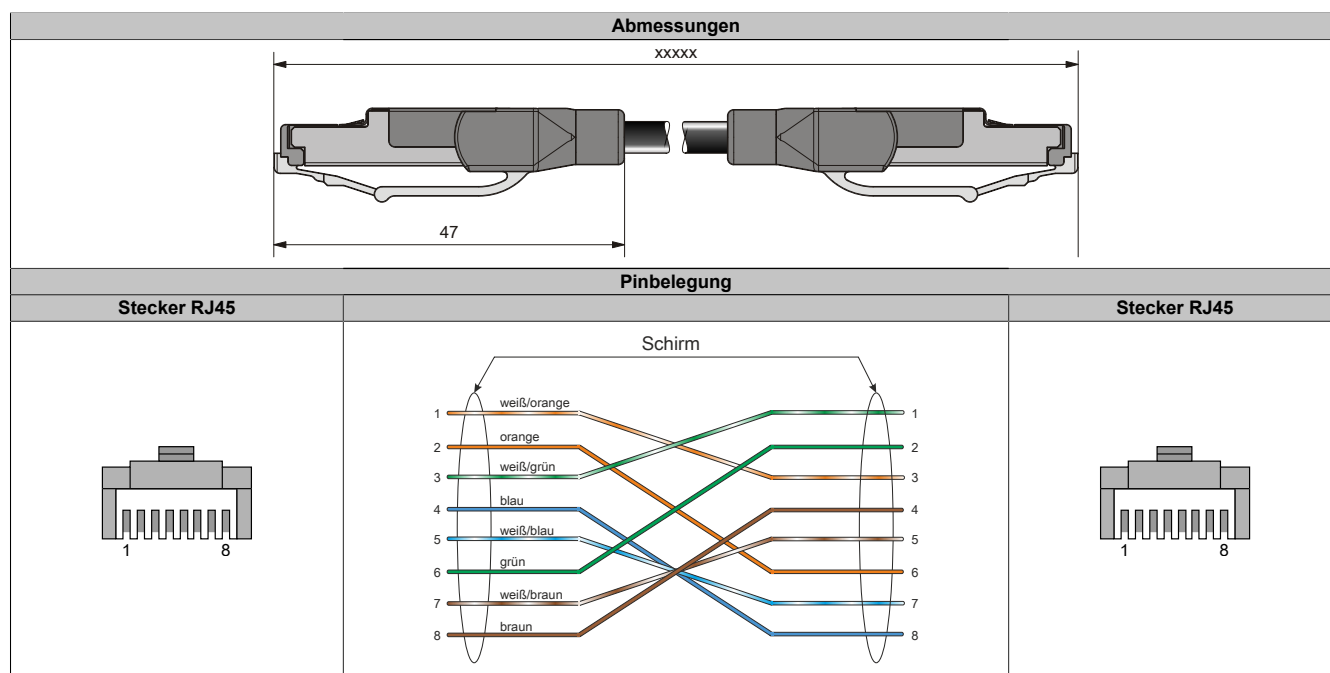
2.7.10.1.2 X20CA0E61.xxxx und X20CA3E61.xxxx

Dieses Kabel wird in 2 Varianten angeboten:

- X20CA0E61: Standardausführung
- X20CA3E61: Schleppkettentauglich



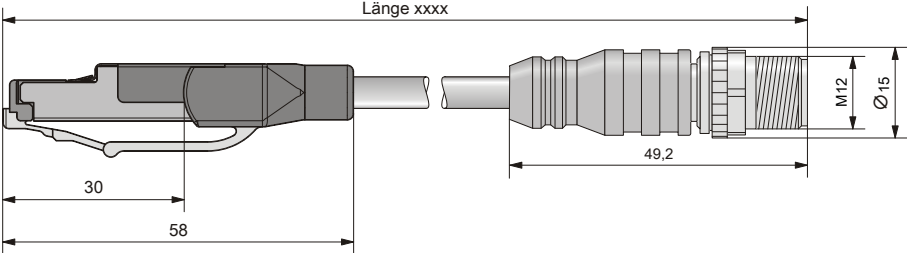
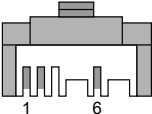
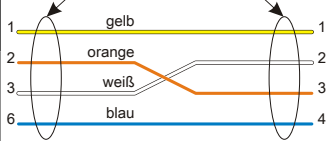
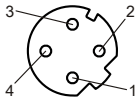
2.7.10.1.3 X20CA0E61.xxxxxx



2.7.10.1.4 X67CA0E41.xxxx und X67CA3E41.xxxx

Dieses Kabel wird in 2 Varianten angeboten:

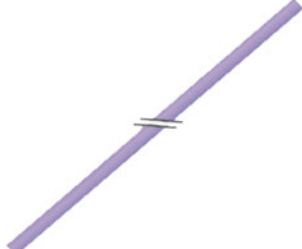
- X67CA0Exx: Standardausführung
- X67CA3Exx: Schleppkettentauglich

Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Stecker RJ45	Pin	Bezeichnung	Schema	Stecker M12
	1 - 1	TXD		
	2 - 3	RXD		
	3 - 2	TXD\		
	6 - 4	RXD\		

2.7.10.2 X2X Link Kabel

Kurzbeschreibung, Bestellnummer		
Länge	Anschlusskabel	Verbindungskabel
0,3 m		X20CA0X68.0003
1 m	X20CA0X48.0010	X20CA0X68.0010
2 m	X20CA0X48.0020	X20CA0X68.0020
5 m	X20CA0X48.0050	X20CA0X68.0050
10 m	X20CA0X48.0100	X20CA0X68.0100
20 m	X20CA0X48.0200	
		

Länge	Toleranzen für Leitungslängen
0 bis <10 m	+10 cm
10 m bis <50 m	+2% der Länge

Kurzbeschreibung, Bestellnummer	
Länge	X2X Link Kabel für freie Konfektionierung
100 m	X67CA0X99.1000
500 m	X67CA0X99.5000
	

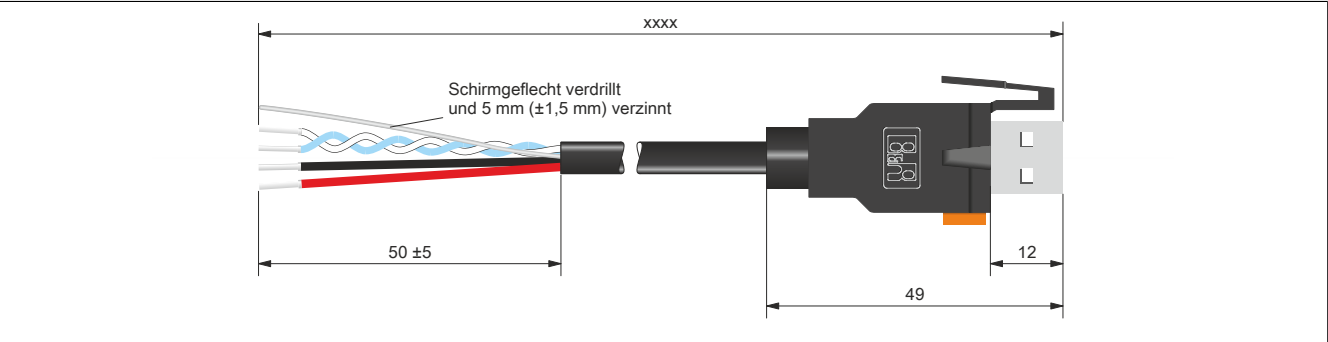
2.7.10.2.1 Technische Daten

Product ID	X20CA0X48		X20CA0X68	X67CA0X99
Allgemeines				
Anmerkung				Halogenfrei
Beständigkeit	Flammwidrig nach VW-1 und FT1			Flammwidrig
Anschluss	USB A male			-
Typ	Anschlusskabel	Verbindungskabel		-
Kabelquerschnitte				
Datenleitungen				
AWG			2x AWG 24	
mm²			2x 0,25 mm²	
Versorgungsleitungen				
AWG			2x AWG 22	
mm²			2x 0,34 mm²	
RoHS konform ¹⁾	Ja			
Kabelaufbau				
Signalleiter				
Schirm	Paarschirmung mit Aluminiumfolie			
Verseilung	Adern paarweise verseilt			
Gesamtverseilung	Mit Beilauf 7/36 (AWG 28)			Mit Beilauf 0,35 mm2 (AWG 22)
Gesamtschirmung	Verzinttes Kupfergeflecht, Abdeckung 85%			
Außenmantel				
Material	Polyvinylchlorid (PVC)			Thermoplastisches Polyurethan (TPU)
Farbe	Schwarz			Violett
Bedruckung	"B&R" + Materialnummer + Revisionsnummer			B&R X67CA0X99.xxxx
Leiter				
Typ	Verzinnte Cu-Litze			Cu-ETB1 verzinnt Datenleitung: Feindrähtige Litzenleiter (19x 0,13 mm) Versorgungsleitung: Feindrähtige Litzenleiter (19x 0,15 mm)
Aderfarben				
Datenleitungen	Blau, weiß			
Versorgungsleitungen	Rot, schwarz			
Aderisolation				
Datenleitungen	Schaum-PE			Zell-Polyethylen (Zell-PE)
Versorgungsleitungen	SR-PVC			Polyethylen (PE)
Elektrische Eigenschaften				
Betriebsspannung	30 V			max. 2500 VAC
Isolationsgrad	-			Kategorie II nach IEC 61076-2
Leiterwiderstand	Datenleitung: <93,2 Ω/km bei 20°C, Versorgungsleitung: <55 Ω/km bei 20°C			Datenleitung: ≤78 Ω/km Versorgungsleitung: ≤55 Ω/km
Einsatzbedingungen				
Schutzart nach EN 60529				
Stecker/Kupplung	IP20, nur im ordnungsgemäß gesteckten Zustand			-
Umgebungsbedingungen				
Temperatur	-25 bis 80°C			-40 bis 80°C
feste Verlegung	-25 bis 80°C			-40 bis 80°C
flexible Verlegung	-20 bis 80°C			-25 bis 60°C
Mechanische Eigenschaften				
Abmessungen				
Länge	Diverse			
Durchmesser	7 mm ± 0,19 mm			6,9 mm ±0,2 mm
Biegeradius	≥8x Außendurchmesser			≥15x Außendurchmesser
Schleppkettendaten				
Beschleunigung	-			max. 4 m/s²
Biegewechsel	-			min. 2 Mio.
Geschwindigkeit	-			max. 3 m/s
Gewicht	-			0.063 kg/m

Tabelle 391: X20CA0Xx8 / x67CA0X99 - Technische Daten

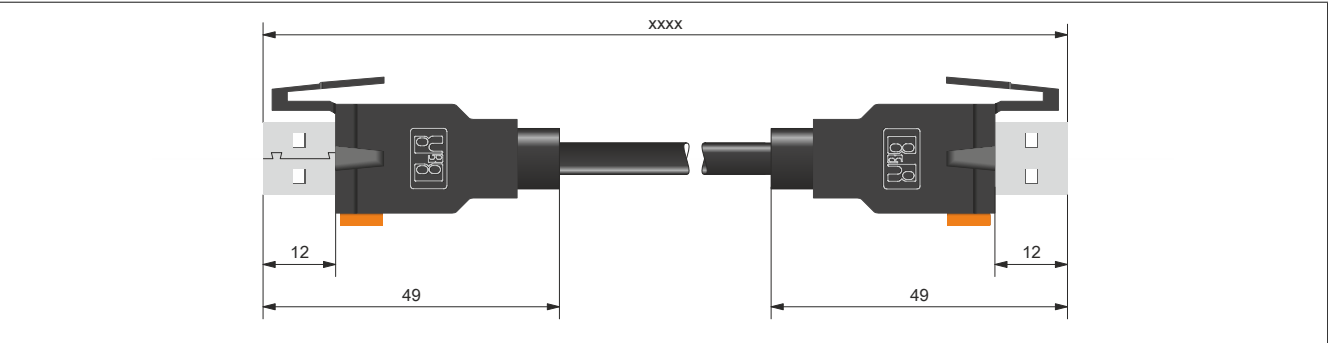
- 1) RoHS (Restriction of the use of certain Hazardous Substances) beschränkt die Verwendung von folgenden Stoffen in Elektro- und Elektronikgeräten: Blei, Quecksilber, Cadmium, sechswertiges Chrom sowie die Flammschwermetalle polybromiertes Biphenyl (PBB) bzw. polybromierter Diphenylether (PBDE).

2.7.10.2.2 X20CA0X48.xxxx




Pinbelegung				
Offen	Pin	Bezeichnung	Aderfarbe	Stecker
Zur freien Verdrahtung	1	X2X+	rot	 Codierung für X3A
	2	X2X\	blau	
	3	X2X	weiß	
	4	X2X⊥	schwarz	
	Stecker	SHLD	Schirm	

2.7.10.2.3 X20CA0X68.xxxx



Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Aderfarbe	Stecker
	1	X2X+	rot	
	2	X2X\	blau	
	3	X2X	weiß	
	4	X2X⊥	schwarz	
	Stecker	SHLD	Schirm	

2.7.10.2.4 X67CA0X99.xxxx

Abmessungen			
			
Pinbelegung			
	Bezeichnung	Adernfarbe	
Zur freien Verdrahtung	X2X+	rot	Zur freien Verdrahtung
	X2X	weiß	
	X2X⊥	schwarz	
	X2X\	blau	
	SHLD	-	

2.8 Internationale und nationale Zulassungen












Produkte und Dienstleistungen von B&R entsprechen den zutreffenden Normen. Das sind internationale Normen von Organisationen wie ISO, IEC und CENELEC sowie nationale Normen von Organisationen wie UL, CSA, DNV GL usw. Besondere Aufmerksamkeit widmen wir der Zuverlässigkeit unserer Produkte im Industriebereich.

Information:

Die für das jeweilige Modul gültigen Zulassungen sind an folgenden Stellen zu finden:

- Im Datenblatt bei den technischen Daten, Bereich "Zertifizierungen"
- Unter www.br-automation.com unter "Produkte" bei den technischen Daten, Bereich "Zertifizierungen"
- Seitlich auf dem Modulgehäuse

2.8.1 Zulassungsübersicht

Kennzeichen	Bedeutung	Zertifizierungsstelle	Region
	CE-Kennzeichnung	Notified Bodies	Europa (EU)
	Funktionale Sicherheit (CE)	Notified Bodies	Europa (EU)
	Explosionsschutz (CE)	Notified Bodies	Europa (EU)
	Underwriters Laboratories Inc. (UL) (Zulassung für US + Kanada)	UL	Kanada USA
	Canadian Standards Association (CSA) (Zulassung für US + Kanada)	CSA	Kanada USA
	Det Norske Veritas - Germanischer Lloyd (DNV GL)	DNV GL	Deutschland Norwegen
	Lloyd's Register (LR)	LR	Großbritannien
	GOST-R	Federal agency on technical regula- ting and metrology	Ehemalige Russische Föderation
	Eurasian Conformity (EAC)	Federal agency on technical regula- ting and metrology	Eurasische Handelsunion
	Korean Conformity (KC)	Radio Research Agency (RRA)	Korea
	Regulatory Compliance Mark (RCM)	ACMA	Australien Ozeanien

2.8.2 EU-Richtlinien und Normen (CE)

CE-Kennzeichen



Europa (EU)

Alle für das jeweilige Produkt geltenden EU-Richtlinien und deren relevante harmonisierte Normen werden erfüllt.

Die Zertifizierung dieser Produkte erfolgt in Zusammenarbeit mit akkreditierten Prüflaboren.

EMV-Richtlinie 2014/30/EU

Alle Geräte erfüllen die Schutzanforderungen der Richtlinie zur "Elektromagnetischen Verträglichkeit" und sind für den typischen Industriebereich ausgelegt.

Aus dieser Richtlinie angewandte Normen:

EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereich
EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen; Fachgrundnorm Störaussendung für Industriebereich

Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU

Die Niederspannungsrichtlinie ist für elektrische Betriebsmittel mit einer Nennspannung innerhalb der Spannungsgrenzen 50 bis 1000 VAC und 75 bis 1500 VDC anzuwenden.

Alle Geräte, die in den Anwendungsbereich dieser Richtlinie fallen, erfüllen deren Schutzanforderungen.

Aus dieser Richtlinie angewandte Norm:

EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------

Die entsprechende Konformitätserklärung zu diesen Richtlinien ist auf der B&R Homepage als Download verfügbar. Die Ausgabestände der angewandten Normen sind der Konformitätserklärung zu entnehmen.



Konformitätserklärung

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [Konformitätserklärungen](#) > [Konformitätserklärung PLC](#)

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Produkte der Sicherheitstechnik werden entsprechend der Maschinenrichtlinie für den besonderen Einsatz im Maschinen- und Personenschutz entwickelt, geprüft und gekennzeichnet.

Die Zertifizierung dieser Produkte erfolgt ausschließlich in Zusammenarbeit mit von der EU dafür autorisierten Stellen (Notified Bodies).

Aus dieser Richtlinie angewandte Normen:**SIL 3:**

IEC 61508-1	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 3: Anforderungen an Software
IEC 61508-4	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 4: Begriffe und Abkürzungen
EN 62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61511-1	Funktionale Sicherheit - Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie - Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Anforderungen an Systeme, Software und Hardware

PL e, Cat. 4:

EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze
EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen

Die Konformitätserklärung, Zertifikate sowie weitere Informationen zum Thema Safety, sind auf der B&R Homepage als Download verfügbar. Die Ausgabestände der angewandten Normen sind der Konformitätserklärung zu entnehmen.

**Konformitätserklärung**

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [Konformitätserklärungen](#) > [Konformitätserklärung FS PLC](#)

**Zertifikat**

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [Sicherheitstechnik](#) > [X20, X67](#)

**Anwenderhandbuch**

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Sicherheitstechnik](#) > [Integrated Safety Technology Anwenderhandbuch](#)

ATEX-Richtlinie 2014/34/EU**ATEX / Zone 2**

II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc

Europa (EU)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

Das X20 System ist für den Gebrauch in Umgebungen mit explosiven Gasen und einem normalen Maß an Sicherheit (Zone 2) zugelassen.

Die Zertifizierung dieser Produkte erfolgt ausschließlich in Zusammenarbeit mit von der EU dafür autorisierten Stellen (Notified Bodies).

Jedem Modul ist zusätzlich ein Beipackzettel mit detaillierten Montage- und Sicherheitshinweisen beigelegt.

Aus dieser Richtlinie angewandte Normen:

EN 60079-0

Explosionsgefährdete Bereiche

- Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen

EN 60079-15

Explosionsgefährdete Bereiche

- Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart "n"

Die Konformitätserklärung und das Zertifikat sind auf der B&R Homepage als Download verfügbar. Die Ausgabe-
stände der angewandten Normen sind der Konformitätserklärung zu entnehmen.

**Konformitätserklärung**

[Homepage > Downloads > Zertifikate > Konformitätserklärungen > Konformitätserklärung ATEX X20](#)

**Zertifikat**

[Homepage > Downloads > Zertifikate > ATEX > X20 > FTZÜ 09 ATEX 0083X](#)

2.8.2.1 Normenübersicht

Norm	Beschreibung
EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 50581	Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe
EN 55011 (CISPR 11)	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren
EN 55016-2-1 (CISPR 16-2-1)	Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Teil 2-1: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Messung der leitungsgeführten Störaussendung
EN 55016-2-3 (CISPR 16-2-3)	Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Teil 2-3: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Messung der gestrahlten Störaussendung
EN 55022 (CISPR 22)	Einrichtungen der Informationstechnik - Funkstöreigenschaften - Grenzwerte und Messverfahren
EN 60068-2-6	Umgebungseinflüsse - Teil 2-6: Prüfverfahren - Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)
EN 60068-2-27	Umgebungseinflüsse - Teil 2-27: Prüfverfahren - Prüfung Ea und Leitfadens: Schocken
EN 60068-2-31 ¹⁾	Umgebungseinflüsse - Teil 2-31: Prüfverfahren - Prüfung Ec: Schocks durch raue Handhabung, vornehmlich für Geräte
EN 60079-0	Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen
EN 60079-15	Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart "n"
EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
EN 60664-1	Isulationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen - Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen
EN 60721-3-2	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 2: Transport und Handhabung
EN 60721-3-3	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt
EN 61000-4-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
EN 61000-4-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
EN 61000-4-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
EN 61000-4-5	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
EN 61000-4-6	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren - Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
EN 61000-4-8	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen
EN 61000-4-11	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen
EN 61000-4-29	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-29: Prüf- und Messverfahren - Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen an Gleichstrom-Netzeingängen
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche
EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
IEC 61508-1	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 3: Anforderungen an Software
IEC 61508-4	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 4: Begriffe und Abkürzungen
IEC 61511-1	Funktionale Sicherheit - Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie - Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Anforderungen an Systeme, Software und Hardware
EN 62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme

1) Ersatz für EN 60068-2-32

2.8.2.2 Störfestigkeitsanforderungen (Immunität)

Immunität	Prüfdurchführung nach	Anforderungen nach
Elektrostatische Entladung (ESD)	EN 61000-4-2	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-Feld)	EN 61000-4-3	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)	EN 61000-4-4	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Stoßspannungen (Surge)	EN 61000-4-5	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Leitungsgeführte Störgrößen	EN 61000-4-6	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen	EN 61000-4-8	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Spannungseinbrüche (AC) Kurzzeitunterbrechungen (AC) Spannungsschwankungen (AC)	EN 61000-4-11	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Kurzzeitunterbrechungen (DC) Spannungsschwankungen (DC)	EN 61000-4-29	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bewertungskriterien für das Betriebsverhalten

Kriterium	Während der Prüfung	Nach der Prüfung
A	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb beibehalten. Funktion und Betriebsverhalten werden nicht beeinträchtigt.	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen.
B	Eine Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens ist zulässig. Die Betriebsart darf sich jedoch nicht ändern. Bleibender Datenverlust darf nicht auftreten.	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen. Von einer vorübergehenden Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens muss sich das System selbstständig erholen.
C	Eine Beeinträchtigung der Funktionen ist zulässig, aber keine Zerstörung des Prüflings oder der Software (Programm bzw. Daten).	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen, entweder selbstständig, nach einem Handstart oder nach dem Aus- und Einschalten der Versorgung.
D	Minderung oder Ausfall der Funktion, die nicht mehr wiederhergestellt werden kann.	Das SPS-System ist dauerhaft beschädigt oder zerstört.

Elektrostatische Entladung (ESD)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-2	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
Kontaktentladung (CD) auf leitfähige berührbare Teile		±4 kV Kriterium B
Luftentladung (AD) auf isolierende berührbare Teile		±8 kV Kriterium B

Hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-Feld)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-3	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
Gehäuse verdrahtet		80 MHz bis 1 GHz, 10 V/m 1,4 GHz bis 2 GHz, 3 V/m 2 GHz bis 2,7 GHz, 1 V/m Kriterium A

Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-4	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge		±2 kV / 5 kHz Kriterium B
AC-Netzausgänge	±2 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B	±2 kV / 5 kHz Kriterium B
AC-Sonstige I/Os	±2 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B	-
DC-Netzeingänge/-ausgänge		±2 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B
Sonstige I/Os und Schnittstellen		±1 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B

1) Nur für Anschlüsse, deren zulässige Leitungslänge >3 m beträgt.

Stoßspannungen (Surge)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-5	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge/-ausgänge Leitung / Leitung		±1 kV Kriterium B
AC-Netzeingänge/-ausgänge Leitung / Erde		±2 kV Kriterium B
DC-Netzeingänge/-ausgänge Leitung / Leitung	±0,5 kV ¹⁾ Kriterium B	±0,5 kV Kriterium B
DC-Netzeingänge Leitung / Erde	±0,5 kV ¹⁾ Kriterium B	±0,5 kV Kriterium B
DC-Netzausgänge Leitung / Erde	±0,5 kV ¹⁾ Kriterium B	±0,5 kV Kriterium B
Signalanschlüsse ungeschirmt Leitung / Erde		±1 kV ¹⁾ Kriterium B
Alle geschirmten Leitungen Leitung / Erde	±1 kV ¹⁾ Kriterium B	-

1) Nur für Anschlüsse, deren zulässige Leitungslänge >30 m beträgt.

Leitungsgeführte Störgrößen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-6	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge/-ausgänge		10 V 150 kHz bis 80 MHz 80% AM (1 kHz) Kriterium A
DC-Netzeingänge/-ausgänge		10 V 150 kHz bis 80 MHz 80% AM (1 kHz) Kriterium A
Sonstige I/Os und Schnittstellen		10 V ¹⁾ 150 kHz bis 80 MHz 80% AM (1 kHz) Kriterium A

1) Nur für Anschlüsse deren zulässige Leitungslänge > 3 m beträgt.

Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-8	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
Gehäuse verdrahtet		30 A/m 3 Achsen (x, y, z) 50/60 Hz ¹⁾ Kriterium A

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Spannungseinbrüche

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-11	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge	0% Restspannung 250/300 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium C	
	40% Restspannung 10/12 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium C	
	70% Restspannung 25/30 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium C	

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Kurzzeitunterbrechungen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-11 / EN 61000-4-29	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge	0% Restspannung 0,5 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Unterbrechungen Kriterium A	0% Restspannung 1 Periode (50/60 Hz) ¹⁾ 3 Unterbrechungen Kriterium B
DC-Netzeingänge	0% Restspannung ≥10 ms (PS2) 20 Unterbrechungen Kriterium A	-

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Spannungsschwankungen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-11 / EN 61000-4-29	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge	-15% / +10 % Prüfdauer je 30 Minuten Kriterium A	-
DC-Netzeingänge	-15% / +20 % Prüfdauer je 30 Minuten Kriterium A	-

2.8.2.3 Störaussendungsanforderungen (Emission)

Phänomen	Prüfdurchführung nach	Grenzwerte nach
Leitungsgebundene Emissionen	EN 55011 / EN 55022 EN 55016-2-1	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 61000-6-4: Fachgrundnorm - Störaussendung für Industriebereiche
Gestrahlte Emissionen	EN 55011 / EN 55022 EN 55016-2-3	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 61000-6-4: Fachgrundnorm - Störaussendung für Industriebereiche

Leitungsgebundene Emissionen

Prüfdurchführung nach EN 55011 / EN 55022 / EN 55016-2-1	Grenzwerte nach EN 61131-2 / Zone B	Grenzwerte nach EN 61000-6-4
AC-Netzanschluss 150 kHz bis 30 MHz	150 kHz bis 500 kHz 79 dB (µV) Quasispitzenwert 66 dB (µV) Mittelwert	150 kHz bis 500 kHz 97 bis 87 dB (µV) Quasispitzenwert 53 bis 40 dB (µA) Quasispitzenwert 84 bis 74 dB (µV) Mittelwert 40 bis 30 dB (µA) Mittelwert
	500 kHz bis 30 MHz 73 dB (µV) Quasispitzenwert 60 dB (µV) Mittelwert	
Telekommunikations-/Netzanschluss 150 kHz bis 30 MHz	-	500 kHz bis 30 MHz 87 dB (µV) Quasispitzenwert 43 dB (µA) Quasispitzenwert 74 dB (µV) Mittelwert 30 dB (µA) Mittelwert
	-	

Gestrahlte Emissionen

Prüfdurchführung nach EN 55011 / EN 55022 / EN 55016-2-3	Grenzwerte nach EN 61131-2 / Zone B	Grenzwerte nach EN 61000-6-4
E-Feld / Messentfernung 10 m 30 MHz bis 1 GHz	30 MHz bis 230 MHz 40 dB (µV/m) Quasispitzenwert	1 GHz bis 3 GHz ¹⁾ 76 dB (µV/m) Spitzenwert 56 dB (µV/m) Mittelwert
	230 MHz bis 1 GHz 47 dB (µV/m) Quasispitzenwert	
E-Feld / Messentfernung 3 m 1 GHz bis 6 GHz ¹⁾	-	3 GHz bis 6 GHz ¹⁾ 80 dB (µV/m) Spitzenwert 60 dB (µV/m) Mittelwert
	-	

1) Je nach höchster interner Frequenz

2.8.2.4 Mechanische Bedingungen

Prüfung	Prüfdurchführung nach	Anforderungen nach
Schwingen (sinusförmig) / Betrieb	EN 60068-2-6	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 60721-3-3 / Klasse 3M4
Schock / Betrieb	EN 60068-2-27	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 60721-3-3 / Klasse 3M4
Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt)	EN 60068-2-6	EN 60721-3-2 / Klasse 2M1 EN 60721-3-2 / Klasse 2M2 EN 60721-3-2 / Klasse 2M3
Schock / Transport (verpackt)	EN 60068-2-27	EN 60721-3-2 / Klasse 2M1 EN 60721-3-2 / Klasse 2M2
Freier Fall / Transport (verpackt)	EN 60068-2-31 ¹⁾	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 60721-3-2 / Klasse 2M1
Kippfallen / Transport (verpackt)	EN 60068-2-31	EN 60721-3-2 / Klasse 2M1 EN 60721-3-2 / Klasse 2M2 EN 60721-3-2 / Klasse 2M3

1) Ersatz für EN 60068-2-32

Schwingen (sinusförmig) / Betrieb

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-6	Anforderungen nach EN 61131-2		Anforderungen nach EN 60721-3-3 / Klasse 3M4	
Schwingen (sinusförmig) / Betrieb ¹⁾	Frequenz	Amplitude	Frequenz	Amplitude
	5 bis 8,4 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 9 Hz	Auslenkung 3 mm
	8,4 bis 150 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾
	20 Sweeps je Achse ³⁾			

1) Dauerbeanspruchung mit gleitender Frequenz in allen 3 Achsen (x, y, z); 1 Oktave pro Minute

2) 1 g = 10 m/s²

3) 2 Sweeps = 1 Frequenzzyklus (fmin → fmax → fmin)

Schock / Betrieb

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-27	Anforderungen nach EN 61131-2	Anforderungen nach EN 60721-3-3 / Klasse 3M4
Schock / Betrieb ¹⁾	Beschleunigung 15 g Dauer 11 ms 18 Schocks	Beschleunigung 10 g Dauer 11 ms 18 Schocks

1) Impulsförmige (Halbsinus) Beanspruchung in allen 3 Achsen (x, y, z)

Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-6	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M2		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M3	
Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt) ¹⁾	Frequenz	Amplitude	Frequenz	Amplitude	Frequenz	Amplitude
	2 bis 9 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 9 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 8 Hz	Auslenkung 7,5 mm
	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾	8 bis 200 Hz	Beschleunigung 2 g ²⁾
	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 1,5 g ²⁾	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 1,5 g ²⁾	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 4 g ²⁾
20 Sweeps je Achse ³⁾						

1) Dauerbeanspruchung mit gleitender Frequenz in allen 3 Achsen (x, y, z); 1 Oktave pro Minute

2) 1 g = 10 m/s²

3) 2 Sweeps = 1 Frequenzzyklus (fmin → fmax → fmin)

Schock / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-27	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M2
Schock / Transport (verpackt) ¹⁾	Typ I Beschleunigung 10 g Dauer 11 ms 18 Schocks	
	Typ II -	Typ II Beschleunigung 30 g Dauer 6 ms 18 Schocks

1) Impulsförmige (Halbsinus) Beanspruchung in allen 3 Achsen (x, y, z)

Freier Fall / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-31	Anforderungen nach EN 61131-2 mit Versandverpackung		Anforderungen nach EN 61131-2 mit Produktverpackung		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1	
	Gewicht	Höhe	Gewicht	Höhe	Gewicht	Höhe
	<10 kg	1,0 m	<10 kg	0,3 m	<20 kg	0,25 m
	10 bis 40 kg	0,5 m	10 bis 40 kg	0,3 m	20 bis 100 kg	0,25 m
	>40 kg	0,25 m	>40 kg	0,25 m	>100 kg	0,1 m
5 Versuche						

1) Ersatz für EN 60068-2-32

Kippfallen / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-31	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M2		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M3	
	Gewicht	erforderlich	Gewicht	erforderlich	Gewicht	erforderlich
	<20 kg	Ja	<20 kg	Ja	<20 kg	Ja
	20 bis 100 kg	-	20 bis 100 kg	Ja	20 bis 100 kg	Ja
	>100 kg	-	>100 kg	-	>100 kg	Ja
Kippen um alle Kanten						

2.8.2.5 Elektrische Sicherheit**Überspannungskategorie**

Anforderung nach EN 61131-2	Bedeutung nach EN 60664-1
Überspannungskategorie II	Betriebsmittel der "Überspannungskategorie II" sind Energie verbrauchende Betriebsmittel, die von der festen Installation gespeist werden.

Verschmutzungsgrad

Anforderung nach EN 61131-2	Bedeutung nach EN 60664-1
Verschmutzungsgrad 2	Es tritt nur eine nicht leitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.

Schutzart durch Gehäuse (IP-Code)

Anforderung nach EN 61131-2	Bedeutung der Kennziffern nach EN 60529	Bedeutung für den Schutz des Betriebsmittels	Bedeutung für den Schutz von Personen
≥IP 20	Erste Kennziffer IP 2x	Geschützt gegen feste Fremdkörpern ≥12,5 mm Durchmesser.	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Finger.
	Zweite Kennziffer IP x0	Nicht geschützt.	-

2.8.3 UL / CSA



Underwriters Laboratories (UL)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von Underwriters Laboratories geprüft und als "Industrial Control Equipment" in der Kategorie NRAQ (Programmable Controllers) mit der Filenummer E115267 gelistet.

Das Prüfzeichen gilt für die USA und Kanada und erleichtert die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum.

Hierzu angewandte Normen:

UL 508	Standard for Industrial Control Equipment
UL 61010-1	Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Part 1: General Requirements
UL 61010-2-201	Standard for Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Part 2-201: Particular Requirements for Control Equipment
CSA C22.2 No. 142-M1987	Process Control Equipment
CSA C22.2 No. 61010-1	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements
CSA C22.2 No. 61010-2-201	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-201: Particular requirements for control equipment



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [UL](#) > [X20](#) > [E115267 UL Certificate of Compliance X20](#)

CSA - HazLoc



Canadian Standards Association (CSA)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von der Canadian Standards Association zugelassen und für den Gebrauch in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet. Die Produkte sind in CLASS 2258 (Process Control Equipment - For Hazardous Locations) mit der Filenummer 244665 gelistet.

Das X20 System hat eine Hazardous-Locations-Zulassung für Class I Division 2. Jedem zertifizierten Modul ist ein Beipackzettel mit detaillierten Montage- und Sicherheitshinweisen beigelegt.

Das Prüfzeichen gilt für die USA und Kanada und erleichtert die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum.

Hierzu angewandte Normen:

CSA C22.2 No. 0-M1991	General Requirements - Canadian Electrical Code Part II
CSA C22.2 N. 142-M1987	Process Control Equipment
CSA C22.2 No. 213-M1987	Non-Incendive Electrical Equipment for Use in Class I, Division 2 Hazardous Locations
UL Std No. 916:2007	Energy Management Equipment
ANSI/ISA 12.12.01:2007	Nonincendive Electrical Equipment for Use in Class I and II, Division 2 and Class III, Division 1 and 2 Hazardous (Classified) Locations



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [HazLoc](#) > [CSA](#) > [X20, X67](#) > [244665 CSA HazLoc Certificate of Compliance X20, X67](#)

2.8.4 Offshore / Maritime

B&R wird sich bei den Schifffahrtssertifizierungen bis auf weiteres auf DNV GL beschränken. Die Prüfungen bei DNV GL werden nach den geltenden Normen von DNV GL, IACS E10 und IEC 60945 Section 1c durchgeführt. Somit sind die Prüfungen Konform mit den Anforderungen anderer Schifffahrtsklassifizierungsgesellschaften.



Det Norske Veritas - Germanischer Lloyd

Ein Großteil der B&R-Produkte ist durch den DNV GL zugelassen und für den Einsatz im maritimen Bereich geeignet.

Die DNV GL Maritime-Zertifikate (Baumusterprüfungen) werden in der Regel bei der Schiffsabnahme anderer Klassifizierungsgesellschaften akzeptiert.

Die entsprechenden Umweltkategorien sind den technischen Daten des jeweiligen Produkts zu entnehmen.

Hierzu angewandte Normen:

DNVGL-CG-0339

Environmental test specification for electrical, electronic and programmable equipment and systems



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [Maritim](#) > [DNV GL](#) > [X20](#) > [DNV-GL Type Approval Certificate - X20](#)



Großbritannien

Lloyd's Register

Produkte sind für den Einsatz im maritimen Bereich nach den Bestimmungen der Klassifikationsgesellschaft Lloyd's Register geeignet.

Die Zulassung erfolgte für Marine, Offshore und Industrieanwendungen für die Umweltkategorien ENV1, ENV2, und ENV3.

Baugruppen der Sicherheitstechnik (Safety) sind für ENV1 u. ENV2 zugelassen

Die Umweltkategorien sind definiert in Lloyd's Register's Type Approval System, Test Specification Number 1-2015.

Abgedeckte Norm:

Test Specification Number 1-2015

Lloyd's Register's Type Approval System



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [Maritim](#) > [LR](#) > [X20](#) > [Lloyds Register](#)

2.8.5 Sonstige Zulassungen

GOST-R



GOST-R

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und dürfen in die Russische Föderation eingeführt werden (basierend auf der EU-Konformität).

EAC



Eurasian Conformity (EAC)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und dürfen in die neu gegründete Eurasische Zollunion (Russland, Weißrussland, Kasachstan; etc.) eingeführt werden (basierend auf der EU-Konformität).

KC



Korean Conformity (KC)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und dürfen in den koreanischen Markt eingeführt werden (basierend auf der EU-Konformität).

RCM



Regulatory Compliance Mark (RCM)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und von der ACMA zugelassen. Das Prüfzeichen gilt für Australien/Ozeanien und erleichtert die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum (basierend auf der EU-Konformität).

3 X67 System

3.1 Allgemeines

Bei folgenden in diesem Kapitel gelisteten Punkten handelt es sich um Auszüge aus dem X67 System Anwenderhandbuch V 3.00:

- ["Allgemeines"](#)
- ["Systemeigenschaften"](#)
- ["Mechanische und elektrische Konfiguration"](#)
- ["Zubehör"](#)
- ["Internationale und nationale Zulassungen"](#)

3.1.1 Transport und Lagerung

Bei Transport und Lagerung müssen die Geräte vor unzulässigen Beanspruchungen (mechanische Belastung, Temperatur, Feuchtigkeit, aggressive Atmosphäre) geschützt werden.

Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Es sind daher beim Ein- bzw. Ausbau der Geräte die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladungen zu treffen (siehe ["Schutz vor elektrostatischen Entladungen"](#) auf Seite 829).

3.1.2 Montagerichtlinien

- Die Montage muss entsprechend der Dokumentation mit geeigneten Einrichtungen und Werkzeugen erfolgen.
- Die Montage der Geräte darf nur in spannungsfreiem Zustand und durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen.
- Die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen sowie die national geltenden Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leiterquerschnitt, Absicherung, Schutzleiteranbindung).
- Treffen Sie die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (siehe ["Schutz vor elektrostatischen Entladungen"](#) auf Seite 829).

3.1.3 Betrieb

3.1.3.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile

Gefahr!

Zum Betrieb der speicherprogrammierbaren Steuerungen sowie der Bedien- und Beobachtungsgeräte und der unterbrechungsfreien Stromversorgung ist es notwendig, dass bestimmte Teile unter gefährlichen Spannungen stehen. Werden solche Teile berührt, kann es zu einem lebensgefährlichen elektrischen Schlag kommen. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.

Vor dem Einschalten der speicherprogrammierbaren Steuerungen, der Bedien- und Beobachtungsgeräte sowie der Unterbrechungsfreien Stromversorgung muss sichergestellt sein, dass das Gehäuse ordnungsgemäß mit Erdpotenzial (PE-Schiene) verbunden ist. Die Erdverbindungen müssen auch angebracht werden, wenn das Bedien- und Beobachtungsgerät sowie die unterbrechungsfreie Stromversorgung nur für Versuchszwecke angeschlossen oder nur kurzzeitig betrieben wird!

Vor dem Einschalten sind spannungsführende Teile sicher abzudecken. Während des Betriebs müssen alle Abdeckungen geschlossen gehalten werden.

3.1.4 Umweltgerechte Entsorgung

Alle Steuerungskomponenten von B&R sind so konstruiert, dass sie die Umwelt so gering wie möglich belasten.

3.1.4.1 Werkstofftrennung

Damit die Geräte einem umweltgerechten Recycling-Prozess zugeführt werden können, ist es notwendig, die verschiedenen Werkstoffe voneinander zu trennen.

Bestandteil	Entsorgung
X67 Module, Kabel	Elektronik Recycling
Karton/Papier Verpackung	Papier-/Kartonage Recycling

Die Entsorgung muss gemäß den jeweils gültigen gesetzlichen Regelungen erfolgen.

3.2 Sicherheitshinweise

3.2.1 Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 392: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 393: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

3.2.2 Schutz vor elektrostatischen Entladungen

Elektrische Baugruppen, die durch elektrostatische Entladungen (**ElectroStatic Discharge**) beschädigt werden können, sind entsprechend zu handhaben.

3.2.2.1 Verpackung

- Elektrische Baugruppen mit Gehäuse
... benötigen keine spezielle ESD-Verpackung, sie sind aber korrekt zu handhaben (siehe "[Elektrische Baugruppen mit Gehäuse](#)" auf Seite 830).
- Elektrische Baugruppen ohne Gehäuse
... sind durch ESD-taugliche Verpackungen geschützt.

3.2.2.2 Vorschriften für die ESD-gerechte Handhabung

Elektrische Baugruppen mit Gehäuse

- Kontakte von Steckverbindern auf dem Gerät nicht berühren (Bus-Datenkontakte)
- Kontakte von Steckverbindern von angeschlossenen Kabeln nicht berühren
- Kontaktzungen von Leiterplatten nicht berühren

Elektrische Baugruppen ohne Gehäuse

Zusätzlich zu "Elektrische Baugruppen mit Gehäuse" gilt:

- Alle Personen, die elektrische Baugruppen handhaben, sowie Geräte, in die elektrische Baugruppen eingebaut werden, müssen geerdet sein.
- Baugruppen dürfen nur an den Schmalseiten oder an der Frontplatte berührt werden.
- Baugruppen immer auf geeigneten Unterlagen (ESD-Verpackung, leitfähiger Schaumstoff etc.) ablegen.

Information:

Metallische Oberflächen sind als Ablageflächen nicht geeignet.

- Elektrostatische Entladungen auf die Baugruppen (z. B. durch aufgeladene Kunststoffe) sind zu vermeiden.
- Zu Monitoren oder Fernsehgeräten muss ein Mindestabstand von 10 cm eingehalten werden.
- Messgeräte und -vorrichtungen müssen geerdet werden.
- Messspitzen von potenzialfreien Messgeräten sind vor der Messung kurzzeitig an geeigneten geerdeten Oberflächen zu entladen.

Einzelbauteile

- ESD-Schutzmaßnahmen für Einzelbauteile sind bei B&R durchgängig verwirklicht (leitfähige Fußböden, Schuhe, Armbänder etc.).
- Die erhöhten ESD-Schutzmaßnahmen für Einzelbauteile sind für das Handling von B&R Produkten bei unseren Kunden nicht erforderlich.

3.3 Systemeigenschaften

Dezentrale Maschinenkonzepte verlangen im zunehmenden Maße nach verteilten I/O-Konzepten. Idealerweise montiert man diese Komponenten direkt vor Ort, an fast jede Stelle der Maschine. Die Bedingung dafür sind I/O-Module, die die Schutzart IP67 erfüllen.

Das dezentrale X67 System stellt für alle diese Anforderungen die optimale Lösung dar. Damit sind Kostenreduktionspotenziale in den Bereichen Verkabelung, Schaltschrank, Inbetriebnahme und Service realisierbar. Durch den konsequent dezentralen Aufbau bietet das X67 System größte mögliche Flexibilität.

Voraussetzung für den uneingeschränkten Einsatz eines dezentralen I/O-Systems ist eine entsprechende Performance. Das X67 System bietet hier beste Voraussetzungen: Die Updatezeit liegt bei 1000 digitalen und zusätzlich 50 analogen I/Os unter einer Millisekunde!






Es können maximal 253 Module pro Strang betrieben werden, bei einem Abstand von bis zu 100 m zwischen 2 Modulen.

Klassische I/O-Systeme sitzen zentral im Schaltschrank. Die Verkabelung von Sensoren und Aktoren ist aufwändig. Modulare Maschinenkonzepte benötigen zusätzlich Zwischenverbindungen mit vielpoligen Steckern. Dezentrale I/O-Module erreichen erst dann das volle Rationalisierungspotenzial, wenn zusätzliche Verteilerkästen komplett wegfallen können. I/O-Module mit Schutzart IP67 für den offenen Einsatz in rauer Industrieumgebung sind hierfür die Lösung.



3.3.1 Das X67 System

Das X67 System besteht aus Bus Controller-, I/O-, Funktions- und System Supplymodule, die über Standard M8 und M12-Steckertechnik verdrahtet werden.

Bus Controller 	<p>Bus Controller sind die Anschlusskomponenten an die Welt der Feldbusse. Ausgerüstet mit digitalen Anschlüssen, die wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar werden können, sind sie bereits vollwertige I/O-Module.</p> <p>Extrem flexibel und effizient wird der Bus Controller durch die Möglichkeit weitere Module anzuschließen. Wie ein modulares System ist das Feldbusgerät erweiterbar. Aus Sicht des Feldbusses bleibt es dabei ein Gerät. Die integrierte X2X Link Verbindung erlaubt es, dass unterschiedliche X67 Module sehr einfach und über weite Distanzen angehängt werden.</p> <p>Das X67 System ist ein äußerst effektives und kostengünstiges System. Muss der Feldbus gewechselt werden, ändert sich nur der Bus Controller, der Rest bleibt gleich. In der Maschine und der gesamten Dokumentation.</p>
Digitalmodule 	<p>X67 Digitalmodule sind in unterschiedlichen Ausprägungen erhältlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8/16 Kanal Eingangsmodule • 8 Kanal Ausgangsmodule. Jeder Kanal mit 2 Ampere belastbar. Maximale Gesamtbelastung 8 Ampere. • 8/16 Kanal Mischmodule mit einzeln frei konfigurierbaren Kanälen • Ventilsteuerungsmodule • Motormodule <p>Diese Flexibilität reduziert die Modulvielfalt und vereinfacht Logistik und Lagerhaltung. Maßgeschneidert steht immer die richtige Anzahl an Ein- und Ausgängen zur Verfügung.</p>
Analogmodule 	<p>Das X67 System bietet Ein- und Ausgangsmodule, sowie Mischmodule mit jeweils 4 Kanälen zur Messung von Strom- oder Spannungssignalen.</p> <p>Module zur Temperaturerfassung mittels Widerstand oder Thermoelement vervollständigen die Palette. Für Letzteres gibt es als Zubehör einen speziellen M12-Stecker zur Temperaturkompensation der Messstelle.</p> <p>Allen Analogmodulen gemeinsam ist die lückenlose Abschirmung. Der Kabelschirm ist rundum nahtlos 360° mit der Schirmung am Modul verbunden.</p>
Funktionsmodule 	<p>Das X67 System bietet spezielle Funktionsmodule:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multifunktionales Zählermodul für Absolut- oder Inkrementalgeber und mehr • Kommunikationsmodul: Die Kombination von RS-232 oder RS-485/RS-422 und digitalen I/Os ist die kompakte Lösung für viele Aufgabenstellungen. So ist der Anschluss von Barcodeleser und zugehörigem Triggersensor mit nur einem Modul möglich.
Systemversorgung 	<p>Die Diagnosefähigkeit muss in allen Betriebsfällen aufrecht erhalten werden. Dies ist wesentlich für die Betriebssicherheit der gesamten Maschine. Deshalb ist beim X67 System die Versorgung der I/Os und der Kommunikation vollständig getrennt. Unabhängig ob die I/O-Versorgung unterbrochen wird, bleiben Kommunikation und Diagnosefähigkeit bestehen. Dazu werden flexible System Supplymodule eingesetzt. Ein System Supplymodul kann 2 Stränge versorgen. Es können beliebig viele System Supplymodule in einer X67-Installation verwendet werden, um redundante Versorgungskonzepte für maximale Verfügbarkeit zu realisieren.</p>

3.3.2 Produkt Features allgemein

Die X67 Module haben ein Gehäuse aus Kunststoff für den Einsatz in rauer Industrieumgebung. Die Geräte sind voll vergossen und damit gegen mechanischen Stress äußerst unempfindlich. Integrierte LEDs sorgen für klare Statusanzeigen vor Ort, logisch aufgeteilt auf die einzelnen Kanäle und jeweils für den Status X2X Link und den gesamten I/O-Bereich. Detaillösungen wie zentrale Befestigung mittels zweier Schrauben sorgen auch bei der Montage mittels Nutsteinen in Standard Aluminiumprofilen für ein einwandfreies Montagebild.



Sämtliche Anschlüsse entsprechen genormter Standard M8 bzw. M12 Steckertechnologie. Dabei sind die X2X Link Anschlüsse codiert um ein Verwechseln mit den M12 Analoganschlüssen auszuschließen.

X2X Link basiert auf geschirmten Kupferkabeln. Auf jedem Modul sind jeweils ein Stecker und eine Buchse integriert, einmal X2X Link Eingang und einmal X2X Link Ausgang. Ein zusätzliches T-Stück ist nicht notwendig. Jedes Modul wird synchron betrieben. Das heißt, Eingänge lesen bzw. Ausgänge schreiben geschieht synchron zum X2X Link Zyklus. Neben der zyklischen Kommunikation bietet X2X Link azyklische Kommunikation, z. B. um Parametereinstellungen auf ein Modul zu laden.

Standardmäßig entfällt bei X67 Modulen das Einstellen von Knotennummernschaltern. Die Module werden automatisch vom System im Hochlauf anhand ihrer Position im X2X Link identifiziert.



Abbildung 267: X67 System X2X Link Kommunikation

3.3.3 Kostenreduktion

Reduzierte Verkabelung

Anstatt jeden Sensor oder Aktor einzeln über lange Abstände aufwändig zum Schaltschrank zu verdrahten, reduziert sich der Aufwand beim X67 System auf ein Buskabel und eine 24 VDC Versorgung. Dies gilt für die gesamte Maschine. Selbst gegenüber Passiv-Verteilern erschließen sich erhebliche Einsparungspotenziale, da das Anstecken eines Sensors am X67 die gesamte Eingangsverdrahtung im Schaltschrank ersetzt.

Kürzeste Inbetriebnahmezeit

Anklemmen durch den Mechaniker - vorkonfektionierte Standardkabel machen es möglich. Verdrahtungsfehler gehören der Vergangenheit an. Die Inbetriebnahme beginnt sofort mit dem Aufbau der Maschine. Langwieriges Überprüfen der Verkabelung entfällt ersatzlos.

Geringste Servicekosten

Einfache Fehlerbehebung, da Sensoren und Aktoren einzeln und rasch mittels Steckverbindungen auswechselbar sind. Umfangreiche Diagnosemöglichkeiten erlauben es, Fehler sofort zu erkennen.

3.3.4 Flexibilität

Ein System für alle Maschinenkonzepte

Ob kompakte Maschine oder weitläufige Anlage, ob gemäßigte Anforderungen oder höchste Leistungsklasse, das I/O-System passt sich der Architektur der Maschine an. Das X67 System bietet alle Freiheiten.

Offene Kommunikation

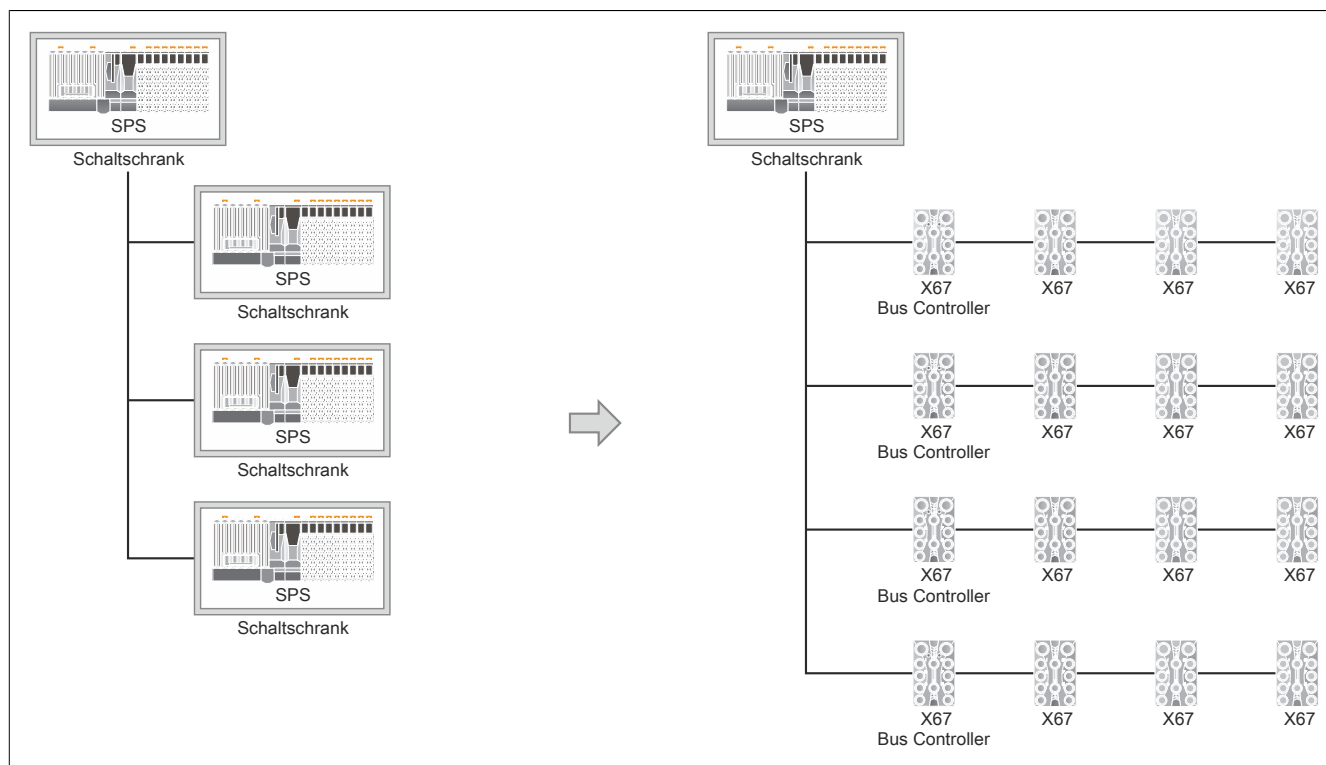
POWERLINK, CAN-Bus, CANopen, DeviceNet, PROFIBUS DP usw.: Unabhängig vom gewählten Feldbus, das I/O-System bleibt X67.

Beliebig erweiterbar

Das X67 System ist vollkommen flexibel nutzbar. Maschinen mit wechselbaren Modulen, zusätzliche Erweiterungen oder nachträgliche Änderungen in der Maschinenarchitektur sind einfach realisierbar.

Minimaler Schaltschrankraum

Der Platz für Kabeldurchführung, Klemmleiste und I/O-Module entfällt ebenso wie zusätzliche Verteilerkästen.





Offen

Das X67 System ist ein I/O-System für alle gängigen Feldbusse oder zum direkten Anschluss an B&R Steuerungen. Das I/O-System bleibt immer gleich, nur der Anschluss wechselt.



Kompakt

Optimale Ergonomie auf kleinstem Raum. Damit findet das X67 System überall in der Maschine Platz.



Flexibel

100 m Modulabstand ohne Einschränkungen bieten genügend Reserven. Unabhängig ob Module dicht an dicht sitzen oder Distanzen zu überwinden sind.



Schnell

Zykluszeiten weit unter einer Millisekunde sichern die notwendigen Reserven für ihre Applikation. Synchrone I/O-Bearbeitung ist dabei selbstverständlich.



Sicher

Kommunikation und I/Os sind vollständig galvanisch getrennt. Störungen oder Spannungseinbrüche auf der I/O-Seite haben keinen Einfluss auf die Funktion des Busses. Die Diagnose ist immer möglich.



Stark

I/O-Versorgung über 2 Leitungspaare: Damit stehen bis zu 8 Ampere für Ausgänge oder die Versorgung weiterer Module zur Verfügung.



Geschirmt

Nahtlose 360° Schirmableitung vom Kabel über den Stecker direkt auf das Gewinde des M12-Anschlusses, durchgehend auf die Metallrückwand des Moduls und über die Befestigungsschraube geradewegs auf die Maschine. Lückenlose Maserverbindung für Bus und Analogsignale.



Zentriert

Mittige Positionierung der beiden Befestigungsschrauben verhindert bei Nutsteinmontage in Standard Aluprofilen jede Schiefelage.



Anpassungsfähig

Frei als Ein- oder Ausgang parametrierbare digitale Kanäle ermöglichen maßgeschneiderte Anpassung an die jeweiligen Erfordernisse und reduzieren sowohl Anzahl als auch Vielzahl der Module.



Eindeutig

Visuelle Statusanzeigen auf den Modulen und erweiterte Statusmeldungen über den Bus ermöglichen eindeutige Diagnose am Gerät. Warn- und Fehlerschwellen für I/O-Versorgung, Einzelkanaldiagnose oder Drahtbruchererkennung sind nur einige Beispiele.



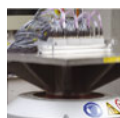
Robust

Komplett vergossene Module sind das äußere Kennzeichen für die Robustheit. Im Inneren verbergen sich Maßnahmen für maximale elektromagnetische Störfestigkeit (EMV).



Plug & Run

Vorkonfektionierte Standardkabel und automatische Modulidentifikation reduzieren Montage und Inbetriebnahme auf ein Minimum.



Geschützt

Integrierter Verpolungsschutz, Kurzschlusschutz, Schutz beim Schalten von Induktivitäten - höchster Schutzgrad auch für die Elektronik.



Versorgt

Viele Sensoren und Aktoren benötigen eine 24 VDC Versorgung. Bei X67 auf allen Digitalanschlüssen integriert und gegen Kurzschluss geschützt.



Erweiterbar

X67 ist ausbaufähig: Bis zu 250 Module mit bis zu 100 m Distanz zwischen den einzelnen Modulen.

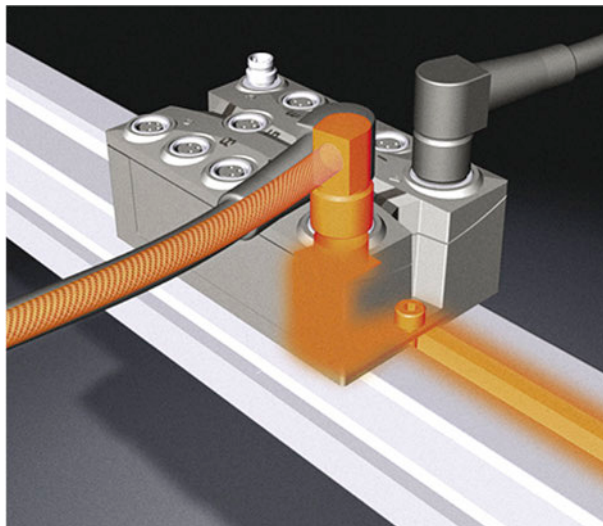


Multitalent

Synchrone I/O-Bearbeitung, einstellbare Software Filter, integrierte Zählfunktionen, variable Basisfunktionalitäten usw. - intelligente Produkte für vielseitigsten Einsatz.

3.3.5 EMV-Konzept

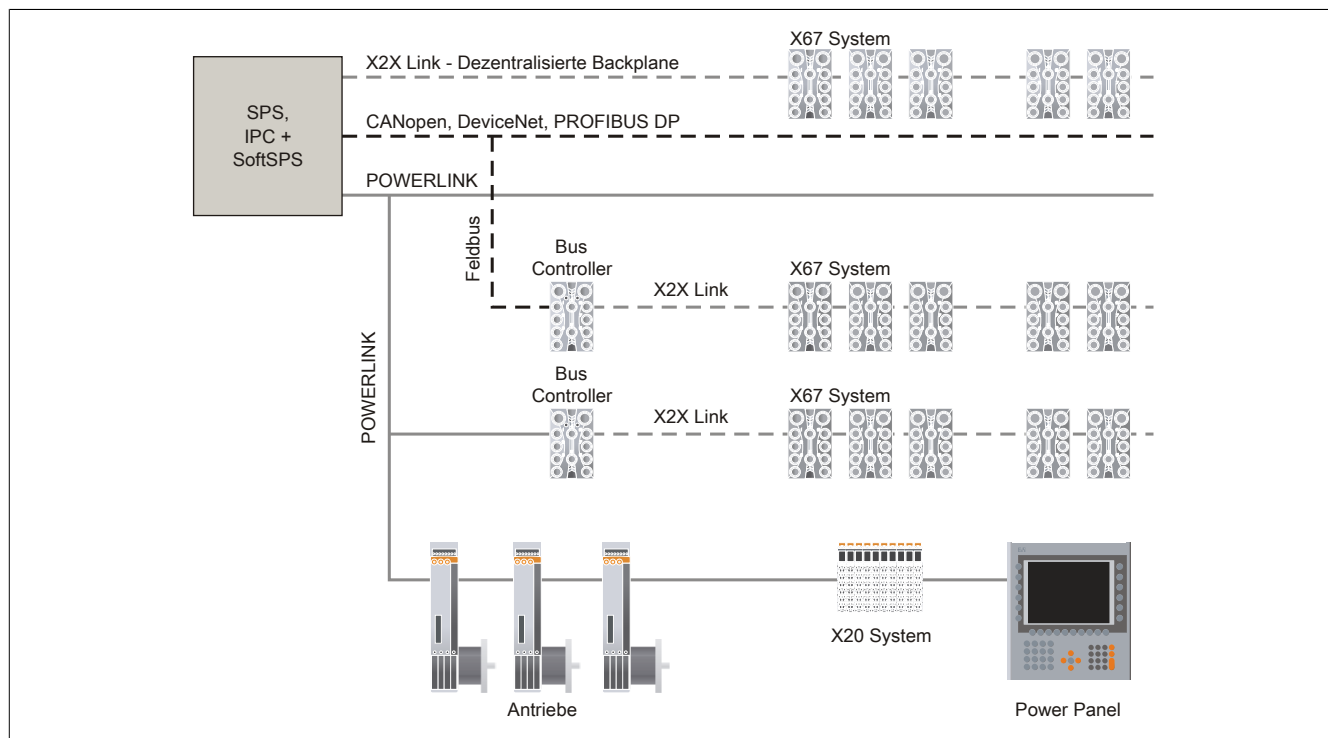
Wesentlicher Bestandteil der X67 Konstruktion ist das ausgefeilte EMV-Konzept. Dabei wird die Schirmung des Kabels über den Stecker in durchgängiger 360° Abschirmung in das X67 Modul eingebracht. Innerhalb des X67 Gehäuses kontaktieren alle Komponenten, einschließlich der Bodenplatte, auf dieselbe Masse. Als letztes Glied der Kette verbindet die Befestigungsschraube das Bodenblech mit dem Maschinenteil und schafft damit den nahtlosen Massekontakt vom Kabel auf die Maschine. Diese Verbindung ist bei Busanschlüssen und bei Analoganschlüssen in M12 gegeben.



3.3.6 Kommunikation

Ziel der Entwicklung war es, die einzelnen Module von der Backplane zu lösen um ein echtes dezentrales System zu erreichen. Beim X67 System ersetzt ein Kabel die herkömmliche Rückwand und verbindet die Module untereinander. **"X2X Link"** ist der Name dieser "dezentralisierten Backplane".

Das X67 System bietet vielfältige Anschlussmöglichkeiten: X2X Link direkt an CPUs bzw. IPCs mit aPCI-Modulen oder PCI-Karten. Indirekt bzw. zum Anschluss an Nicht-B&R CPUs über die verschiedenen Feldbusse POWERLINK, CAN, CANopen, DeviceNet und Profibus DP.

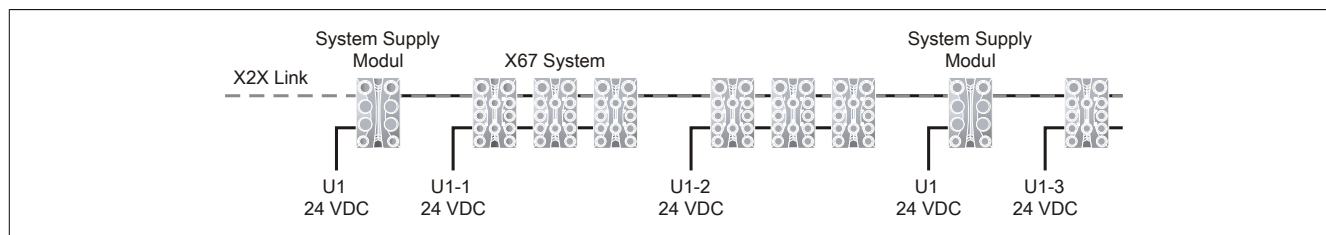


3.3.7 Systemversorgung

Die dezentrale Bauweise erlaubt ein beliebiges Zusammenfassen von Modulen zu unterschiedlichen Spannungsversorgungsgruppen. Damit können z. B. verschiedene Module auf unterschiedliche Potenzialabsicherungen gelegt oder unterschiedliche NOT-HALT-Gruppen realisiert werden.

Vollkommen unabhängig von der I/O-Versorgung wird das komplette X2X Link betrieben. Im Verbindungskabel laufen neben der Kommunikation 2 Adern zur Versorgung der X2X Link Elektronik eines jeden Moduls. Diese ist vollständig galvanisch vom I/O-Teil getrennt. Damit setzen Spannungsausfälle auf der I/O-Seite, z. B. durch Kurzschluss, Kabelbruch oder NOT-HALT nur den I/O-Teil außer Betrieb. Der Busteil funktioniert weiterhin und die entsprechenden Statusmeldungen laufen zur CPU. Diese Eigenschaft ist wesentlich, um Fehlerfälle sehr schnell analysieren und beheben zu können.

Die Versorgung des X2X Link wird mittels System Supplymodulen gewährleistet.

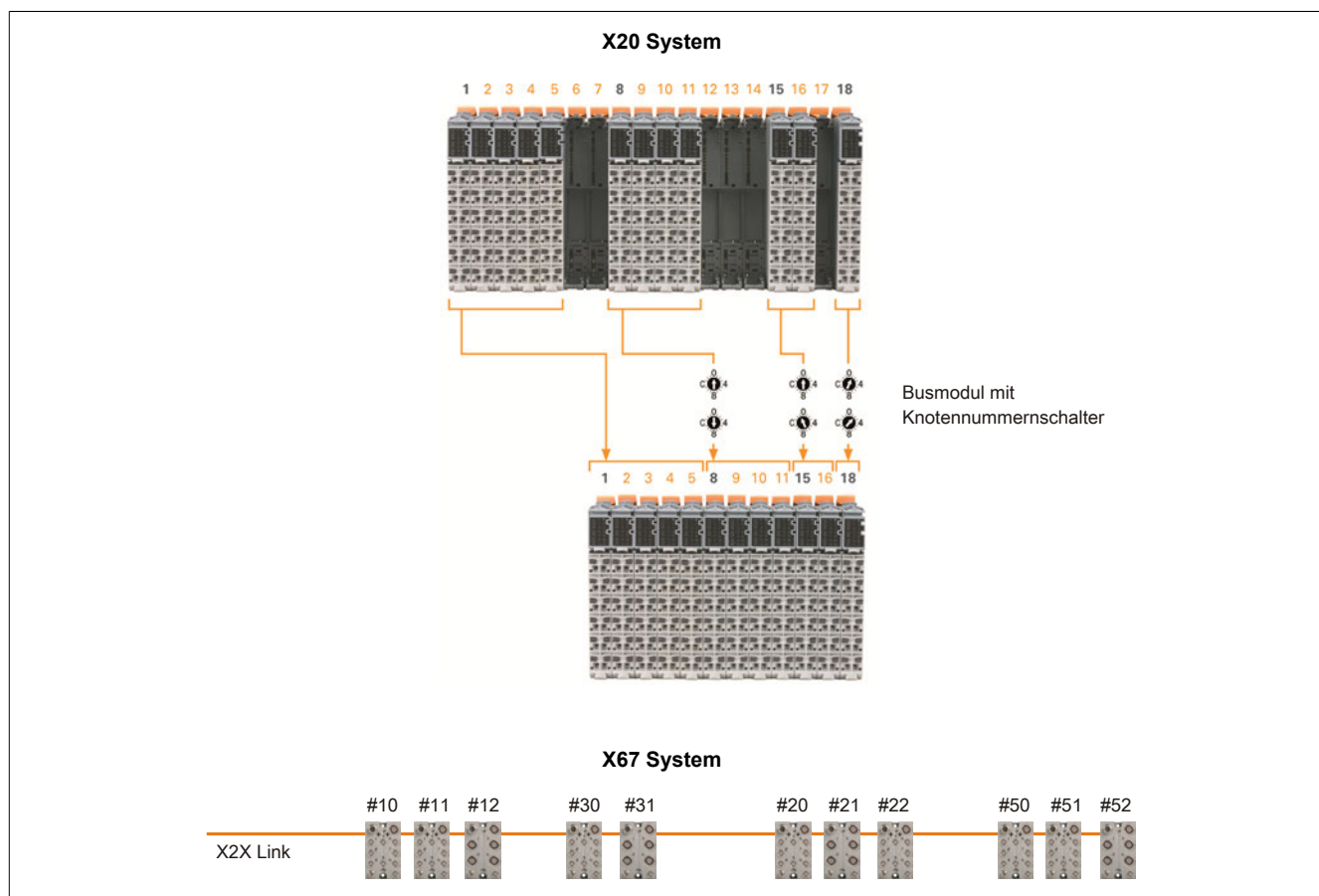


3.3.8 Einstellbare X2X Link Adresse

Die dezentrale X2X Link Rückwand, die die einzelnen I/O-Module miteinander verbindet, ist selbstadressierend aufgebaut. Es ist nicht notwendig, Knotennummern einzustellen. Anhand der Position im X2X Link Strang wird die Moduladresse vergeben.

In bestimmten Einsatzfällen, z. B. bei wechselnden Konfigurationen von modularen Maschinen ist es erforderlich, bestimmte Modulgruppen auf eine fixe Adresse zu legen, unabhängig von den davor befindlichen Modulen im Strang.

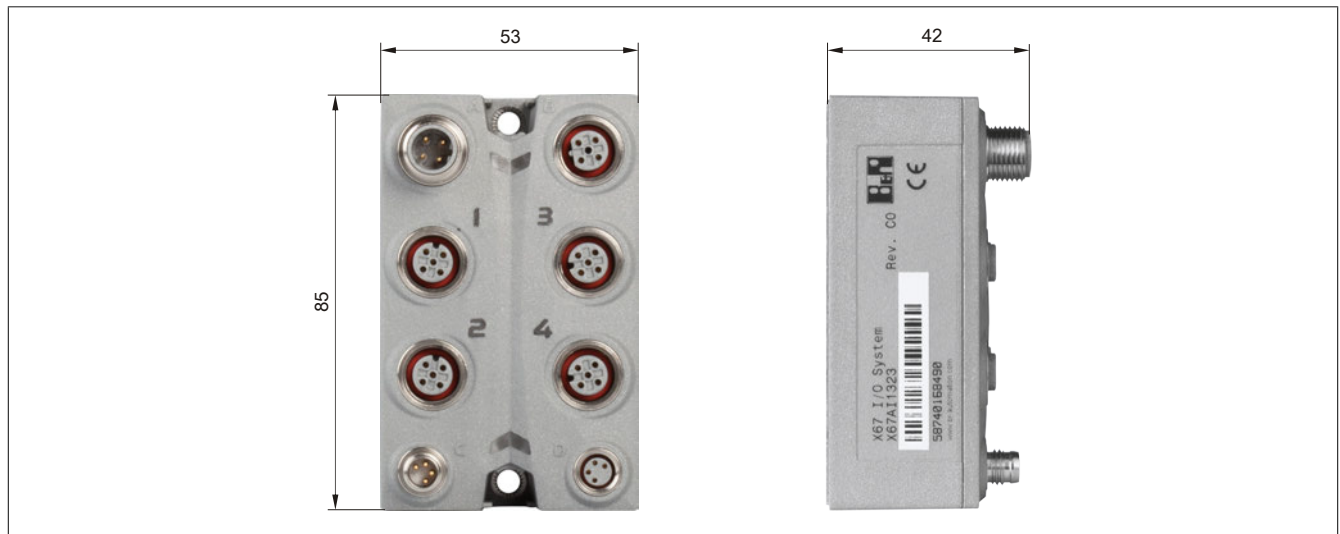
Zu diesem Zweck gibt es sowohl im X20 System als auch im X67 System Module mit Knotennummerschalter, die eine Einstellung der X2X Link Adresse zulassen. Alle nachfolgenden Module beziehen sich auf diesen Offset und adressieren wieder automatisch.



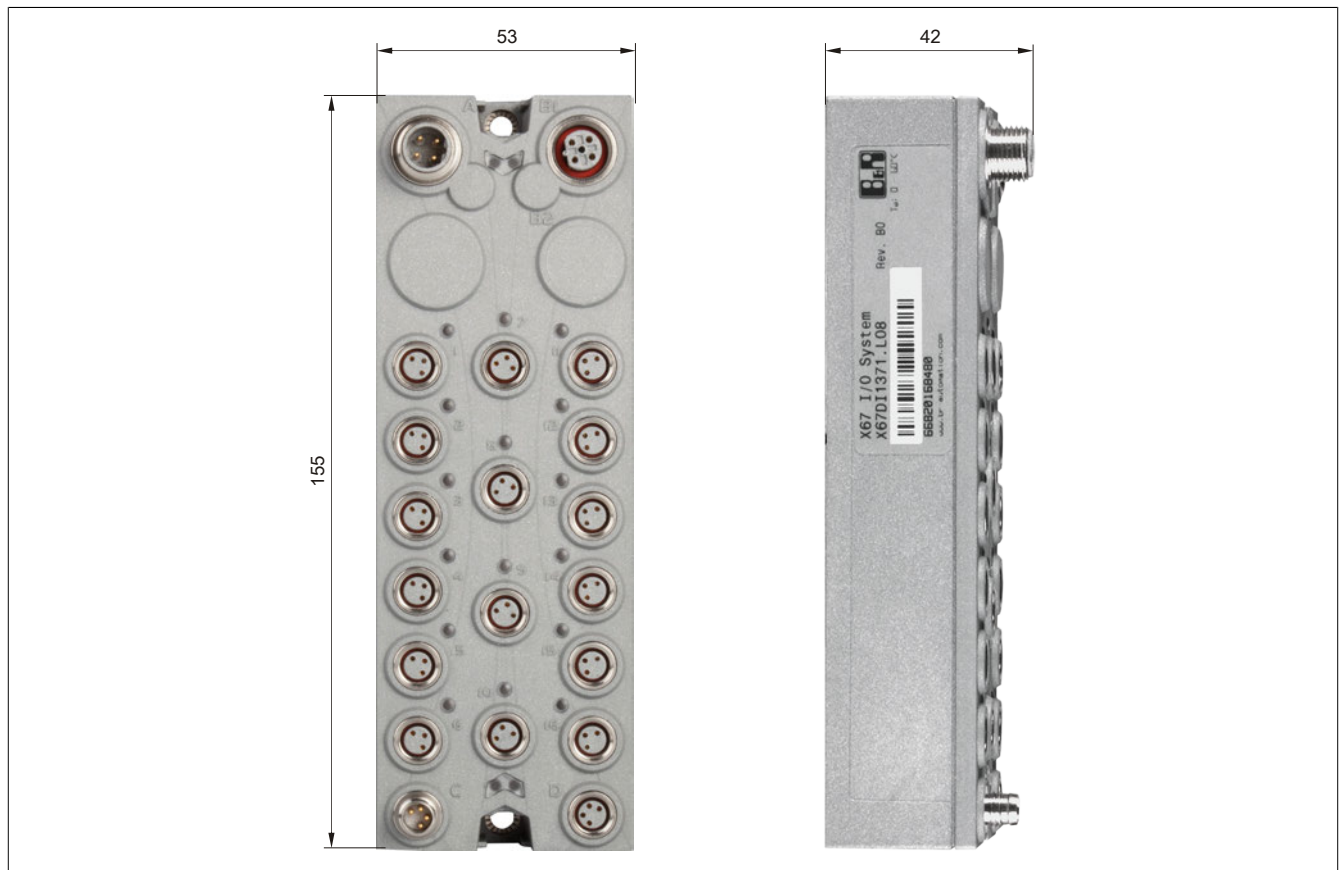
3.4 Mechanische und elektrische Konfiguration

3.4.1 Abmessungen

X67 Module



X67 High Density Module



3.4.2 CAD-Unterstützung

Für CAD-Unterstützung sind die Abmessungen in 2D-Darstellung bei den ECAD-Makros enthalten. Für 3D-Darstellung stehen STEP-Daten zur Verfügung.

Die STEP-Daten können von der B&R-Homepage (www.br-automation.com) im Downloadbereich des jeweiligen Moduls heruntergeladen werden.

3.4.3 Montage

Die Montage von X67 Modulen kann auf unterschiedliche Arten erfolgen:

- "Montage auf einem Aluminiumprofil" auf Seite 840
- "Hutschienenmontage" auf Seite 840
- "Montage auf Montageblech bzw. direkt an der Maschine " auf Seite 841

Achtung!

Da die Ableitung von elektromagnetischen Störungen über das rückseitige Bodenblech erfolgt, ist in diesem Bereich auf eine gute Leitfähigkeit des Montageträgers zu achten!

Ebenfalls muss der Montageträger gut leitend mit dem Erdpotential verbunden sein.

Information:

Um IP67 zu gewährleisten, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Die Überwurfmuttern der Stecker/Buchsen müssen mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festgeschraubt werden. Das Anzugsmoment ist dem Moduldatenblatt bzw. dem Abschnitt "**Anschlussstecker**" auf Seite 843 zu entnehmen.
- Nicht benutzte Stecker/Buchsen müssen mit Blindkappen verschlossen werden:
 - Blindkappen M8, 50 Stück: X67AC0M08
 - Blindkappen M12, 50 Stück: X67AC0M12

Information:

Die Schock- und Vibrationsfestigkeit (siehe "**Internationale und nationale Zulassungen**" auf Seite 982) gilt unter der Voraussetzung einer soliden Verlegung der Kabel.

Befestigung eines X67 Moduls

Zur Definition der Schraubenlänge ist die Bodenplattendicke von 1,5 mm zu berücksichtigen.

Durch eine entsprechende Rändelprägung in der Bodenplatte ist eine Schraubensicherung auch ohne zusätzlichen Sprengring gewährleistet.

Das empfohlene Anzugsmoment der M4 Schraube beträgt 0,6 Nm.

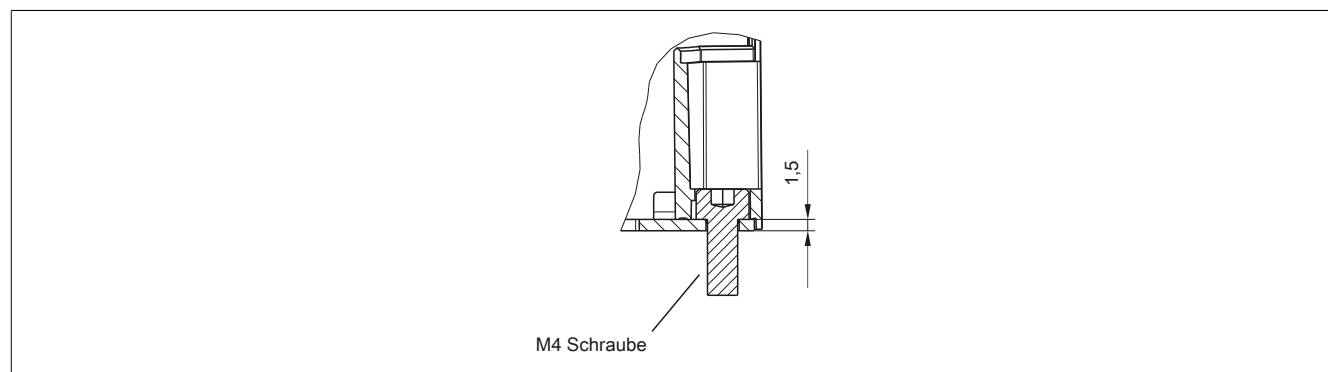


Abbildung 268: X67 System - Befestigung eines X67 Moduls

3.4.3.1 Montage auf einem Aluminiumprofil

Die Montage auf einem Aluminiumprofil erfolgt mit 2 Nutsteinen und M4-Schrauben.



Abbildung 269: Montage auf einem Aluminiumprofil

Achtung!

Bei lackierten oder eloxierten Oberflächen ist die isolierende Lack- bzw. Eloxalschicht im Bereich des Bodenbleches der X67 Module zu entfernen.

3.4.3.2 Hutschienenmontage

Mit Hilfe des Hutschienenmontageblechs X67ACTS35 kann ein X67 Modul auf einer Hutschiene montiert werden.



Abbildung 270: Hutschienenmontage

3.4.3.3 Montage auf Montageblech bzw. direkt an der Maschine

Die X67 Module können auch auf einem Montageblech bzw. direkt an der Maschine montiert werden.

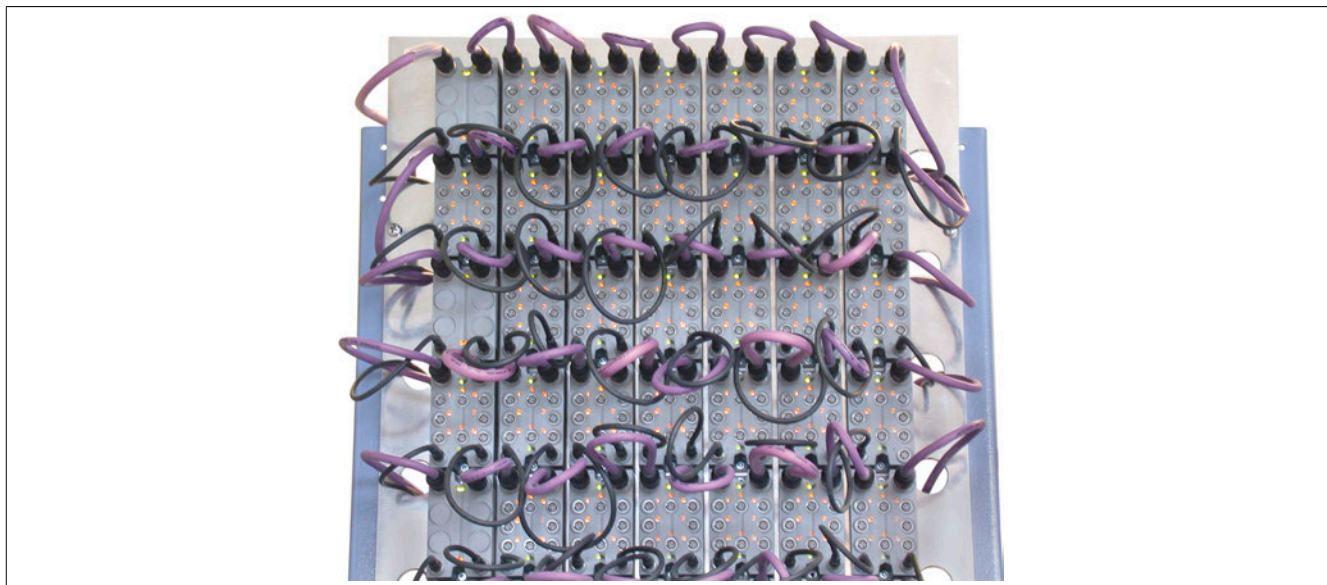
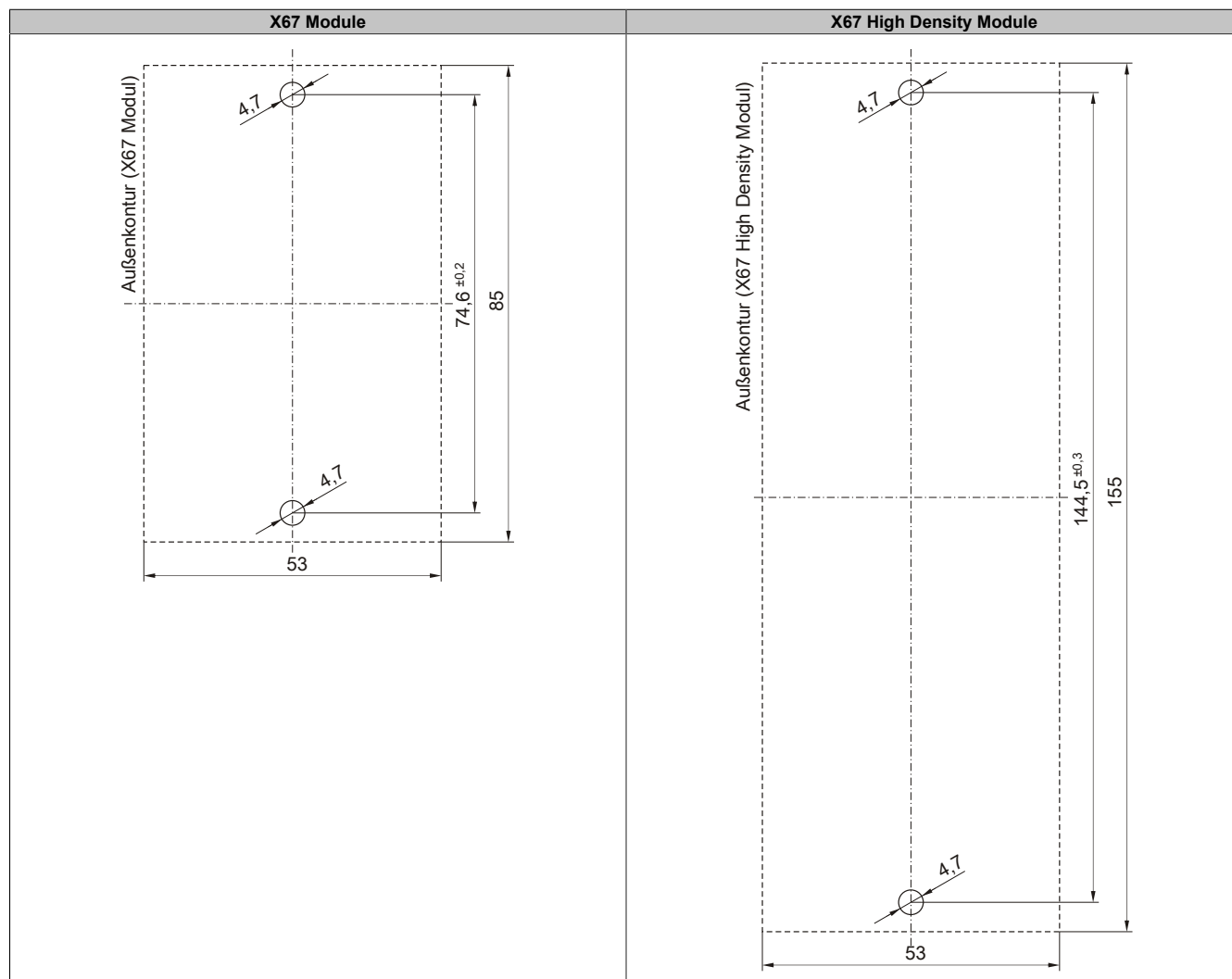


Abbildung 271: Montage auf Montageblech

3.4.3.3.1 Bohrschablone für X67 Module

Die Befestigung der Module erfolgt mittels M4-Schrauben.



3.4.4 Schirmung und Erdung

Durch die Verwendung der bei B&R erhältlichen Standardkabel wird die Schirmung des Kabels über den Steckverbinder in durchgängiger 360° Abschirmung in das X67 Modul eingebracht. Innerhalb des X67 Gehäuses kontaktieren alle Komponenten, einschließlich der Bodenplatte, dieselbe Masse. Als letztes Glied der Kette verbindet die Befestigungsschraube das Bodenblech mit dem Maschinenteil/Montageplatte/etc. und schafft damit den nahtlosen Massekontakt vom Kabel auf den Maschinenteil/Montageplatte/etc. Ein gut leitender Kontakt zwischen dem Bodenblech der X67 Module und dem Maschinenteil/Montageplatte/etc. ist zwingend erforderlich.

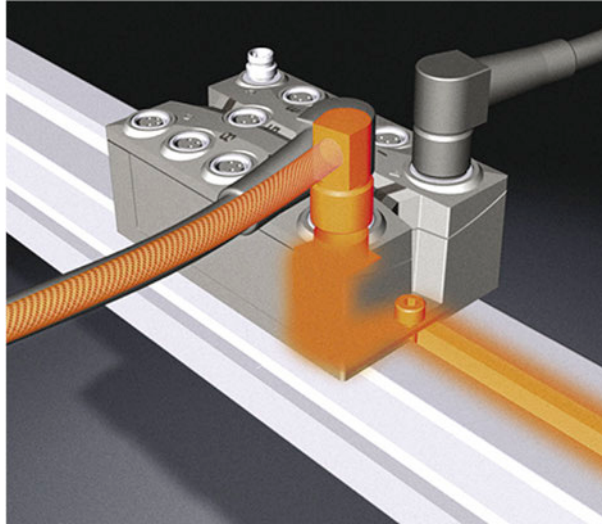


Abbildung 272: X67 System - Schirmung und Erdung

Achtung!

Bei selbstkonfektionierten Kabeln ist auf eine fachgerechte Erdung der Schirmung auf beiden Seiten des Kabels zu achten!

3.4.5 Anschlussstecker

Die Anschlüsse des X67 Systems sind als Rundstecker ausgeführt. Neben feldkonfektionierbaren Steckern bietet B&R auch vorkonfektionierte Kabel für X2X Link, Feldbusse und I/O-Funktionen an.

Folgende Anschlussstecker werden beim X67 System eingesetzt:

Gewinde	Anzugsmoment
M8	0,4 Nm
M12	0,6 Nm
M16	1,0 Nm

Information:

Bei der Verwendung von Steckern von Fremdherstellern wird dringend empfohlen, darauf zu achten, dass die Kontakte mit einer Goldbeschichtung versehen sind.

Steckverbindungen von B&R sind für den Betrieb mit X67 Komponenten abgestimmt (siehe "[Gesamtübersicht](#)" auf Seite 947) .

3.4.6 Versorgungskonzept

Gefahr!

Um eine definierte Spannungsversorgung zu gewährleisten, muss für die Bus-, SafeIO- und SafeLOGIC-Versorgung ein SELV-Netzteil gemäß IEC 60204 verwendet werden. Das gilt auch für alle digitalen Signalquellen, welche an die Module angeschlossen werden.

Sofern die Spannungsversorgung geerdet wird (PELV System) so ist ausschließlich eine Erdverbindung mit GND zulässig. Erdungsvarianten, in denen die Erde mit +24 VDC verbunden wird, sind nicht erlaubt.

Die dezentrale Bauweise erlaubt ein beliebiges Zusammenfassen von Modulen zu unterschiedlichen Spannungsversorgungsgruppen. Damit können die Module auf unterschiedliche Potenzialabsicherungen gelegt oder unterschiedliche NOT-HALT-Gruppen realisiert werden.

Vollkommen unabhängig von der I/O-Versorgung wird der X2X Link betrieben. Im Verbindungskabel laufen neben der Kommunikation 2 Adern zur Versorgung der X2X Link Elektronik eines jeden Moduls. Diese ist vollständig galvanisch vom I/O-Teil getrennt. Damit setzen Spannungsausfälle auf der I/O-Seite, z. B. durch Kurzschluss, Kabelbruch oder NOT-HALT nur den I/O-Teil außer Betrieb. Der X2X Link funktioniert weiter und die entsprechenden Statusmeldungen laufen zur CPU. Damit können Fehlerfälle schnell analysiert und behoben werden.

Die Versorgung des X2X Link wird mittels System Supplymodulen gewährleistet.

Eine Potenzialgruppe umfasst mehrere X67 Module, welche gemeinsam über eine Zuleitung versorgt werden.

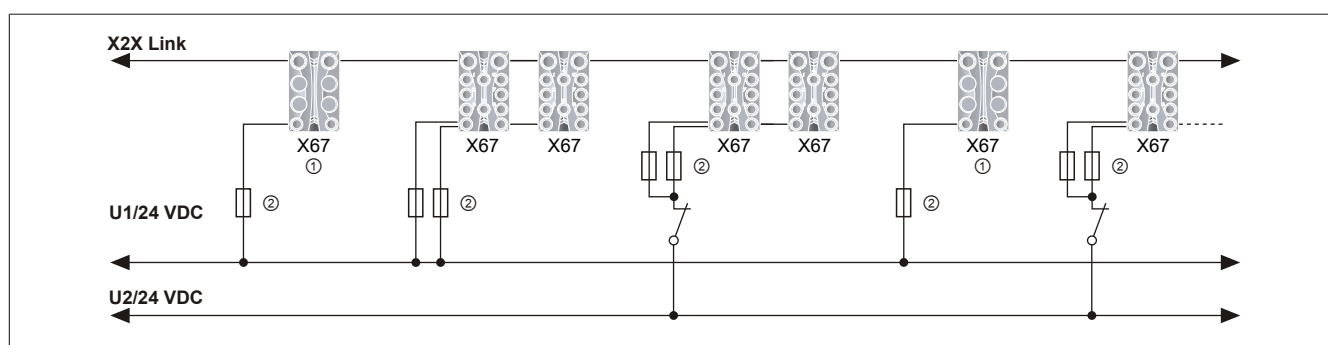


Abbildung 273: Versorgungskonzept mit Hilfe von 2 unterschiedlichen Potenzialgruppen

Legende

- ① System Supply Modul
- ② Sicherung T 4 A

X67 I/O-Module sind Verbraucher am X2X Link, System Supplymodule speisen Leistung ein. Entsprechend der Leistungsbilanz sind System Supplymodule einzuplanen. Sie können am Anfang oder auch zwischen den Verbrauchern angeordnet werden, da sie in beide Richtungen speisen. Ebenso ist ein redundanter Einsatz durch zusätzliche System Supplymodule möglich.

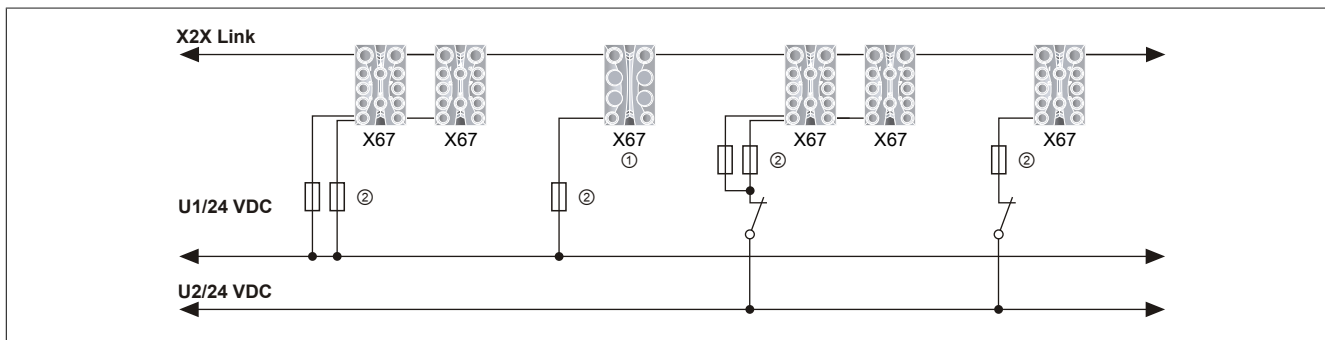


Abbildung 274: X2X Link Versorgung mittels flexiblem Einsatz von System Supply Modulen

Legende

- ① System Supply Modul
- ② Sicherung T 4 A

Die Bus Controller können mehrere Module am X2X Link ohne zusätzliches System Supplymodul direkt versorgen.

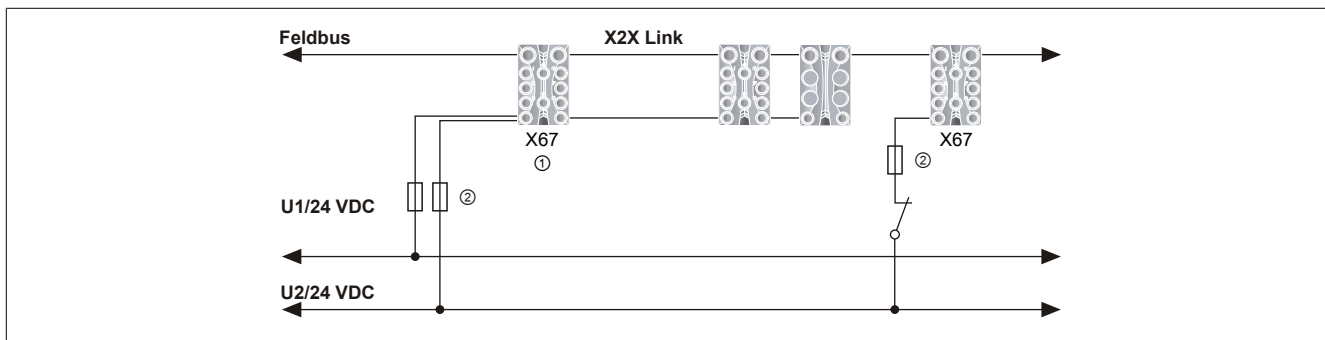


Abbildung 275: X2X Link Versorgung mittels Bus Controller

Legende

- ① System Supply Modul
- ② Sicherung T 4 A

3.4.6.1 Ausfall I/O-Versorgung (ModuleOK)

Für die Überwachung der X67 Module steht der Status ModuleOK zur Verfügung, der aus verschiedenen Modulparametern gebildet wird. Bei Verlust der I/O-Versorgungsspannung liefert der Datenpunkt ModuleOK den Wert 0 (false).

3.4.7 Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Dokumenten-Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Dokument ist unter [Homepage > Downloads > Zertifikate > Sicherheitstechnik > X20, X67 > Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen](#) als Download verfügbar.

3.4.7.1 Funktionelle Beschreibung

Das Wirkprinzip "Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe" ermöglicht es dem Anwender, innerhalb eines B&R-Systems in Kombination mit einem externen Sicherheitsschaltgerät sicherheitstechnische Funktionen auszuführen.

Die sicherheitstechnische Funktion beschränkt sich dabei auf das Abschalten bzw. Spannungsfreischalten der angeschlossenen Aktoren.

Funktionsweise

In die I/O-Versorgung der Potenzialgruppe wird ein externes Sicherheitsschaltgerät zwischengeschaltet oder es wird ein Einspeisemodul des Typs X20SP1130 verwendet. Bei der Anforderung des funktionalen sicheren Zustands oder eines Failsafe-Zustands ist es Aufgabe dieser Einspeisung, die I/O-Versorgung der Potenzialgruppe abzuschalten. In der Folge werden alle Aktoren, die an dieser Potenzialgruppe angeschlossen sind, spannungsfrei geschaltet. Modulinterne Energiespeicher (z. B. Kondensatoren) bleiben jedoch geladen und müssen in der Bewertung der Sicherheitsfunktion berücksichtigt werden.

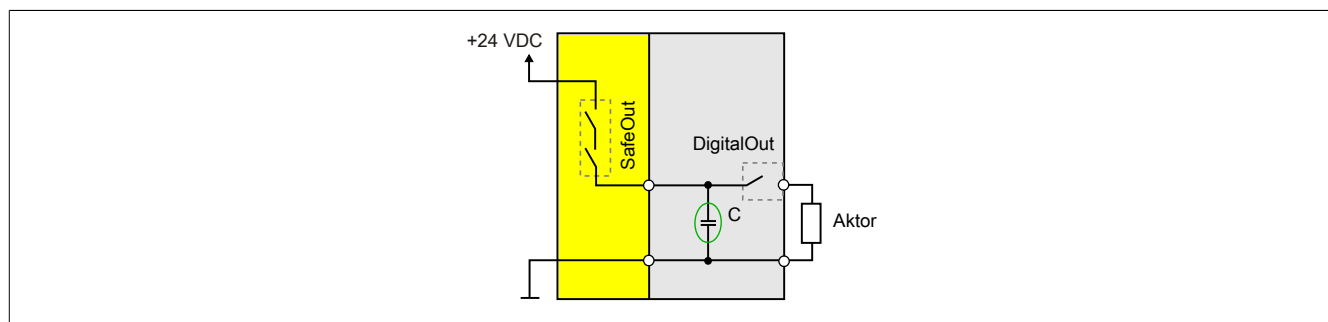


Abbildung 276: Funktionsweise mit internem Energiespeicher

3.4.7.2 Gültigkeitsbereich/Normenbezug

Das Wirkprinzip beschränkt sich auf den Anwendungsbereich im Maschinenbau und damit implizit auch auf die folgenden Normen:

- EN ISO 13849-1:2015 bzw. EN ISO 13849-2:2012

Anforderungen aus anderen Normen werden nicht berücksichtigt.

3.4.7.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Gefahr!

Gefährdung durch falsche Anwendung der sicherheitstechnischen Produkte/Funktionen

Nur wenn die Produkte/Funktionen gemäß ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung, von qualifiziertem Personal und unter Berücksichtigung der angeführten Sicherheitshinweise eingesetzt werden, ist die ordnungsgemäße Funktion gegeben. Die genannten Bedingungen sind einzuhalten oder eigenverantwortlich mit ergänzenden Maßnahmen abzudecken um die spezifizierten Schutzfunktionen sicherzustellen.

3.4.7.3.1 Qualifiziertes Personal

Die Anwendung der sicherheitstechnischen Produkte ist ausschließlich auf folgende Personen begrenzt:

- Qualifiziertes Personal, das mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten zur Automatisierungstechnik sowie den geltenden Normen und Vorschriften vertraut ist.
- Qualifiziertes Personal, das Sicherheitseinrichtungen für Maschinen und Anlagen plant, entwickelt, einbaut und in Betrieb nimmt.

Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuches sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse berechtigt sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

In diesem Sinne werden auch ausreichende Sprachkenntnisse für das Verständnis dieses Handbuches vorausgesetzt.

3.4.7.3.2 Anwendungsbereich

Die in diesem Handbuch beschriebenen, sicherheitsgerichteten Steuerungskomponenten von B&R sind für die besonderen Aufgabenstellungen im Maschinen- und Personenschutz entworfen, entwickelt und hergestellt. Diese sind nicht geeignet für einen Gebrauch, der verhängnisvolle Risiken oder Gefahren birgt, die ohne Sicherstellung außergewöhnlich hoher Sicherheitsmaßnahmen zu Tod oder Verletzung vieler Personen oder schwerer Umweltbeeinträchtigungen führen könnte. Solche stellen insbesondere die Verwendung bei der Überwachung von Kernreaktionen in Kernkraftwerken, von Flugleitsystemen, bei der Flugsicherung, bei der Steuerung von Massentransportmitteln, bei medizinischen Lebenserhaltungssystemen, und Steuerung von Waffensystemen dar.

Beim Einsatz aller sicherheitsgerichteter Steuerungskomponenten sind die für die industriellen Steuerungen geltenden Sicherheitsmaßnahmen (Absicherung durch Schutzeinrichtungen wie z. B. Not-Halt etc.) gemäß den jeweils zutreffenden nationalen bzw. internationalen Vorschriften zu beachten. Dies gilt auch für alle weiteren angeschlossenen Geräte wie z. B. Antriebe oder Lichtgitter.

Die Sicherheitshinweise, die Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) und die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte sind vor der Installation und Inbetriebnahme sorgfältig durchzulesen und unbedingt einzuhalten.

3.4.7.3.3 Security Konzept

B&R Produkte kommunizieren über eine Netzwerkschnittstelle und wurden für die Einbindung in ein sicheres Netzwerk entwickelt. Auf das Netzwerk und die B&R-Produkte wirken unter anderem folgende Gefahren ein:

- Unautorisierter Zugriff
- Digitaler Einbruch (intrusion)
- Datenpannen (data leakage)
- Datendiebstahl
- Eine Vielzahl anderer Arten von IT-Sicherheitsverstößen (IT security breaches)

Es obliegt dem Betreiber, eine sichere Verbindung zwischen B&R-Produkten und dem internen Netzwerk, gegebenenfalls auch anderen Netzwerken wie dem Internet, bereitzustellen und aufrecht zu erhalten. Hierfür sind unter anderem folgende Maßnahmen bzw. Sicherheitslösungen geeignet:

- Segmentieren des Netzwerks (z. B. Trennung des IT- und OT -Netzwerks)
- Firewalls für die sichere Verbindung der Netzwerksegmente
- Umsetzung eines sicherheitsoptimierten Benutzerkonten- und Passwort-Konzeptes
- Intrusion Prevention- und Authentifizierungs-Systeme
- Endpoint Security-Lösungen mit Modulen wie Anti-Malware, Data Leakage Prevention, etc.
- Datenverschlüsselung

Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, geeignete Maßnahmen zu ergreifen und wirksame Sicherheitslösungen einzusetzen.

Die B&R Industrial Automation GmbH und ihre Tochtergesellschaften haften nicht für Schäden und/oder Verluste, die beispielsweise aus IT-Sicherheitsverstößen, unautorisiertem Zugriff, digitalem Einbruch, Datenpannen und/oder Datendiebstahl resultieren.

Bevor B&R Produkte oder Updates freigibt, werden diese entsprechenden Funktionstests unterzogen. Unabhängig davon wird die Entwicklung eigener Testprozesse empfohlen, um Auswirkungen von Änderungen vorab überprüfen zu können. Zu solchen Änderungen zählen:

- Installation von Produkt-Updates
- Nennenswerte System-Modifikationen wie Konfigurations-Änderungen
- Einspielen von Updates oder Patches für Dritt-Software (non-B&R Software)
- Austausch von Hardware

Diese Tests sollen sicherstellen, dass implementierte Sicherheitsmaßnahmen wirksam bleiben und dass sich die Systeme wie erwartet verhalten.

3.4.7.3.4 Haftungsausschluss Sicherheitstechnik

Der fachgerechte Einsatz aller B&R Produkte ist vom Kunden durch geeignete Schulungs-, Instruktions- und Dokumentationsmaßnahmen sicherzustellen. Zu beachten sind dabei die in den Handbüchern der Systeme festgelegten Richtlinien. B&R trifft keinerlei Prüf- und/oder Warnpflicht bezüglich des vom Kunden beabsichtigten Einsatzzwecks des gelieferten Produktes.

Beim Einsatz von sicherheitstechnischen Komponenten dürfen keine Änderungen an den Geräten vorgenommen werden. Es dürfen ausschließlich zertifizierte Produkte verwendet werden. Die jeweils aktuellen, gültigen Produktversionen sind in den entsprechenden Zertifikaten gelistet. Die aktuellen Zertifikate sind auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) im Download-Bereich der jeweiligen Produkte verfügbar. Der Einsatz von nicht zugelassenen Produkten oder Produktversionen ist nicht zulässig.

Vor der Anwendung sicherheitstechnischer Produkte sind unbedingt alle relevanten Informationen in den jeweils aktuellsten Versionen der Datenblätter der verwendeten Produkte zu lesen und die entsprechenden Sicherheitshinweise zu beachten. Die zertifizierten Datenblätter sind auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) im Download-Bereich der jeweiligen Produkte verfügbar.

B&R schließt für sich und seine Mitarbeiter jede Haftung für Schäden und Aufwände aus, welche durch eine Falschanwendung der Produkte verursacht werden. Das gilt auch für Falschanwendungen, welche durch B&R eigene Angaben und Hinweise beispielsweise im Zuge von Vertriebs-, Support oder Applikationstätigkeiten verursacht werden. Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Anwenders, die von B&R übermittelten Angaben und Hinweise auf ihre sicherheitstechnisch korrekte Anwendbarkeit zu prüfen. Darüber hinaus liegt die gesamte Verantwortung für die sicherheitstechnisch ordnungsgemäße Ausführung der Sicherheitsfunktion ausschließlich beim Anwender.

3.4.7.3.5 Installationshinweise X20 Safety-Module

Die Produkte müssen gegen unzulässige Verschmutzung geschützt werden. Für die Produkte ist eine maximale Verschmutzung entsprechend dem Verschmutzungsgrad II der IEC 60664 zulässig.

Üblicherweise kann Verschmutzungsgrad II mit einer Umhausung in der Schutzart IP 54 erreicht werden wobei aber der Betrieb unbeschichteter Module in kondensierender Luftfeuchtigkeit und bei Temperaturen unter 0°C NICHT erlaubt ist.

Der Betrieb beschichteter (coated) Module ist in kondensierender Luftfeuchtigkeit erlaubt.

Gefahr!

Bei stärkeren Verschmutzungen als es Verschmutzungsgrad II der IEC 60664 beschreibt kann es zu gefahrbringenden Ausfällen kommen. Sorgen Sie unbedingt für eine ordnungsgemäße Betriebsumgebung.

Gefahr!

Um eine definierte Spannungsversorgung zu gewährleisten, muss für die Bus-, SafeIO- und SafeLOGIC-Versorgung ein SELV-Netzteil gemäß IEC 60204 verwendet werden. Das gilt auch für alle digitalen Signalquellen, welche an die Module angeschlossen werden.

Sofern die Spannungsversorgung geerdet wird (PELV System) so ist ausschließlich eine Erdverbindung mit GND zulässig. Erdungsvarianten, in denen die Erde mit +24 VDC verbunden wird, sind nicht erlaubt.

Die Versorgung von X20 Potenzialgruppen muss generell mit einer Sicherung mit maximal 10 A abgesichert werden.

Weitergehende Informationen dazu können Kapitel "Mechanische und elektrische Konfiguration" des X20 bzw. X67 System Anwenderhandbuchs entnommen werden.

3.4.7.3.6 Installationshinweise X67 Safety-Module

Gefahr!

Um IP67 zu gewährleisten, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Die Überwurfmutter der Stecker/Buchsen müssen mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festgeschraubt werden. Das Anzugsmoment ist dem X67 System Anwenderhandbuch zu entnehmen.
- Nicht benutzte Stecker/Buchsen müssen mit Blindkappen verschlossen werden:
 - Blindkappen M8, 50 Stück: X67AC0M08
 - Blindkappen M12, 50 Stück: X67AC0M12

Gefahr!

Die Schock- und Vibrationsfestigkeit (siehe X67 System Anwenderhandbuch: Kapitel "Internationale und nationale Zulassungen") gilt unter der Voraussetzung einer soliden Verlegung der Kabel.

Gefahr!

Um eine definierte Spannungsversorgung zu gewährleisten, muss für die Bus-, SafeIO- und SafeLOGIC-Versorgung ein SELV-Netzteil gemäß IEC 60204 verwendet werden. Das gilt auch für alle digitalen Signalquellen, welche an die Module angeschlossen werden.

Sofern die Spannungsversorgung geerdet wird (PELV System) so ist ausschließlich eine Erdverbindung mit GND zulässig. Erdungsvarianten, in denen die Erde mit +24 VDC verbunden wird, sind nicht erlaubt.

Gefahr!

Nicht genutzte Buchsen müssen zwingend mit einer Blindkappe (Zubehör X67AC0M08 bzw. X67AC0M12) abgedeckt werden. Andernfalls kann es in Folge von Fehlfunktionen des Moduls zu gefährbringenden Zuständen kommen.

3.4.7.3.7 Sicherer Zustand

Als Folge eines vom Modul aufgedeckten Fehlers (interner Fehler oder Verdrahtungsfehler) aktivieren die Module den sicheren Zustand. Der sichere Zustand ist konstruktiv als Low-Zustand bzw. Abschalten festgelegt und kann nicht verändert werden.

Anwendungen in denen der sichere Zustand das aktive Einschalten eines Aktors bewirken muss, können mit diesem Modul nicht umgesetzt werden. In diesen Fällen müssen andere Maßnahmen diese sicherheitstechnische Anforderung erfüllen (z. B. mechanische Bremsen bei hängender Last, welche bei Spannungsausfall einfallen).

3.4.7.4 Systemspezifische Informationen

Das Wirkprinzip bezieht sich auf eine Potenzialgruppe.

Alle Potenzialgruppen dürfen generell nur von 1 Einspeisemodul versorgt werden. Es darf durch die mögliche Weiterverarbeitung der Versorgung am Modul zu keiner mehrfachen Einspeisung kommen.

Beim X20 System sind als Busmodul für Einspeisemodule ausschließlich Module des Typs X20BM01, X20BM23 oder X20BM26 zugelassen, welche eine Trennung der internen I/O-Versorgung nach links gewährleisten.

Bei den Modulen X20PS9400 und X20PS3300 darf nur die I/O-Versorgung (+24 V I/O) mit dem Sicherheitsschaltgerät geschaltet werden. Die Busversorgung (+24 V BC/X2X L.) muss getrennt erfolgen.

Bei der Versorgung der X67 Potenzialgruppe durch das Modul X67PS1300 darf nur die I/O-Versorgung (+24 V I/O) mit dem Sicherheitsschaltgerät geschaltet werden. Die Busversorgung (+24 V BC/X2X L.) muss getrennt erfolgen.

Das Wirkprinzip ist auf die im folgenden Zertifikat angeführten Module beschränkt.



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [Sicherheitstechnik](#) > [X20, X67](#) > [Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen](#)

3.4.7.5 Sicherheitshinweise

In diesem Abschnitt sind sich sicherheitstechnischen Hinweise für den Anwender zusammengefasst.

Gefahr!

Versagen der Sicherheitsfunktion durch Fehlanwendung

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise. Das Nichtbeachten eines der folgenden Hinweise kann zum Versagen der Sicherheitsfunktion und zu schwerwiegenden Verletzungen führen.

- Bei der Anwendung des Wirkprinzips sind die für die Anwendung relevanten Normen und Sicherheitsvorschriften eigenverantwortlich einzuhalten. Weiters sind die Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung zu beachten.
- Für die Versorgung der Module müssen für alle Potenziale SELV/PELV-Netzteile verwendet werden.
- Die Potenzialgruppen, in denen das Wirkprinzip angewendet wird, dürfen jeweils ausschließlich nur Module aus dem Zertifikat "Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen" enthalten.
- Unbeschichtete X20 Module, bei denen das Wirkprinzip angewendet wird, dürfen nicht in kondensierender Luftfeuchtigkeit und nicht bei Temperaturen unter 0°C betrieben werden.
- Das Mischen von Modulen innerhalb einer Potenzialgruppe aus unterschiedlichen Systemen (X20, X67, 7XV) ist nicht zulässig.
- Die Installation mehrerer Einspeisungen in einer Potenzialgruppe ist nicht zulässig (in besonderer Hinsicht auch auf Einspeisemodule bei denen die Busversorgung ebenfalls eingespeist wird).
- Achten Sie auf die ordnungsgemäße Verkabelung des vorgeschalteten Sicherheitsschaltgeräts.
- Achten Sie auf die ordnungsgemäße Verkabelung ALLER an die Potenzialgruppe angeschlossenen Sensoren und Aktoren.
- Beachten Sie mögliche Beeinträchtigungen der Sicherheitsfunktion durch die internen Energiespeicher. Sofern diese ausreichen, um einen angeschlossenen Aktor zu aktivieren und dies in der Folge zu einem gefahrbringenden Zustand führt, ist das Schutzziel nicht gegeben und es müssen Alternativen oder ergänzende Maßnahmen installiert werden.
- Die Abschaltdauer muss durch eine Kontrollmessung verifiziert werden!
- Bei Modulen mit getrenntem I/O-Potenzial für Sensoren und Aktoren muss mit dem vorgeschalteten Sicherheitsschaltgerät sowohl die Sensorversorgung als auch die Aktorversorgung abgeschaltet werden.
- Die Anschlüsse für Erde sind in diesem Fall als Funktionserde und nicht als Schutz Erde zu verwenden und dürfen nicht mit der 24 V Versorgungsspannung verbunden werden (GND ist erlaubt). Darüber hinaus dürfen auch keine Schutzbauteile zwischen Erde und der 24 V Versorgungsspannung verwendet werden.

3.4.7.5.1 Kapazitäten innerhalb der Potenzialgruppe

Die modulinternen Kapazitäten bleiben zum Zeitpunkt der Abschaltung geladen. Die Gesamtkapazität der Potenzialgruppe ergibt sich aus den Summen der Kapazitäten der einzelnen Module, des vorgeschalteten externen Sicherheitsschaltgerätes und des Aktors.

$$C_{total} = \sum_{i=1}^n C_i$$

Die Kapazitäten der entsprechenden B&R-Module sind im Zertifikat gelistet.



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [Sicherheitstechnik](#) > [X20, X67](#) > [Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen](#)

Zum Zeitpunkt der Sicherheitsanforderung ist nicht sichergestellt, dass die Standard-Ausgänge aktiviert sind. Ist ein Ausgang zum Zeitpunkt der Anforderung ausgeschaltet, bleiben die betroffenen modulinternen Kapazitäten auf Dauer geladen. Wird der Ausgang durch die Standard-Applikation aktiviert, so ergibt sich am Ausgang eine unerwartete Spannungsspitze.

Die im System vorhandene Gesamtkapazität ergibt im Zusammenhang mit der Versorgungsspannung eine Ladung, welche beim Abschalten berücksichtigt werden muss. Im Worst-Case Fall ist anzunehmen, dass die im System vorhandene Gesamtkapazität jeden in der Potenzialgruppe vorhandenen Ausgang puffert. Dieses Verhalten darf durch Aktoren in der Potenzialgruppe zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen und es müssen Alternativen oder ergänzende Maßnahmen installiert werden.

3.4.7.5.2 Aufbau der Potenzialgruppe

Die Potenzialgruppe darf ausschließlich aus Modulen, welche in folgendem Zertifikat gelistet sind, bestehen. Module, welche nicht in diesem Zertifikat gelistet sind, gefährden die Rückwirkungsfreiheit der externen Abschaltung und damit die Sicherheitsfunktion.



Zertifikat

[Homepage > Downloads > Zertifikate > Sicherheitstechnik > X20, X67 > Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen](#)

Um die Übersichtlichkeit und die Fehleranfälligkeit der externen Abschaltung sicherzustellen, ist die Installation mehrerer Einspeisepunkte in einer Potenzialgruppe nicht zulässig.

Für die Busversorgung (X2X) als auch für die I/O-Versorgung sind SELV/PELV-Netzteile zu verwenden, andernfalls kann es durch Überspannungen zu sicherheitstechnischen Fehlfunktionen kommen.

Bei Modulen mit getrenntem I/O-Potenzial für Sensoren und Aktoren muss mit dem vorgeschalteten Sicherheitschaltgerät sowohl die Sensorversorgung als auch die Aktorversorgung abgeschaltet werden, da andernfalls eine Rückeinspeisung nicht ausgeschlossen werden kann.

3.4.7.5.3 Schaltungsbeispiele

Einkanalig ohne Rückführung

Das folgende Beispiel zeigt die Abschaltung einer Last am Beispiel der Sicherheitsfunktion "NOT-HALT". Als Last dürfen in diesem Fall ausschließlich sichere Aktoren betrieben werden, wie z. B. Motoren oder ENABLE-Input des ACOPOS / ACOPOSmulti.

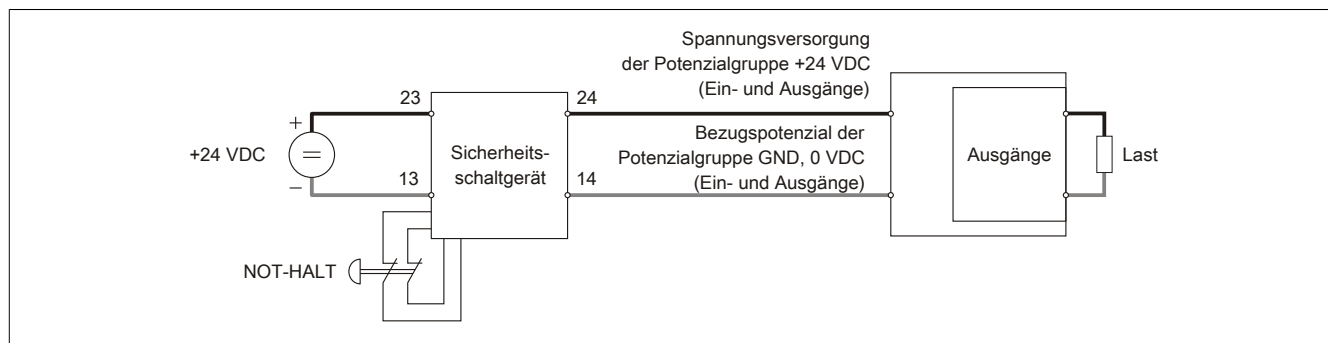


Abbildung 277: Schaltungsbeispiel einkanalig ohne Rückführung

Unter der Annahme, dass die verwendeten externen Komponenten (NOT-HALT-Schalter, Sicherheitsschaltgerät, Last) den entsprechenden Anforderungen gerecht werden, kann dieses Beispiel PL e (Performance level nach EN ISO 13849-1:2015) erfüllen.

Zweikanalig mit Rückführung

Das folgende Beispiel zeigt die Abschaltung einer Last am Beispiel der Sicherheitsfunktion "NOT-HALT". Durch die Rückführung werden auch Fehler im Aktor erkannt und wegen der vollständig zweikanaligen Ausführung ist auch im Fehlerfall eine Abschaltung möglich. Inwieweit - wie im Beispiel dargestellt - hierzu 2 vollständig getrennte Potenzialgruppen notwendig sind, ist von der Anwendung und vom Sicherheitskonzept abhängig.

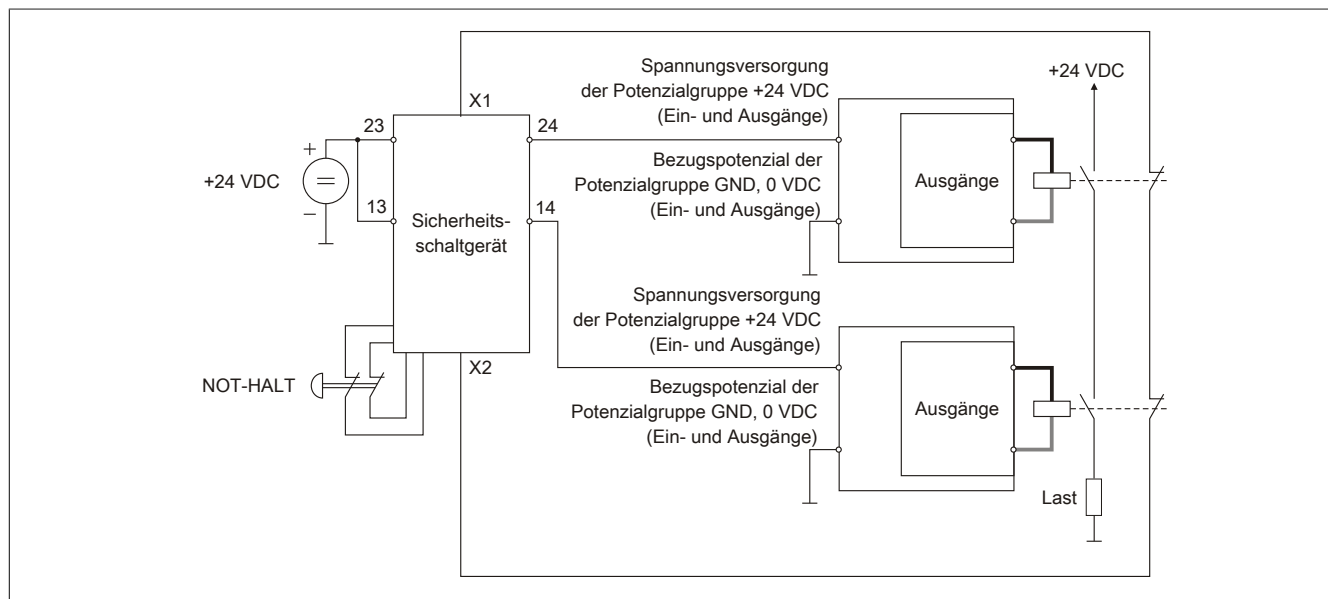


Abbildung 278: Schaltungsbeispiel zweikanalig mit Rückführung

Unter der Annahme, dass die verwendeten externen Komponenten (NOT-HALT-Schalter, Sicherheitsschaltgerät, Last) den entsprechenden Anforderungen gerecht werden, kann dieses Beispiel PL e erfüllen.

Beispiel mit Einspeisemodul X20SP1130

Die folgenden Beispiele zeigen die Abschaltung einer Last am Beispiel vom sicheren Einspeisemodul X20SP1130 in Verbindung mit dem sicheren Eingangsmodul X20SI4100 und der Sicherheitsfunktion "NOT-HALT".

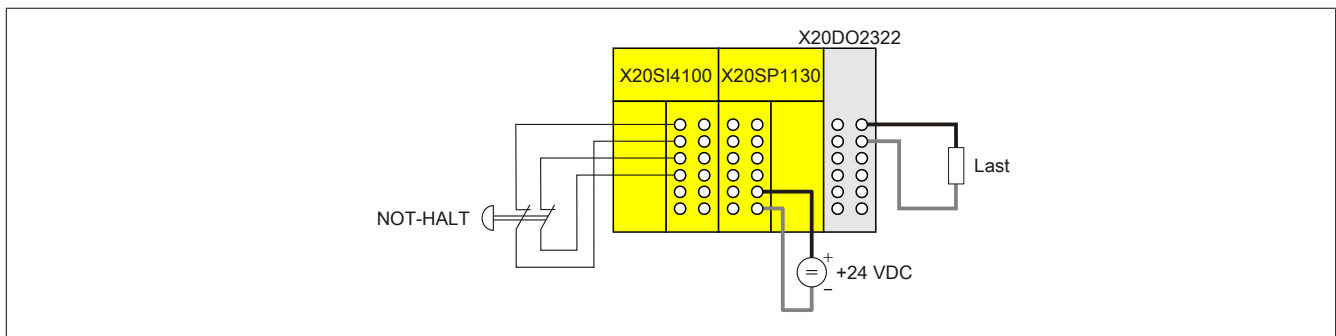


Abbildung 279: Schaltungsbeispiel mit Einspeisemodul X20SP1130

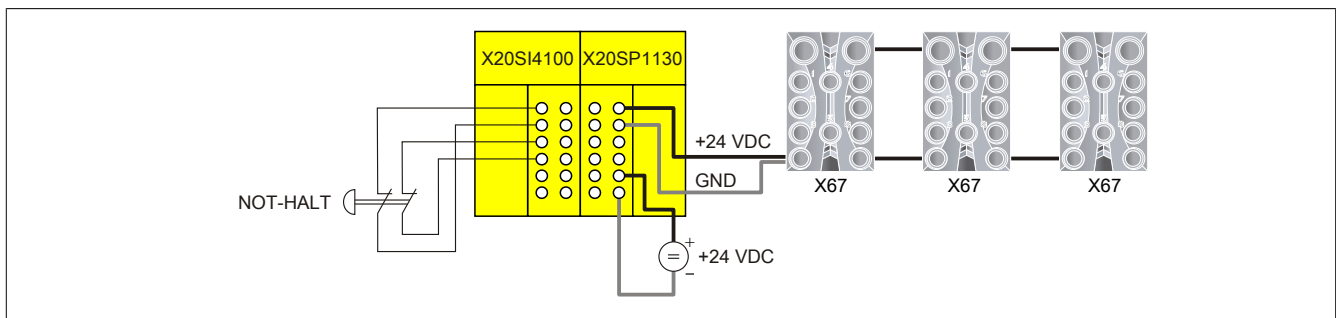


Abbildung 280: Schaltungsbeispiel mit Einspeisemodul X20SP1130 und X67

Unter der Annahme, dass die verwendeten externen Komponenten (NOT-HALT-Schalter, Last) den entsprechenden Anforderungen gerecht werden, können diese Beispiele PL e erfüllen.

3.4.7.5.4 Verdrahtungshinweise

Das Wirkprinzip "Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe" betrifft nur die verwendeten B&R-Module. Alle weiteren Teile der Sicherheitskette, wie z. B. die Applikation, vorgeschaltete Sensoren und nachgeschaltete Aktoren sind in diesem Prinzip NICHT mit eingeschlossen.

Aus diesem Grund sei an dieser Stelle auf die folgenden Punkte besonders hingewiesen:

- Achten Sie auf eine ordnungsgemäße Verkabelung der Sicherheitsschaltgeräte mit der I/O-Einspeisung. Ein Kurzschluss zwischen dem Ausgang des Sicherheitsschaltgeräts und einer externen 24 V Spannungsquelle kann zu einer ungewollten Einspeisung der 24 V auf die interne Versorgungsspannung der Potenzialgruppe führen. In der Folge kann die Sicherheitsfunktion nicht mehr gewährleistet werden, das heißt, **ALLE** Kanäle der Potenzialgruppe können durch das vorgeschaltete Sicherheitsschaltgerät nicht mehr abgeschaltet werden.
- Achten Sie auf eine ordnungsgemäße Verkabelung **ALLER** Ein- und Ausgangskanäle der Potenzialgruppe und der angeschlossenen Sensoren bzw. Aktoren. Ein Kurzschluss zwischen einem Eingang bzw. Ausgang der Potenzialgruppe und einer externen 24 V Spannungsquelle kann zu einer ungewollten Rückeinspeisung der 24 V auf die interne Versorgungsspannung der Potenzialgruppe führen. In der Folge kann die Sicherheitsfunktion nicht mehr gewährleistet werden, das heißt, **ALLE** Ausgangskanäle der Potentialgruppe können durch das vorgeschaltete Sicherheitsschaltgerät nicht mehr abgeschaltet werden.
- Gemäß der Norm EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2, Tabelle D.4 kann ein Kurzschluss zwischen 2 beliebigen Leitern ausgeschlossen werden, sofern diese:
 - dauerhaft (fest) verlegt und gegen äußere Beschädigung geschützt sind (z. B. durch Kabelkanal, Panzerrohr)
 - ODER in unterschiedlichen Mantelleitungen verlegt sind
 - ODER innerhalb eines elektrischen Einbauraums verlegt sind. Voraussetzung ist jedoch, dass sowohl die Leitungen als auch der Einbauraum den jeweiligen Anforderungen entsprechen [siehe EN 60204-1]
 - ODER einzeln durch eine Erdverbindung geschützt sind.

3.4.8 Verkabelung des X67 Systems

Auf Grund der hohen Flexibilität des X67 Systems ist es notwendig einige Dinge bei der Verkabelung zu beachten:

- Maximale Anzahl an X67 Modulen in einem X2X Strang (253)
- Maximale Entfernung zwischen X67 Modulen
- Abstand zwischen den System Supplymodulen
- Vergabe der Stationsnummern
- Erlaubte Stromaufnahme
- Für X67 System geeignete Anschlussstecker verwenden (siehe Abschnitt "[Anschlussstecker](#)" auf Seite 843)

Möglichkeiten bei der Verkabelung des X67 Systems:

- X2X Link Versorgung mit X67 System Supply, X67 Bus Controller oder X20 Bussender
- Getrennte X2X Link und I/O-Versorgung
- Bildung von Potenzialgruppen

3.4.8.1 Verkabelung X2X Link

X2X Link Anschlüsse:

- X67 Modul: M12, B-codierte Anschlüsse (A → Eingang, B → Ausgang)
- Schnittstellenmodul/Mastersystem: 4-polige Feldklemme

Maximale Entfernung zwischen 2 X67 Stationen ist 100 Meter.

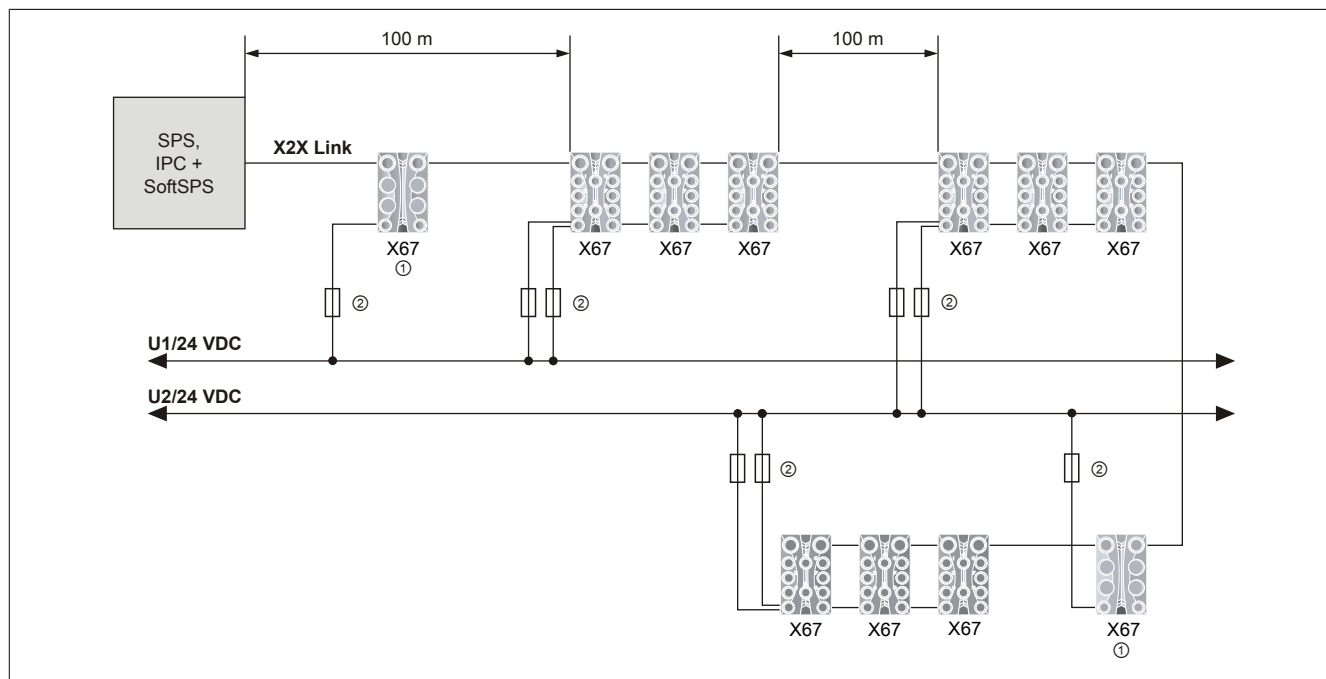
Information:

Das System Supplymodul X67PS1300 kann nicht zur Entfernungsüberbrückung verwendet werden, da es keine Signalregeneration durchführt.

Stationsnummern werden automatisch entsprechend der Reihenfolge (Kabelverlauf) der X67 Module vergeben.

Information:

Durch Einfügen/Entfernen einer X67 Station verschieben sich alle nachfolgenden Stationsnummern. Das System Supplymodul wird dabei jedoch nicht mitgezählt, es erhält keine eigene Stationsnummer!



Legende

- ① System Supply Modul
- ② Sicherung T 4 A

Die Versorgungsspannung des X2X Link wird durch den Leitungswiderstand (Leitungslänge) verringert.

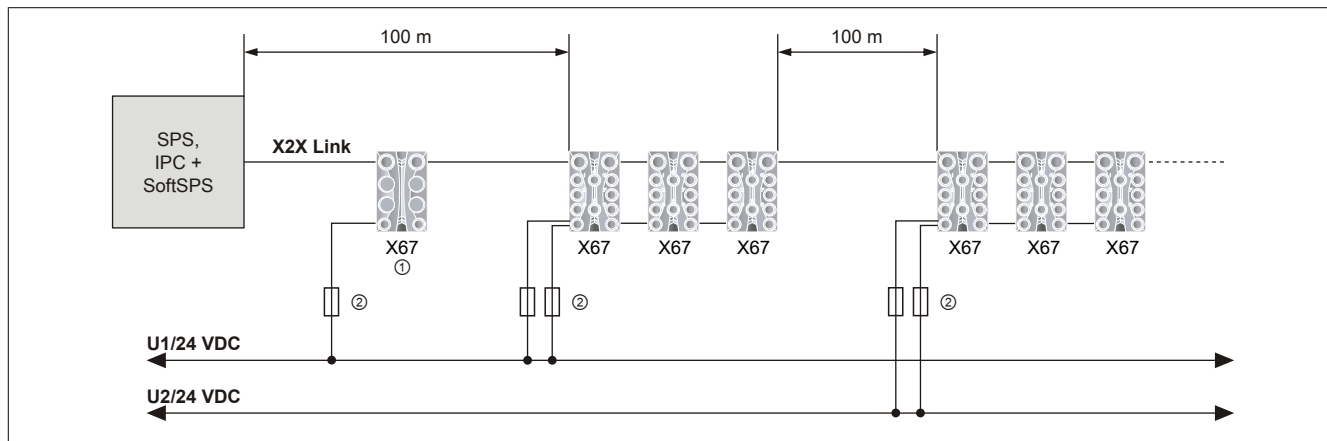
Information:

Spannungsabfall in der Leitung beachten!

Abhängig von der Leistungsaufnahme und der Art der verwendeten Module können 15 und mehr X67 Module durch ein System Supplymodul X67PS1300 versorgt werden. Dies bedeutet jedoch nicht, dass zwischen jeder Station 100 m Abstand und somit $n \times 100$ m Gesamtlänge möglich sind.

Information:

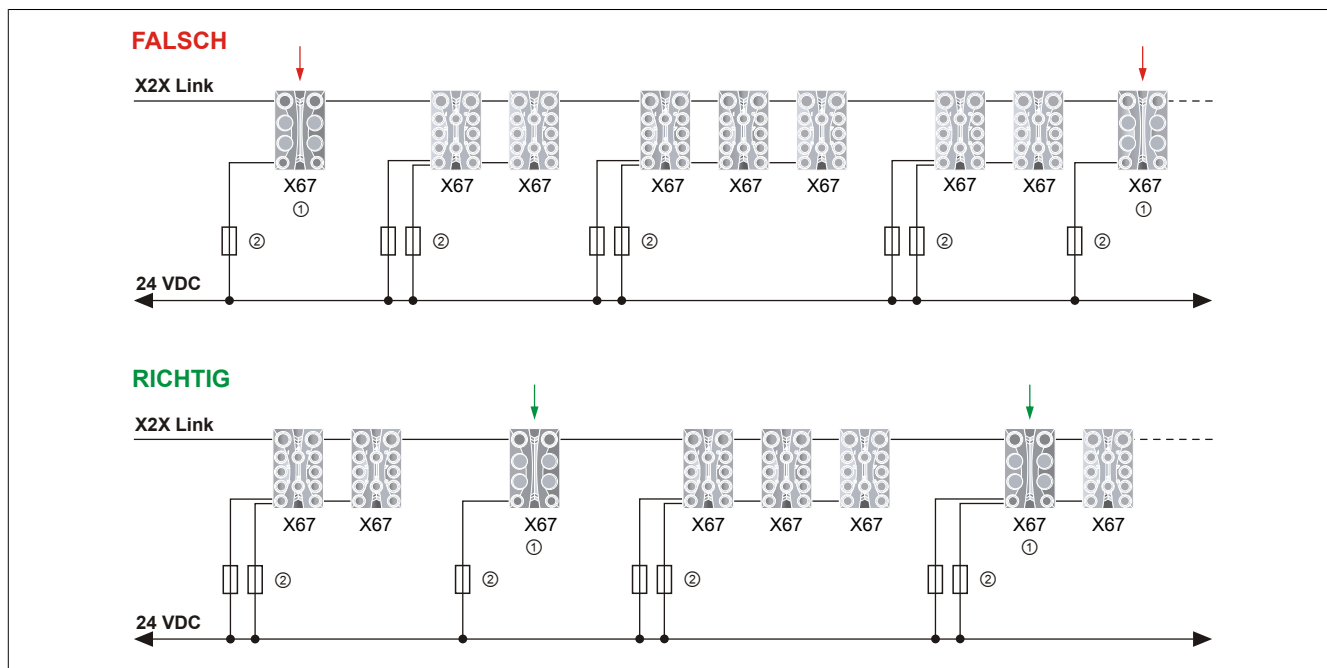
Unabhängig von der Stationsanzahl kommt es bereits zu Beeinflussungen der Versorgungsspannung bei Gesamtlängen von über 100 m. Deshalb sind gegebenenfalls zusätzliche System Supplymodule einzufügen.



Legende

- ① System Supply Modul
- ② Sicherung T 4 A

Um zu hohe Spannungsabfälle auf Grund der Leitungslänge zu vermeiden, sind alle in einem X67 System eingebundenen System Supplymodule entsprechend über die Leitungslänge zu verteilen!



Legende

- ① System Supply Modul
- ② Sicherung T 4 A

Information:

Alle System Supplymodule sind gleichmäßig im System zu verteilen!

3.4.8.2 Verkabelung X2X Link am Bus Controller

X2X Link Anschlüsse:

- X67 Modul: M12, B-codierte Anschlüsse (A → Eingang, B → Ausgang)
- Bus Controller: M12, B-codierter Anschluss (B → Ausgang)

Entsprechend der Leistungsabgabe des Bus Controllers können weitere X67 Stationen ohne ein System Supply-modul X67PS1300 angeschlossen werden.

Das I/O-Abbild wird entsprechend der Reihenfolge (Kabelverlauf) der X67 Module durchgeführt.

Information:

Durch Einfügen/Entfernen einer X67 Station verschieben sich alle nachfolgenden I/O-Steckplätze.

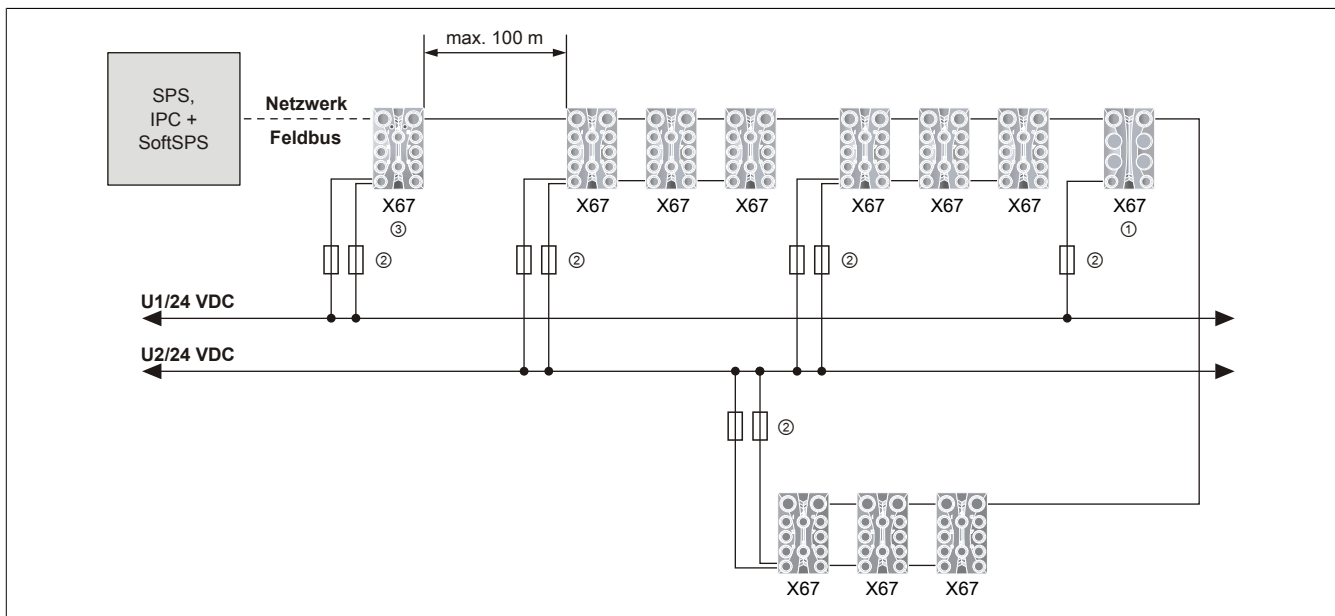


Abbildung 281: Verkabelung X2X Link - Versorgung über Bus Controller

Legende

- ① System Supply Modul
- ② Sicherung T 4 A
- ③ Bus Controller

3.4.8.3 Verkabelung X2X Link am X20BT9400 X20 Bussender

X2X Link Anschlüsse:

- X67 Modul: M12, B-codierte Anschlüsse (A → Eingang, B → Ausgang)
- X20BT9400: X20 Feldklemme

Abhängig von der Einbaulage des X20 Systems können 8 (waagrechte Einbaulage) bzw. 6 (senkrechte Einbaulage) X67 Stationen ohne ein System Supplymodul X67PS1300 angeschlossen werden.

Information:

Durch Einfügen/Entfernen einer X67 Station verschieben sich alle nachfolgenden Stationsnummern.

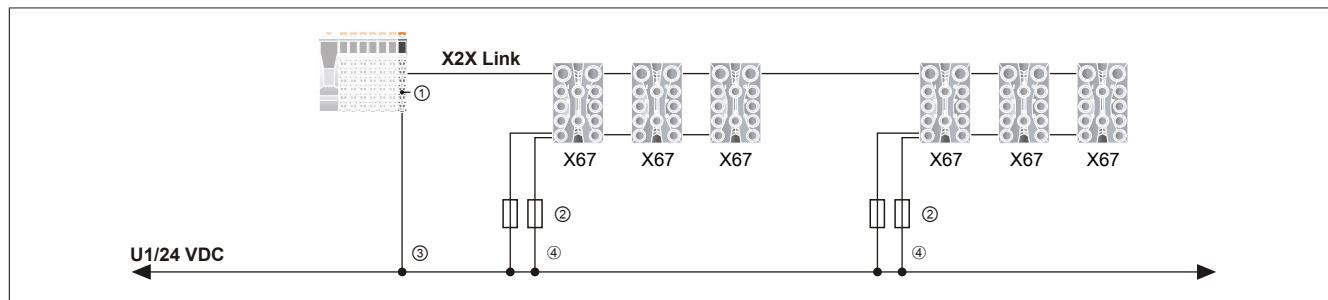


Abbildung 282: Verkabelung X2X Link - Versorgung über X20 Bussender X20BT9400

Legende

- ① X20 Bussender X20BT9400
- ② Sicherung T 4 A
- ③ X2X Link Versorgung
- ④ I/O-Versorgung

Werden mehr als 8 bzw. 6 X67 Stationen an den X20 Bussender X20BT9400 angeschlossen, dann dürfen für die Berechnung der Leistungsbilanz ausschließlich die verwendeten X67 System Supplymodule X67PS1300 herangezogen werden.

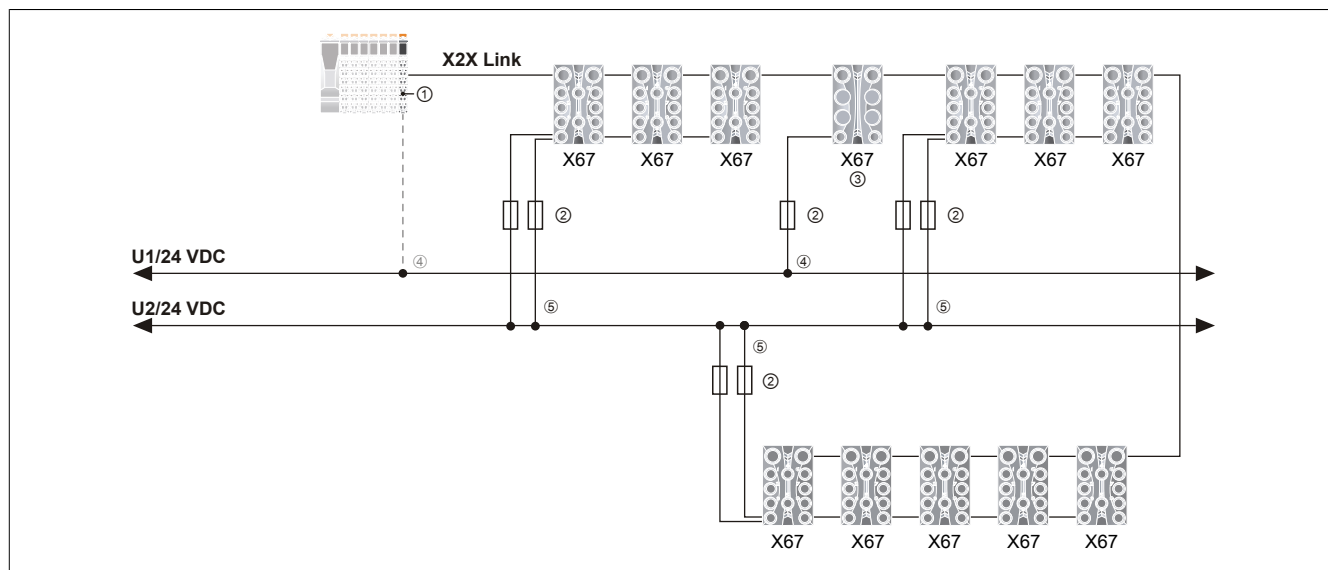


Abbildung 283: Verkabelung X2X Link - Versorgung über X20 Bussender und X67 System Supply

Legende

- ① X20 Bussender X20BT9400
- ② Sicherung T 4 A
- ③ System Supply Modul
- ④ X2X Link Versorgung
- ⑤ I/O-Versorgung

3.4.8.4 Verkabelung I/O-Versorgung

Versorgungsanschlüsse ¹⁾ der X67 Module:

- I/O-Module, System Supply:
Anschlüsse C (Eingang) und D (Weiterleitung) sind gleichwertig (Pins verbunden).
- Bus Controller:
Anschluss C: 1 Paar für I/O-Versorgung, 1 Paar für X2X Link Versorgung
Anschluss D: Weiterleitung der I/O-Versorgung

Erlaubte ¹⁾ Stromaufnahme:

- I/O-Module: 8 A (ohne Temperatur Derating)
- Bus Controller: 4 A (ohne Temperatur Derating)

Ohne I/O-Versorgung hat die Applikation keinen Zugriff auf die Datenpunkte (siehe Abschnitt "[Ausfall I/O-Versorgung \(ModuleOK\)](#)" auf Seite 844)! Durch die intakte X2X Link Versorgung ist nur die Stationsnummer fixiert. Dies muss von der Applikation entsprechend berücksichtigt werden, wenn die I/O-Versorgung ins NOT-HALT Konzept eingebunden wird (siehe Abschnitt "[Versorgungskonzept](#)" auf Seite 843).

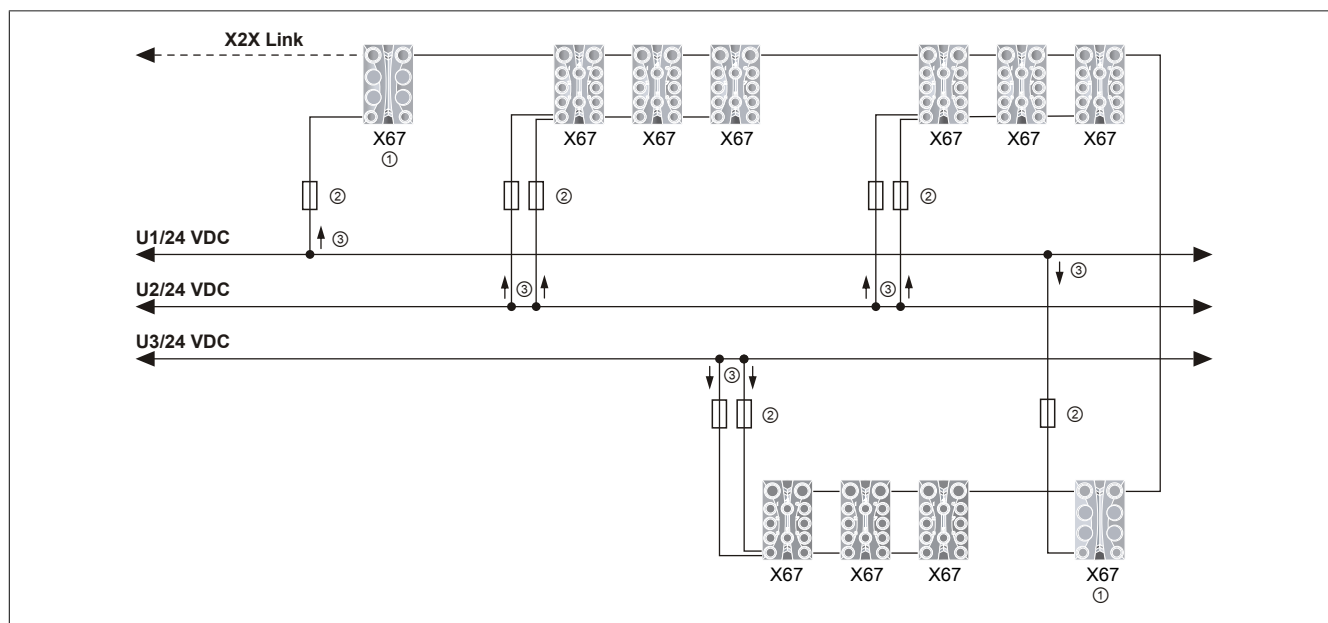


Abbildung 284: Verkabelung der I/O-Versorgung - Getrennte X2X Link und I/O-Versorgung

Legende

- ① System Supply Modul
- ② Sicherung T 4 A
- ③ Maximal 4 A

¹⁾ Die genauen und evt. abweichenden Technischen Daten sind der Dokumentation des entsprechenden X67 Moduls zu entnehmen.

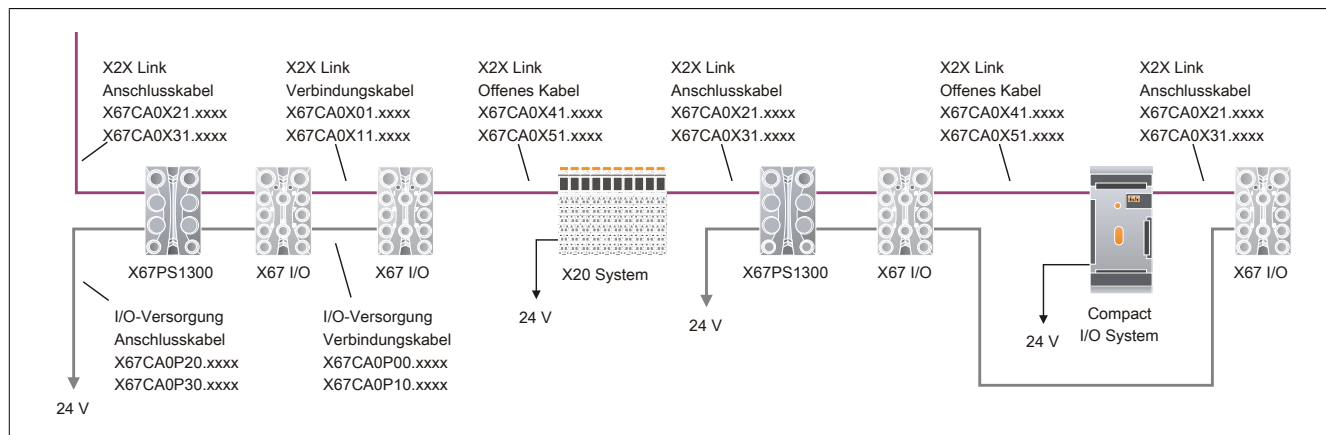
3.4.9 Kombination von X2X Link Systemen

Der X2X Link bildet eine durchgängige dezentrale Rückwand, die sowohl zur Kommunikation zwischen den Busmodulen als auch über das X2X Link Kabel verwendet wird. Systeme die auf X2X Link basieren, können beliebig miteinander kombiniert werden.

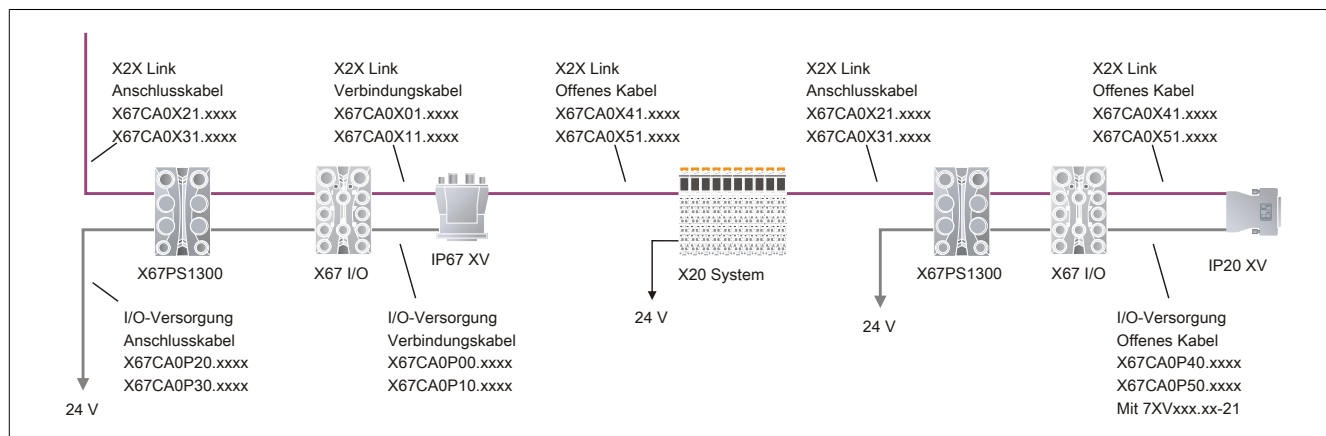
3.4.9.1 Anschlussübersichten

Die folgenden Anschlussübersichten zeigen Kombinationen verschiedener auf X2X Link basierender Systeme. Die Bestellnummern geben an, welche bei B&R erhältlichen Standardkabel für die Verbindung untereinander verwendet werden können.

Kombination aus X20, X67 und Compact I/O System



Kombination aus X20, X67 und Ventilanschlutung



3.4.9.2 Anschlussbeispiele

3.4.9.2.1 X20 System

Anschlussbeispiel mit Busempfänger X20BR9300

Signal	Kabeltyp	Bestellnummer
X2X Link In	Offenes Kabel ¹⁾	X67CA0X41.xxxx
		X67CA0X51.xxxx
	Kabel für freie Konfektionierung	X67CA0X99.xxxx

1) In Verbindung mit X67 Modulen.

Anschlussbeispiel mit Bussender X20BT9100

Signal	Kabeltyp	Bestellnummer
X2X Link Out	Anschlusskabel ¹⁾	X67CA0X21.xxxx
		X67CA0X31.xxxx
	Kabel für freie Konfektionierung	X67CA0X99.xxxx

1) In Verbindung mit X67 Modulen.

Anschlussbeispiel mit Bussender X20BT9400

Signal	Kabeltyp	Bestellnummer
X2X Link Out	Anschlusskabel ¹⁾	X67CA0X21.xxxx
		X67CA0X31.xxxx
	Kabel für freie Konfektionierung	X67CA0X99.xxxx

1) In Verbindung mit X67 Modulen.

3.4.9.2.2 Compact I/O System

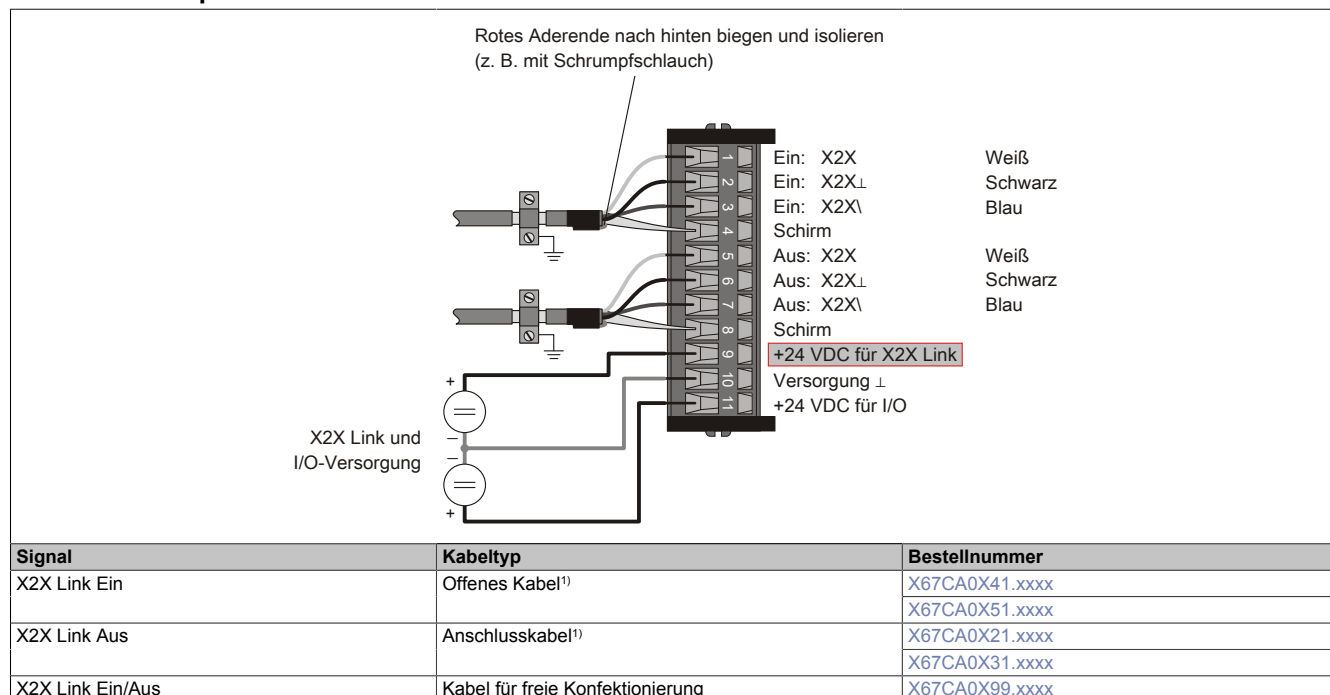
1) Dient der Weiterleitung der X2X Link Versorgung bei Verwendung von IP67-Modulen.

Signal	Kabeltyp	Bestellnummer
X2X Link Ein	Offenes Kabel ¹⁾	X67CA0X41.xxxx
		X67CA0X51.xxxx
X2X Link Aus	Anschlusskabel ¹⁾	X67CA0X21.xxxx
		X67CA0X31.xxxx
X2X Link Ein/Aus	Kabel für freie Konfektionierung	X67CA0X99.xxxx

1) Brücke für X2X+ in Verbindung mit X67 Modulen.

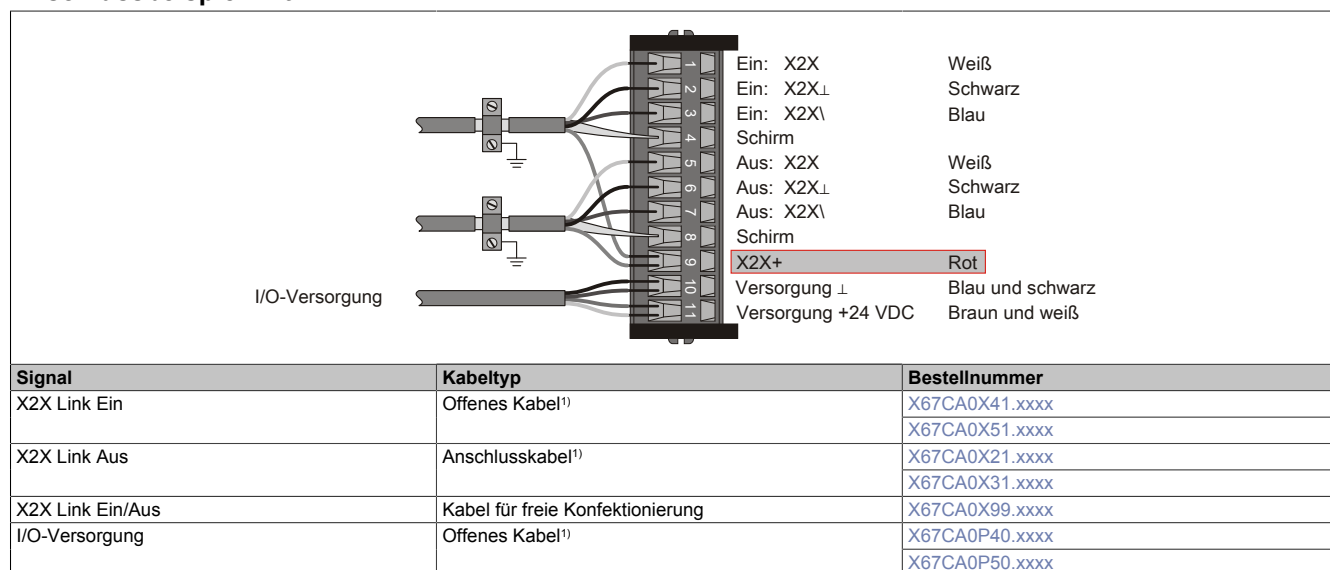
3.4.9.2.3 Ventilanschaltung

Anschlussbeispiel mit 7XVxxx.xx-11/-12



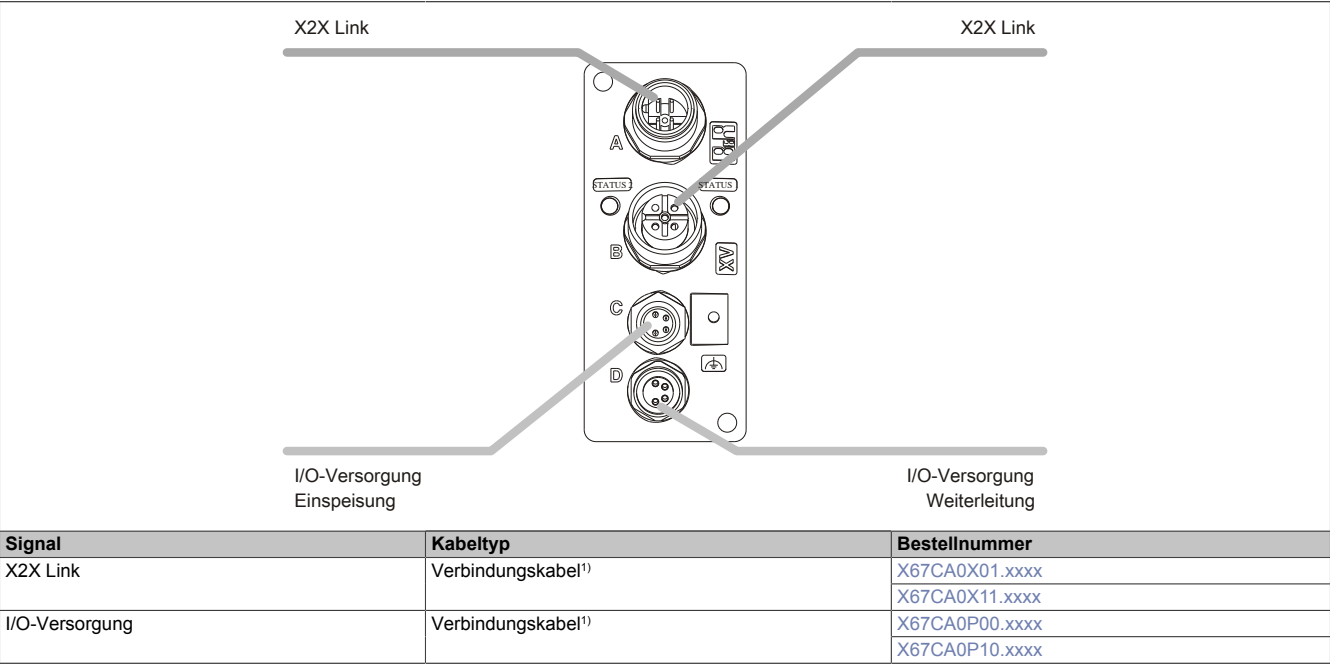
1) In Verbindung mit X67 Modulen.

Anschlussbeispiel mit 7XVxxx.xx-21



1) In Verbindung mit X67 Modulen.

Anschlussbeispiel mit 7XVxxx.xx-51/-62



1) In Verbindung mit X67 Modulen.

3.4.9.2.4 Anschluss von X2X Link Schnittstellen mit interner Versorgung

Information:

Die Versorgung des X2X Link wird über die rote Ader geführt. Auf der IF789 oder LS189 ist der X2X Link intern versorgt. Die externe Versorgung wird daher nicht benötigt.

Um Kurzschlüsse zum Gehäuse, zum Schirmgeflecht oder zur Schirmleitung zu vermeiden, muss das rote Aderende z. B. mit einem Schrumpfschlauch isoliert werden.

Zur Verbesserung der EMV-Festigkeit muss der Kabelschirm immer beidseitig geerdet werden. Die Erdung der Zuleitung zur IF789 und LS189 sollte großflächig nahe am Schirm erfolgen. Die Erdung auf X67-Seite erfolgt bei Verwendung der vorkonfektionierten Kabel über den Stecker.

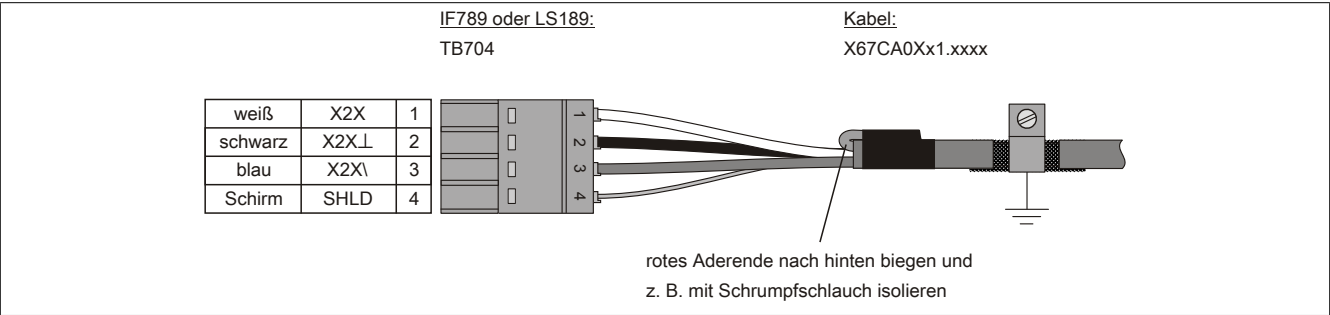


Abbildung 285: X2X Link Anschlusskabel Installationszeichnung

Information:

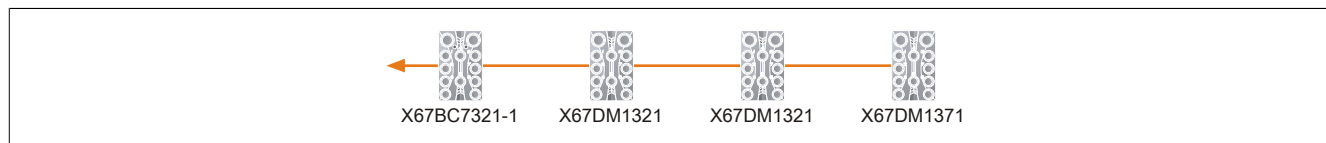
Wenn der Kabelschirm nicht geerdet wird, kann es bei Auftreten von starken elektromagnetischen Störungen zu Übertragungsfehlern kommen.

3.4.10 Leistungsbilanz

Die von den Bus Controllern bzw. System Supplymodulen zur Verfügung gestellte Leistung ist mit "+" gekennzeichnet. Die von den Modulen aufgenommene Leistung ist mit "-" gekennzeichnet. Für die Leistungsbilanz sind die Leistungen vorzeichenrichtig zu addieren. Die Summe darf nicht kleiner als Null werden.

3.4.10.1 Beispiel 1

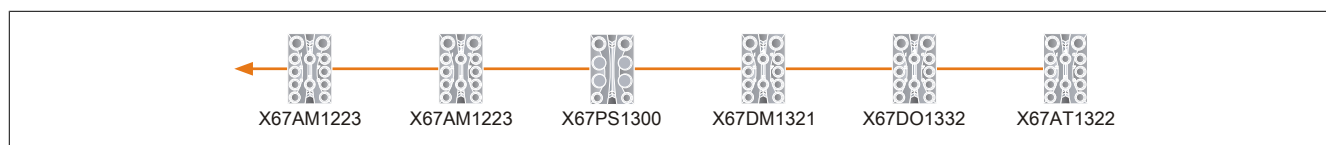
Berechnung der X2X Link Leistungsbilanz und der intern benötigten Modulleistung anhand der dargestellten Hardwarekonfiguration. Die X2X Link Leistungsbilanz ist ausgeglichen. Es wird keine X67PS1300 benötigt. Vom externen Netzteil muss die modulinterne Leistungsaufnahme und die Sensor-/Aktorversorgung aufgebracht werden.



Modul	Leistung X2X Link [W]	Leistung Modul intern [W]
X67BC7321-1	+3,00	10,30
X67DM1321	-0,75	2,50
X67DM1321	-0,75	2,50
X67DI1371	-0,75	1,00
Summe	+0,75	+16,30

3.4.10.2 Beispiel 2

Berechnung der X2X Link Leistungsbilanz und der intern benötigten Modulleistung anhand der dargestellten Hardwarekonfiguration. Die X2X Link Leistungsbilanz ergibt einen Überschuss von +11,25 W. Eine X67PS1300 ist daher ausreichend. Vom externen Netzteil muss die modulinterne Leistungsaufnahme und die Sensor-/Aktorversorgung aufgebracht werden.



Modul	Leistung X2X Link [W]	Leistung Modul intern [W]
X67AM1223	-0,75	3,00
X67AM1223	-0,75	3,00
X67PS1300	+15,00	3,00 + 15,00
X67DM1321	-0,75	2,50
X67DO1332	-0,75	2,00
X67AT1322	-0,75	1,50
Summe	+11,25	+30,00

3.5 Modulübersichten

3.5.1 Modulübersicht X67 Safety: Alphabetisch

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67SC4122.L12	X67 Sicheres digitales Mischmodul, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 8 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	905
X67SI8103	X67 Sicheres digitales Eingangsmodul, 2x M12-Schnittstelle mit jeweils 2 sicheren digitalen Eingängen, Eingangsfilter parametrierbar und 2 Pulsausgängen, 24 VDC, 2x standardisierte 8-polige M12-Geräteschnittstelle mit jeweils 1 digitalem Eingang ohne Sicherheitsfunktion und 2 sicheren digitalen Eingängen, Eingangsfilter parametrierbar und 2 Pulsausgängen, 24 VDC und 1 digitalem Ausgang ohne Sicherheitsfunktion, 24 VDC, 0,6 A und 1 Geräteversorgung, 24 VDC, 2 A	872

3.5.2 Modulübersicht X67 Safety: Gruppirt

Digitale Eingangsmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67SI8103	X67 Sicheres digitales Eingangsmodul, 2x M12-Schnittstelle mit jeweils 2 sicheren digitalen Eingängen, Eingangsfilter parametrierbar und 2 Pulsausgängen, 24 VDC, 2x standardisierte 8-polige M12-Geräteschnittstelle mit jeweils 1 digitalem Eingang ohne Sicherheitsfunktion und 2 sicheren digitalen Eingängen, Eingangsfilter parametrierbar und 2 Pulsausgängen, 24 VDC und 1 digitalem Ausgang ohne Sicherheitsfunktion, 24 VDC, 0,6 A und 1 Geräteversorgung, 24 VDC, 2 A	872

Digitale Mischmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67SC4122.L12	X67 Sicheres digitales Mischmodul, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 8 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	905

3.5.3 Digitale Eingangsmodule

3.5.3.1 Übersicht

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67SI8103	X67 Sicheres digitales Eingangsmodul, 2x M12-Schnittstelle mit jeweils 2 sicheren digitalen Eingängen, Eingangsfilter parametrierbar und 2 Pulsausgängen, 24 VDC, 2x standardisierte 8-polige M12-Geräteschnittstelle mit jeweils 1 digitalem Eingang ohne Sicherheitsfunktion und 2 sicheren digitalen Eingängen, Eingangsfilter parametrierbar und 2 Pulsausgängen, 24 VDC und 1 digitalem Ausgang ohne Sicherheitsfunktion, 24 VDC, 0,6 A und 1 Geräteversorgung, 24 VDC, 2 A	872

3.5.3.2 X67SI8103

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 1.1.4 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 394: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 395: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

3.5.3.2.1 Allgemeines

Das Modul ist mit 8 sicheren digitalen Eingängen ausgestattet. Sie sind für eine Nennspannung von 24 VDC ausgelegt.

Das Modul lässt sich für das Einlesen digitaler Signale in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Das Modul verfügt über Filter, welche für das Ein- und Ausschaltverhalten getrennt parametrierbar sind. Zusätzlich stellt das Modul Pulssignale für die Diagnose der Sensorleitung zur Verfügung.

- 8 sichere digitale Eingänge, Sink-Beschaltung
- 2 Pulsausgänge - verfügbar auf allen 4 Buchsen
- 2 funktionale Eingänge, Sink-Beschaltung
- 2 funktionale Ausgänge, Source-Beschaltung
- Gerätersorgung
- Software-Eingangsfiler pro Kanal einstellbar
- Standardisiertes 8-poliges M12 Geräteinterface

3.5.3.2.1.1 Funktion

Sichere digitale Eingänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Eingangskanäle. Es lässt sich flexibel für unterschiedlichste Aufgaben für das Einlesen digitaler Signale in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Das Modul verfügt über Filter, welche für das Ein- und Ausschaltverhalten getrennt parametrierbar sind. Einschaltfilter werden verwendet, um Signalstörungen auszufiltern. Ausschaltfilter werden verwendet, um Testlücken externer Signalquellen - sogenannte OSSD-Signale - zu glätten und damit ein ungewolltes Abschalten zu vermeiden.

Die Eingangssignale der Signalpaare (Kanal 1 und 2, 3 und 4, usw.) werden im Modul auf Gleichzeitigkeit überwacht. Die max. zulässige Diskrepanz der Eingänge eines Signalpaares ist parametrierbar. Die Signale der Zweikanalauswertung stellen damit unmittelbar das sichere Signal eines 2-kanaligen Sensors, wie beispielsweise eines Not-Aus-Tasters oder einer Sicherheitslichtschranke, dar.

Das Modul stellt Pulssignale für die Diagnose der Sensorleitung zur Verfügung. Per Default verfügt jedes Pulssignal über ein eindeutiges Pulsmuster, welches sich aus der Seriennummer des Moduls und der Pulskanalnummer ableitet. Damit lassen sich beliebige Pulssignale in einem Signalkabel kombinieren und dennoch jegliche Querschlusskombinationen im Kabel aufdecken. Für den Anschluss elektronischer Sensoren mit eigener Leitungsüberwachung (OSSD-Signale) lässt sich die Pulsprüfung auch deaktivieren.

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerkes erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.

open 
SAFETY

3.5.3.2.2 Übersicht

Modul	X67SI8103
Sichere digitale Eingänge	
Anzahl der sicheren Eingänge	8
Anzahl der funktionalen Eingänge	2
Nennspannung	24 VDC
Eingangsfilter Hardware Software	≤150 µs Default 0 ms, zwischen 0 und 500 ms einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Pulsausgänge	
Ausführung	Push-Pull
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Digitale Ausgänge	
Anzahl der funktionalen Ausgänge	2
Nennspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	0,6 A
Summennennstrom	1,2 A
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung einzelner Kanäle bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten

Tabelle 396: Digitale Mischmodule

3.5.3.2.3 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Digitale Eingangsmodule	
X67SI8103	X67 Sicheres digitales Eingangsmodul, 2x M12-Schnittstelle mit jeweils 2 sicheren digitalen Eingängen, Eingangsfilter parametrierbar und 2 Pulsausgängen, 24 VDC, 2x standardisierte 8-polige M12-Geräteschnittstelle mit jeweils 1 digitalem Eingang ohne Sicherheitsfunktion und 2 sicheren digitalen Eingängen, Eingangsfilter parametrierbar und 2 Pulsausgängen, 24 VDC und 1 digitalem Ausgang ohne Sicherheitsfunktion, 24 VDC, 0,6 A und 1 Geräteversorgung, 24 VDC, 2 A	

Tabelle 397: X67SI8103 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör:

Eine Übersicht über die Verkabelung von X67 Modulen und die dazugehörigen Bestellnummern der Kabel ist auf der B&R Website www.br-automation.com im Downloadbereich des Moduls zu finden.

3.5.3.2.4 Technische Daten

Bestellnummer	X67SI8103
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	2x M12-Schnittstelle mit jeweils 2 sicheren digitalen Eingängen und 2 Pulsausgängen, 24 VDC, 2x standardisierte 8-polige M12-Geräteschnittstelle mit jeweils 1 digitalem Eingang ohne Sicherheitsfunktion und 2 sicheren digitalen Eingängen und 2 Pulsausgängen, 24 VDC und 1 digitalem Ausgang ohne Sicherheitsfunktion, 24 VDC, 0,6 A und 1 Geräteversorgung, 24 VDC, 2 A
Allgemeines	
B&R ID-Code	0xBB7C
Systemvoraussetzungen	
Automation Studio	ab 3.0.81.15
Automation Runtime	ab 3.00
SafeDESIGNER	ab 2.70
Safety Release	ab 1.2
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus
Diagnose	
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Funktion	Ja, per Status-LED und SW-Status
Blackout-Modus	
Gültigkeitsbereich	Modul
Funktion	Modulfunktion
Standalone-Modus	Nein
max. I/O-Zykluszeit	1 ms
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	M12 8-polig bzw. M12 5-polig, A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
Bus	0,9 W
I/O-intern	2,1 W
Potenzialtrennung	
Kanal - Bus	Ja
Kanal - Kanal	Nein
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Functional Safety	cULus FSPC E361559 Energy and Industrial Systems Certified for Functional Safety ANSI UL 1998:2013
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3
Functional Safety	EN 50156-1:2004
Sicherheitstechnische Kennwerte	
EN ISO 13849-1:2015	
Kategorie	KAT 3 bei der Verwendung einzelner Eingangskanäle, KAT 4 bei der Verwendung von Eingangskanalpaaren (z. B. SI1 & SI2) bzw. bei mehr als 2 Eingangskanälen ¹⁾
PL	PL e
DC	>94%
MTTFD	2500 Jahre
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013	
SIL CL	SIL 3
SFF	>90%
PFH / PFH _d	
Modul	<1*10 ⁻¹⁰
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde
PFD	<2*10 ⁻⁵
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre

Tabelle 398: X67SI8103 - Technische Daten

Bestellnummer	X67SI8103
24 VDC Ausgang	
Ausgangsspannung	24 VDC -15% / +20%
Ausgangsstrom	2 A
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Digitale Eingänge	
Nennspannung	24 VDC
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%
Eingangsstrom bei 24 VDC	max. 7,24 mA
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfilter	
Hardware	≤150 µs
Eingangsbeschaltung	Sink
Eingangswiderstand	min. 3,3 kΩ
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Sichere digitale Eingänge	
Nennspannung	24 VDC
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfilter	
Hardware	≤150 µs
Software	Zwischen 0 und 500 ms einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%
Eingangsstrom bei 24 VDC	max. 8,28 mA
Eingangswiderstand	min. 2,9 kΩ
Fehleraufdeckzeit	200 ms
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang	max. 60 m mit ungeschirmter Leitung max. 400 m mit geschirmter Leitung
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET, Plus-schaltend, Ausgangspegel rücklesbar
Nennspannung	24 VDC
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,6 A
Summennennstrom	1,2 A
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung einzelner Kanäle bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten ²⁾
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	<500 µA
Restspannung	≤300 mVDC bei Nennstrom
Kurzschluss Spitzenstrom	<12 A
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
max. kapazitive Last	100 nF
Ausgangsspitzenstrom	1 A
Pulsausgänge	
Ausführung	Push-Pull
Ausgangsnennstrom	40 mA
Ausgangsschutz	Abschaltung einzelner Kanäle bei Überlast oder Kurzschluss ²⁾
Kurzschluss Spitzenstrom	25 A für 15 µs
Kurzschlussstrom	100 mA _{eff}
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,1 mA
Restspannung	3 VDC
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Summennennstrom	80 mA
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-40 bis 60°C ³⁾
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C

Tabelle 398: X67SI8103 - Technische Daten

Bestellnummer	X67SI8103
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	190 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 398: X67SI8103 - Technische Daten

- 1) Zusätzlich sind hierzu die Gefahrenhinweise im technischen Datenblatt zu beachten.
- 2) Die Schutzfunktion ist für einen Dauerkurzschluss von max. 30 Minuten gegeben.
- 3) Bis Firmware-Version <325: 0 bis 60°C, ab Firmware-Version 325 und bis Hardware-Upgrade <1.10.1.1 und Hardware-Revision <G0: -25 bis 60°C

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel **"Installationshinweise X67-Module"** auf Seite 24 zu entnehmen.

3.5.3.2.5 Status LEDs


Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung	
<div>Statusanzeige re: links: grün (r), rechts: rot (e)</div>  <div>Statusanzeige SE links: rot (S), rechts: rot (E)</div>	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt	
			Single Flash	Modus Reset	
			Double Flash	Firmware Update	
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
			Ein	Modus RUN	
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
			Pulsierend	Bootloader Modus	
			Triple Flash	Update der sicherheitsrelevanten Firmware	
			Ein	Fehler oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt	
	e + r		Rot Ein / Grüner Single Flash	Firmware ist ungültig	
	1	Zustand des korrespondierenden Geräts			
	2		Aus	Ohne Signalfunktion: kein Fehler, alle Signale der Buchse aus (Low-Zustand)	
	3			Zweikanalauswertung: kein Fehler, Zweikanalauswertung FALSE (Low-Zustand)	
	4	Grün	Ein	Ohne Signalfunktion: Alle Eingänge an der Buchse sind gesetzt (High-Zustand).	
				Zweikanalauswertung: Zweikanalauswertungssignal TRUE (High-Zustand)	
			Blinkend	Ohne Signalfunktion: Ein einzelner Eingang an der Buchse ist gesetzt (High-Zustand).	
				Zweikanalauswertung: -	
		Rot	Ein	Ohne Signalfunktion: Fehler auf allen Eingängen der Buchse	
				Zweikanalauswertung: Fehler bei der Zweikanalauswertung	
			Blinkend	Ohne Signalfunktion: Fehler auf einem einzelnen Eingang der Buchse; Am zweiten Eingang ist das Signal nicht gesetzt (Low-Zustand).	
				Zweikanalauswertung: -	
		Rot / Grün	Blinkend	Ohne Signalfunktion: Fehler auf einem einzelnen Eingang der Buchse; Am zweiten Eingang ist das Signal gesetzt (High-Zustand).	
				Zweikanalauswertung: -	
	SE	Rot	Aus	Modus RUN oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt	
				Bootphase oder fehlender X2X-Link oder defekter Prozessor	
				Safety PREOPERATIONAL State; Module, welche in der SafeDESIGNER-Applikation nicht verwendet werden, bleiben im Status PREOPERATIONAL.	
				Sicherer Kommunikationskanal nicht OK	
				Bei der Firmware des Moduls handelt es sich um eine nicht zertifizierte Pilotkundenversion.	
				Bootphase, fehlerhafte Firmware	
		Ein	Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")		
Die "SE" LEDs signalisieren dabei getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 (LED "S") und Sicherheitsprozessor 2 (LED "E").					

Tabelle 399: Statusanzeige

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren ein defektes Modul, welches sofort auszutauschen ist. Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

3.5.3.2.6 Anschlusselemente

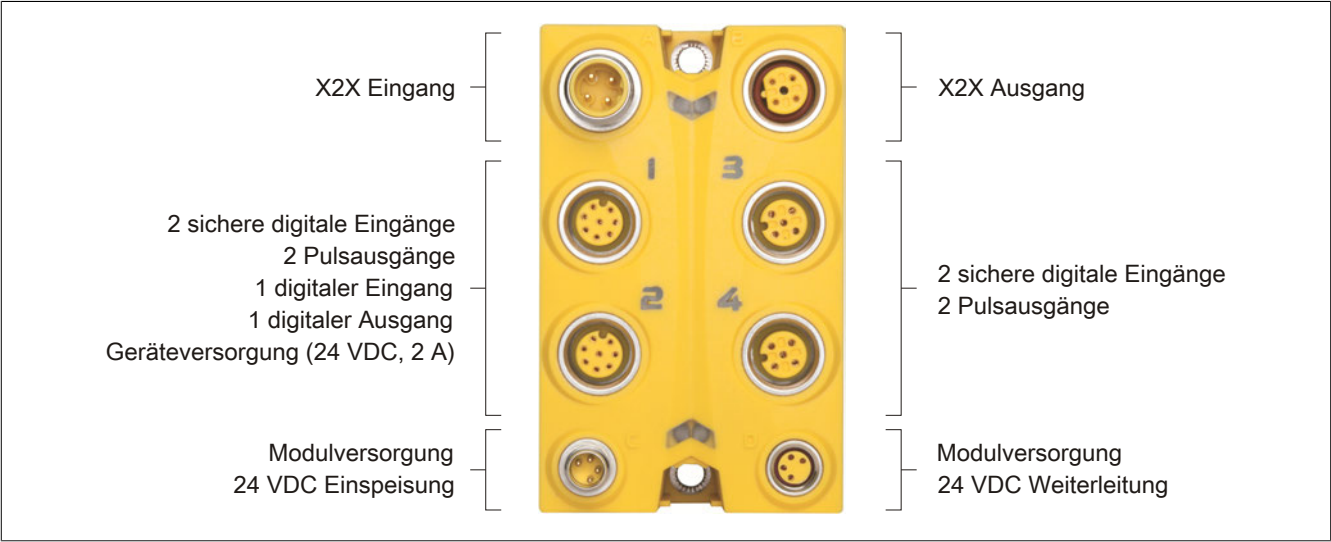


Abbildung 286: X67SI8103 - Anschlusselemente

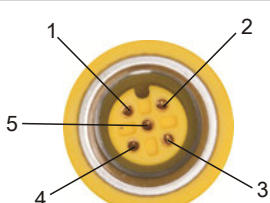
Pinbelegung	Buchse	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	Pin 5
	3 (IN)	Pulse 1	SI 5	GND	SI 6	Pulse 2
	4 (IN)	Pulse 1	SI 7	GND	SI 8	Pulse 2

Tabelle 400: Pinbelegung

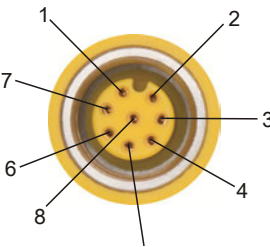
Pinbelegung	Buchse	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	Pin 5	Pin 6	Pin 7	Pin 8
	1 (IN/OUT)	+24 VDC	Pulse 1	GND	SI 1	DI 1	Pulse 2	SI 2	DO 1
	2 (IN/OUT)	+24 VDC	Pulse 1	GND	SI 3	DI 2	Pulse 2	SI 4	DO 2

Tabelle 401: Pinbelegung

3.5.3.2.7 X2X Link

Dieses Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an den X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über Rundstecker (2x M12, 4-polig).

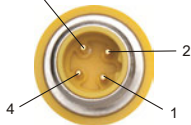
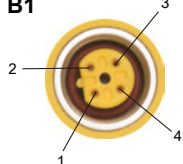
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 A	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _N
 B1		
A ... B-codierter Stecker im Modul, Eingang B1 ... B-codierte Buchse im Modul, Ausgang SHLD ... Schirm (Shield) über Gewindeeinsatz im Modul		

Tabelle 402: X2X Link

3.5.3.2.8 Modulversorgung 24 VDC

Die Modulversorgung wird mit vorkonfektionierten Kabeln über Rundstecker angeschlossen (2x M8, 4-polig). Über Stecker C wird die Versorgung eingespeist. Buchse D dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Der maximal zulässige Strom pro Versorgung ist 4 A (Summe 8 A)!

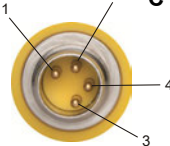
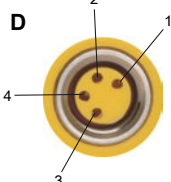
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 C	1	24 VDC Modulversorgung ¹⁾
	2	24 VDC Modulversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	GND
 D		
C ... Stecker im Modul, Einspeisung D ... Buchse im Modul, Weiterleitung ¹⁾ Beide Versorgungspins müssen versorgt werden. Ein Abschalten der Ausgänge ist nur dann gewährleistet, wenn beide Pins von der Versorgung getrennt werden. Wenn der Summenstrom der Ausgänge >4 A ist, muss über Buchse D, Pin 2 ebenfalls Strom eingespeist werden.		

Tabelle 403: Modulversorgung 24 VDC

3.5.3.2.9 Anschlussbeispiele

In diesem Abschnitt sind typische Anschlussbeispiele aufgeführt, welche nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen darstellen. Der Anwender muss die zugehörige Fehlerrückmeldung beachten.

Information:

Details zu den Anschlussbeispielen (wie z. B. Schaltungsbeispiele, Kompatibilitätsklasse, max. Anzahl der unterstützten Kanäle, Klemmenzuordnung usw.) sind Kapitel [Anschlussbeispiele](#) des Integrated Safety Technology Anwenderhandbuchs - MASAFETY-GER - zu entnehmen.

3.5.3.2.9.1 Anschalten einkanaliger kontaktbehalteter Sensoren

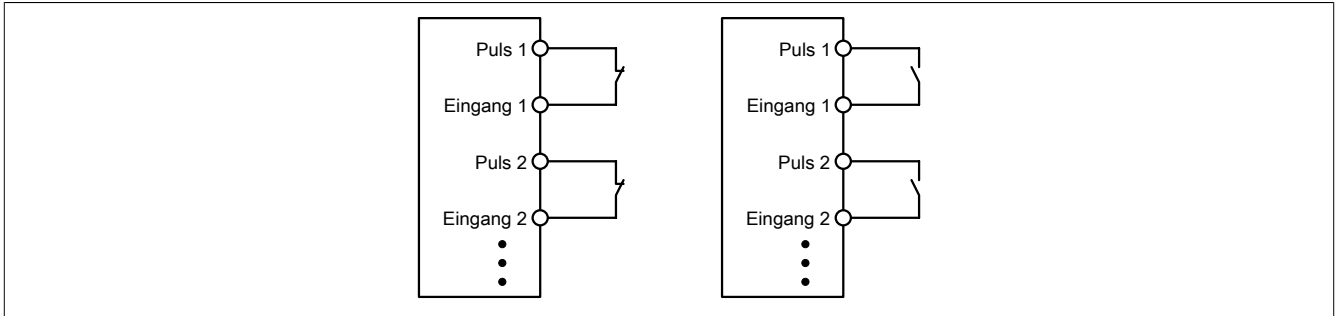


Abbildung 287: Anschalten einkanaliger kontaktbehalteter Sensoren

Die einfachste Anschaltung sind einkanalige, kontaktbehaltete Sensoren.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

3.5.3.2.9.2 Anschalten zweikanaliger kontaktbehalteter Sensoren

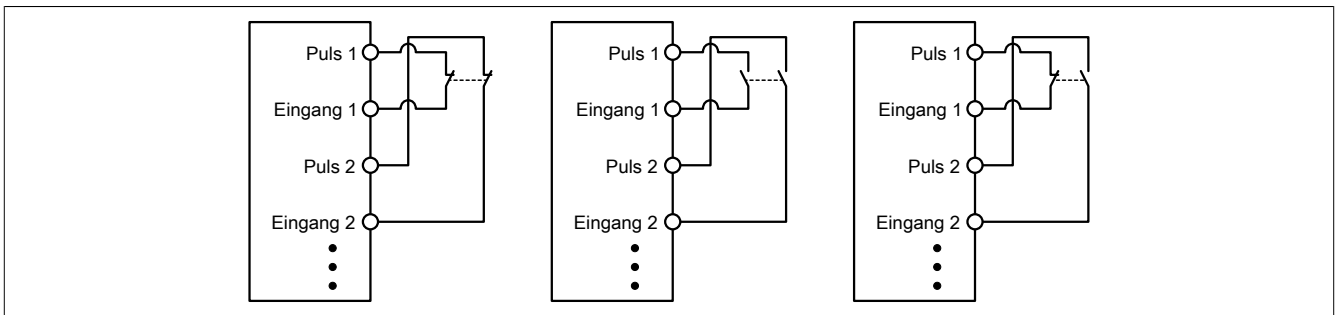


Abbildung 288: Anschalten zweikanaliger kontaktbehalteter Sensoren

Kontaktbehaltete Sensoren können direkt zweikanalig an ein sicheres digitales Eingangsmodul angeschlossen werden. Die Zweikanalauswertung wird direkt vom Modul übernommen.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

3.5.3.2.9.3 Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

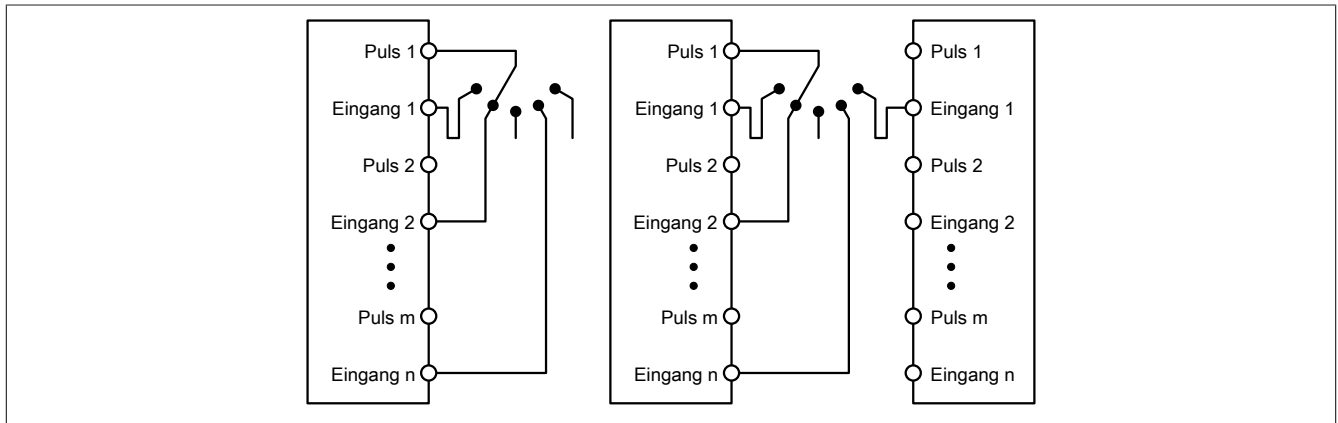


Abbildung 289: Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Mehrkanalige Schalter (Betriebsartenwahlschalter, Schaltgeräte mit "Umschalt" Charakter) können an mehreren sicheren digitalen Eingangsmodulen angeschlossen werden.

Wird eine modulinterne Signalauswertung verwendet (siehe linke Abbildung), so muss bei allen verwendeten Eingängen der gleiche Puls eingestellt werden. Wird eine modulübergreifende Signalauswertung verwendet (siehe rechte Abbildung), müssen alle Eingänge auf externen Puls parametrierbar werden. In diesem Anwendungsfall ist die Pulsauswertung mit dem "default" Puls nicht geeignet, daher steht für diesen Fall ein separates Pulssignal mit ca. 4 ms Low-Phase zur Verfügung.

Die Mehrkanalauswertung muss in diesem Fall in der Sicherheitsapplikation durchgeführt werden (PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector"). Die dabei erreichte Kategorie nach EN ISO 13849-1:2015 ist von den Fehlermodellen des Schaltelementes (z. B. Betriebsartenwahlschalter) abhängig und muss in Kombination mit der Fehleraufdeckung des PLCopen Funktionsbausteins untersucht werden.

3.5.3.2.9.4 Anschalten elektronischer Sensoren

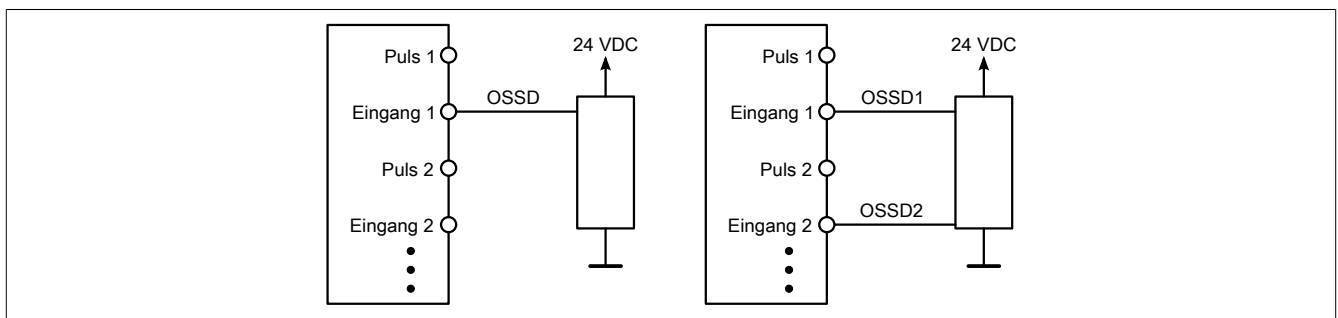


Abbildung 290: Anschalten elektronischer Sensoren

Elektronische Sensoren (Lichtgitter, Laserscanner, induktive Sensoren, ...) können direkt an die sicheren, digitalen Eingangsmodule angeschlossen werden. Bei diesen Anwendungen sind die Schaltschwellen der Eingangskanäle zu beachten.

Bei einer einkanalen Verschaltung (siehe linke Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bei einer zweikanalen Verschaltung (siehe rechte Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussagen ausschließlich für das Modul gelten und nicht für die Beschaltung bzw. den angeschlossenen elektronischen Sensor. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Angaben des Herstellers des elektronischen Sensors wählen.

3.5.3.2.9.5 Verwenden gleicher Pulssignale

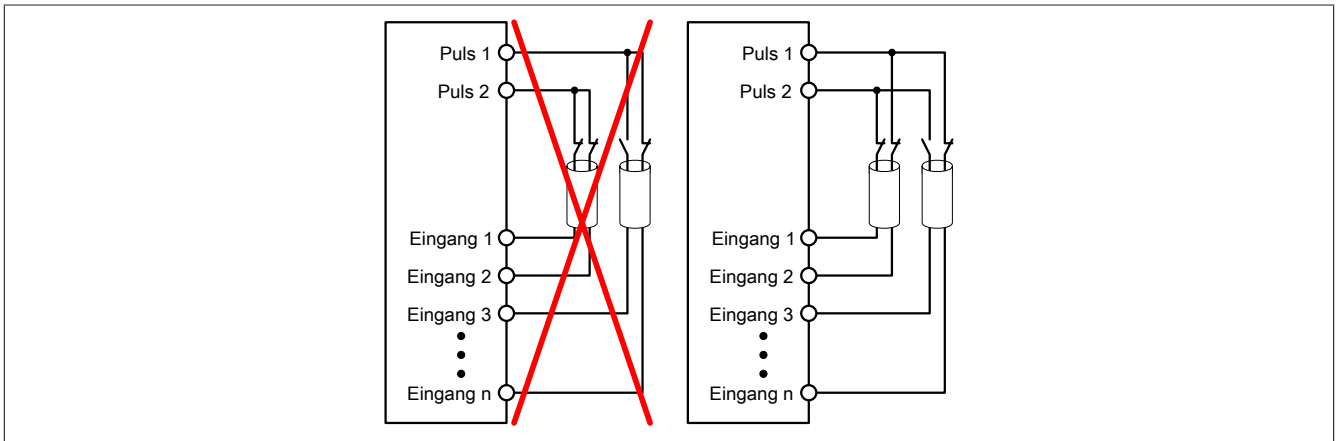


Abbildung 291: Verwenden gleicher Pulssignale

Bei der Verwendung gleicher Pulssignale für unterschiedliche Eingänge müssen diese isoliert voneinander verlegt werden. Andernfalls kann es bei Kabelschäden zu Fehlern kommen, welche vom Modul nicht aufgedeckt werden.

Gefahr!

Bei der Verlegung gleicher Pulssignale im gleichen Kabel kann es bei Kabelschäden zu Querschlägen zwischen den Signalen kommen, die vom Modul nicht aufgedeckt werden. In der Folge können gefährliche Zustände entstehen.

Verlegen Sie Signale welche das gleiche Pulssignal führen daher immer in unterschiedlichen Kabeln oder befolgen Sie andere fehlervermeidende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012.

Gefahr!

Bei der Verwendung des gleichen Pulssignals für zwei auf der Klemme nebeneinanderliegende Eingänge, ist die Verdrahtung gesondert zu kontrollieren. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die beiden Eingänge nicht durch unsaubere Verdrahtung miteinander verbunden sind.

3.5.3.2.10 Fehleraufdeckung

3.5.3.2.10.1 Modulinterner Fehler

Via rotem Aufleuchten der "SE" LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig innerhalb der in den technischen Daten angeführten minimalen sicheren Reaktionszeit aufgedeckt und in Folge dessen wird der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die Firmware des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im PREOPERATIONAL State oder im OPERATIONAL State befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im BOOT Zustand.

Der BOOT Zustand eines Moduls wird eindeutig durch eine langsam blinkende "SE" LED (2 Hz oder 1 Hz) signalisiert.

Die in den technischen Daten angegebene Fehleraufdeckzeit ist ausschließlich bei der Aufdeckung externer Fehler (Verdrahtungsfehler) bei einkanaligen Strukturen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Der Betrieb der Safety Module im BOOT Zustand ist nicht zulässig.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

3.5.3.2.10.2 Verdrahtungsfehler

Via roter Kanal LED werden abhängig vom Einsatzfall die in Abschnitt "Fehleraufdeckung" beschriebenen Verdrahtungsprobleme aufgedeckt.

Als Folge eines vom Modul erkannten Fehlers wird:

- Die Kanal LED statisch rot gesetzt.
- Das Status-Signal (z. B. (Safe)ChannelOK, (Safe)InputOK, (Safe)OutputOK, usw.) auf (SAFE)FALSE gesetzt.
- Das "SafeDigitalInputxx" bzw. das "SafeDigitalOutputxx" Signal auf SAFEFALSE gesetzt.
- Ein Eintrag im Logbuch generiert.

Gefahr!

Erkennbare Fehler (siehe nachfolgende Kapitel) werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Fehler, die vom Modul nicht bzw. nicht rechtzeitig erkannt werden und zu sicherheitskritischen Zuständen führen können, müssen über ergänzende Maßnahmen abgedeckt werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden. Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt

Tabelle 404: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal"

Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden.

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert, der Status der Zweikanalauswertung wird über die LEDs "OO" (für Kombinationen mit Öffner/Öffner Schalter) bzw. "OC" (für Kombinationen mit Öffner/Schließer Schalter) signalisiert. Bei Modultypen bei denen diese LEDs nicht existieren, werden die Fehler in der Zweikanalauswertung durch rotes Blinken der entsprechenden Kanal LEDs dargestellt.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾

Tabelle 405: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER

1) Zweikanalauswertung des Moduls

Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung gilt die folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (inaktives Signal)	wird nicht erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (aktives Signal)	wird nicht erkannt
Drahtbruch (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (inaktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Drahtbruch (inaktives Signal)	wird nicht erkannt

Tabelle 406: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = External"

1) wird vom PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector" in der Applikation erkannt

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

Information:

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Pulse eine Low-Phase von ca. 300 µs. Diese Low-Phase ist so gestaltet, dass es zu keiner zusätzlichen Verschlechterung der Gesamtreaktionszeit im System kommen kann. Bei Leitungslängen welche die max. Leitungslänge (siehe technische Daten) überschreiten, kann es mit dieser Parametrierung eventuell zu Problemen kommen. In diesen Fällen kann die Parametrierung "Pulse Mode = External" auch für normale kontaktbehaftete Sensoren sinnvoll sein, wobei jedoch die reduzierte Fehleraufdeckung und die Verlängerung der Gesamtreaktionszeit zu berücksichtigen sind.

Anschalten elektronischer Sensoren

Bei elektronischen Sensoren können keine Pulsmuster verwendet werden. Die Eingangskanäle müssen daher auf "Pulse Mode = No Pulse" konfiguriert werden.

Evtl. Testlücken der angeschlossenen OSSD Ausgänge müssen mit dem Abschaltfilter des Moduls ausgeblendet werden, um ein versehentliches Abschalten zu verhindern.

Gefahr!

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = No Pulse" besitzt das Modul selbst keine Fehleraufdeckung für Verdrahtungsfehler. Interne Fehler werden jedoch aufgedeckt. Alle durch falsche oder fehlerhafte Verdrahtung resultierenden Fehler müssen über ergänzende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012 oder vom angeschlossenen Gerät abgedeckt werden.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit. Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

3.5.3.2.11 Eingangsschema

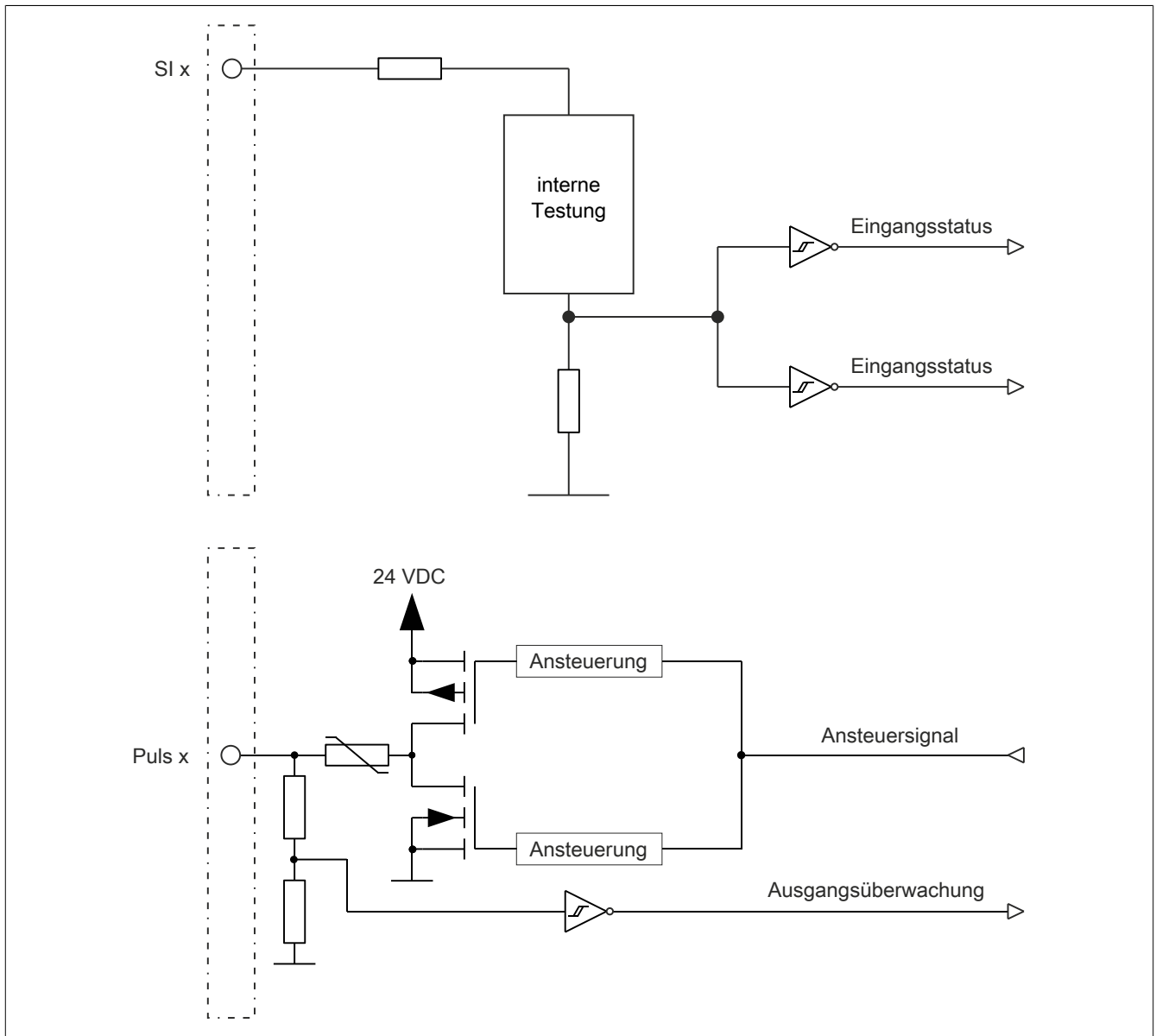


Abbildung 292: Eingangsschema

3.5.3.2.12 Eingangsschema - Funktionaler Eingang ohne Sicherheitsfunktion

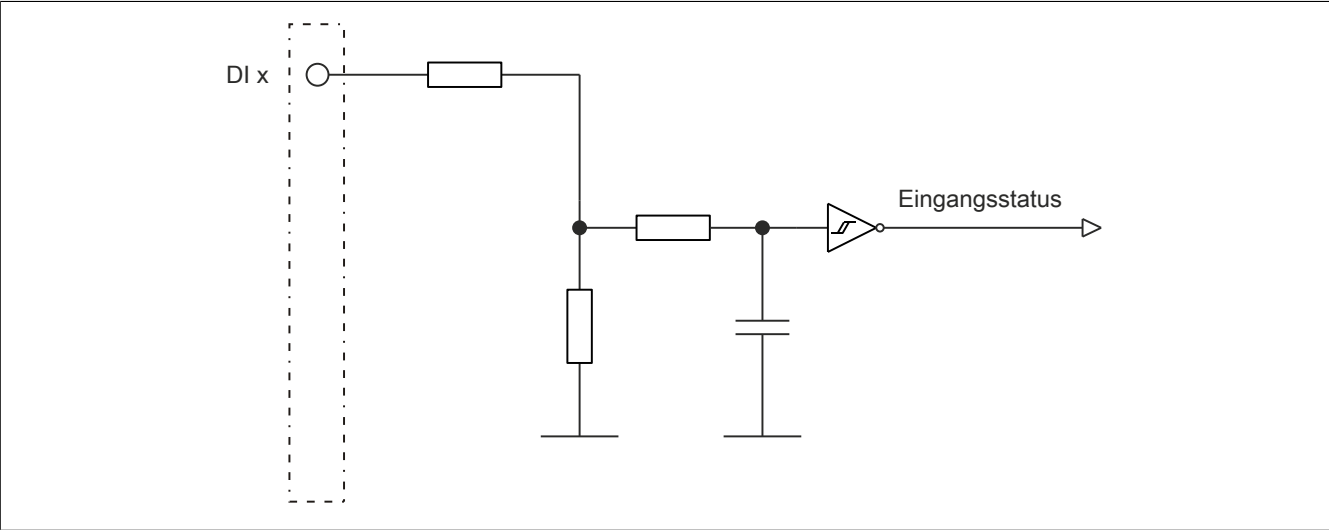


Abbildung 293: Eingangsschema - Funktionaler Eingang ohne Sicherheitsfunktion

3.5.3.2.13 Ausgangsschema - Funktionaler Ausgang ohne Sicherheitsfunktion

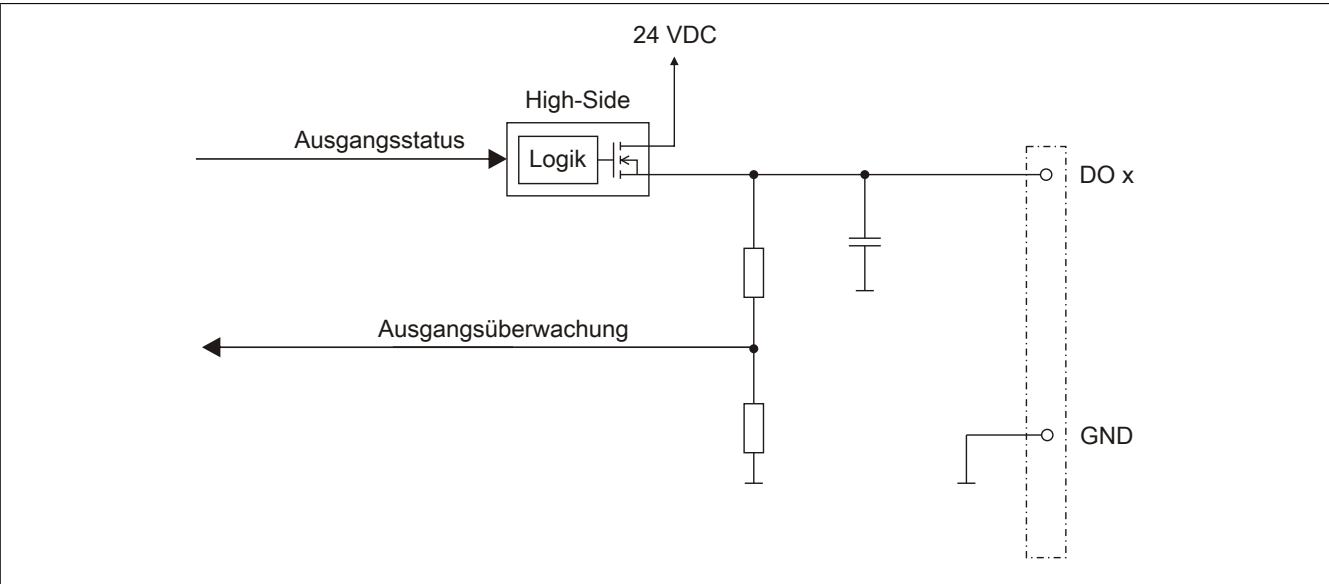


Abbildung 294: Ausgangsschema - Funktionaler Ausgang ohne Sicherheitsfunktion

3.5.3.2.14 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

Minimale Zykluszeit
200 µs

3.5.3.2.15 I/O-Updatezeit

Die Zeit welche das Modul für die Generierung eines Samples benötigt ist durch die I/O-Updatezeit spezifiziert.

Minimale I/O-Updatezeit
500 µs
Maximale I/O-Updatezeit
2150 µs + Filterzeit (siehe Kapitel "Filter")

3.5.3.2.16 Filter

Alle sicheren digitalen Eingangsmodule verfügen über getrennt voneinander einstellbare Ein- und Ausschaltfilter. Die Wirkungsweise der Filter ist abhängig von der Firmware-Version und in nachfolgender Tabelle bzw. in nachfolgenden Abbildungen dargestellt:

Modultyp	Version	Schema TOFF-Filter	Zur Gesamtreaktionszeit zusätzlich zu berücksichtigende Filterzeit
I/O-Module	<301	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	301, 311, 312	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
I/O-Module	≥301	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	302, ≥313	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit

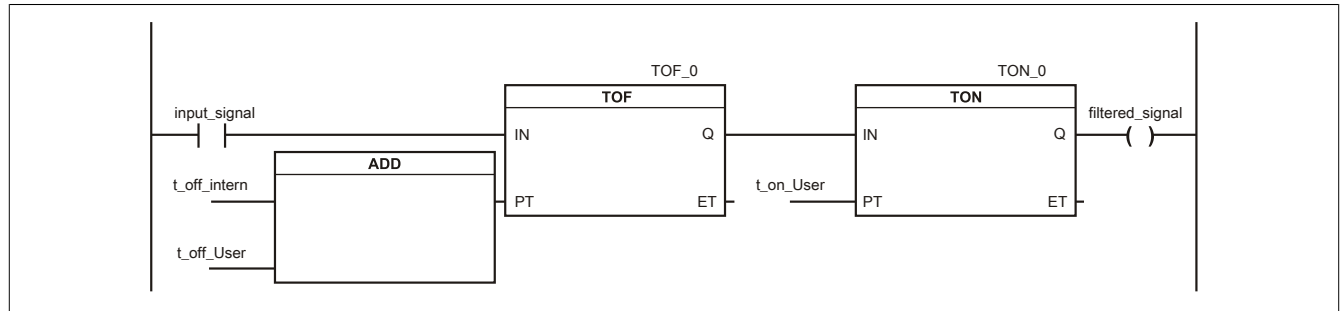


Abbildung 295: SI Eingangsfilter - Schema 1

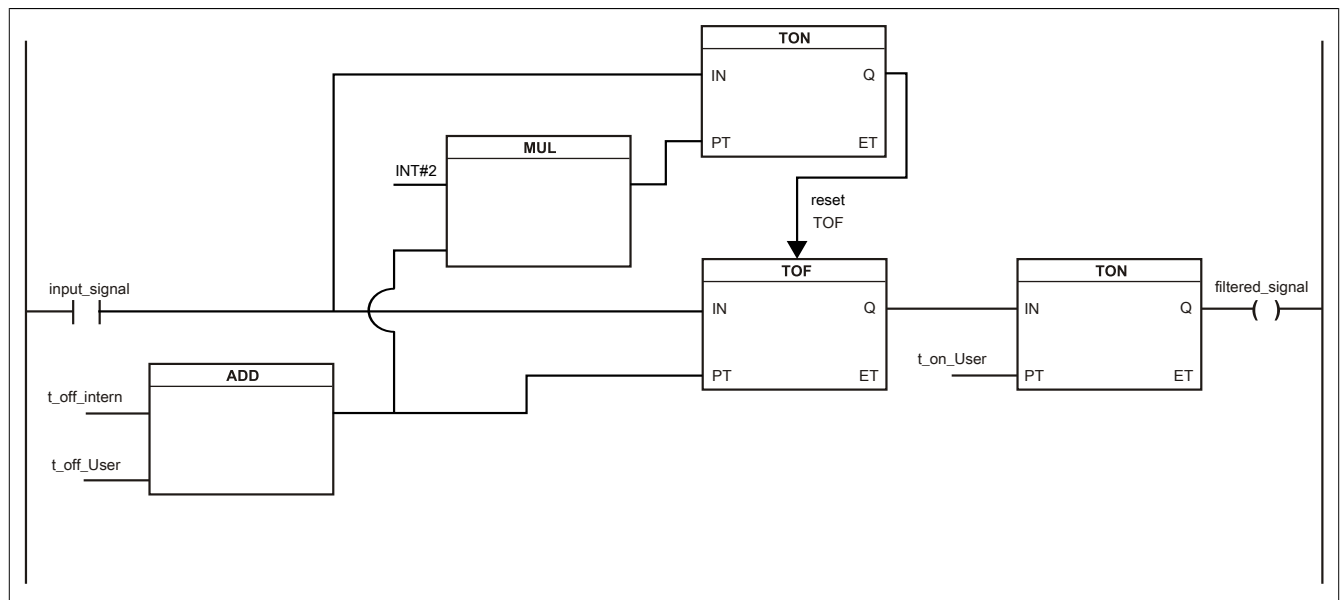


Abbildung 296: SI Eingangsfilter - Schema 2

Legende:

- input_signal: Status des Eingangskanals
- filtered_signal: gefilterter Status des Eingangskanals - dient als Eingang für den PLCopen Funktionsbaustein und wird an die SafeLOGIC weitergeleitet
- t_off_intern: interner Parameter (5 ms) zur Unterdrückung der "externen" Testimpulse (nur bei "Pulse Mode = External")
- t_off_User: Parameter für den Ausschaltfilter
- t_on_User: Parameter für den Einschaltfilter

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen.

Einschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 0 auf 1 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Fehler durch Querschlüsse zu anderen Signalen werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Standardmäßig ist der Einschaltfilter mit dem Wert der Fehleraufdeckzeit vorgelegt, wodurch die durch mögliche Querschlüsse entstehenden Fehlsignale ausgeblendet werden. Wird der Einschaltfilter auf einen Wert kleiner als die Fehleraufdeckzeit parametrierbar, können fehlerhafte Signale zu kurzzeitigen Einschaltimpulsen führen.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Ausschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 1 auf 0 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Ausschaltfilter ist getrennt einstellbar. Damit lässt sich der Ausschaltfilter auf tatsächliche Anwendungsfälle (z. B. Testlücken des Lichtgitters) anwenden und ermöglicht die Verkürzung von Reaktionszeiten. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Zur Gesamtreaktionszeit muss der parametrierte Filterwert abhängig von der Firmware-Version einmal bzw. zweimal addiert werden (Details hierzu siehe Kapitel "Filter" des technischen Datenblatts).

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden.

Um die Beeinflussung durch EMV-Störungen zu minimieren, ist die max. Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang gemäß den technischen Daten zu berücksichtigen.

Beim Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen (Signale mit Testpulsen) muss der Ausschaltfilter in jedem Fall wesentlich kleiner gewählt werden als die Wiederholfrequenz der Testpulse.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

3.5.3.2.17 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk nehmen die zugehörigen Kanaldaten selbstständig wieder den korrekten Zustand ein.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Kanaldaten der sicheren Eingangskanäle korrekt zu verschalten und mit einer Wiederanlaufsperrung zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperrungen der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.

Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperrung kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. um den Kanal nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk und/oder nach Beenden der Sicherheitsfunktion einzuschalten, ist folgende Sequenz in dieser Reihenfolge notwendig:

- beseitigen aller Modul-, Kanal- oder Kommunikationsfehler
- aktivieren des sicherheitstechnischen Signals für diesen Kanal (SafeOutput...)
- Pause um sicherzustellen, dass das sicherheitstechnische Signal am Modul bearbeitet wurde (min. 1 Netzwerkzyklus)
- positive Flanke am Releasekanal

Für das Schalten des Release-Signals sind die Hinweise zur manuellen Rückstellfunktion der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Die Wiederanlaufsperrung wirkt unabhängig vom Zustimmprinzip, d. h. oben beschriebenes Verhalten wird weder durch die Parametrierung des Zustimmprinzips noch durch die zeitliche Position des funktionalen Schaltsignals beeinflusst.

Per Parametrierung kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden. Mit dieser Funktion kann der Ausgangskanal ohne zusätzlicher Signalfanke am Releasekanal sicherheitstechnisch eingeschaltet werden. Diese Funktion ist solange aktiv, solange das Release Signal TRUE ist und keine Fehlersituation am Modul und/oder am Netzwerk vorliegt.

Unabhängig von diesem Parameter ist für das Einschalten des Ausgangskanals in folgenden Situationen eine positive Flanke am Releasekanal notwendig:

- nach Power Up
- nach einer Fehlerbeseitigung im sicheren Kommunikationskanal
- nach der Störungsbehebung eines Kanalfehlers
- nach einem Abfallen des Release Signals

Die Parametrierung des automatischen Wiederanlaufs erfolgt bei den Kanalparametern im SafeDESIGNER. Bei der Anwendung eines automatischen Wiederanlaufs sind die Hinweise der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

3.5.3.2.18 Registerbeschreibung

3.5.3.2.18.1 Parameter in der I/O Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 407: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Fehlendes Modul löst Service Mode aus.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Fehlendes Modul wird ignoriert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.							
Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.								
Module information (bis AS 3.0.90)	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die modulspezifischen Informationen im I/O Mapping: <ul style="list-style-type: none">• SerialNumber• ModuleID• HardwareVariant• FirmwareVersion	Off	-						
Blackout mode (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	Dieser Parameter aktiviert den Blackout-Modus (siehe Abschnitt Blackout-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätzliche Informationen → Blackout-Modus).	Off	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Der Blackout-Modus ist aktiviert.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Der Blackout-Modus ist deaktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.							
	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.							
Input status information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die kanalbezogenen Statusinformationen im I/O Mapping.	On	-						
State number of 2-channel evaluation	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Zweikanalwertung.	Off	-						
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-						
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 2 bis 1023	wird automatisch vergeben	-						

Tabelle 408: Parameter I/O Konfiguration: General

Gruppe: Output signal path - ab Release 1.10

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
DigitalOutput0102	Dieser Parameter beschreibt den Modus wie der Ausgangskanal durch die funktionale Applikation angesprochen werden kann.	Direct	-						
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Direct</td><td>Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.</td></tr><tr><td>Via SafeLOGIC</td><td>Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Direct	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.	Via SafeLOGIC	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.
Parameter Wert	Beschreibung								
Direct	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.								
Via SafeLOGIC	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.								

Tabelle 409: Parameter I/O Konfiguration: Output signal path

3.5.3.2.18.2 Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>Not_Present (ab Release 1.9)</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
Not_Present (ab Release 1.9)	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External_UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 410: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External_UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety_Response_Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Manual_Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-						
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.								
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.								
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.							
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.								
Max_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit kein Kopier-Task berücksichtigt wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	5000	µs						
Min_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit auch Konfigurationen ohne Kopier-Task berücksichtigt werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	0	µs						
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 5.000.000 µs (entspricht 3 ms bis 5 s)	50000	µs						
Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst Case Response Time us" bestimmt.	5	-						

Tabelle 411: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

Gruppe: Connectorxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Pulse_Mode	Mit diesem Parameter kann der Pulsmodus des Eingangskanals festgelegt werden.	Internal	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Internal</td><td>Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang.</td></tr><tr><td>No Pulse</td><td>Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang.	No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang.								
No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.								
SafeDigitalInputxx_Filter_Off_us	Ausschaltfilter für den Kanal, um evtl. störende Low-Phasen am Signal zu entfernen. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	0	µs						
SafeDigitalInputxx_Filter_On_us	Einschaltfilter für den Kanal; Mit dem Einschaltfilter können Signale "entprellt" werden. Weiters kann mit dieser Funktion ein unter Umständen zu kurzes Ausschaltsignal vom Modul verlängert werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	200000	µs						
Discrepancy_Time_us	Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" die max. Zeit, in welcher der Zustand der beiden, physikalischen Einzelkanäle undefiniert sein darf, ohne dass ein Fehler ausgegeben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10.000.000 µs (entspricht 0 bis 10 s)	0	µs						
TwoChannelProcessingMode	Dieser Parameter bestimmt den Typ der Zweikanalauswertung. Erlaubte Werte: <ul style="list-style-type: none">NoneEquivalentAntivalent	None							
InvertDigitalInputxx (Parameter ist nur auf "Connector 1" und "2" verfügbar)	Dieser Parameter gibt an, ob der entsprechende Eingang invertiert ausgewertet wird.	No							
InvertDigitalOutputxx (Parameter ist nur auf "Connector 1" und "2" verfügbar)	Dieser Parameter gibt an, ob der entsprechende Ausgang invertiert ausgewertet wird.	No							

Tabelle 412: Parameter SafeDESIGNER: Connectorxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Gefahr!

Signale deren Low-Phase kürzer ist als die sichere Reaktionszeit können unter Umständen verloren gehen. Solche Signale sind mit der Funktion "Einschaltfilter" am Eingangsmodul entsprechend zu verlängern.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden. Ein Verlängern der Low-Phase mittels Einschaltfilter ist in diesen Fällen nicht möglich.

3.5.3.2.18.3 Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 413: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit					
Manual Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-					
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.							
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.	
Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.							
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.							
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs					
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets					
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets					

Tabelle 414: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Gruppe: Connectorxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
SafeDigitalInputxx Pulse Mode	Mit diesem Parameter kann der Pulsmodus des Eingangskanals festgelegt werden.	Internal	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Internal</td><td>Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang.</td></tr><tr><td>No Pulse</td><td>Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang.	No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem zugehörigen Pulsausgang.								
No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.								
SafeDigitalInputxx Filter Off	Ausschaltfilter für den Kanal, um evtl. störende Low-Phasen am Signal zu entfernen. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	0	µs						
SafeDigitalInputxx Filter On	Einschaltfilter für den Kanal; Mit dem Einschaltfilter können Signale "entprellt" werden. Weiters kann mit dieser Funktion ein unter Umständen zu kurzes Ausschaltsignal vom Modul verlängert werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	200000	µs						
Discrepancy Time	Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" die max. Zeit, in welcher der Zustand der beiden, physikalischen Einzelkanäle undefiniert sein darf, ohne dass ein Fehler ausgegeben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10.000.000 µs (entspricht 0 bis 10 s)	50000	µs						
TwoChannelProcessingMode	Dieser Parameter bestimmt den Typ der Zweikanalauswertung. Erlaubte Werte: <ul style="list-style-type: none">NoneEquivalentAntivalent	None							
InvertDigitalInputxx (Parameter ist nur auf "Connector 1" und "Connector 2" verfügbar)	Dieser Parameter gibt an, ob der entsprechende Eingang invertiert ausgewertet wird.	No							
InvertDigitalOutputxx (Parameter ist nur auf "Connector 1" und "Connector 2" verfügbar)	Dieser Parameter gibt an, ob der entsprechende Ausgang invertiert ausgewertet wird.	No							

Tabelle 415: Parameter SafeDESIGNER: Connectorxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!
Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Gefahr!

Signale deren Low-Phase kürzer ist als die sichere Reaktionszeit können unter Umständen verloren gehen. Solche Signale sind mit der Funktion "Einschaltfilter" am Eingangsmodul entsprechend zu verlängern.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden. Ein Verlängern der Low-Phase mittels Einschaltfilter ist in diesen Fällen nicht möglich.

3.5.3.2.18.4 Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung																						
ModuleOk	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK																						
SerialNumber	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls																						
ModuleID	Read	-	UINT	Modulkennung																						
HardwareVariant	Read	-	UINT	Hardware-Variante																						
FirmwareVersion	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls																						
UDID_low	(Read) ¹⁾	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes																						
UDID_high	(Read) ¹⁾	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes																						
SafetyFWversion1	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1																						
SafetyFWversion2	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2																						
SafetyFWcrc1 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1																						
SafetyFWcrc2 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2																						
Bootstate (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	<div>Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise:<ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungsgemäßen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufsteigender Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fälle, bei denen ein vorheriger Wert eingenommen wird.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)</td></tr><tr><td>0x1040</td><td>Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)	0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen
Wert	Beschreibung																									
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																									
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.																									
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren																									
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																									
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)																									
0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation																									
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.																									
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen																									
Diag1_Temp	(Read) ¹⁾	-	INT	Modultemperatur in °C																						
TwoChannelInputxxyy_state	Read	-	USINT	Zustandsnummer der Zweikanalauswertung (PLCopen Funktionsbaustein "Equivalent" bzw. "Antivalent")																						
ab Hardware-Upgrade 1.9.0.0: PLCopenFBKxxyy_state																										
InputErrorStates	(Read) ¹⁾	-	UDINT	<div>Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler</div> <table><tr><th>Fehlerart</th></tr><tr><th>Eingänge</th></tr><tr><th>Input stuck-at high</th></tr><tr><td>Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8</td></tr></table> <div>Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.</div>	Fehlerart	Eingänge	Input stuck-at high	Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8																		
Fehlerart																										
Eingänge																										
Input stuck-at high																										
Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8																										

Tabelle 416: Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung	
PulseoutputErrors	(Read) ¹⁾	-	UDINT	Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler	
				Fehlerart	
				Pulsausgänge	
				Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)
				Bit-Nr. 8 bis 9 = Kanal 1 bis 2	Bit-Nr. 0 bis 1 = Kanal 1 bis 2
				Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.	
SafeModuleOK	-	Read	SAFEBOOL	Kennung ob sicherer Kommunikationskanal OK	
SafeDigitalInputxx	Read	Read	SAFEBOOL	Physikalischer Kanal SI xx	
SafeTwoChannelInputxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Zweikanalauswertung des Kanals SI xx/yy	
SafeInputOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des physikalischen Kanals SI xx	
SafeTwoChannelOKxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanalauswertung des Kanals SI xx/yy	
DigitalInputxx	Read	Read	BOOL	Physikalischer Kanal DI xx	
DigitalOutputxx	Write	-	BOOL	Physikalischer Kanal DO xx	
DigitalOutputxxOK	Read	Read	BOOL	Status des Kanals DO xx	
PhysicalStateOutputxx	Read	Read	BOOL	Rücklesewert des physikalischen Kanals DO xx	

Tabelle 416: Kanalliste

1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

PLCopen State Diagramme "Antivalent" / "Equivalent"

Die folgenden State Diagramme veranschaulichen die Wirkung der im Modul integrierten PLCopen Funktionsbausteine "Antivalent" sowie "Equivalent".

Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über die Kanäle "PLCopenFBKxy_state" bzw. "PLCopenFBKxxy_state" zur Verfügung steht.

Nachfolgende PLCopen State Diagramme zeigen die Funktion für die Kanäle "SafeAntivalentInput0102" bzw. "SafeEquivalentInput0102". Für die Kanäle "SafeAntivalentInputxxy" bzw. "SafeEquivalentInputxxy" gelten die gleichen Diagramme wobei jeweils "SafeDigitalInput01" und "SafeDigitalInput02" durch den entsprechenden Eingang zu ersetzen ist.

Zusätzlich zur PLCopen Spezifikation werden die SignalOK-Stati der beiden Kanäle "SafeChannelOK01" und "SafeChannelOK02" geprüft.

Ist von mindestens einem der beiden Kanäle der SignalOK-Status nicht ok, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand und das Ausgangssignal wird auf 0 gesetzt.

Der Fehlerzustand "ERROR 4" ist nicht aus der PLCopen Spezifikation übernommen.

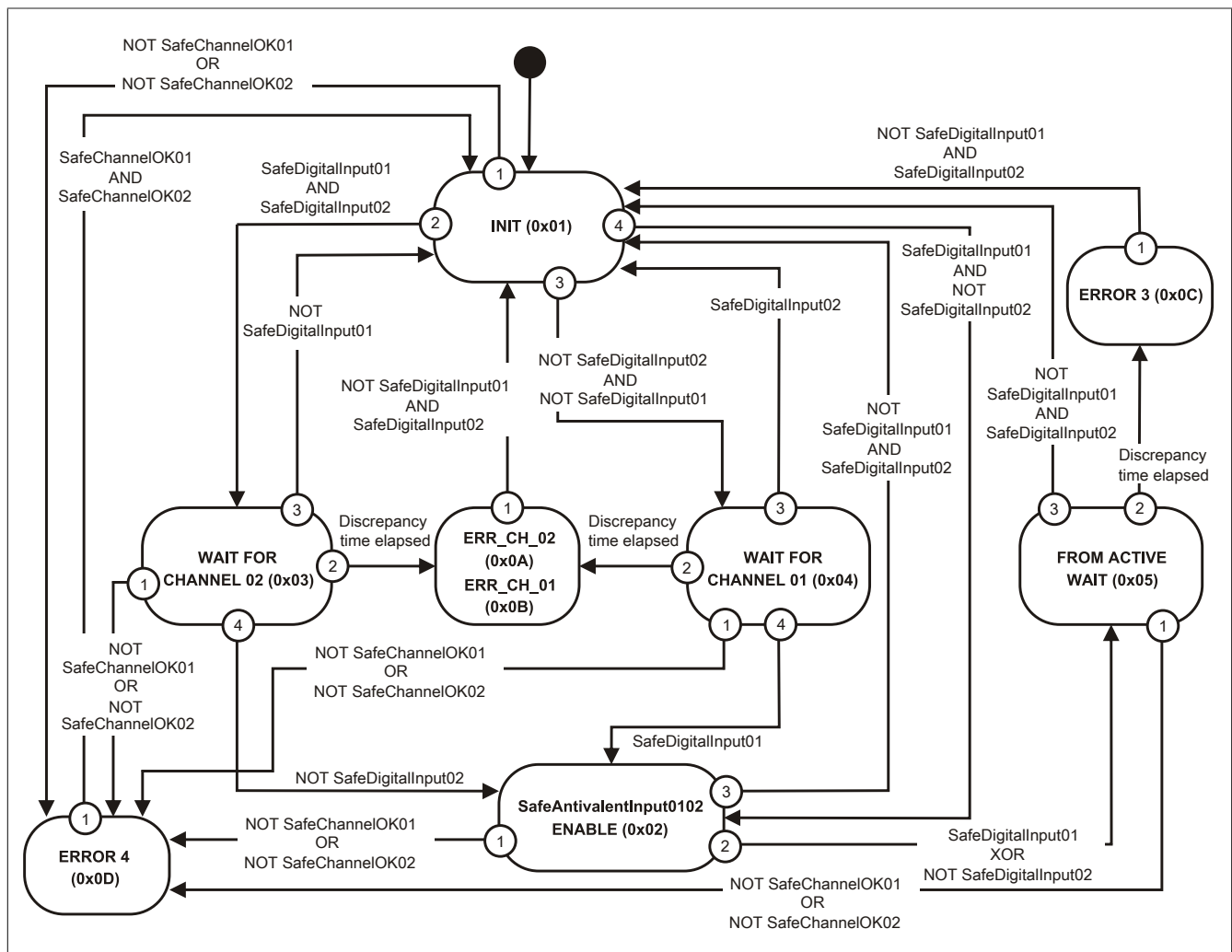


Abbildung 297: State Diagramm Funktionsbaustein "Antivalent"

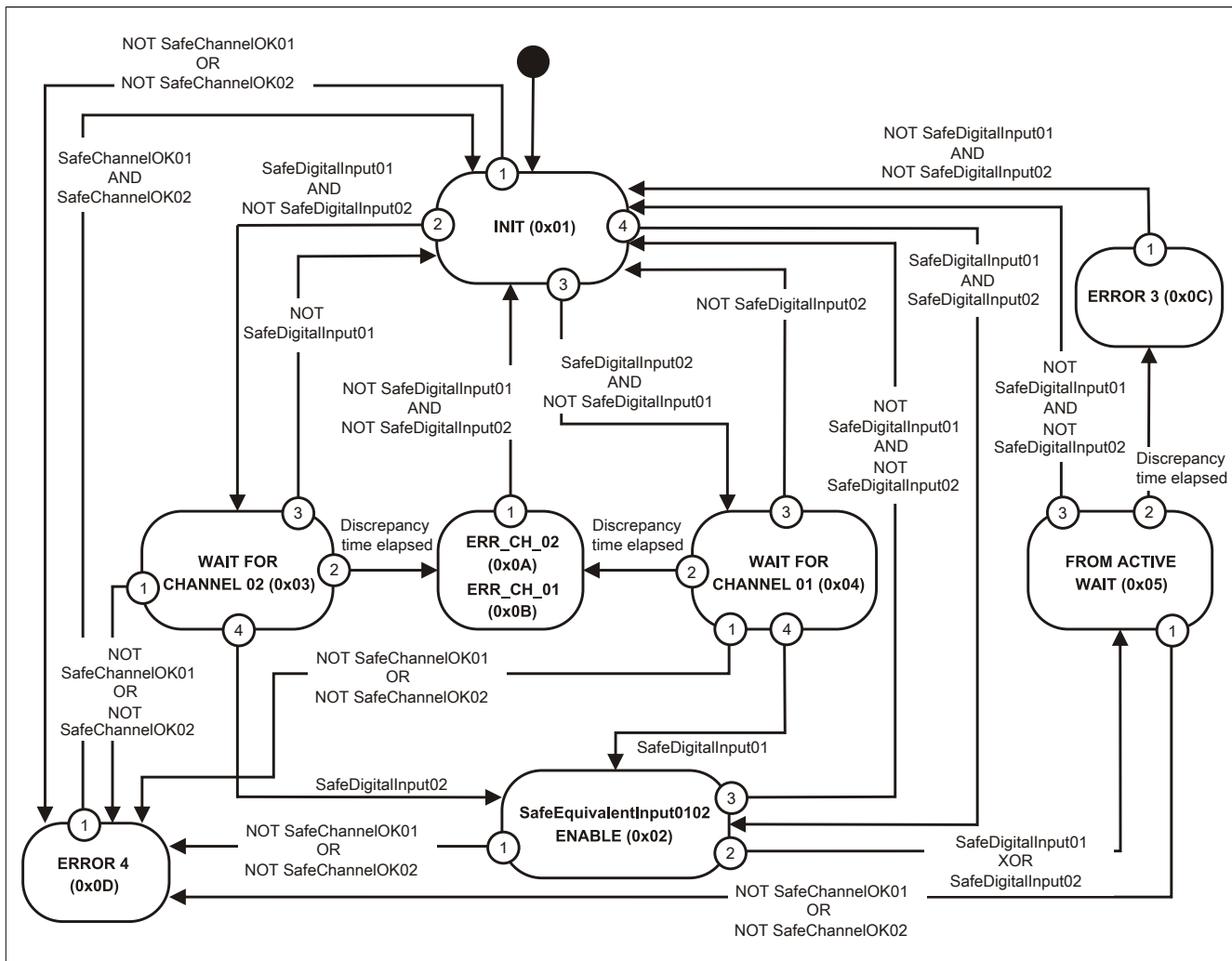


Abbildung 298: State Diagramm Funktionsbaustein "Equivalent"

3.5.4 Digitale Mischmodule

3.5.4.1 Übersicht

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67SC4122.L12	X67 Sicheres digitales Mischmodul, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfilter parametrierbar, 8 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	905

3.5.4.2 X67SC4122.L12

Bei der in diesem Abschnitt enthaltenen Modulbeschreibung handelt es sich lediglich um einen nicht zertifizierten Auszug aus dem Modul-Datenblatt.

In diesem Abschnitt ist die Version 1.141 des Datenblattes eingebunden.

Folgende Kapitel werden im Anwenderhandbuch an zentraler Stelle beschrieben und sind daher bei den einzelnen Modulen nicht noch einmal separat gelistet:

- 1.3.4 "Sichere Reaktionszeit"
- 1.2 "Bestimmungsgemäße Verwendung"
- 1.1.2 "Releaseinformation"
- 1.1.4 "EG-Konformitätserklärung"

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Datenblatt Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Datenblatt - inklusive ausführlicher Versionshistorie - ist auf der B&R Homepage www.br-automation.com als Download verfügbar.

Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Tabelle 417: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 418: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

3.5.4.2.1 Allgemeines

Das Modul ist mit 8 sicheren digitalen Eingängen und 4 sicheren digitalen Ausgängen ausgestattet. Sie sind für eine Nennspannung von 24 VDC ausgelegt.

Das Modul lässt sich für das Einlesen digitaler Signale und die Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Ein besonderes Ausstattungsmerkmal ist der Knotennummernschalter zum Einstellen der X2X Link Adresse. Bei wechselnden Konfigurationen von modularen Maschinen ist es zum Beispiel erforderlich, bestimmte Modulgruppen auf eine fixe Adresse zu legen, unabhängig von den davor befindlichen Modulen im Strang. Alle nachfolgenden Standardmodule beziehen sich auf diesen Offset und adressieren wieder automatisch.

Das Modul verfügt über Filter, welche für das Ein- und Ausschaltverhalten getrennt parametrierbar sind. Zusätzlich stellt das Modul Pulssignale für die Diagnose der Sensorleitung zur Verfügung.

Die Ausgänge sind in Halbleitertechnologie ausgeführt, wodurch ihre sicherheitstechnischen Eigenschaften nicht von der Anzahl der Schaltspiele abhängen. Die sogenannte High-Side-High-Side Variante (Ausgang Typ B) ist für Aktoren mit Potenzialbezug (z. B. Enable-Eingänge von Frequenzumrichtern) erforderlich, wobei an dieser Stelle die besonderen Hinweise für die Verkabelung zu beachten sind. Die sicheren digitalen Ausgangsmodule verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern.

- 8 sichere digitale Eingänge, Sink-Beschaltung
- 8 Pulsausgänge
- Software-Eingangsfiler pro Kanal einstellbar
- 4 sichere digitale Ausgänge, Ausgangstyp B mit 2 A, Source-Beschaltung
- Knotennummernschalter zum Einstellen der X2X Link Adresse
- Integrierter Ausgangsschutz

3.5.4.2.1.1 Funktion

Sichere digitale Eingänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Eingangskanäle. Es lässt sich flexibel für unterschiedlichste Aufgaben für das Einlesen digitaler Signale in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Das Modul verfügt über Filter, welche für das Ein- und Ausschaltverhalten getrennt parametrierbar sind. Einschaltfilter werden verwendet, um Signalstörungen auszufiltern. Ausschaltfilter werden verwendet, um Testlücken externer Signalquellen - sogenannte OSSD-Signale - zu glätten und damit ein ungewolltes Abschalten zu vermeiden.

Die Eingangssignale der Signalkanäle (Kanal 1 und 2, 3 und 4, usw.) werden im Modul auf Gleichzeitigkeit überwacht. Die max. zulässige Diskrepanz der Eingänge eines Signalkanals ist parametrierbar. Die Signale der Zweikanalauswertung stellen damit unmittelbar das sichere Signal eines 2-kanaligen Sensors, wie beispielsweise eines Not-Aus-Tasters oder einer Sicherheitslichtschranke, dar.

Das Modul stellt Pulssignale für die Diagnose der Sensorleitung zur Verfügung. Per Default verfügt jedes Pulssignal über ein eindeutiges Pulsmuster, welches sich aus der Seriennummer des Moduls und der Pulskanalnummer ableitet. Damit lassen sich beliebige Pulssignale in einem Signalkabel kombinieren und dennoch jegliche Querschlosskombinationen im Kabel aufdecken. Für den Anschluss elektronischer Sensoren mit eigener Leitungsüberwachung (OSSD-Signale) lässt sich die Pulsprüfung auch deaktivieren.

Sichere digitale Ausgänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Ausgangskanäle. Es lässt sich flexibel für die Ansteuerung von Aktoren in sicherheitstechnischen Anwendungen bis PL e bzw. SIL 3 einsetzen.

Die Ausgänge sind in Halbleitertechnologie ausgeführt, wodurch ihre sicherheitstechnischen Eigenschaften nicht von der Anzahl der Schaltspiele abhängt. Um allen Aktorensituationen gerecht zu werden, gibt es prinzipiell 2 unterschiedliche Ausgangstypen: Die sogenannte High-Side - Low-Side Variante (Typ A) und die sogenannte High-Side - High-Side Variante (Typ B). Typ A Ausgänge haben sicherheitstechnische Vorteile, da der Aktor bei allen Fehlerszenarien im Aktoranschlusskabel abgeschaltet werden kann. Typ A Ausgänge sind jedoch auf Aktoren ohne Potenzialbezug beschränkt (z. B. Relais, Ventile). Für Aktoren mit Potenzialbezug (z. B. Enable-Eingänge von Frequenzumrichtern) sind Typ B Ausgänge erforderlich, wobei an dieser Stelle die besonderen Hinweise für die Verkabelung zu beachten sind.

Sichere digitale Ausgangskanäle verfügen über einen Schutz vor automatischem Wiederanlauf bei Netzwerkfehlern. Für darüber hinausgehende Anforderungen zum Schutz vor automatischem Wiederanlauf stehen im SafeDESIGNER die dazu notwendigen Funktionsbausteine zur Verfügung. Die Ausgänge können auch von der funktionalen Applikation angesteuert werden. Die Kombination der sicherheitstechnischen mit der funktionalen Ansteuerung ist so gestaltet, dass eine Ausschaltanforderung immer dominant ausgeführt wird. Für Diagnosezwecke sind die Ausgänge rücklesbar ausgeführt.

Abhängig vom Produkt verfügen die sicheren digitalen Ausgangskanäle über eine Strommessung zur Aufdeckung von Leitungsbruch. Diese Funktion kann beispielsweise auch für die Überwachung von Mutinglampen genutzt werden.

Die aus sicherheitstechnischer Sicht notwendige Testung der Halbleiter führt bei manchen Produkten zu sogenannten OSSD-Low-Phasen. Das bewirkt, dass sich bei aktivem Ausgang (Zustand high) für eine sehr kurze Zeit eine Ausschaltsituation (Zustand low) ergibt. Falls dieses Verhalten in der Anwendung zu Problemen führen kann, kann der Test abgeschaltet werden. Beachten Sie an dieser Stelle die zugehörigen, sicherheitstechnischen Hinweise!

openSAFETY

Für die Übertragung der Daten auf den unterschiedlichen Bussystemen nutzt das Modul die Schutzmechanismen von openSAFETY. Durch die sichere Kapselung der Daten im openSAFETY-Container müssen die an der Übertragung beteiligten Komponenten des Netzwerkes keinen sicherheitstechnischen Beitrag leisten. An dieser Stelle sind lediglich die in den technischen Daten angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für openSAFETY heranzuziehen. Die Daten im openSAFETY-Container werden erst in der Gegenstelle der Datenübertragung sicherheitstechnisch bearbeitet und deshalb ist erst diese Komponente wieder Bestandteil der sicherheitstechnischen Betrachtung. Ein lesender Zugriff auf die Daten im openSAFETY-Container, für Anwendungen ohne sicherheitstechnische Eigenschaften, ist an jeder Stelle des Netzwerkes erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.

open 
SAFETY

3.5.4.2.2 Übersicht

Modul	X67SC4122.L12
Sichere digitale Eingänge	
Anzahl der Eingänge	8
Nennspannung	24 VDC
Eingangsfiler Hardware Software	≤150 µs Default 0 ms, zwischen 0 und 500 ms einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Sichere digitale Ausgänge	
Anzahl der Ausgänge	4
Nennspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	2 A
Summennennstrom	5 A
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung einzelner Kanäle bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten
Pulsausgänge	
Ausführung	Push-Pull
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung

Tabelle 419: Digitale Mischmodule

3.5.4.2.3 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Digitale Mischmodule	
X67SC4122.L12	X67 Sicheres digitales Mischmodul, 8 sichere digitale Eingänge, Eingangsfiler parametrierbar, 8 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 420: X67SC4122.L12 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör:

Eine Übersicht über die Verkabelung von X67 Modulen und die dazugehörigen Bestellnummern der Kabel ist auf der B&R Website www.br-automation.com im Downloadbereich des Moduls zu finden.

3.5.4.2.4 Technische Daten

Bestellnummer	X67SC4122.L12
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	8 sichere digitale Eingänge, 8 Pulsausgänge, 24 VDC, 4 sichere digitale Ausgänge Typ B1, 24 VDC, 2 A, OSSD <500 µs
Allgemeines	
B&R ID-Code	0xA7A6
Systemvoraussetzungen	
Automation Studio	ab 3.0.80
Automation Runtime	ab 3.00
SafeDESIGNER	ab 2.70
Safety Release	ab 1.2
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus
Diagnose	
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
Blackout-Modus	
Gültigkeitsbereich	Modul
Funktion	Modulfunktion
Standalone-Modus	Nein
max. I/O-Zykluszeit	1 ms
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
Bus	0,8 W
I/O-intern	1,8 W
Potenzialtrennung	
Kanal - Bus	Ja
Kanal - Kanal	Nein
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Functional Safety	cULus FSPC E361559 Energy and Industrial Systems Certified for Functional Safety ANSI UL 1998:2013
Functional Safety	IEC 61508:2010, SIL 3 EN 62061:2013, SIL 3 EN ISO 13849-1:2015, Cat. 4 / PL e IEC 61511:2004, SIL 3
Functional Safety	EN 50156-1:2004
Sicherheitstechnische Kennwerte	
EN ISO 13849-1:2015	
MTTFD	2500 Jahre
Gebrauchsdauer	max. 20 Jahre
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013	
PFH / PFH _d	
Modul	<1*10 ⁻¹⁰
openSAFETY drahtgebunden	Vernachlässigbar
openSAFETY drahtlos	<1*10 ⁻¹⁴ * Anzahl der openSAFETY Pakete je Stunde
PFD	<2*10 ⁻⁵
Proof Test Interval (PT)	20 Jahre

Tabelle 421: X67SC4122.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67SC4122.L12
Sichere digitale Eingänge	
EN ISO 13849-1:2015	
Kategorie	KAT 3 bei der Verwendung einzelner Eingangskanäle, KAT 4 bei der Verwendung von Eingangskanalpaaren (z. B. SI1 & SI2) bzw. bei mehr als 2 Eingangskanälen ¹⁾
PL	PL e
DC	>94%
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013	
SIL CL	SIL 3
SFF	>90%
Sichere digitale Ausgänge	
EN ISO 13849-1:2015	
Kategorie	KAT 3 wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", KAT 4 wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾
PL	PL d wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", PL e wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾
DC	>60% wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", >94% wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾
IEC 61508:2010, IEC 61511:2004, EN 62061:2013	
SIL CL	SIL 2 wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", SIL 3 wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾
SFF	>60% wenn Parameter "Disable OSSD = Yes-ATTENTION", >90% wenn Parameter "Disable OSSD = No" ¹⁾
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Sichere digitale Eingänge	
Nennspannung	24 VDC
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfilter	
Hardware	≤150 µs
Software	Zwischen 0 und 500 ms einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%
Eingangsstrom bei 24 VDC	max. 4,59 mA
Eingangswiderstand	min. 5,23 kΩ
Fehlerrückmeldung	200 ms
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang	max. 60 m mit ungeschirmter Leitung max. 400 m mit geschirmter Leitung
Sichere digitale Ausgänge	
Ausführung	FET, 2x Plus-schaltend, Typ B1, Ausgangspegel rücklesbar
Nennspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	2 A
Summennennstrom	5 A
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung einzelner Kanäle bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten ²⁾
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	max. 45 VDC
Fehlerrückmeldung	1 s
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Kurzschlussstrom	max. 40 A <1 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	100 µA
Restspannung	≤700 mVDC
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
max. Schaltfrequenz	1000 Hz
Testpulsweite	max. 1 ms
max. kapazitive Last	100 nF
Ausgangsspitzenstrom	2,5 A (Effektivstrom ≤2 A)
Mindestlast	12 mA
Strom bei Groundverlust	
I _{OUT}	<3 mA, ab Hardware-Revision B2: <1 mA
I _{GND}	<110 mA
Pulsausgänge	
Ausführung	Push-Pull
Ausgangsnennstrom	50 mA
Ausgangsschutz	Abschaltung einzelner Kanäle bei Überlast oder Kurzschluss ²⁾

Tabelle 421: X67SC4122.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67SC4122.L12
Kurzschluss Spitzenstrom	25 A für 5 ms
Kurzschlussstrom	1,4 A _{eff}
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,1 mA
Restspannung	0,3 VDC
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Summennennstrom	400 mA
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	0 bis 2000 m, keine Einschränkung
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-40 bis 60°C ³⁾
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	155 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	350 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 421: X67SC4122.L12 - Technische Daten

- 1) Zusätzlich sind hierzu die Gefahrenhinweise im technischen Datenblatt zu beachten.
- 2) Die Schutzfunktion ist für einen Dauerkurzschluss von max. 30 Minuten gegeben.
- 3) Bis Hardware-Upgrade <1.10.1.1 und Hardware-Revision <D0: 0 bis 60°C

Gefahr!

Der Betrieb außerhalb der technischen Daten ist nicht zulässig und kann zu gefährlichen Zuständen führen.

Information:

Nähere Informationen zur Installation sind Kapitel **"Installationshinweise X67-Module"** auf Seite 24 zu entnehmen.

3.5.4.2.5 Status LEDs

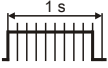



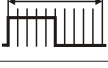
Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
<p>Statusanzeige re: links: grün (r), rechts: rot (e)</p> <p>Statusanzeige SE links: rot (S), rechts: rot (E)</p>	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus Reset
			Double Flash	Firmware Update
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Pulsierend	Bootloader Modus
			Triple Flash	Update der sicherheitsrelevanten Firmware
			Ein	Fehler oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
	e + r	Rot Ein / Grüner Single Flash		Firmware ist ungültig
	1-1	Rot	Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs	
	1-2		Ein	Warnung/Fehler eines Eingangskanals
	2-1		Blinkend	Fehler in der Zweikanalauswertung (die 2 beteiligten Kanäle blinken synchron)
	2-2		Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
	5-1	Grün	Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ausgangs	
	5-2		Ein	Warnung/Fehler eines Ausgangskanals
	6-1		Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
	6-2	Grün	Ein	Eingang gesetzt
	4-1	Rot	Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ausgangs	
	4-2		Ein	Warnung/Fehler eines Ausgangskanals
	8-1		Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
	8-2		Alle Ein	Fehler auf allen Kanälen oder Verbindung zur SafeLOGIC nicht OK oder Hochlauf noch nicht abgeschlossen
	SE	Rot	Aus	Modus RUN oder I/O-Teil nicht mit Spannung versorgt
				Bootphase oder fehlender X2X-Link oder defekter Prozessor
				Safety PREOPERATIONAL State; Module, welche in der SafeDESIGNER-Applikation nicht verwendet werden, bleiben im Status PREOPERATIONAL.
				Sicherer Kommunikationskanal nicht OK
				Bei der Firmware des Moduls handelt es sich um eine nicht zertifizierte Pilotkundenversion.
				Bootphase, fehlerhafte Firmware
			Ein	Gesamtmodul betreffender Sicherheitszustand aktiv (= Zustand "FailSafe")
	Die "SE" LEDs signalisieren dabei getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 (LED "S") und Sicherheitsprozessor 2 (LED "E").			

Tabelle 422: Statusanzeige

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren ein defektes Modul, welches sofort auszutauschen ist. Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

3.5.4.2.6 Anschlusselemente

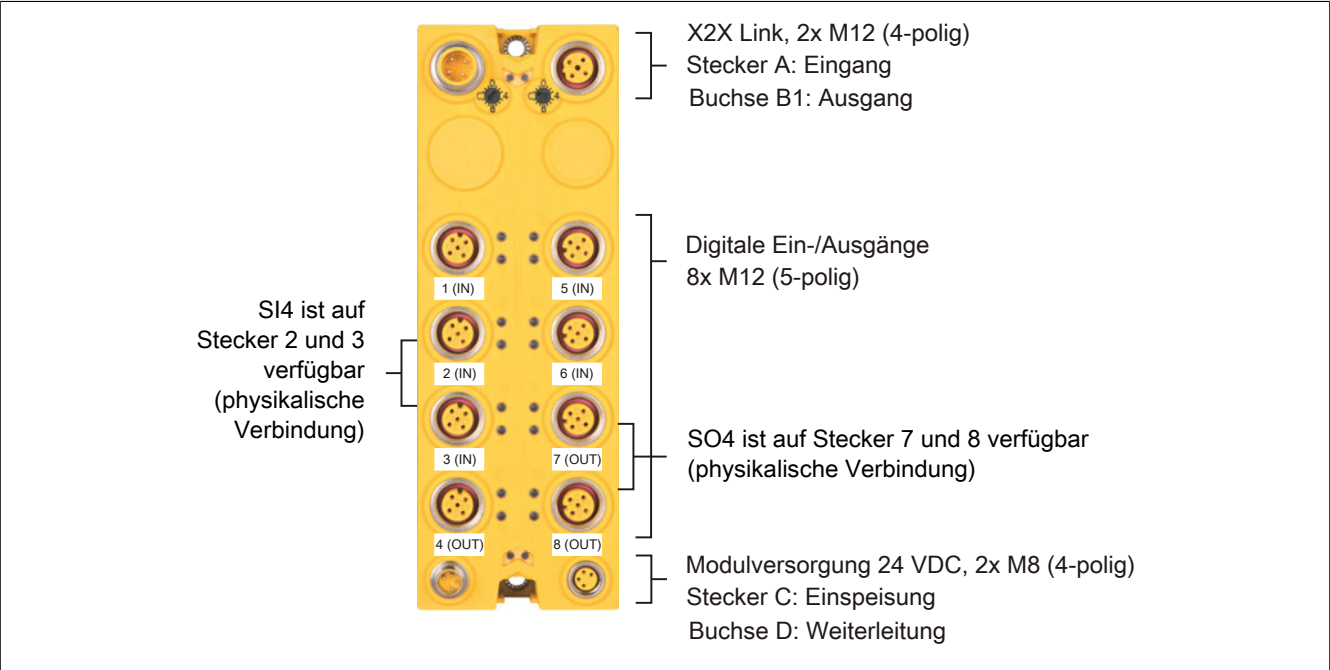


Abbildung 299: X67SC4122.L12 Anschlusselemente

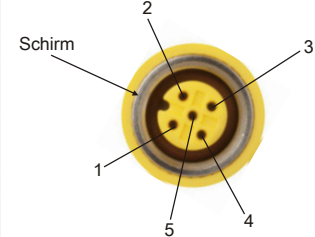
Pinbelegung	Buchse	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	Pin 5
	1 (IN)	Pulse 1	SI 1	GND	SI 2	Pulse 2
	2 (IN)	Pulse 3	SI 3	GND	SI 4	Pulse 4
	3 (IN)	NC	NC	GND	SI 4	Pulse 4
	5 (IN)	Pulse 5	SI 5	GND	SI 6	Pulse 6
	6 (IN)	Pulse 7	SI 7	GND	SI 8	Pulse 8
	4 (OUT)	GND	SO 1	GND	SO 2	GND
	7 (OUT)	GND	NC	GND	SO 4	GND
	8 (OUT)	GND	SO 3	GND	SO 4	GND

Tabelle 423: Pinbelegung

Information:

Mit den Kabeln aus dem B&R Zubehörportfolio können gemäß EN ISO 13849-2:2012 Querschlüsse zwischen den beiden Kanälen einer Buchse nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund ist für beide Ausgangskanäle einer Buchse ein gemeinsames Fehlerhandling implementiert. Sofern auf einem Ausgangskanal ein Fehler erkannt wird, werden beide Ausgangskanäle dieser Buchse abgeschaltet. Ein vergleichbares Verhalten gilt für die Quittierung eines Fehlerzustandes. Sobald der Fehlerzustand eines Kanals quittiert wird, wird auch der Fehlerzustand des anderen Kanals der gleichen Buchse quittiert.

Gefahr!

SI 4 ist als Verdrahtungshilfe auf den Buchsen 2 und 3 doppelt aufgelegt. Damit kann SI 4 sowohl für einkanalige Sensoren als auch für zweikanalige Sensoren verwendet werden.

Der Anschluss zweier Sensoren auf SI 4 in Buchse 2 und SI 4 in Buchse 3 ist nicht zulässig, da es sich hierbei um eine Parallelschaltung zweier Sensoren auf einem Eingangskanal handeln würde.

Information:

SO 4 ist als Verdrahtungshilfe auf den Buchsen 7 und 8 doppelt aufgelegt. Damit kann SO 4 sowohl für einkanalige Aktoren als auch für zweikanalige Aktoren verwendet werden.

Der Anschluss zweier Aktoren auf SO 4 in Buchse 7 und SO 4 in Buchse 8 führt zu einer Parallelschaltung beider Aktoren.

3.5.4.2.7 X2X Link

Dieses Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an den X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über Rundstecker (2x M12, 4-polig).

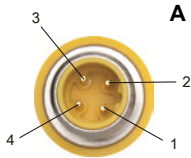
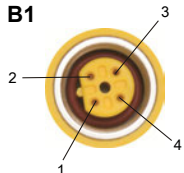
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 <p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
 <p>B1</p>		
A ... B-codierter Stecker im Modul, Eingang B1 ... B-codierte Buchse im Modul, Ausgang SHLD ... Schirm (Shield) über Gewindeinsatz im Modul		

Tabelle 424: X2X Link

3.5.4.2.8 Modulversorgung 24 VDC

Die Modulversorgung wird mit vorkonfektionierten Kabeln über Rundstecker angeschlossen (2x M8, 4-polig). Über Stecker C wird die Versorgung eingespeist. Buchse D dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Der maximal zulässige Strom pro Versorgung ist 4 A (Summe 8 A)!

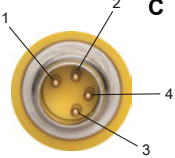
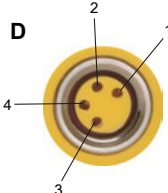
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 <p>C</p>	1	24 VDC Modulversorgung ¹⁾
	2	24 VDC Modulversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	GND
 <p>D</p>		
C ... Stecker im Modul, Einspeisung D ... Buchse im Modul, Weiterleitung ¹⁾ Beide Versorgungspins müssen versorgt werden. Ein Abschalten der Ausgänge ist nur dann gewährleistet, wenn beide Pins von der Versorgung getrennt werden. Wenn der Summenstrom der Ausgänge >4 A ist, muss über Buchse D, Pin 2 ebenfalls Strom eingespeist werden.		

Tabelle 425: Modulversorgung 24 VDC

3.5.4.2.9 Knotennummernschalter

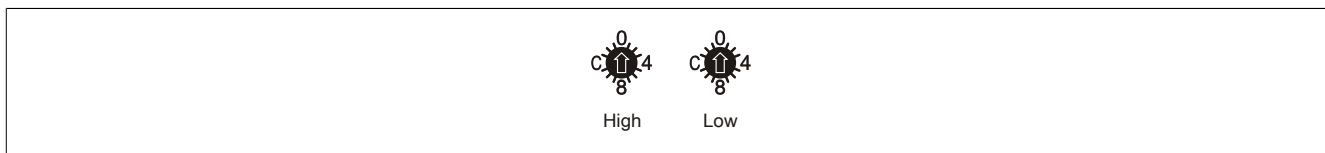


Abbildung 300: Knotennummernschalter zum Einstellen der X2X Link Adresse

Die dezentrale X2X Link Backplane, die die einzelnen X67 Module miteinander verbindet, ist selbstadressierend aufgebaut. Es ist nicht notwendig Knotennummern einzustellen. Anhand der Position im X2X Link Strang wird die Moduladresse vergeben.

In bestimmten Einsatzfällen, z. B. bei wechselnden Konfigurationen von modularen Maschinen ist es erforderlich bestimmte Modulgruppen auf eine fixe Adresse zu legen, unabhängig von den davor befindlichen Modulen im Strang.

Zu diesem Zweck besitzt das Modul einen Knotennummernschalter, mit dem die X2X Link Adresse eingestellt werden kann. Alle nachfolgenden Module beziehen sich auf diesen Offset und adressieren wieder automatisch.

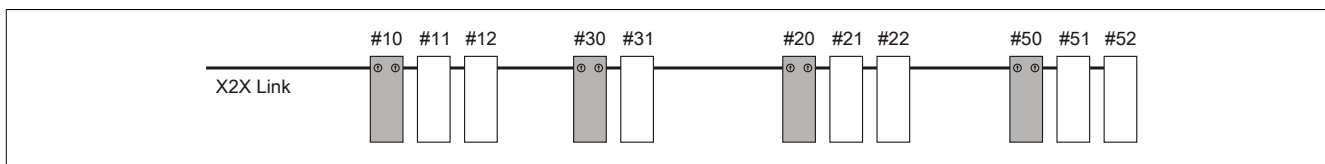


Abbildung 301: Beispielkonfiguration

Wenn am Modul die Knotennummer 0x00 eingestellt ist, wird die Moduladresse anhand der Position im X2X Link Strang vergeben.

3.5.4.2.10 Anschlussbeispiele

In diesem Abschnitt sind typische Anschlussbeispiele aufgeführt, welche nur eine Auswahl der möglichen Verdrahtungen darstellen. Der Anwender muss die zugehörige Fehlerrückmeldung beachten.

Information:

Details zu den Anschlussbeispielen (wie z. B. Schaltungsbeispiele, Kompatibilitätsklasse, max. Anzahl der unterstützten Kanäle, Klemmenzuordnung usw.) sind Kapitel [Anschlussbeispiele](#) des Integrated Safety Technology Anwenderhandbuchs - MASAFETY-GER - zu entnehmen.

3.5.4.2.10.1 Modulverhalten bei GND Verlust

In diesem Kapitel, sowie den dazugehörigen Unterkapiteln, wird unter dem Begriff "Anschlusselement" je nach System (X20, X67) Folgendes verstanden:

- X20: Bsp. Feldklemme
- X67: Bsp. M12, M8

Durch einen möglichen GND Verlust am Modul kann es zu einem Stromfluss über den Ausgang bzw. über den GND Anschluss des Anschlusselements aus dem Modul kommen.

Werden Netzteile, Aktoren oder GND Anschlüsse geerdet, muss vom Anwender sichergestellt werden, dass es durch die Erdungsleitungen und darauf möglichen Kurzschlüsse bzw. Leitungsbrüche zu keinen zusätzlichen nicht zulässigen GND Verbindungen kommt.

Die beiden Ströme I_{OUT} und I_{GND} sind modulspezifisch und müssen den Technischen Daten entnommen werden.

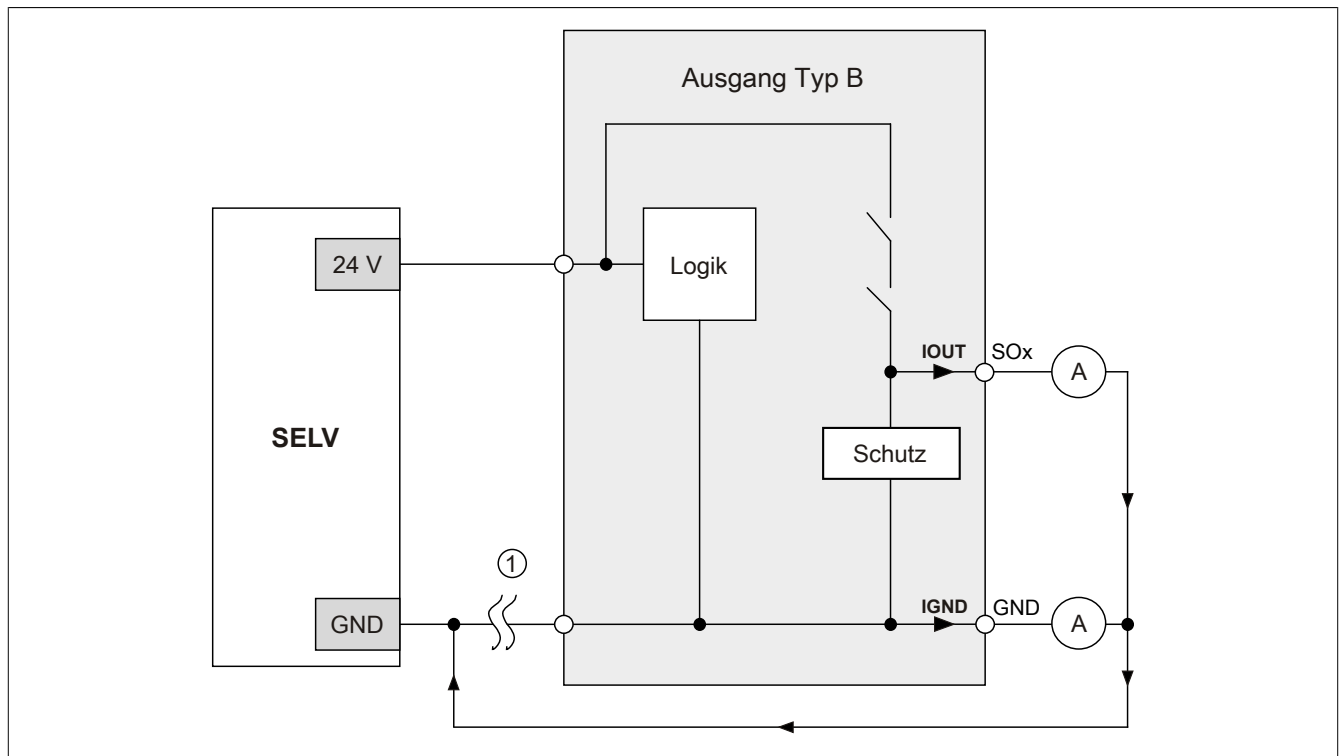


Abbildung 302: Modulverhalten bei GND Verlust

Gefahr!

Der Anwender muss in Abhängigkeit der in den technischen Daten angegebenen Ströme I_{OUT} bzw. I_{GND} und der gewählten Installationstechnik eigenverantwortlich dafür sorgen, dass kein sicherheitstechnisches Problem entstehen kann.

GND Rückführung auf Anschlusselement; kein externer GND

Wird das Modul in folgendem Verdrahtungsmodus verwendet, kann es bei GND Verlust zu keinem Problem kommen, da über I_{OUT} bzw. I_{GND} kein Strom fließen kann.

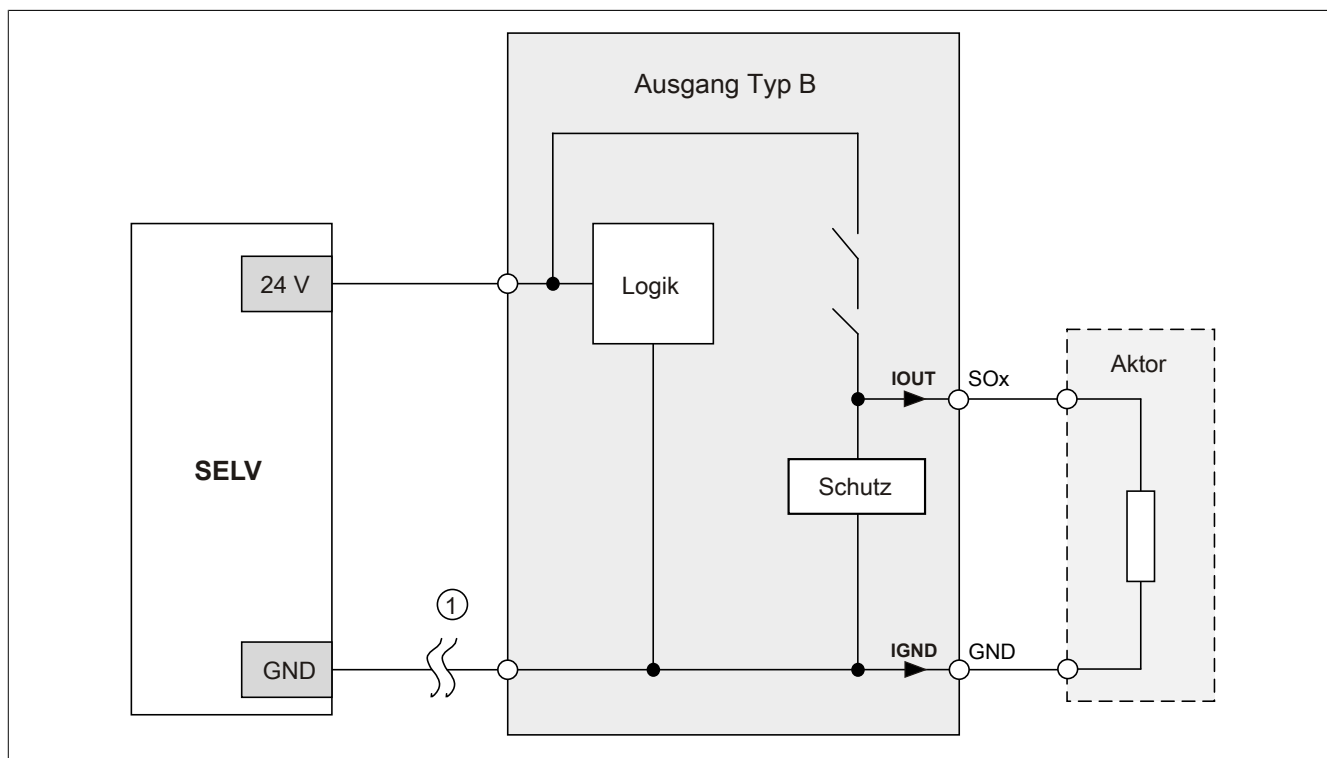


Abbildung 303: GND Rückführung auf Anschlusselement

Gefahr!**Sonstige Verdrahtungen**

Wird eine andere Verdrahtungsmethode verwendet, muss der Anwender sicherstellen, dass es durch 2 externe Fehler (Leitungsbruch etc.) nicht zu einem sicherheitskritischen Zustand kommt. Weiters müssen die Stromangaben für I_{OUT} bzw. I_{GND} im Falle eines GND Verlustes beachtet werden.

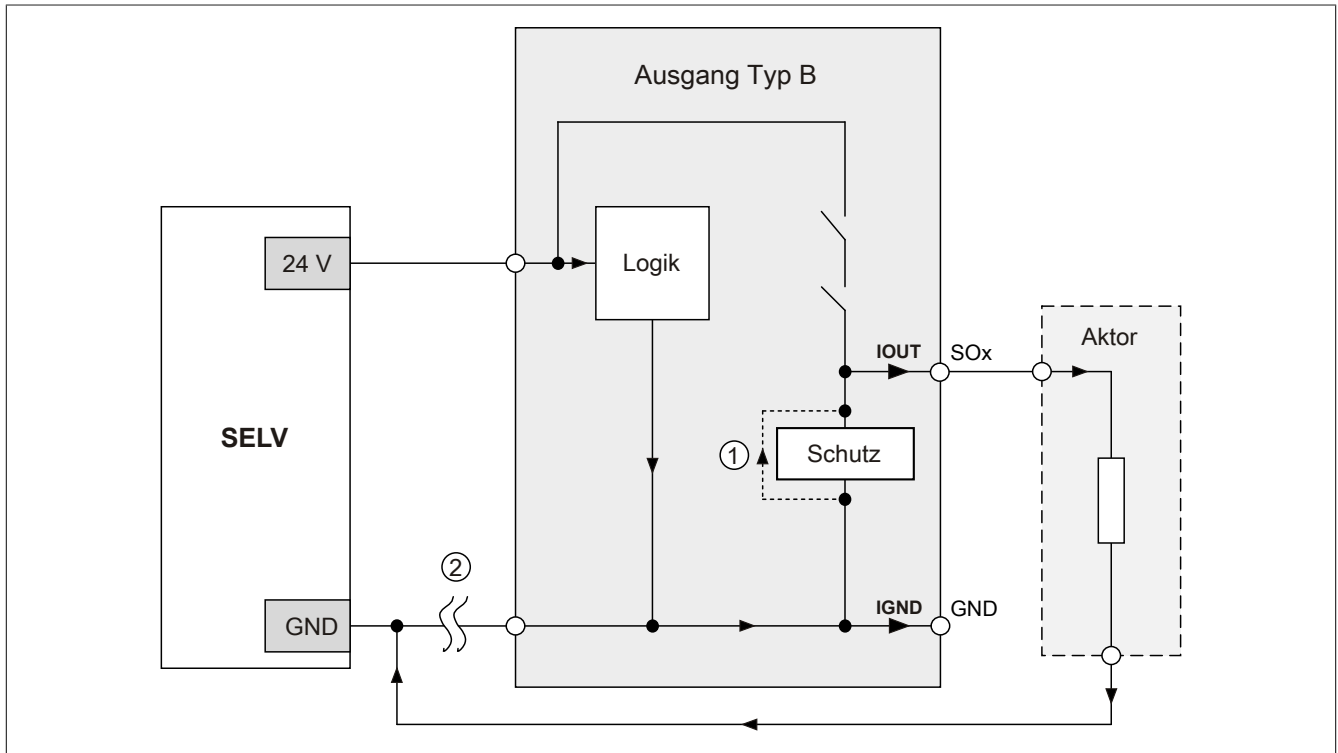
Externes GND und kein GND vom Anschlusselement verwendet

Abbildung 304: Nur externes GND

Fehlerablauf:

- Fehler ① (Bauteildefekt Schutz):
Ein am Ausgang gegen GND geschaltetes Bauteil bekommt einen Kurzschluss bzw. verhält sich wie ein Ohm'scher Widerstand. Dieser Fehler wird nicht zwingend erkannt.
- Fehler ② (Leitungsbruch Modul GND):
Das Modul verliert seinen direkten GND Bezug und es kommt zu einem Stromfluss durch das defekte Schutzbauteil → I_{OUT} → Aktor.
Der Aktor wird somit über den vom Modul zugelassenen Strom versorgt!

Gefahr!

Diese Installationsvariante kann in dieser Form zu gefährbringenden Zuständen führen und darf daher NICHT angewendet werden.

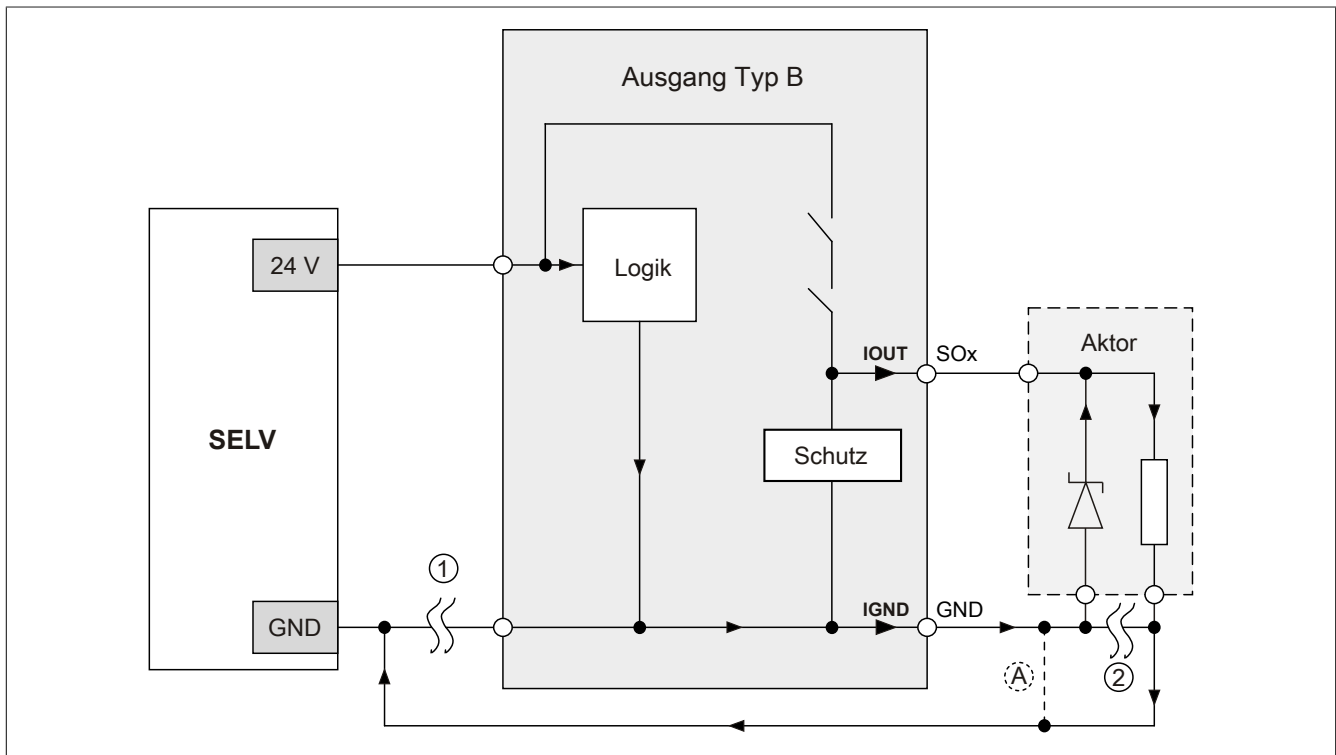
Externes GND und GND vom Anschlusselement verwendet

Abbildung 305: Möglicher Falschanschluss

Fehlerablauf:

- Fehler ① (Leitungsbruch Modul GND):
Es wird kein Fehler festgestellt und das Modul arbeitet auf Grund der zusätzlichen externen GND Verbindung normal weiter.
- Fehler ② (Leitungsbruch der Schutzbeschaltung am Aktor):
Das Modul verliert seinen direkten GND Bezug und es kommt zu einem Stromfluss über I_{GND} → Schutzdiode → Aktor.
Der Aktor wird somit über den vom Modul zugelassenen Strom versorgt!

Gefahr!

Diese Installationsvariante kann in dieser Form zu gefährbringenden Zuständen führen und darf daher NICHT angewendet werden.

Mögliche Abhilfe

Um diesen Verdrahtungsfall dennoch zu ermöglichen, wäre es z. B. denkbar, die in Fehler ② gebrochene Leitung doppelt auszuführen → siehe Verbindung (A).

Information:

Die in Abbildung "Möglicher Falschanschluss" ersichtliche Diode im Aktor dient nur zur Veranschaulichung des Fehlers und ist nicht vorgeschrieben.

3.5.4.2.10.2 Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

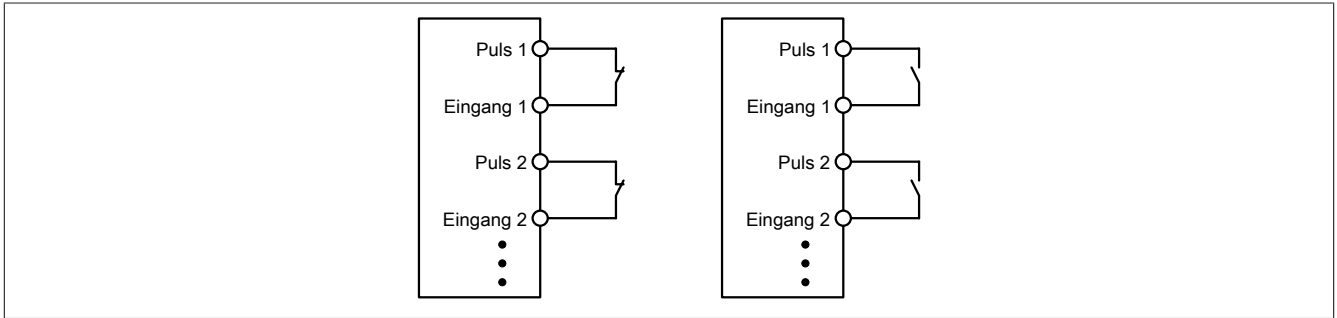


Abbildung 306: Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Die einfachste Anschaltung sind einkanalige, kontaktbehaftete Sensoren.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

3.5.4.2.10.3 Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

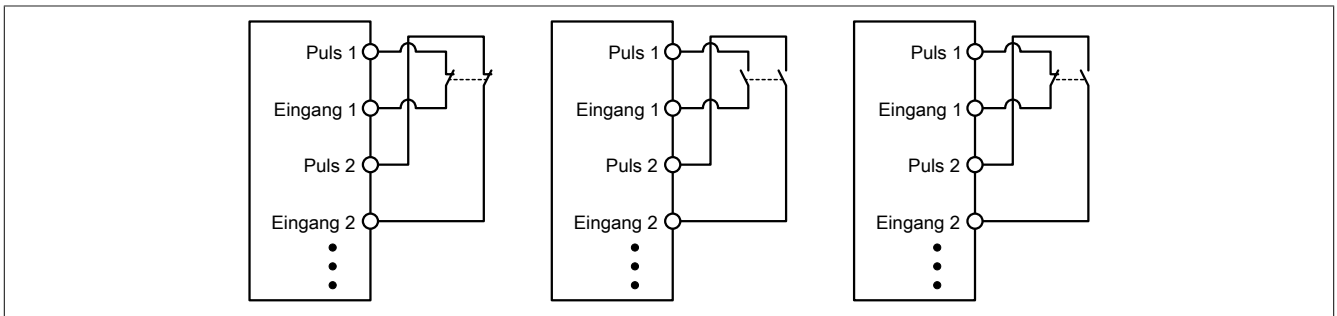


Abbildung 307: Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Kontaktbehaftete Sensoren können direkt zweikanalig an ein sicheres digitales Eingangsmodul angeschlossen werden. Die Zweikanalauswertung wird direkt vom Modul übernommen.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie wählen.

3.5.4.2.10.4 Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

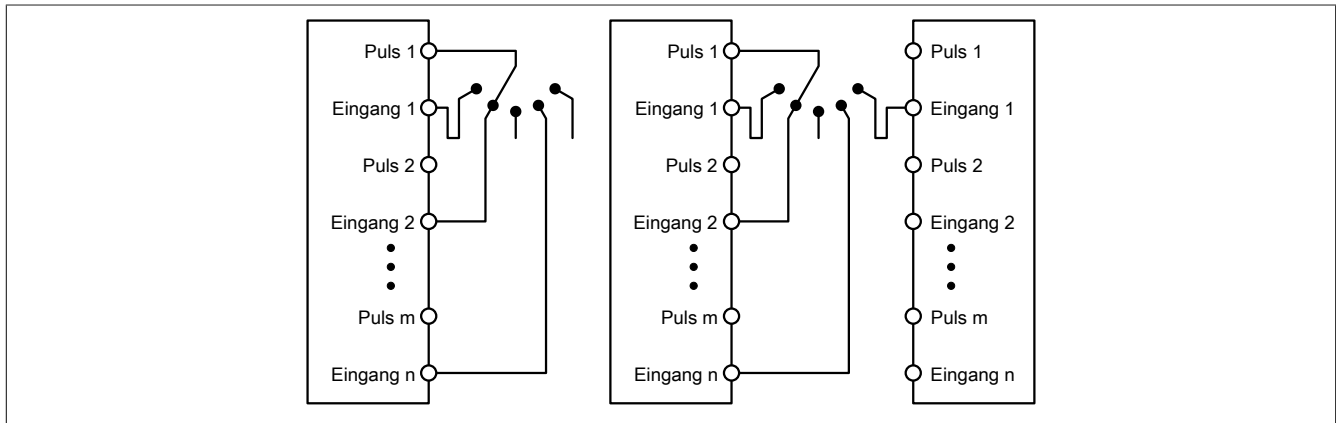


Abbildung 308: Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Mehrkanalige Schalter (Betriebsartenwahlschalter, Schaltgeräte mit "Umschalt" Charakter) können an mehreren sicheren digitalen Eingangsmodulen angeschlossen werden.

Wird eine modulinterne Signalauswertung verwendet (siehe linke Abbildung), so muss bei allen verwendeten Eingängen der gleiche Puls eingestellt werden. Wird eine modulübergreifende Signalauswertung verwendet (siehe rechte Abbildung), müssen alle Eingänge auf externen Puls parametrierbar werden. In diesem Anwendungsfall ist die Pulsauswertung mit dem "default" Puls nicht geeignet, daher steht für diesen Fall ein separates Pulssignal mit ca. 4 ms Low-Phase zur Verfügung.

Die Mehrkanalauswertung muss in diesem Fall in der Sicherheitsapplikation durchgeführt werden (PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector"). Die dabei erreichte Kategorie nach EN ISO 13849-1:2015 ist von den Fehlermodellen des Schaltelementes (z. B. Betriebsartenwahlschalter) abhängig und muss in Kombination mit der Fehleraufdeckung des PLCopen Funktionsbausteins untersucht werden.

3.5.4.2.10.5 Anschalten elektronischer Sensoren

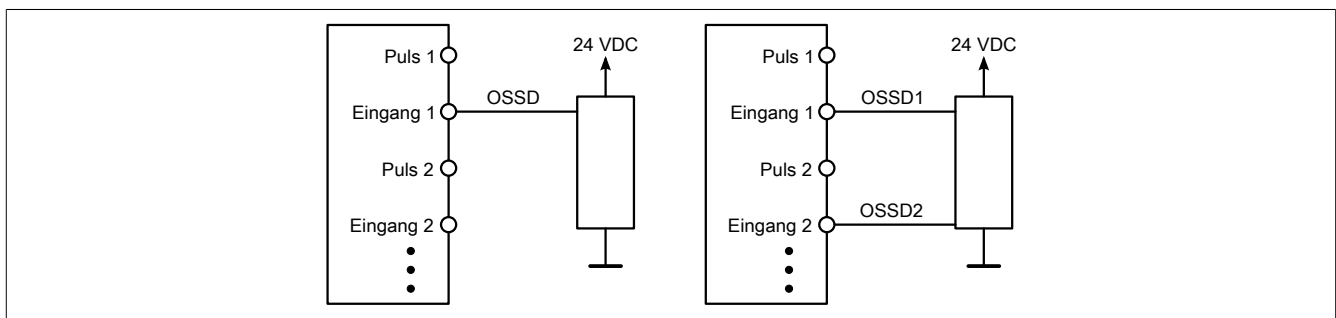


Abbildung 309: Anschalten elektronischer Sensoren

Elektronische Sensoren (Lichtgitter, Laserscanner, induktive Sensoren, ...) können direkt an die sicheren, digitalen Eingangsmodule angeschlossen werden. Bei diesen Anwendungen sind die Schaltschwellen der Eingangskanäle zu beachten.

Bei einer einkanalen Verschaltung (siehe linke Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2015. Bei einer zweikanaligen Verschaltung (siehe rechte Abbildung) entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussagen ausschließlich für das Modul gelten und nicht für die Beschaltung bzw. den angeschlossenen elektronischen Sensor. Die Beschaltung des Sensors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Angaben des Herstellers des elektronischen Sensors wählen.

3.5.4.2.10.6 Verwenden gleicher Pulssignale

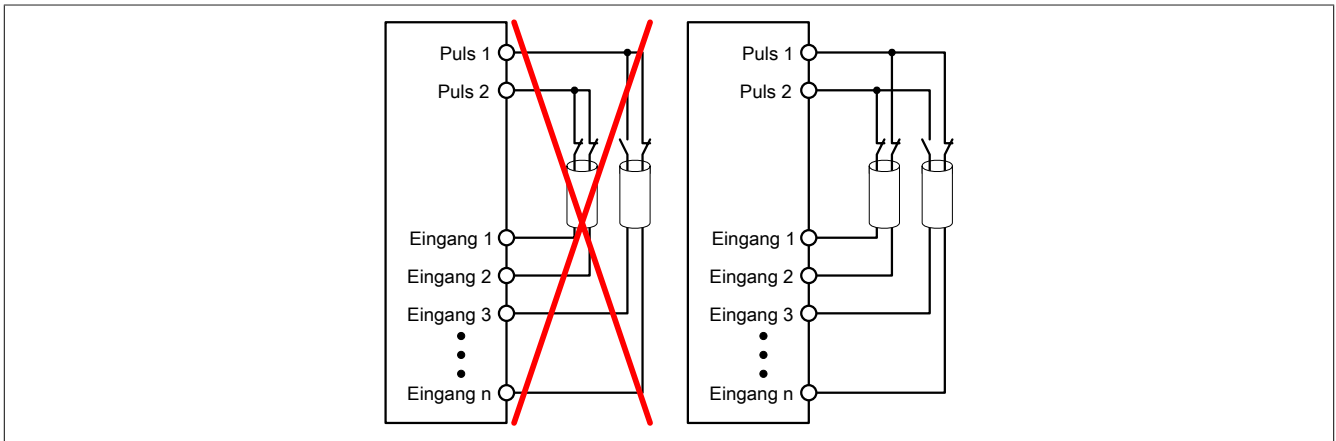


Abbildung 310: Verwenden gleicher Pulssignale

Bei der Verwendung gleicher Pulssignale für unterschiedliche Eingänge müssen diese isoliert voneinander verlegt werden. Andernfalls kann es bei Kabelschäden zu Fehlern kommen, welche vom Modul nicht aufgedeckt werden.

Gefahr!

Bei der Verlegung gleicher Pulssignale im gleichen Kabel kann es bei Kabelschäden zu Querschläüssen zwischen den Signalen kommen, die vom Modul nicht aufgedeckt werden. In der Folge können gefährliche Zustände entstehen.

Verlegen Sie Signale welche das gleiche Pulssignal führen daher immer in unterschiedlichen Kabeln oder befolgen Sie andere fehlervermeidende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012.

Gefahr!

Bei der Verwendung des gleichen Pulssignals für zwei auf der Klemme nebeneinanderliegende Eingänge, ist die Verdrahtung gesondert zu kontrollieren. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die beiden Eingänge nicht durch unsaubere Verdrahtung miteinander verbunden sind.

3.5.4.2.10.7 Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs B

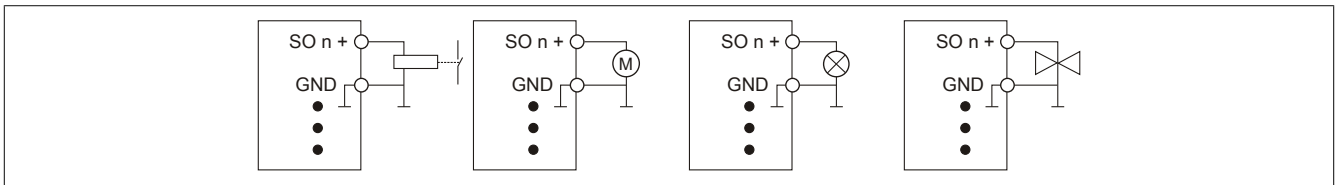


Abbildung 311: Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs B

Sicherheitstechnische Aktoren (Schütze, Motoren, Mutinglampen, Ventile, ...), die mit den Leistungsdaten des Moduls kompatibel sind, können direkt angeschlossen werden.

In dieser Verschaltung entspricht das Modul der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015. Bitte beachten Sie, dass diese Aussage ausschließlich für das Modul gilt und nicht für die dargestellte Beschaltung. Die Beschaltung des Aktors müssen Sie eigenverantwortlich gemäß der geforderten Kategorie und den Gegebenheiten des Aktors wählen.

Falls die Aktoren mit einer Freilaufdiode ausgeführt sind oder elektronische Komponenten beinhalten, müssen die besonderen Hinweise im Kapitel "Modulverhalten bei GND Verlust" beachtet werden.

3.5.4.2.11 Fehleraufdeckung

3.5.4.2.11.1 Modulinterner Fehler

Via rotem Aufleuchten der "SE" LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen vollständig und rechtzeitig innerhalb der in den technischen Daten angeführten minimalen sicheren Reaktionszeit aufgedeckt und in Folge dessen wird der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die Firmware des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im PREOPERATIONAL State oder im OPERATIONAL State befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im BOOT Zustand.

Der BOOT Zustand eines Moduls wird eindeutig durch eine langsam blinkende "SE" LED (2 Hz oder 1 Hz) signalisiert.

Die in den technischen Daten angegebene Fehleraufdeckzeit ist ausschließlich bei der Aufdeckung externer Fehler (Verdrahtungsfehler) bei einkanaligen Strukturen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Der Betrieb der Safety Module im BOOT Zustand ist nicht zulässig.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

3.5.4.2.11.2 Verdrahtungsfehler

Via roter Kanal LED werden abhängig vom Einsatzfall die in Abschnitt "Fehleraufdeckung" beschriebenen Verdrahtungsprobleme aufgedeckt.

Als Folge eines vom Modul erkannten Fehlers wird:

- Die Kanal LED statisch rot gesetzt.
- Das Status-Signal (z. B. (Safe)ChannelOK, (Safe)InputOK, (Safe)OutputOK, usw.) auf (SAFE)FALSE gesetzt.
- Das "SafeDigitalInputxx" bzw. das "SafeDigitalOutputxx" Signal auf SAFEFALSE gesetzt.
- Ein Eintrag im Logbuch generiert.

Gefahr!

Erkennbare Fehler (siehe nachfolgende Kapitel) werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Fehler, die vom Modul nicht bzw. nicht rechtzeitig erkannt werden und zu sicherheitskritischen Zuständen führen können, müssen über ergänzende Maßnahmen abgedeckt werden.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

Ausgangskanäle Typ B

Gefahr!

Wie die nachfolgenden Schaltungsbeispiele aufzeigen, können die angeschlossenen Aktoren lastseitig mit GND verbunden werden. Es ist aber verboten, die Aktoren einseitig ohne einen GND Bezug zu verbinden. In diesem Fall kann es bei einem Kabelbruch zu einer Serienschaltung der Aktoren und in weiterer Folge zu einer gefahrbringenden Fehlfunktion des Moduls kommen.

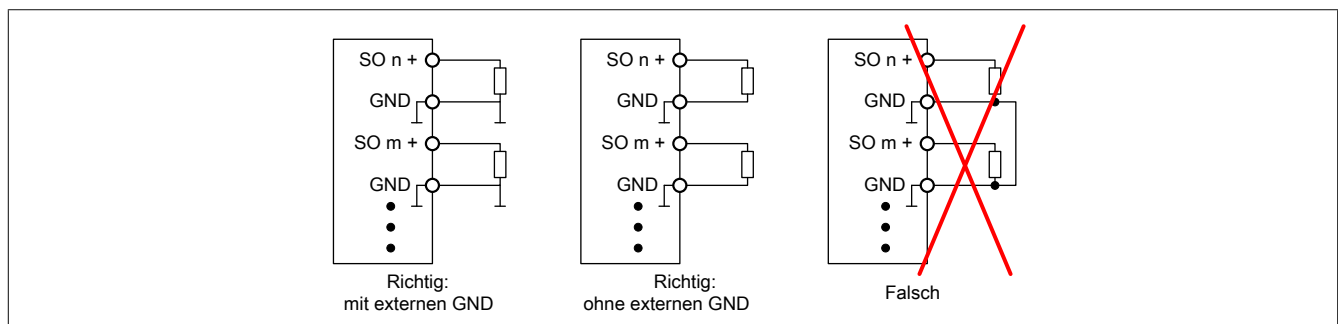


Abbildung 312: Unzulässige Verdrahtung

Anschalten einkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden. Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt

Tabelle 426: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal"

Anschalten zweikanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Standardmäßig ist jedem Eingangskanal ein dedizierter Pulsausgang zugeordnet. Dieser Pulsausgang liefert ein spezifisches Signal, mit dessen Hilfe Verdrahtungsprobleme wie Kurzschluss gegen 24 VDC, GND oder andere Signalkanäle erkannt werden.

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert, der Status der Zweikanalauswertung wird über die LEDs "OO" (für Kombinationen mit Öffner/Öffner Schalter) bzw. "OC" (für Kombinationen mit Öffner/Schließer Schalter) signalisiert. Bei Modultypen bei denen diese LEDs nicht existieren, werden die Fehler in der Zweikanalauswertung durch rotes Blinken der entsprechenden Kanal LEDs dargestellt.

In dieser Beschaltung mit der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER besitzen die Module folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	Fehler bei Kontakt	
	offen	geschlossen
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf Signaleingang	wird nicht erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
Drahtbruch	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾

Tabelle 427: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = Internal" in Kombination mit der Zweikanalauswertung im Modul oder im SafeDESIGNER

1) Zweikanalauswertung des Moduls

Anschalten mehrkanaliger kontaktbehafteter Sensoren

Der Status der angeschlossenen Schalter wird über die kanalspezifischen LEDs signalisiert. Die LEDs "OO" bzw. "OC" besitzen in der Beschaltungsvariante keine Bedeutung.

In dieser Beschaltung gilt die folgende Fehleraufdeckung:

Fehler	
Masseschluss auf Pulsausgang	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Pulsausgang	wird erkannt
Querschluss zwischen Pulsausgang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Masseschluss auf Signaleingang (inaktives Signal)	wird nicht erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf Signaleingang	wird erkannt
Querschluss zwischen Signaleingang und anderem Pulssignal	wird erkannt ¹⁾
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (aktives Signal)	wird nicht erkannt
Drahtbruch (aktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Querschluss zwischen Pulsausgang und Signaleingang (inaktives Signal)	wird erkannt ¹⁾
Drahtbruch (inaktives Signal)	wird nicht erkannt

Tabelle 428: SI Fehleraufdeckung bei "Pulse Mode = External"

1) wird vom PLCopen Funktionsbaustein "SF_ModeSelector" in der Applikation erkannt

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

Information:

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = Internal" besitzen die Pulse eine Low-Phase von ca. 300 µs. Diese Low-Phase ist so gestaltet, dass es zu keiner zusätzlichen Verschlechterung der Gesamtreaktionszeit im System kommen kann. Bei Leitungslängen welche die max. Leitungslänge (siehe technische Daten) überschreiten, kann es mit dieser Parametrierung eventuell zu Problemen kommen. In diesen Fällen kann die Parametrierung "Pulse Mode = External" auch für normale kontaktbehaftete Sensoren sinnvoll sein, wobei jedoch die reduzierte Fehleraufdeckung und die Verlängerung der Gesamtreaktionszeit zu berücksichtigen sind.

Anschalten elektronischer Sensoren

Bei elektronischen Sensoren können keine Pulsmuster verwendet werden. Die Eingangskanäle müssen daher auf "Pulse Mode = No Pulse" konfiguriert werden.

Evtl. Testlücken der angeschlossenen OSSD Ausgänge müssen mit dem Abschaltfilter des Moduls ausgeblendet werden, um ein versehentliches Abschalten zu verhindern.

Gefahr!

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = No Pulse" besitzt das Modul selbst keine Fehleraufdeckung für Verdrahtungsfehler. Interne Fehler werden jedoch aufgedeckt. Alle durch falsche oder fehlerhafte Verdrahtung resultierenden Fehler müssen über ergänzende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012 oder vom angeschlossenen Gerät abgedeckt werden.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit. Der parametrierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren

Fehler / Modul	Disable OSSD = No		Disable OSSD = Yes-ATTENTION	
	Fehler bei Ausgang			
	ausgeschaltet	eingeschaltet	ausgeschaltet	eingeschaltet
Masseschluss auf SOx+ (Ausgangstyp A) bzw. SOx (Ausgangstyp B)				
alle SO Typen	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird erkannt
Masseschluss auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx+ (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx (Ausgangstyp B)				
X20SC0xxx	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300		wird erkannt ¹⁾		
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Schluss gegen 24 VDC auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Schluss gegen 24 VDC auf GND				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Querschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Querschluss zwischen SOx (Ausgangstyp B) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt	wird erkannt ¹⁾	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300		wird erkannt ¹⁾		
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Querschluss zwischen SOx- (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				
Querschluss zwischen GND und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				
Drahtbruch (Ausgangstyp A und B)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	wird nicht erkannt
X20SLXxxx		wird nicht erkannt ²⁾		wird nicht erkannt ²⁾
X20SRTxxx				
X20SOx1x0		wird nicht erkannt	wird nicht erkannt	
X20SO6300				
X20SP1130				
X20SC2212				
X67SC4122.L12				

Tabelle 429: SO Fehleraufdeckung

Fehler / Modul	Disable OSSD = No		Disable OSSD = Yes-ATTENTION	
	Fehler bei Ausgang			
	ausgeschaltet	eingeschaltet	ausgeschaltet	eingeschaltet
Kurzschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx	wird nicht erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt	wird erkannt
X20SLXxxx				
X20SRTxxx				
X20SOx1x0				

Tabelle 429: SO Fehleraufdeckung

- 1) Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale werden vom Modul zwar erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Kanals nicht abgeschaltet werden.
- 2) Ein Drahtbruch kann über das Signal "CurrentOK" erkannt werden. Dieses Signal ist jedoch sicherheitstechnisch nicht belastbar.

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist bei Ausgangskanälen des Typs B eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Bei Ausgangskanälen des Typs B2 ist zusätzlich darauf zu achten, dass sich während dieser Prüfung alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Bei X20SRTxxx-Modulen ist eine Prüfung jedes verwendeten Ausgangskanals vor der ersten Sicherheitsanforderung und alle 24 Stunden durchzuführen. Für die Prüfung muss der entsprechende Kanal mindestens einmal ein- und ausgeschaltet werden.

Gefahr!

Mögliche Fehlverhalten der Aktoren sind zu analysieren und gegebenenfalls mittels entsprechenden Rückmeldungen (zwangsgeführte Rücklesekontakte bei einem Schütz, Druckschalter bei Ventilen, ...) abzusichern.

Gefahr!

Dieser Gefahrenhinweis gilt für alle in der Tabelle "SO Fehleraufdeckung" genannten Module mit Ausnahme von Ausgangskanälen des Typs A!

Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale werden vom Modul zwar erkannt, der angeschlossene Aktor kann jedoch durch die "nur-plus-schaltende" Ausführung des Kanals nicht abgeschaltet werden. Sorgen Sie für eine korrekte Verdrahtung um Kurzschlüsse von SOx gegen High Potenziale ausschließen zu können (siehe hierzu EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4).

3.5.4.2.12 Eingangsschema

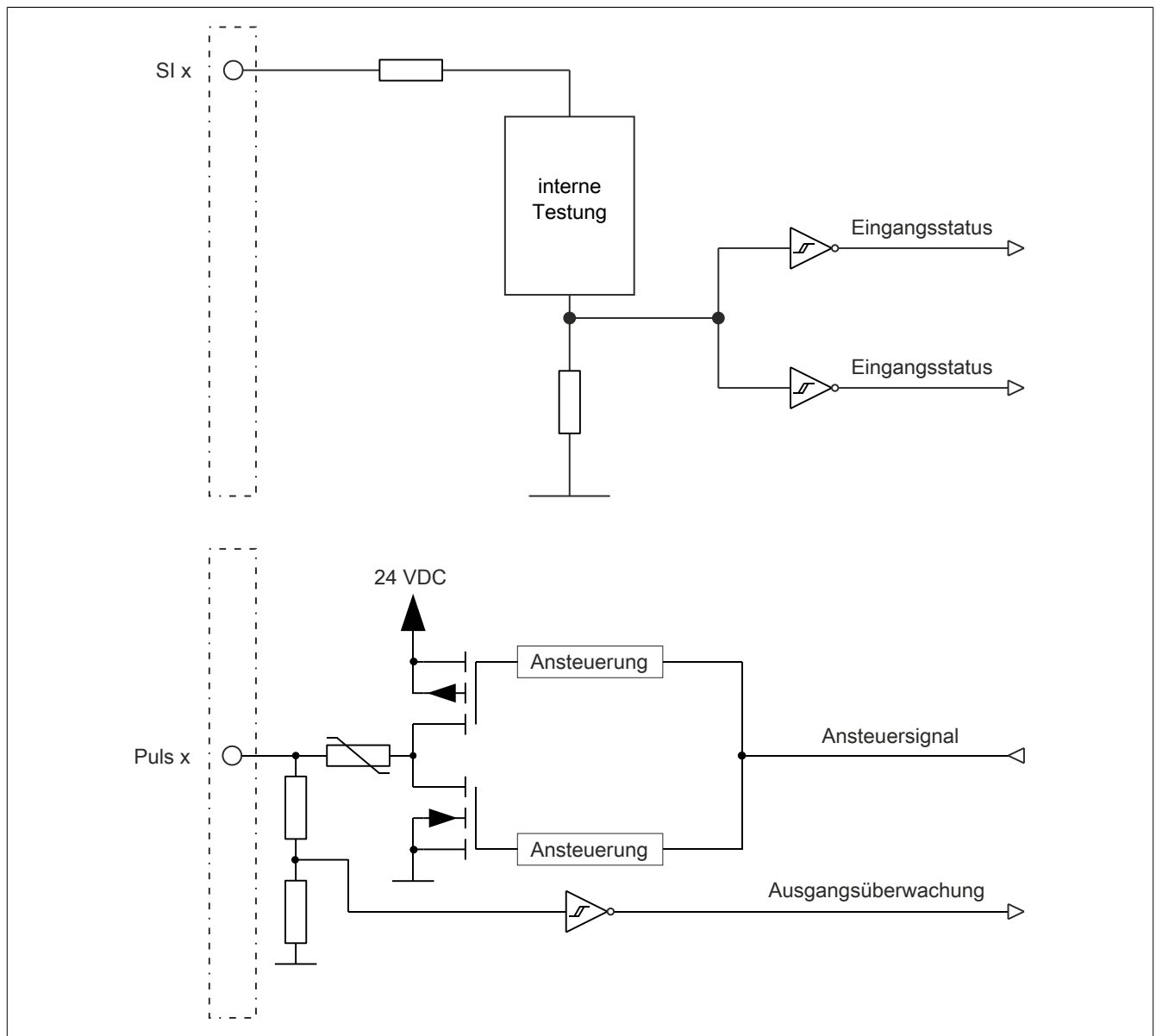


Abbildung 313: Eingangsschema

3.5.4.2.13 Ausgangsschema - Typ B

Digitale Ausgangskanäle des Typs B sind modulintern plus- und plus-schaltend ausgeführt.

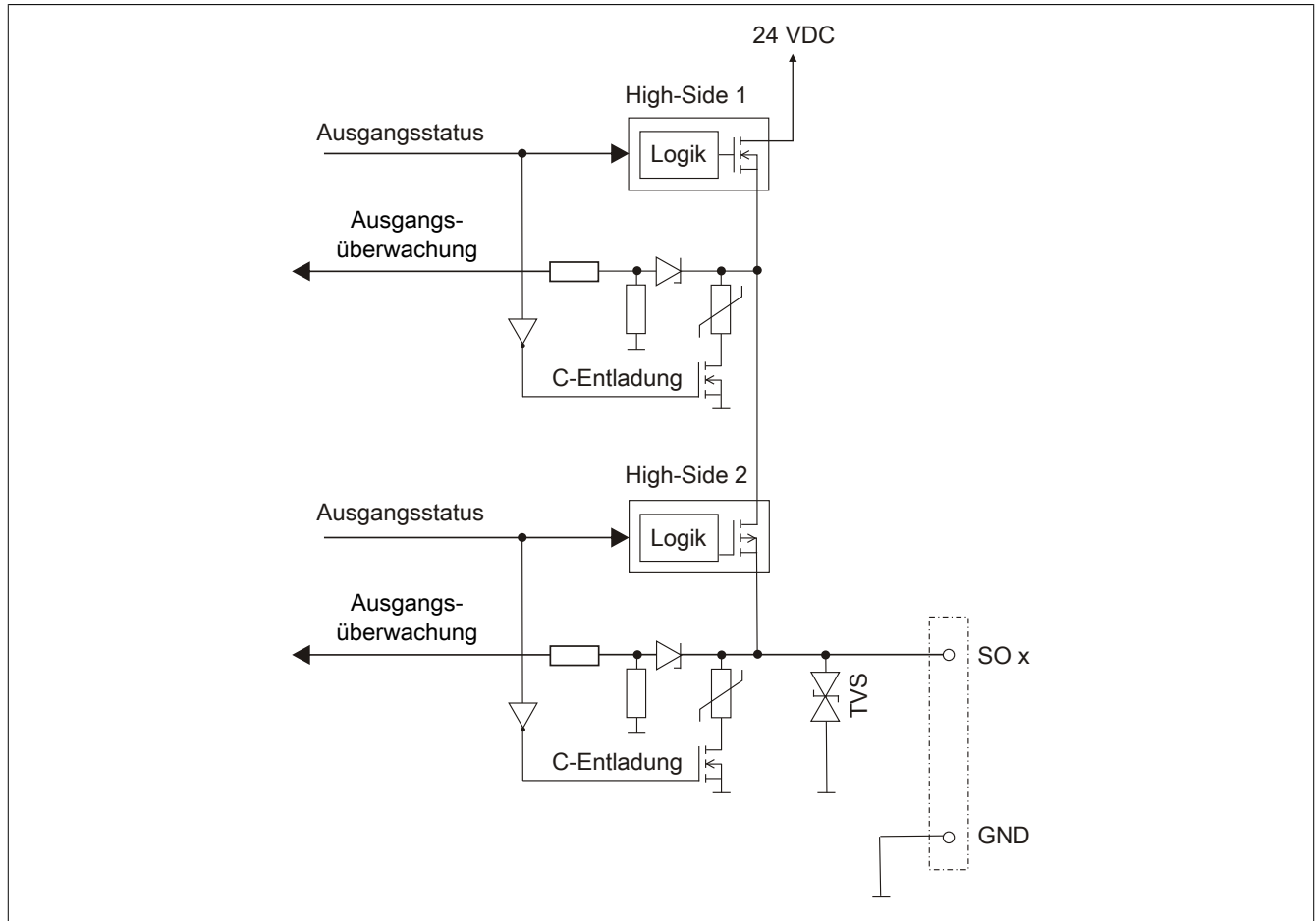


Abbildung 314: Ausgangsschema Typ B

3.5.4.2.14 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

Minimale Zykluszeit
200 μ s

3.5.4.2.15 I/O-Updatezeit

Die Zeit welche das Modul für die Generierung eines Samples benötigt ist durch die I/O-Updatezeit spezifiziert.

Minimale I/O-Updatezeit
500 μ s
Maximale I/O-Updatezeit für Eingangskanäle
2150 μ s + Filterzeit (siehe Kapitel "Filter")
Maximale I/O-Updatezeit für Ausgangskanäle
1800 μ s

3.5.4.2.16 Filter

Alle sicheren digitalen Eingangsmodule verfügen über getrennt voneinander einstellbare Ein- und Ausschaltfilter. Die Wirkungsweise der Filter ist abhängig von der Firmware-Version und in nachfolgender Tabelle bzw. in nachfolgenden Abbildungen dargestellt:

Modultyp	Version	Schema TOFF-Filter	Zur Gesamtreaktionszeit zusätzlich zu berücksichtigende Filterzeit
I/O-Module	<301	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	301, 311, 312	Schema 1	2x TOFF-Filterzeit
I/O-Module	≥301	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit
SafeLOGIC-X	302, ≥313	Schema 2	1x TOFF-Filterzeit

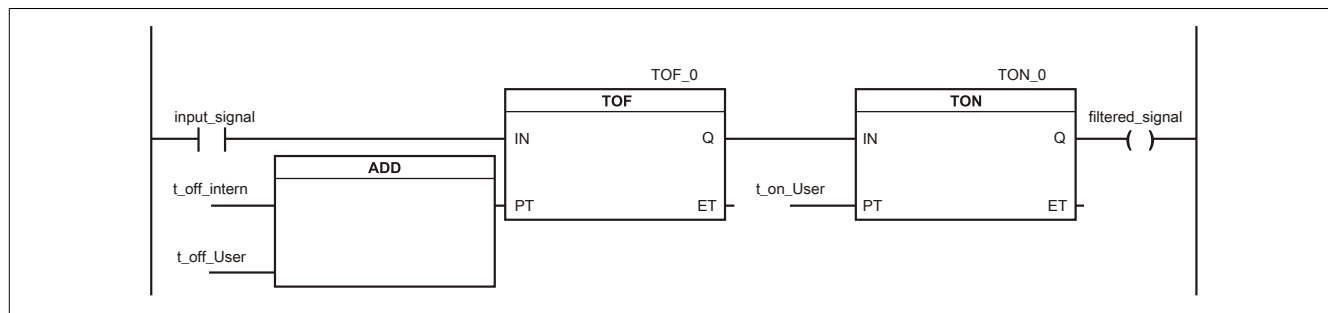


Abbildung 315: SI Eingangsfilter - Schema 1

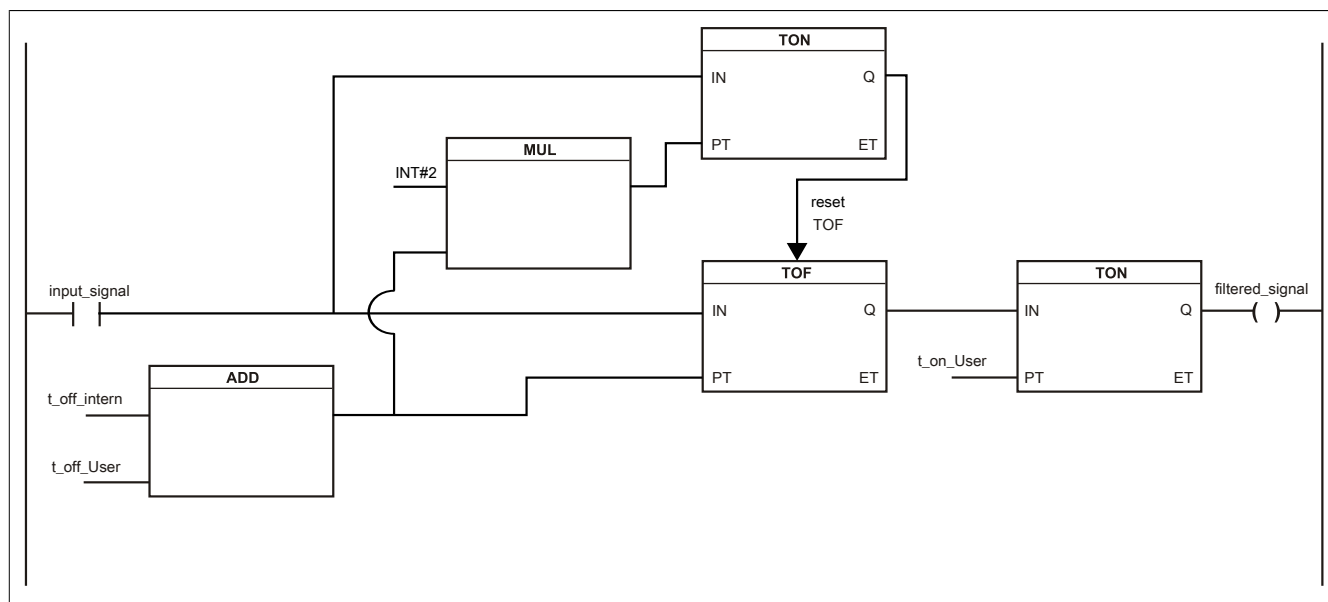


Abbildung 316: SI Eingangsfilter - Schema 2

Legende:

- input_signal: Status des Eingangskanals
- filtered_signal: gefilterter Status des Eingangskanals - dient als Eingang für den PLCopen Funktionsbaustein und wird an die SafeLOGIC weitergeleitet
- t_off_intern: interner Parameter (5 ms) zur Unterdrückung der "externen" Testimpulse (nur bei "Pulse Mode = External")
- t_off_User: Parameter für den Ausschaltfilter
- t_on_User: Parameter für den Einschaltfilter

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen.

Einschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 0 auf 1 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Fehler durch Querschlüsse zu anderen Signalen werden vom Modul spätestens innerhalb der Fehleraufdeckzeit erkannt. Standardmäßig ist der Einschaltfilter mit dem Wert der Fehleraufdeckzeit vorbelegt, wodurch die durch mögliche Querschlüsse entstehenden Fehlsignale ausgeblendet werden. Wird der Einschaltfilter auf einen Wert kleiner als die Fehleraufdeckzeit parametrierbar, können fehlerhafte Signale zu kurzzeitigen Einschaltimpulsen führen.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Ausschaltfilter

Der gefilterte Zustand wird beim Übergang von 1 auf 0 mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und übertragen. Der Ausschaltfilter ist getrennt einstellbar. Damit lässt sich der Ausschaltfilter auf tatsächliche Anwendungsfälle (z. B. Testlücken des Lichtgitters) anwenden und ermöglicht die Verkürzung von Reaktionszeiten. Der Filterwert ist parametrierbar, die Grenzwerte sind in den technischen Daten gelistet.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Zur Gesamtreaktionszeit muss der parametrierte Filterwert abhängig von der Firmware-Version einmal bzw. zweimal addiert werden (Details hierzu siehe Kapitel "Filter" des technischen Datenblatts).

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden.

Um die Beeinflussung durch EMV-Störungen zu minimieren, ist die max. Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang gemäß den technischen Daten zu berücksichtigen.

Beim Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen (Signale mit Testpulsen) muss der Ausschaltfilter in jedem Fall wesentlich kleiner gewählt werden als die Wiederholfrequenz der Testpulse.

Information:

Der tatsächlich wirksame Filter ist abhängig von der I/O-Zykluszeit des Moduls. Der tatsächlich wirksame Filter kann daher vom Eingabewert um die I/O-Zykluszeit (siehe technische Daten des Moduls) nach unten abweichen. Werden Filterzeiten kleiner der I/O-Zykluszeit des Moduls eingestellt, ist daher kein Filter wirksam.

Gefahr!

Wird in der Kanalkonfiguration "Pulse Mode = External" verwendet, so wird modulintern ein zusätzlicher TOFF-Filter mit 5 ms aktiviert. Die entsprechenden Hinweise zum TOFF-Filter sind daher auch bei der Parametrierung "Pulse Mode = External" anzuwenden.

3.5.4.2.17 Zustimmprinzip

Jeder Ausgangskanal verfügt über ein zusätzliches, funktionales Schaltsignal mit welchem der Ausgangskanal aus der funktionalen Applikation angesprochen werden kann. Sobald der Ausgangskanal sicherheitstechnisch aktiviert ist (dem Setzen des Kanals aus der Sicht der Sicherheitstechnik zugestimmt wird), kann damit der Ausgangskanal von der funktionalen Applikation unabhängig von sicherheitstechnisch bedingten zusätzlichen Lauf- und Jitterzeiten gesetzt oder gelöscht werden.

Die Verwendung des Zustimmprinzips wird in der I/O-Konfiguration im Automation Studio festgelegt.

3.5.4.2.18 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk nehmen die zugehörigen Kanaldaten selbstständig wieder den korrekten Zustand ein.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Kanaldaten der sicheren Eingangskanäle korrekt zu verschalten und mit einer Wiederanlaufsperrung zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperrungen der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.

Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperrung kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Wiederanlaufsperrung, d. h. um den Kanal nach Fehlersituationen am Modul und/oder am Netzwerk und/oder nach Beenden der Sicherheitsfunktion einzuschalten, ist folgende Sequenz in dieser Reihenfolge notwendig:

- beseitigen aller Modul-, Kanal- oder Kommunikationsfehler
- aktivieren des sicherheitstechnischen Signals für diesen Kanal (SafeOutput...)
- Pause um sicherzustellen, dass das sicherheitstechnische Signal am Modul bearbeitet wurde (min. 1 Netzwerkzyklus)
- positive Flanke am Releasekanal

Für das Schalten des Release-Signals sind die Hinweise zur manuellen Rückstellfunktion der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Die Wiederanlaufsperrung wirkt unabhängig vom Zustimmprinzip, d. h. oben beschriebenes Verhalten wird weder durch die Parametrierung des Zustimmprinzips noch durch die zeitliche Position des funktionalen Schaltsignals beeinflusst.

Per Parametrierung kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden. Mit dieser Funktion kann der Ausgangskanal ohne zusätzlicher Signalfanke am Releasekanal sicherheitstechnisch eingeschaltet werden. Diese Funktion ist solange aktiv, solange das Release Signal TRUE ist und keine Fehlersituation am Modul und/oder am Netzwerk vorliegt.

Unabhängig von diesem Parameter ist für das Einschalten des Ausgangskanals in folgenden Situationen eine positive Flanke am Releasekanal notwendig:

- nach Power Up
- nach einer Fehlerbeseitigung im sicheren Kommunikationskanal
- nach der Störungsbehebung eines Kanalfehlers
- nach einem Abfallen des Release Signals

Die Parametrierung des automatischen Wiederanlaufs erfolgt bei den Kanalparametern im SafeDESIGNER. Bei der Anwendung eines automatischen Wiederanlaufs sind die Hinweise der EN ISO 13849-1:2015 zu beachten.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

3.5.4.2.19 Registerbeschreibung

3.5.4.2.19.1 Parameter in der I/O Konfiguration

Gruppe: Function model

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Function model	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	default	-

Tabelle 430: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul	On	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Fehlendes Modul löst Service Mode aus.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Fehlendes Modul wird ignoriert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.	Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Fehlendes Modul löst Service Mode aus.							
Off	Fehlendes Modul wird ignoriert.								
Module information (bis AS 3.0.90)	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die modulspezifischen Informationen im I/O Mapping: <ul style="list-style-type: none">• SerialNumber• ModuleID• HardwareVariant• FirmwareVersion	Off	-						
Blackout mode (ab Hardware-Upgrade 1.10.0.6)	Dieser Parameter aktiviert den Blackout-Modus (siehe Abschnitt Blackout-Modus in der Automation Help unter: Hardware → X20 System → Zusätzliche Informationen → Blackout-Modus).	Off	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>On</td><td>Der Blackout-Modus ist aktiviert.</td></tr><tr><td>Off</td><td>Der Blackout-Modus ist deaktiviert.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.		
	Parameter Wert	Beschreibung							
	On	Der Blackout-Modus ist aktiviert.							
	Off	Der Blackout-Modus ist deaktiviert.							
Channel status information	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die kanalbezogenen Statusinformationen im I/O Mapping.	On	-						
State number of 2-channel evaluation	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Zweikanalauswertung.	Off	-						
Restart inhibit state numbers	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Statusinformation der Wiederanlaufsperrung.	Off	-						
SafeLOGIC ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-						
SafeMODULE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 2 bis 1023	wird automatisch vergeben	-						
Max switching frequency channel x (bis Firmware-Version <300)	Maximale Schaltfrequenz des Ausgangskanals <ul style="list-style-type: none">• Erlaubte Werte: 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz, 1000 Hz <p>Dieser Wert spezifiziert die max. Schaltfrequenz des am Ausgang angeschlossenen Aktors. Dieser Parameter ist im Besonderen bei induktiven bzw. kapazitiven Lasten den tatsächlichen Gegebenheiten anzupassen, da aus diesem Parameter die interne Wartezeit für eine Spannungsüberprüfung auf 0 V nach einem Abschaltsignal berechnet wird. Ist der Wert daher zu hoch (z. B. 1000 Hz) und geht die Spannung bei einem Abschaltsignal bedingt durch den angeschlossenen Aktor nicht innerhalb der korrespondierenden Zeit (in diesem Beispiel 500 µs) nicht auf 0, so führt das zu einem kanalbezogenen Fehler.</p> <p>Wird der Ausgang von der Applikation mit einer höheren Schaltfrequenz angesteuert als diese parametrisiert wurde, kann es zu einer irrtümlichen Detektion eines kanalbezogenen Fehlers im Modul kommen, wodurch der Kanal abgeschaltet wird.</p>	1	Hz						

Tabelle 431: Parameter I/O Konfiguration: General

Gruppe: Output signal path

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
DigitalOutputxx	Dieser Parameter beschreibt den Modus wie der Ausgangskanal durch die funktionale Applikation angesprochen werden kann.	Direct	-
Parameter Wert		Beschreibung	
Direct	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" zur Verfügung.		
Via SafeLOGIC	Der Ausgangskanal kann durch die funktionale Applikation nicht direkt angesprochen werden. Entsprechend stehen im I/O Mapping die Signale "DigitalOutputxx" nicht zur Verfügung. Eine mögliche Beeinflussung des Ausgangskanals durch die funktionale Applikation ist nur über die Kommunikationskanäle von der CPU zur SafeLOGIC möglich.		

Tabelle 432: Parameter I/O Konfiguration: Output signal path

3.5.4.2.19.2 Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min_required_FW_Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich. Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</td></tr><tr><td>Yes</td><td>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</td></tr><tr><td>Startup</td><td>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden. Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No". Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</td></tr><tr><td>Not_Present (ab Release 1.9)</td><td>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind. Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich. Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.	Yes	Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.	Startup	Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden. Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No". Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".	Not_Present (ab Release 1.9)	Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind. Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.
Parameter Wert	Beschreibung												
No	Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich. Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.												
Yes	Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.												
Startup	Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden. Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No". Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".												
Not_Present (ab Release 1.9)	Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich. Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Not_Present" physikalisch vorhanden sind. Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = Not_Present" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.												
External_UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												
Disable_OSSD	Mit diesem Parameter kann die automatische Testung der Ausgangstreiber für alle Kanäle des Moduls abgeschaltet werden.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.	No	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.												
No	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.												

Tabelle 433: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External_UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gefahr!

Mit "Disable_OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2010 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2010 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Gruppe: Safety_Response_Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Manual_Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-						
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.								
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.
	Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.								
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.								
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.	Yes	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>No</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.	No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.
	Parameter Wert	Beschreibung							
	Yes	Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.							
No	Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.								
Max_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	5000	µs						
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit kein Kopier-Task berücksichtigt wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	5000	µs						
Min_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)	200	µs						
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. Zykluszeit für den Kopier-Task in der CPU für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. Ein Wert von "0" signalisiert, dass für die Reaktionszeit auch Konfigurationen ohne Kopier-Task berücksichtigt werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)	0	µs						
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 3000 bis 5.000.000 µs (entspricht 3 ms bis 5 s)	50000	µs						
Node_Guarding_Lifetime	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Versuchen innerhalb der beim Parameter "Node_Guarding_Timeout_s" eingestellten Zeit an. Anhand dieser Versuche wird die Verfügbarkeit des Moduls sichergestellt. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst Case Response Time us" bestimmt.	5	-						

Tabelle 434: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

Gruppe: SafeDigitalInputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit																																																																																										
Pulse_Source	Mit diesem Parameter kann die Pulsquelle für den Eingangskanal festgelegt werden. <div><table><tr><th></th><th colspan="8">mögliche "Pulse_Source"</th></tr><tr><th>Kanal</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th></tr><tr><td>1</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>2</td><td>Channel 1</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>3</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>4</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>Channel 3</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>5</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>6</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>Channel 5</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>7</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>default</td><td>-</td></tr><tr><td>8</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>Channel 7</td><td>default</td></tr></table></div> <div>Hinweis: Wenn als "Pulse_Source" ein Wert ungleich "default" gewählt wird, muss am zugehörigen Kanal der gewählten "Pulse_Source" der Parameter "Pulse_Mode" zwingend auf "Internal" parametrisiert sein.</div>		mögliche "Pulse_Source"								Kanal	1	2	3	4	5	6	7	8	1	default	-	-	-	-	-	-	-	2	Channel 1	default	-	-	-	-	-	-	3	Channel 1	-	default	-	-	-	-	-	4	Channel 1	-	Channel 3	default	-	-	-	-	5	Channel 1	-	-	-	default	-	-	-	6	Channel 1	-	-	-	Channel 5	default	-	-	7	Channel 1	-	-	-	-	-	default	-	8	Channel 1	-	-	-	-	-	Channel 7	default	default	-
	mögliche "Pulse_Source"																																																																																												
Kanal	1	2	3	4	5	6	7	8																																																																																					
1	default	-	-	-	-	-	-	-																																																																																					
2	Channel 1	default	-	-	-	-	-	-																																																																																					
3	Channel 1	-	default	-	-	-	-	-																																																																																					
4	Channel 1	-	Channel 3	default	-	-	-	-																																																																																					
5	Channel 1	-	-	-	default	-	-	-																																																																																					
6	Channel 1	-	-	-	Channel 5	default	-	-																																																																																					
7	Channel 1	-	-	-	-	-	default	-																																																																																					
8	Channel 1	-	-	-	-	-	Channel 7	default																																																																																					
Pulse_Mode	Mit diesem Parameter kann der Pulsmodus des Eingangskanals festgelegt werden. <div><table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Internal</td><td>Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse_Source" eingestellt ist.</td></tr><tr><td>External</td><td>Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf extern konfiguriert ist.</td></tr><tr><td>No Pulse</td><td>Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.</td></tr></table></div>	Parameter Wert	Beschreibung	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse_Source" eingestellt ist.	External	Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf extern konfiguriert ist.	No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.	Internal	-																																																																																		
Parameter Wert	Beschreibung																																																																																												
Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse_Source" eingestellt ist.																																																																																												
External	Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf extern konfiguriert ist.																																																																																												
No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.																																																																																												
Filter_Off_us	Ausschaltfilter für den Kanal, um evtl. störende Low-Phasen am Signal zu entfernen. <div><ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)</div>	0	µs																																																																																										
Filter_On_us	Einschaltfilter für den Kanal; Mit dem Einschaltfilter können Signale "entprellt" werden. Weiters kann mit dieser Funktion ein unter Umständen zu kurzes Ausschaltsignal vom Modul verlängert werden. <div><ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)</div>	200000	µs																																																																																										
Discrepancy_Time_us	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" die max. Zeit, in welcher der Zustand der beiden, physikalischen Einzelkanäle undefiniert sein darf, ohne dass ein Fehler ausgegeben wird. <div><ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10.000.000 µs (entspricht 0 bis 10 s) (bis Release 1.4: 0 bis 500.000 µs - entspricht 0 bis 0,5 s)</div>	0	µs																																																																																										

Tabelle 435: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalInputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Gefahr!

Signale deren Low-Phase kürzer ist als die sichere Reaktionszeit können unter Umständen verloren gehen. Solche Signale sind mit der Funktion "Einschaltfilter" am Eingangsmodul entsprechend zu verlängern.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden. Ein Verlängern der Low-Phase mittels Einschaltfilter ist in diesen Fällen nicht möglich.

Gruppe: SafeDigitalOutputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Auto_Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-
	Parameter Wert	Beschreibung	
	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	
	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.	

Tabelle 436: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx, SafeDigitalOutputxyy

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

3.5.4.2.19.3 Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit										
Min required FW Rev	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic Release	-										
Optional	Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>No</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Yes</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Startup</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p></td></tr><tr><td>NotPresent</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>	Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>	Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>	NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>
Parameter Wert	Beschreibung												
No	<p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = No" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p>												
Yes	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Yes" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
Startup	<p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = No".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Yes".</p>												
NotPresent	<p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = NotPresent" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p>												
External UDID	Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen.	No	-										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.	No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.				
Parameter Wert	Beschreibung												
Yes-ATTENTION	Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.												
No	Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.												

Tabelle 437: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Yes-ATTENTION" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Response Time

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit					
Manual Configuration	Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul.	No	-					
	Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden.							
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>No</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table>	Parameter Wert	Beschreibung	Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.	No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.	
Parameter Wert	Beschreibung							
Yes	Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Response Time" des Moduls verwendet.							
No	Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Response Time" in der SafeLOGIC bezogen.							
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. Weitere Informationen zur tatsächlichen Datenlaufzeit sind der Automation Help unter Diagnose und Service -> Diagnosewerkzeug -> Network Analyzer -> Editor -> Safety Laufzeitberechnung zu entnehmen. Zusätzlich ist die Zykluszeit der Sicherheitsapplikation zu addieren. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs (entspricht 2 ms bis 10 s)	20000	µs					
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10	0	Packets					
Packets per Node Guarding	Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt.	5	Packets					

Tabelle 438: Parameter SafeDESIGNER: Safety Response Time

Gruppe: Module Configuration

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Disable OSSD	Mit diesem Parameter kann die automatische Testung der Ausgangstreiber für alle Kanäle des Moduls abgeschaltet werden.	No	-
	</		

Tabelle 439: Parameter SafeDESIGNER: Module Configuration

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Yes-ATTENTION" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN 62061:2013 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, ist bei Ausgangskanälen des Typs B eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig.

Bei Ausgangskanälen des Typs B2 ist zusätzlich darauf zu achten, dass sich während dieser Prüfung alle Ausgangskanäle des Moduls gleichzeitig für min. 1 s im ausgeschalteten Zustand befinden.

Bei X20SRTxxx-Modulen ist eine Prüfung jedes verwendeten Ausgangskanals vor der ersten Sicherheitsanforderung und alle 24 Stunden durchzuführen. Für die Prüfung muss der entsprechende Kanal mindestens einmal ein- und ausgeschaltet werden.

Gruppe: SafeDigitalInputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit																																																																																										
Pulse Source	Mit diesem Parameter kann die Pulsquelle für den Eingangskanal festgelegt werden.	default	-																																																																																										
<table><tr><td></td><td colspan="8">mögliche "Pulse Source"</td></tr><tr><th>Kanal</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th></tr><tr><td>1</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>2</td><td>Channel 1</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>3</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>4</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>Channel 3</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>5</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>6</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>Channel 5</td><td>default</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>7</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>default</td><td>-</td></tr><tr><td>8</td><td>Channel 1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>Channel 7</td><td>default</td></tr></table>					mögliche "Pulse Source"								Kanal	1	2	3	4	5	6	7	8	1	default	-	-	-	-	-	-	-	2	Channel 1	default	-	-	-	-	-	-	3	Channel 1	-	default	-	-	-	-	-	4	Channel 1	-	Channel 3	default	-	-	-	-	5	Channel 1	-	-	-	default	-	-	-	6	Channel 1	-	-	-	Channel 5	default	-	-	7	Channel 1	-	-	-	-	-	default	-	8	Channel 1	-	-	-	-	-	Channel 7	default
	mögliche "Pulse Source"																																																																																												
Kanal	1	2	3	4	5	6	7	8																																																																																					
1	default	-	-	-	-	-	-	-																																																																																					
2	Channel 1	default	-	-	-	-	-	-																																																																																					
3	Channel 1	-	default	-	-	-	-	-																																																																																					
4	Channel 1	-	Channel 3	default	-	-	-	-																																																																																					
5	Channel 1	-	-	-	default	-	-	-																																																																																					
6	Channel 1	-	-	-	Channel 5	default	-	-																																																																																					
7	Channel 1	-	-	-	-	-	default	-																																																																																					
8	Channel 1	-	-	-	-	-	Channel 7	default																																																																																					
Hinweis: Wenn als "Pulse Source" ein Wert ungleich "default" gewählt wird, muss am zugehörigen Kanal der gewählten "Pulse Source" der Parameter "Pulse Mode" zwingend auf "Internal" parametrisiert sein.																																																																																													
Pulse Mode	Mit diesem Parameter kann der Pulsmodus des Eingangskanals festgelegt werden.	Internal	-																																																																																										
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Internal</td><td>Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.</td></tr><tr><td>External</td><td>Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf extern konfiguriert ist.</td></tr><tr><td>No Pulse</td><td>Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.</td></tr></table>				Parameter Wert	Beschreibung	Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.	External	Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf extern konfiguriert ist.	No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.																																																																																		
Parameter Wert	Beschreibung																																																																																												
Internal	Der Kanal arbeitet ausschließlich mit dem Pulsausgang, der bei "Pulse Source" eingestellt ist.																																																																																												
External	Der Kanal arbeitet mit jedem beliebigen Pulsausgang eines B&R Eingangsmoduls, dessen Pulsausgang auf extern konfiguriert ist.																																																																																												
No Pulse	Die Pulsprüfung am Kanal ist deaktiviert, evtl. Low-Phasen am Signal müssen mit Hilfe des Ausschaltfilters entfernt werden, um ein ungewolltes Abschalten zu verhindern.																																																																																												
Filter Off	Ausschaltfilter für den Kanal, um evtl. störende Low-Phasen am Signal zu entfernen. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	0	µs																																																																																										
Filter On	Einschaltfilter für den Kanal; Mit dem Einschaltfilter können Signale "entprellt" werden. Weiters kann mit dieser Funktion ein unter Umständen zu kurzes Ausschaltsignal vom Modul verlängert werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 500.000 µs (entspricht 0 bis 0,5 s)	200000	µs																																																																																										
Discrepancy Time	Parameter nur bei ungeraden Kanälen verfügbar. Dieser Parameter spezifiziert für die Funktion "Zweikanalauswertung" die max. Zeit, in welcher der Zustand der beiden, physikalischen Einzelkanäle undefiniert sein darf, ohne dass ein Fehler ausgegeben wird. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 10.000.000 µs (entspricht 0 bis 10 s)	50000	µs																																																																																										

Tabelle 440: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalInputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!
Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Gefahr!

Signale deren Low-Phase kürzer ist als die sichere Reaktionszeit können unter Umständen verloren gehen. Solche Signale sind mit der Funktion "Einschaltfilter" am Eingangsmodul entsprechend zu verlängern.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden. Ein Verlängern der Low-Phase mittels Einschaltfilter ist in diesen Fällen nicht möglich.

Gruppe: SafeDigitalOutputxx

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit						
Auto Restart	Mit diesem Parameter kann ein automatischer Wiederanlauf am Modul konfiguriert werden (siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten").	No	-						
	<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Yes-ATTENTION</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.</td></tr><tr><td>No</td><td>Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.</td></tr></table>			Parameter Wert	Beschreibung	Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.	No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.
Parameter Wert	Beschreibung								
Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.								
No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.								

Tabelle 441: Parameter SafeDESIGNER: SafeDigitalOutputxx

Gefahr!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion.

3.5.4.2.19.4 Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung																						
ModuleOk	Read	-	BOOL	Kennung ob Modul OK																						
SerialNumber	Read	-	UDINT	Serialnummer des Moduls																						
ModuleID	Read	-	UINT	Modulkennung																						
HardwareVariant	Read	-	UINT	Hardware-Variante																						
FirmwareVersion	Read	-	UINT	Firmware-Version des Moduls																						
UDID_low	(Read) ¹⁾	-	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes																						
UDID_high	(Read) ¹⁾	-	UINT	UDID, oberen 2 Bytes																						
SafetyFWversion1	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 1																						
SafetyFWversion2	(Read) ¹⁾	-	UINT	Firmware-Version Safety Prozessor 2																						
SafetyFWcrc1 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1																						
SafetyFWcrc2 (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2																						
Bootstate (ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)	(Read) ¹⁾	-	UINT	<div>Hochlaufstatus des Moduls; Hinweise:<ul style="list-style-type: none">Einige der Bootstates treten bei einem ordnungsgemäßen Hochlauf nicht auf oder werden so schnell durchlaufen, dass sie von außen nicht sichtbar sind.Üblicherweise werden die Bootstates in aufsteigender Reihenfolge durchlaufen. Es gibt aber auch Fälle, bei denen ein vorheriger Wert eingenommen wird.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x0003</td><td>Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)</td></tr><tr><td>0x0010</td><td>FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.</td></tr><tr><td>0x0020</td><td>Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0024</td><td>Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren</td></tr><tr><td>0x0040</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet</td></tr><tr><td>0x0440</td><td>Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft</td></tr><tr><td>0x0840</td><td>Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)</td></tr><tr><td>0x1040</td><td>Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation</td></tr><tr><td>0x3440</td><td>Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.</td></tr><tr><td>0x4040</td><td>RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen</td></tr></table>	Wert	Beschreibung	0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)	0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.	0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren	0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet	0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft	0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)	0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation	0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.	0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen
Wert	Beschreibung																									
0x0003	Hochlauf Kommunikationsprozessor OK, keine Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren (24 V-Versorgungsspannung prüfen!)																									
0x0010	FAILSAFE; Mindestens einer der Sicherheitsprozessoren befindet sich im sicheren Zustand.																									
0x0020	Interne Kommunikation zu den Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0024	Firmware-Update der Sicherheitsprozessoren																									
0x0040	Firmware der Sicherheitsprozessoren gestartet																									
0x0440	Firmware der Sicherheitsprozessoren läuft																									
0x0840	Warten auf openSAFETY Operational (Laden der SafeDESIGNER-Applikation bzw. keine gültige Applikation vorhanden; warten auf Quittierungen wie z. B. Modultausch)																									
0x1040	Auswertung der Parametrierung laut SafeDESIGNER-Applikation																									
0x3440	Stabilisierung des zyklischen openSAFETY-Datenaustausches; Hinweis: Wenn der Bootstate hier verbleibt, sind die SafeDESIGNER-Parameter "(Default) Safe Data Duration", "(Default) Additional Tolerated Packet Loss" zu kontrollieren.																									
0x4040	RUN; finaler Status, Hochlauf abgeschlossen																									
Diag1_Temp	(Read) ¹⁾	-	INT	Modultemperatur in °C																						
PLCopenFBKxy_state	Read	-	USINT	Zustandsnummer der Zweikanalauswertung (PLCopen Funktionsbaustein "Equivalent" bzw. "Antivalent")																						
InputErrorStates	(Read) ¹⁾	-	UDINT	<div>Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler</div> <table><tr><th>Fehlerart</th></tr><tr><th>Eingänge</th></tr><tr><th>Input stuck-at high</th></tr><tr><td>Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8</td></tr></table> <div>Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.</div>	Fehlerart	Eingänge	Input stuck-at high	Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8																		
Fehlerart																										
Eingänge																										
Input stuck-at high																										
Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8																										

Tabelle 442: Kanalliste

Kanalname	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung								
PulseoutputErrors	(Read) ¹⁾	-	UDINT	<div>Kanalstatus; ergänzende Information bei Kanalfehler</div> <table><tr><th colspan="2">Fehlerart</th></tr><tr><th colspan="2">Pulsausgänge</th></tr><tr><th>Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)</th><th>Feedback stuck-at low (Masseschluss)</th></tr><tr><td>Bit-Nr. 8 bis 15 = Kanal 1 bis 8</td><td>Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8</td></tr></table> <div>Wenn ein Bit gesetzt ist, wurde an dem dazugehörigen Kanal der entsprechende Fehler erkannt.</div>	Fehlerart		Pulsausgänge		Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)	Bit-Nr. 8 bis 15 = Kanal 1 bis 8	Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8
Fehlerart												
Pulsausgänge												
Feedback stuck-at high (Schluss gegen 24 VDC)	Feedback stuck-at low (Masseschluss)											
Bit-Nr. 8 bis 15 = Kanal 1 bis 8	Bit-Nr. 0 bis 7 = Kanal 1 bis 8											
SafeModuleOK	-	Read	SAFEBOOL	Kennung ob sicherer Kommunikationskanal OK								
SafeDigitalInputxx	Read	Read	SAFEBOOL	Physikalischer Kanal SI xx								
SafeEquivalentInputxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Zweikanalauswertung des Equivalent Kanals SI xx/yy								
SafeAntivalentInputxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Zweikanalauswertung des Antivalent Kanals SI xx/yy								
SafeInputOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des physikalischen Kanals SI xx								
SafeEquivalentOKxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanalauswertung des Equivalent Kanals SI xx/yy								
SafeAntivalentOKxxyy	Read	Read	SAFEBOOL	Status der Zweikanalauswertung des Antivalent Kanals SI xx/yy								
DigitalOutputxx	Write	-	BOOL	Zustimmungsignal Kanal SO xx								
SafeDigitalOutputxx	-	Write	SAFEBOOL	Sicherer Kanal SO xx								
SafeOutputOKxx	Read	Read	SAFEBOOL	Status des Kanals SO xx								
ReleaseOutputxx	-	Write	BOOL	Freigabesignal für die Wiederanlaufsperrung des Kanals SO xx								
PhysicalStateOutputxx	Read	Read	BOOL	Rücklesewert des physikalischen Kanals SO xx								
FBK_Status_1	Read	-	UINT	<div>Zustandsnummer der Wiederanlaufsperrung des Kanals x, siehe "Wiederanlaufsperrung State Diagramm"</div> <table><tr><th>Bit 15 bis 12</th><th>Bit 11 bis 8</th><th>Bit 7 bis 4</th><th>Bit 3 bis 0</th></tr><tr><td>Kanal 4</td><td>Kanal 3</td><td>Kanal 2</td><td>Kanal 1</td></tr></table>	Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0	Kanal 4	Kanal 3	Kanal 2	Kanal 1
Bit 15 bis 12	Bit 11 bis 8	Bit 7 bis 4	Bit 3 bis 0									
Kanal 4	Kanal 3	Kanal 2	Kanal 1									

Tabelle 442: Kanalliste

1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

PLCopen State Diagramme "Antivalent" / "Equivalent"

Die folgenden State Diagramme veranschaulichen die Wirkung der im Modul integrierten PLCopen Funktionsbausteine "Antivalent" sowie "Equivalent".

Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über die Kanäle "PLCopenFBKxy_state" bzw. "PLCopenFBKxxy_state" zur Verfügung steht.

Nachfolgende PLCopen State Diagramme zeigen die Funktion für die Kanäle "SafeAntivalentInput0102" bzw. "SafeEquivalentInput0102". Für die Kanäle "SafeAntivalentInputxxy" bzw. "SafeEquivalentInputxxy" gelten die gleichen Diagramme wobei jeweils "SafeDigitalInput01" und "SafeDigitalInput02" durch den entsprechenden Eingang zu ersetzen ist.

Zusätzlich zur PLCopen Spezifikation werden die SignalOK-Stati der beiden Kanäle "SafeChannelOK01" und "SafeChannelOK02" geprüft.

Ist von mindestens einem der beiden Kanäle der SignalOK-Status nicht ok, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand und das Ausgangssignal wird auf 0 gesetzt.

Der Fehlerzustand "ERROR 4" ist nicht aus der PLCopen Spezifikation übernommen.

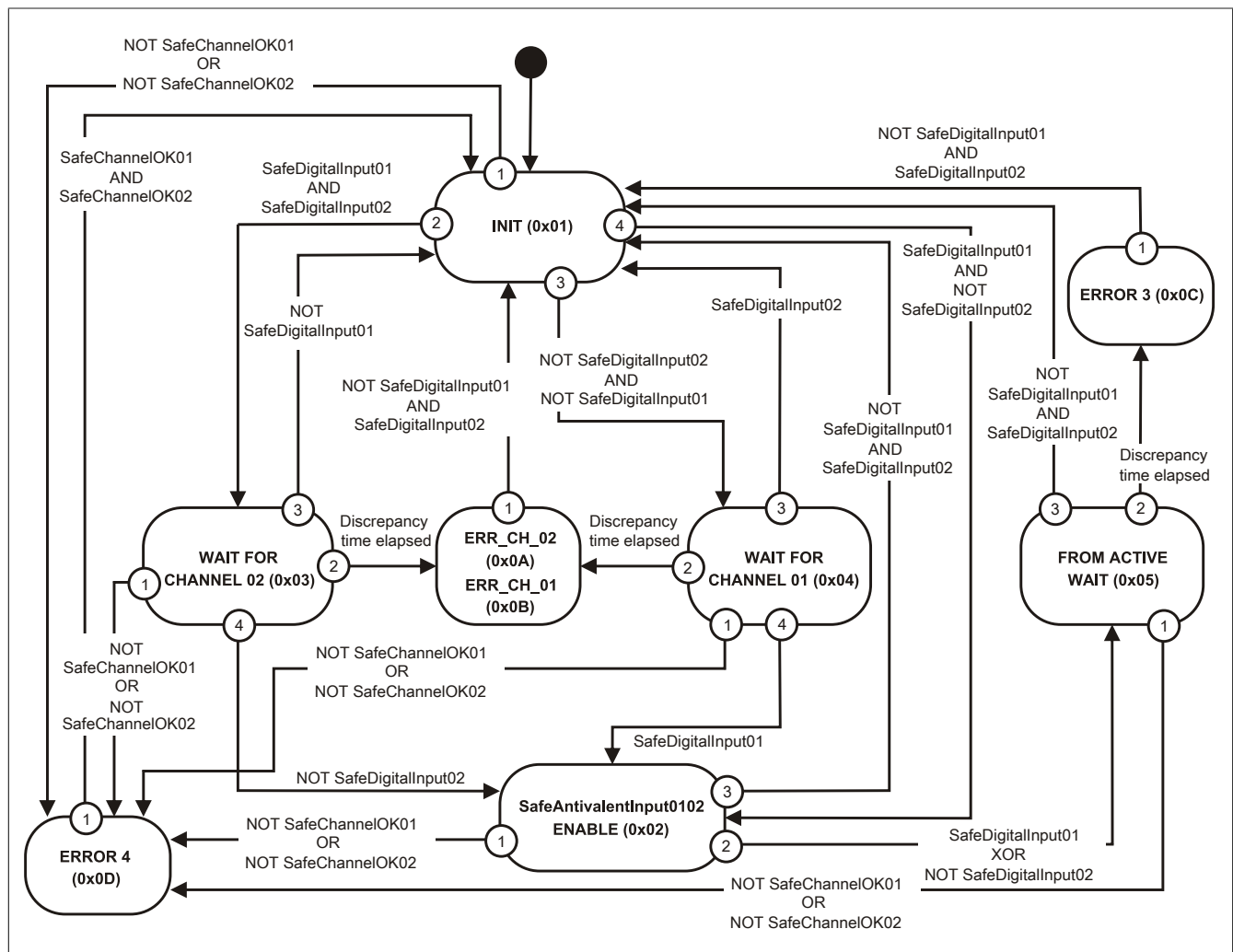
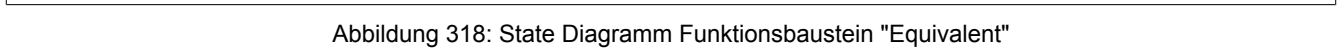


Abbildung 317: State Diagramm Funktionsbaustein "Antivalent"



Wiederanlaufsperr State Diagramm

Das folgende State Diagramm veranschaulicht die Wirkung der im Modul integrierten Wiederanlaufsperr. Der in den Klammern stehende hexadezimale Wert entspricht dabei der Zustandsnummer welche über den Kanal "FBK_Status_1" zur Verfügung steht.

Detaillierte Informationen bezüglich der Wiederanlaufsperr siehe Abschnitt "Wiederanlaufverhalten".

Information:

Zum Setzen eines Ausgangskanals ist nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" eine positive Flanke am Signal "ReleaseOutput0x" notwendig. Diese Flanke muss mindestens 1 Netzwerkzyklus nach dem Signal "SafeDigitalOutput0x" erscheinen. Wird dieser zeitliche Ablauf nicht eingehalten, bleibt der Ausgangskanal inaktiv.

Information:

Die maximale Schaltfrequenz ist den technischen Daten des Moduls zu entnehmen.

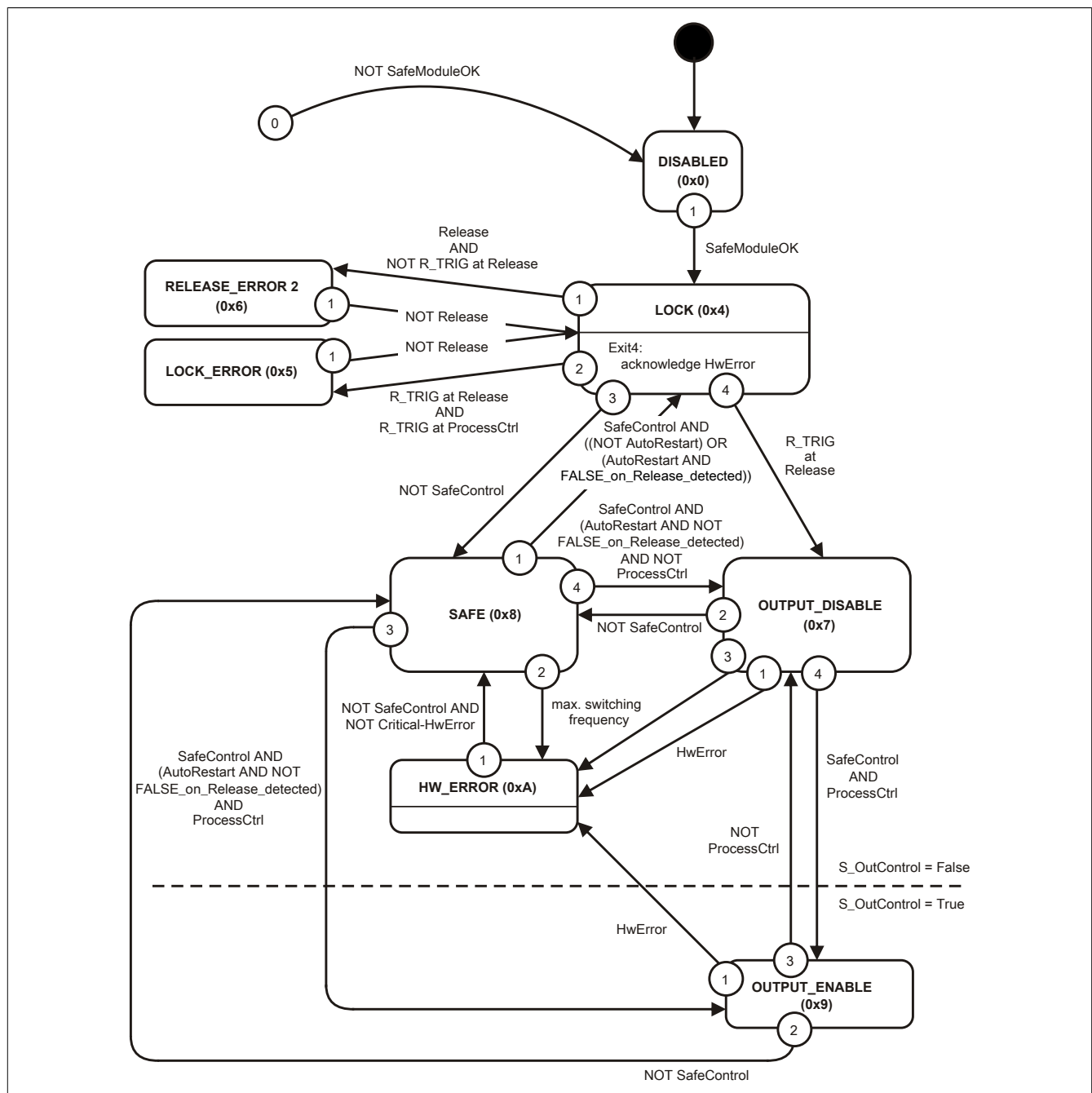


Abbildung 319: State Diagramm Wiederanlaufsperr

3.6 Zubehör

3.6.1 Gesamtübersicht

Für die verschiedenen Anschlüsse der X67 Module werden von B&R fertig konfektionierte Kabel, Stecker und anderes Zubehör angeboten.

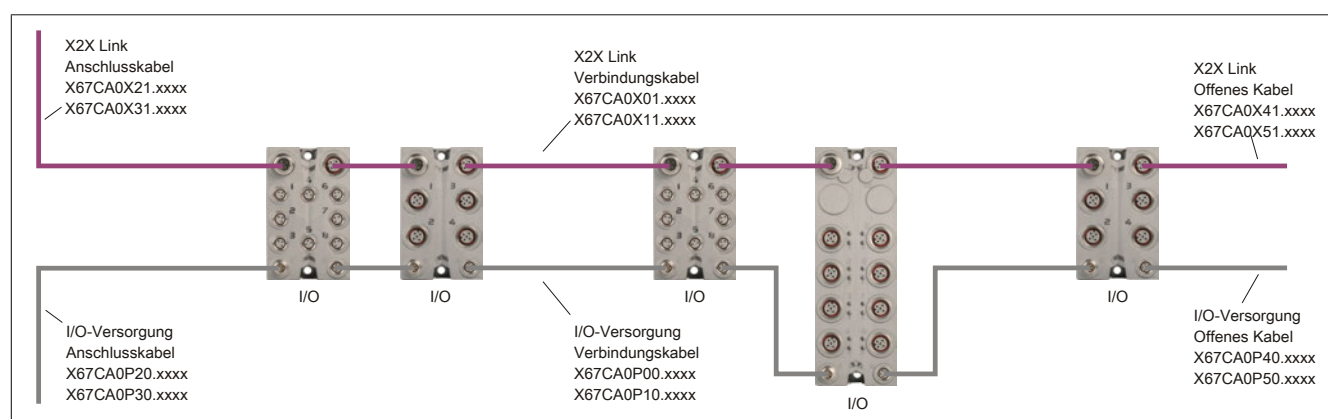
Information:

Bei selbstkonfektionierten Kabeln kann die Farbe der Adern vom Standard abweichen. Es ist unbedingt auf die richtige Pinbelegung zu achten.

Informationen zu den verschiedenen Kabeln sind der entsprechenden Kabeldokumentation (siehe **"Konfektionierte Kabel"** auf Seite 950) bzw. den Anschlussbelegungen in den betreffenden Datenblättern zu entnehmen.

In den folgenden Übersichten ist für jeden Anschluss bzw. Feldbus das gesamte zur Verfügung stehenden Zubehör angezeigt.

3.6.1.1 X2X Link und I/O-Versorgung



X2X Link



M12-Kabel, 5-polig	Bestellnummer	Information
Anschlusskabel	X67CA0X21.xxxx	0,5 bis 50 m; Anschluss gerade
	X67CA0X31.xxxx	2 bis 25 m; Anschluss gewinkelt
Verbindungskabel	X67CA0X01.xxxx	0,25 bis 50 m; Anschluss gerade
	X67CA0X11.xxxx	0,25 bis 50 m; Anschluss gewinkelt
Offenes Kabel	X67CA0X41.xxxx	2 bis 15 m; Anschluss gerade
	X67CA0X51.xxxx	2 bis 5 m; Anschluss gewinkelt
Freies Kabel	X67CA0X99.xxxx	100 bis 500 m
Feldkonfektionierte Stecker	Bestellnummer	Information
Eingang	X67AC0X01	Federzuganschluss
	X67AC2X01	Schraubanschluss
Ausgang	X67AC0X21	Federzuganschluss
	X67AC2X21	Schraubanschluss
Sonstiges	Bestellnummer	
Blindkappen	X67AC0M12	

I/O-Versorgung



M8-Kabel, 4-polig	Bestellnummer	Information
Anschlusskabel	X67CA0P20.xxxx	0,25 bis 50 m; Anschluss gerade
	X67CA0P30.xxxx	0,25 bis 50 m; Anschluss gewinkelt
Verbindungskabel	X67CA0P00.xxxx	0,25 bis 15 m; Anschluss gerade
	X67CA0P10.xxxx	0,25 bis 15 m; Anschluss gewinkelt
Offenes Kabel	X67CA0P40.xxxx	0,25 bis 5 m; Anschluss gerade
	X67CA0P50.xxxx	0,25 bis 5 m; Anschluss gewinkelt
Feldkonfektionierte Stecker	Bestellnummer	Information
Eingang	X67AC0P00	Piercinganschluss
Ausgang	X67AC0P20	Piercinganschluss
Sonstiges	Bestellnummer	
Blindkappen	X67AC0M08	

3.6.1.2 Modulanschlüsse

M8, 3-polig; Digitale Ein-/Ausgänge



M8-Kabel, 3-polig	Bestellnummer	Information
Anschlusskabel	X67CA0D40.xxxx	2 bis 20 m; Anschluss gerade
	X67CA0D50.xxxx	2 bis 20 m; Anschluss gewinkelt
Feldkonfektionierte Stecker	Bestellnummer	Information
Eingang	X67AC0D00	Piercinganschluss
Sonstiges	Bestellnummer	
Blindkappen	X67AC0M08	

M12, 5-polig; Analoge und digitale Ein-/Ausgänge, Motor, Kommunikation



M12-Kabel, 5-polig	Bestellnummer	Information
Anschlusskabel	X67CA0A41.xxxx	2 bis 20 m; Anschluss gerade
	X67CA0A51.xxxx	2 bis 20 m; Anschluss gewinkelt
Feldkonfektionierte Stecker	Bestellnummer	Information
Eingang	X67AC0A00	Federzuganschluss
	X67AC2A00	Schraubanschluss
	X67AC9A02	Thermoelement Stecker
Sonstiges	Bestellnummer	
Blindkappen	X67AC0M12	

M12, 12-polig; Zähler, Geber



M12-Kabel, 12-polig	Bestellnummer	Information
Anschlusskabel	X67CA0I41.xxxx	2 bis 10 m; Anschluss gerade
	X67CA0I51.xxxx	2 bis 5 m; Anschluss gewinkelt
Sonstiges	Bestellnummer	
Blindkappen	X67AC0M12	

3.6.1.3 Feldbusse

CAN-Bus / DeviceNet



M12-Kabel, 5-polig	Bestellnummer	Information
Anschlusskabel	X67CA0C22.xxxx	5 bis 50 m; Anschluss gerade
	X67CA0C32.xxxx	5 bis 50 m; Anschluss gewinkelt
Verbindungskabel	X67CA0C02.xxxx	2 bis 40 m; Anschluss gerade
Feldkonfektionierte Stecker	Bestellnummer	Information
Eingang	X67AC0C21	Federzuganschluss
	X67AC2C21	Schraubanschluss
Ausgang	X67AC0C01	Federzuganschluss
	X67AC2C01	Schraubanschluss
Sonstiges	Bestellnummer	
Abschlusswiderstand	X67AC9C03	
Y-Verbindungsstück	X67AC8C00	
Blindkappen	X67AC0M12	

PROFIBUS DP



M8-Kabel, 4-polig	Bestellnummer	Information
Anschlusskabel	X67CA0B22.xxxx	5 bis 50 m; Anschluss gerade
	X67CA0B32.xxxx	5 bis 50 m; Anschluss gewinkelt
Verbindungskabel	X67CA0B12.xxxx	0,5 bis 15 m; Anschluss gerade
Offenes Kabel	X67CA0B52.xxxx	5 bis 50 m; Anschluss gerade
Feldkonfektionierte Stecker	Bestellnummer	Information
Eingang	X67AC0X01	Federzuganschluss
	X67AC2X01	Schraubanschluss
Ausgang	X67AC0X21	Federzuganschluss
	X67AC2X21	Schraubanschluss
Sonstiges	Bestellnummer	
Abschlusswiderstand	X67AC9B03	
Y-Verbindungsstück	X67AC8C00	
Blindkappen	X67AC0M12	







POWERLINK



M12-Kabel, 5-polig	Bestellnummer	Information
Anschlusskabel	X67CA0E41.xxxx	1 bis 50 m; Anschluss gerade
	X67CA3E41.xxxx	15 m; Anschluss gerade; schleppkettentauglich
Verbindungskabel	X67CA0E61.xxxx	1 bis 20 m; Anschluss gerade
Feldkonfektionierte Stecker	Bestellnummer	Information
Ein-/Ausgang	X67AC2E01	Schneidklemmanschluss
Sonstiges	Bestellnummer	
Blindkappen	X67AC0M12	

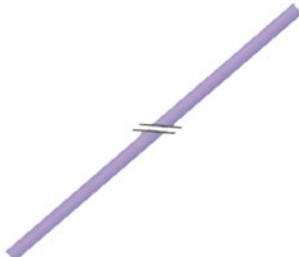
3.6.2 Konfektionierte Kabel

3.6.2.1 X2X Link Kabel

Länge	Kurzbeschreibung, Bestellnummer					
	X2X Link Verbindungskabel		X2X Link Anschlusskabel		X2X Link offenes Kabel	
0,25 m	X67CA0X01.0002	X67CA0X11.0002				
0,3 m	X67CA0X01.0003					
0,5 m	X67CA0X01.0005	X67CA0X11.0005	X67CA0X21.0005			
1 m	X67CA0X01.0010	X67CA0X11.0010	X67CA0X21.0010		X67CA0X41.0010	
2 m	X67CA0X01.0020	X67CA0X11.0020		X67CA0X31.0020	X67CA0X41.0020	X67CA0X51.0020
5 m	X67CA0X01.0050	X67CA0X11.0050	X67CA0X21.0050	X67CA0X31.0050	X67CA0X41.0050	X67CA0X51.0050
10 m	X67CA0X01.0100	X67CA0X11.0100		X67CA0X31.0100	X67CA0X41.0100	
15 m	X67CA0X01.0150	X67CA0X11.0150	X67CA0X21.0150	X67CA0X31.0150		
20 m			X67CA0X21.0200			
25 m	X67CA0X01.0250	X67CA0X11.0250				
50 m	X67CA0X01.0500	X67CA0X11.0500	X67CA0X21.0500	X67CA0X31.0500		
						

1) Normlänge = 0,2 m

Länge	Toleranzen für Leitungslängen
0 bis <1 m	+2 cm
1 m bis <10 m	+5 cm
10 m bis xx m	+10 cm

Länge	Kurzbeschreibung, Bestellnummer	
	X2X Link Kabel für freie Konfektionierung	
100 m	X67CA0X99.1000	
500 m	X67CA0X99.5000	
		

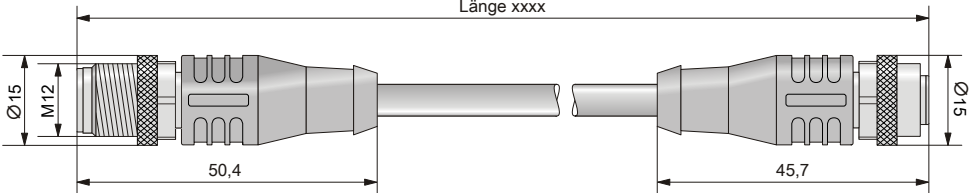
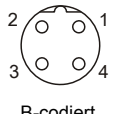
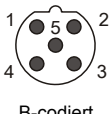
3.6.2.1.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0X01	X67CA0X11	X67CA0X21	X67CA0X31	X67CA0X41	X67CA0X51	X67CA0X99
Allgemeines							
Anmerkung	Halogenfrei						
Beständigkeit	Flammwidrig						
Anschluss	M12, 4-polig, gerade	M12, 4-polig, gewinkelt	M12, 4-polig, gerade	M12, 4-polig, gewinkelt	M12, 4-polig, gerade	M12, 4-polig, gewinkelt	-
Typ	Verbindungskabel		Anschlusskabel		Offenes Kabel		-
Kabelquerschnitte							
Datenleitungen							
AWG	2x AWG 24						
mm²	2x 0,25 mm²						
Versorgungsleitungen							
AWG	2x AWG 22						
mm²	2x 0,34 mm²						
Kabelaufbau							
Signalleiter							
Schirm	Paarschirmung mit Aluminiumfolie						
Verseilung	Adern paarweise verseilt						
Gesamtverseilung	Mit Beilauf 0,35 mm² (AWG 22)						
Gesamtschirmung	Verzinntes Kupfergeflecht, Abdeckung 85%						
Außenmantel							
Material	Thermoplastisches Polyurethan (TPU)						
Farbe	Violett						
Bedruckung	B&R X67CA0Xxx.xxxx Rev. G0 ESCHA FC ¹⁾						-
Leiter							
Typ	Cu-ETB1 verzinkt Datenleitung: Feindrähtige Litzenleiter (19x 0,13 mm) Versorgungsleitung: Feindrähtige Litzenleiter (19x 0,15 mm)						
Aderfarben							
Datenleitungen	Blau, weiß						
Versorgungsleitungen	Rot, schwarz						
Aderisolation							
Datenleitungen	Zell-Polyethylen (Zell-PE)						
Versorgungsleitungen	Polyethylen (PE)						
Elektrische Eigenschaften							
Nennstrom	max. 4 A / Kontakt bei 40°C						
Betriebsspannung	max. 250 V						
Isolationsgrad	Kategorie II nach IEC 61076-2						
Leiterwiderstand	Datenleitung: ≤78 Ω/km Versorgungsleitung: ≤55 Ω/km						
Isolationswiderstand	≥100 MΩ						
Einsatzbedingungen							
Schutzart nach EN 60529							
Stecker/Kupplung	IP67, nur im verschraubten Zustand						-
Umgebungsbedingungen							
Temperatur							
Transport	-40 bis 80°C						
feste Verlegung	-40 bis 80°C						
flexible Verlegung ²⁾	-25 bis 60°C						
Mechanische Eigenschaften							
Abmessungen							
Länge	Diverse						
Durchmesser	6,9 mm ±0,2 mm						
Biegeradius	≥15x Außendurchmesser						
Schleppkettendaten							
Beschleunigung	max. 4 m/s²						
Biegewechsel	min. 2 Mio.						
Geschwindigkeit	max. 3 m/s						
Gewicht	0,063 kg/m						

Tabelle 443: X67CA0Xxx - Technische Daten

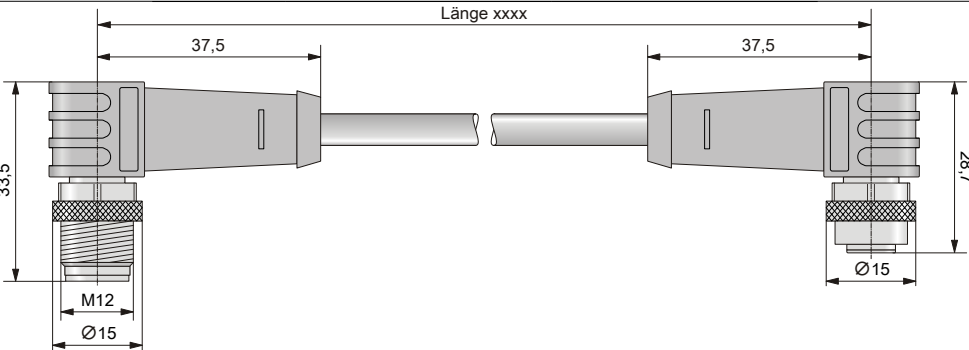
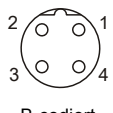
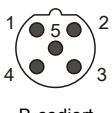
- 1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels
2) Im Schleppkettenbetrieb

3.6.2.1.2 X67CA0X01.xxxx

Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Buchse
 B-codiert	1	X2X+	rot	 B-codiert
	2	X2X	weiß	
	3	X2X _L	schwarz	
	4	X2X _\	blau	
	5	NC	-	
	M12 ¹⁾	SHLD	-	

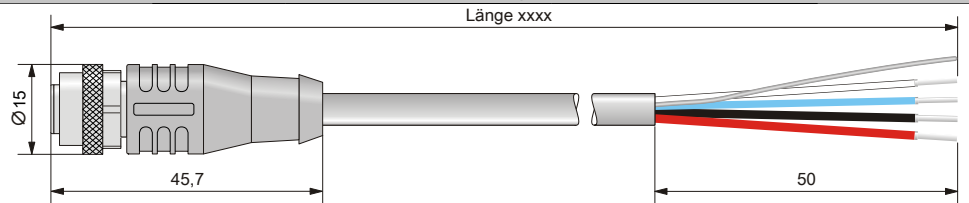
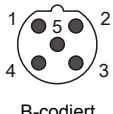
1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.

3.6.2.1.3 X67CA0X11.xxxx

Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Buchse
 B-codiert	1	X2X+	rot	 B-codiert
	2	X2X	weiß	
	3	X2X _L	schwarz	
	4	X2X _\	blau	
	5	NC	-	
	M12 ¹⁾	SHLD	-	

1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.

3.6.2.1.4 X67CA0X21.xxxx

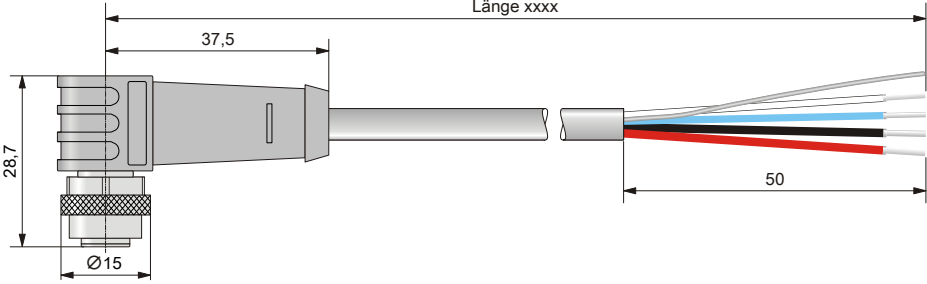

Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Buchse	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 B-codiert	1	X2X+	rot	Zur freien Verdrahtung
	2	X2X	weiß	
	3	X2X _L	schwarz	
	4	X2X _\	blau	
	5	NC	-	
	M12 ¹⁾	SHLD	-	

1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.

Information:

Siehe Hinweise im Abschnitt "Anschluss von X2X Link Schnittstellen mit interner Versorgung" auf Seite 866".

3.6.2.1.5 X67CA0X31.xxxx

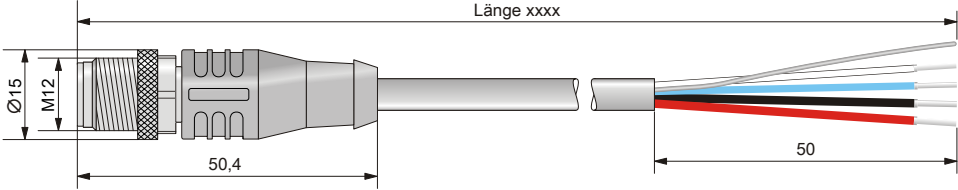

Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Buchse	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 B-codiert	1	X2X+	rot	Zur freien Verdrahtung
	2	X2X	weiß	
	3	X2X _L	schwarz	
	4	X2X _N	blau	
	5	NC	-	
	M12 ¹⁾	SHLD	-	

1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.

Information:

Siehe Hinweise im Abschnitt "Anschluss von X2X Link Schnittstellen mit interner Versorgung" auf Seite 866".

3.6.2.1.6 X67CA0X41.xxxx

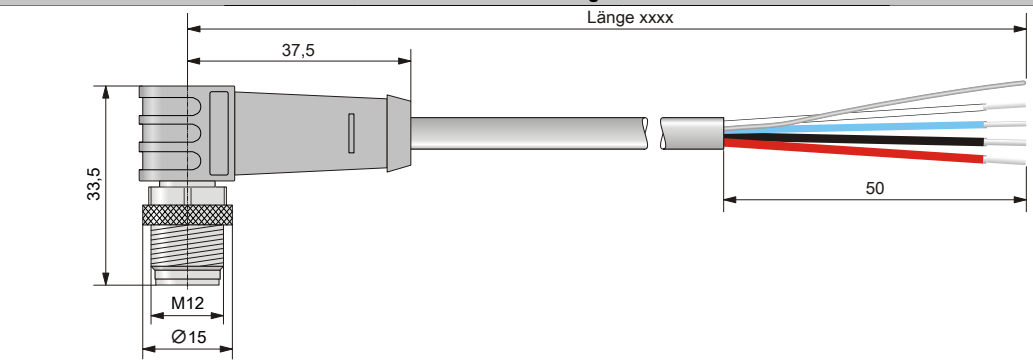
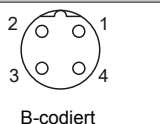
Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 B-codiert	1	X2X+	rot	Zur freien Verdrahtung
	2	X2X	weiß	
	3	X2X _L	schwarz	
	4	X2X _N	blau	
	M12 ¹⁾	SHLD	-	

1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.

Information:

Siehe Hinweise im Abschnitt "Anschluss von X2X Link Schnittstellen mit interner Versorgung" auf Seite 866".

3.6.2.1.7 X67CA0X51.xxxx


Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 B-codiert	1	X2X+	rot	Zur freien Verdrahtung
	2	X2X	weiß	
	3	X2X _L	schwarz	
	4	X2X _I	blau	
	M12 ¹⁾	SHLD	-	

1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.



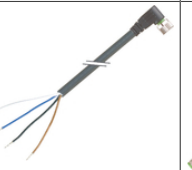
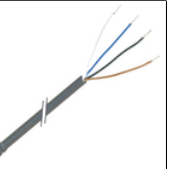
Information:

Siehe Hinweise im Abschnitt "Anschluss von X2X Link Schnittstellen mit interner Versorgung" auf Seite 866".

3.6.2.1.8 X67CA0X99.xxxx

Abmessungen			
			
Pinbelegung			
	Bezeichnung	Adernfarbe	
Zur freien Verdrahtung	X2X+	rot	Zur freien Verdrahtung
	X2X	weiß	
	X2X _L	schwarz	
	X2X _I	blau	
	SHLD	-	

3.6.2.2 I/O-Versorgungskabel

Länge	Kurzbeschreibung, Bestellnummer					
	Power Verbindungskabel		Power Anschlusskabel		Power offenes Kabel	
0,25 m ¹	X67CA0P00.0002	X67CA0P10.0002	X67CA0P20.0002	X67CA0P30.0002	X67CA0P40.0002	X67CA0P50.0002
0,4 m						X67CA0P50.0004
0,5 m	X67CA0P00.0005					
1 m	X67CA0P00.0010	X67CA0P10.0010	X67CA0P20.0010			
1,5 m	X67CA0P00.0015					
2 m	X67CA0P00.0020	X67CA0P10.0020		X67CA0P30.0020	X67CA0P40.0020	X67CA0P50.0020
5 m	X67CA0P00.0050	X67CA0P10.0050	X67CA0P20.0050	X67CA0P30.0050	X67CA0P40.0050	X67CA0P50.0050
10 m	X67CA0P00.0100	X67CA0P10.0100	X67CA0P20.0100	X67CA0P30.0100		
15 m	X67CA0P00.0150	X67CA0P10.0150	X67CA0P20.0150	X67CA0P30.0150		
20 m	X67CA0P00.0200		X67CA0P20.0200	X67CA0P30.0200		
25 m			X67CA0P20.0250			
50 m			X67CA0P20.0500	X67CA0P30.0500		
						

1 Normlänge = 0,2 m

Länge	Toleranzen für Leitungslängen
0 bis <1 m	+2 cm
1 m bis <10 m	+5 cm
10 m bis xx m	+10 cm


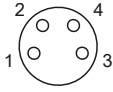
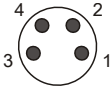
3.6.2.2.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0P00	X67CA0P10	X67CA0P20	X67CA0P30	X67CA0P40	X67CA0P50
Allgemeines						
Anmerkung	PVC- und Silikonfrei LABS- (PWIS-) und Halogenfrei					
Beständigkeit	Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit Flammwidrig Gute UV- und Ozonbeständigkeit					
Anschluss	M8, 4-polig, gerade	M8, 4-polig, gewinkelt	M8, 4-polig, gerade	M8, 4-polig, gewinkelt	M8, 4-polig, gerade	M8, 4-polig, gewinkelt
Typ	Verbindungskabel		Anschlusskabel		Offenes Kabel	
Kabelquerschnitte						
AWG	4x AWG 22					
mm²	4x 0,34 mm²					
Kabelaufbau						
Gesamtschirmung	Nicht geschirmt					
Außenmantel						
Material	Polyurethane (PUR)					
Farbe	Schwarz					
Bedruckung	B&R X67CA0Pxx.xxxx Rev. G0 ESCHA FC ¹⁾					
Leiter						
Aderisolation	Polypropylen (PP) 9Y					
Aderfarben	Braun, schwarz, blau, weiß					
Typ	Cu-ETP1 blank Feindrähtige Litzenleiter (42x 0,1 mm / 42x 38 AWG); Klasse 5					
Verseilung	4 Adern verseilt					
Elektrische Eigenschaften						
Nennstrom	max. 4 A nach EN / Kontakt bei 40°C max. 3 A nach UL / Kontakt					
Betriebsspannung	max. 30 V					
Isolationsgrad	Kategorie II nach IEC 61076-2					
Leiterwiderstand	≤57 Ω/km					
Isolationswiderstand	≥100 MΩ					
Einsatzbedingungen						
Schutzart nach EN 60529						
Stecker/Kupplung	IP67, nur im verschraubten Zustand					
Umgebungsbedingungen						
Temperatur						
Transport	-40 bis 90°C					
feste Verlegung	-30 bis 90°C					
flexible Verlegung ²⁾	-25 bis 60°C					
Mechanische Eigenschaften						
Abmessungen						
Länge	Diverse					
Durchmesser	4,7 mm ±0,2 mm					
Biegeradius	≥10x Außendurchmesser					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	max. 5 m/s²					
Biegewechsel	5 Mio.					
Geschwindigkeit	max. 3,3 m/s					

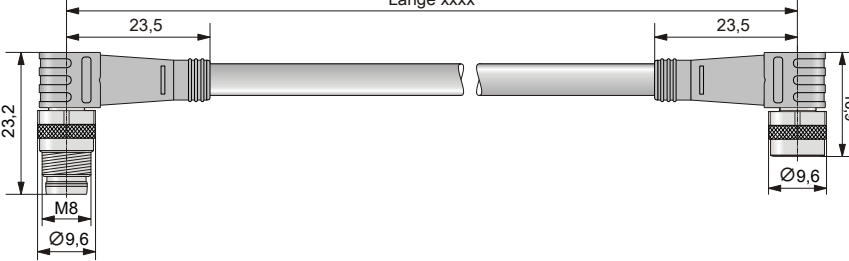
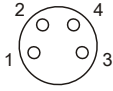
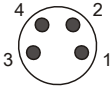
Tabelle 444: X67CA0Pxx - Technische Daten

- 1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels
2) Im Schleppkettenbetrieb

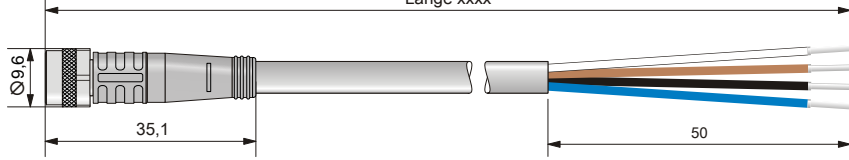
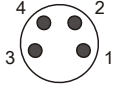
3.6.2.2.2 X67CA0P00.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
				
Pinbelegung				
Stecker M8 4-polig	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Buchse M8 4-polig
	1	24 VDC	braun	
	2	24 VDC	weiß	
	3	GND	blau	
	4	GND	schwarz	

3.6.2.2.3 X67CA0P10.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
				
Pinbelegung				
Stecker M8 4-polig	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Buchse M8 4-polig
	1	24 VDC	braun	
	2	24 VDC	weiß	
	3	GND	blau	
	4	GND	schwarz	

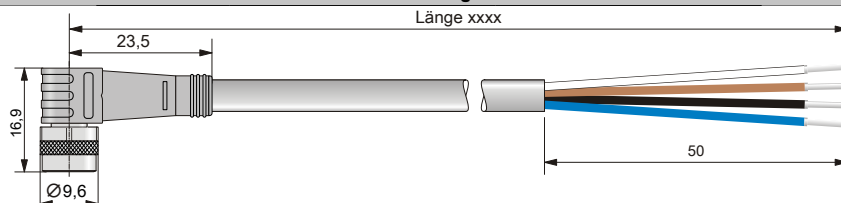
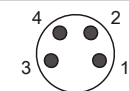
3.6.2.2.4 X67CA0P20.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
				
Pinbelegung				
Buchse M8 4-polig	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
	1	24 VDC	braun	Zur freien Verdrahtung
	2	24 VDC	weiß	
	3	GND	blau	
	4	GND	schwarz	

Information:

Wegen Aufteilung der Strombelastung müssen beide Adern verwendet werden!

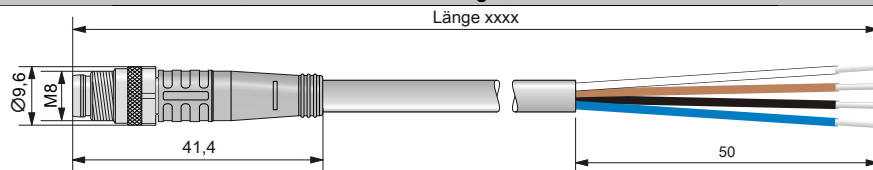
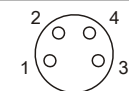
3.6.2.2.5 X67CA0P30.xxxx

Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Buchse M8 4-polig	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
	1	24 VDC	braun	Zur freien Verdrahtung
	2	24 VDC	weiß	
	3	GND	blau	
	4	GND	schwarz	

Information:

Wegen Aufteilung der Strombelastung müssen beide Adern verwendet werden!

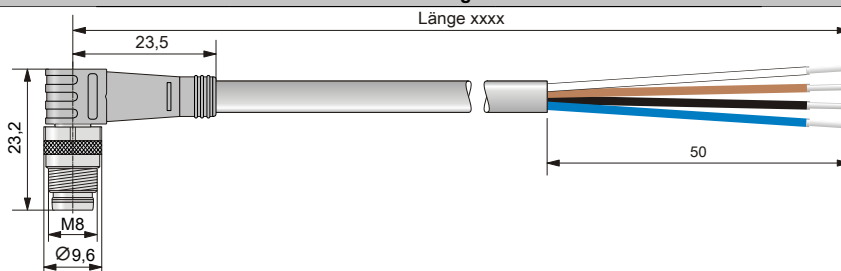
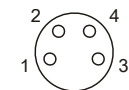
3.6.2.2.6 X67CA0P40.xxxx

Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Stecker M8 4-polig	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
	1	24 VDC	braun	Zur freien Verdrahtung
	2	24 VDC	weiß	
	3	GND	blau	
	4	GND	schwarz	

Information:

Wegen Aufteilung der Strombelastung müssen beide Adern verwendet werden!


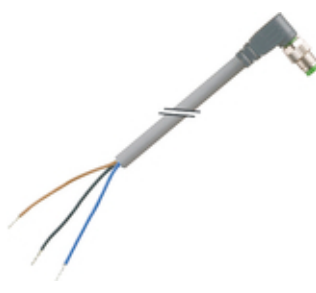
3.6.2.2.7 X67CA0P50.xxxx

Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Stecker M8 4-polig	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
	1	24 VDC	braun	Zur freien Verdrahtung
	2	24 VDC	weiß	
	3	GND	blau	
	4	GND	schwarz	

Information:

Wegen Aufteilung der Strombelastung müssen beide Adern verwendet werden!

3.6.2.3 M8 Sensorkabel

Kurzbeschreibung		
Länge	M8 Sensorkabel	
2 m	X67CA0D40.0020	X67CA0D50.0020
5 m	X67CA0D40.0050	X67CA0D50.0050
10 m	X67CA0D40.0100	X67CA0D50.0100
15 m	X67CA0D40.0150	X67CA0D50.0150
20 m	X67CA0D40.0200	X67CA0D50.0200
		
Länge		Toleranzen für Leitungslängen
0 bis <1 m		+2 cm
1 m bis <10 m		+5 cm
10 m bis xx m		+10 cm


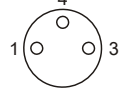
3.6.2.3.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0D40		X67CA0D50
Allgemeines			
Anmerkung	PVC- und Silikonfrei LABS- (PWIS-) und Halogenfrei		
Beständigkeit	Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit Flammwidrig Gute UV- und Ozonbeständigkeit		
Anschluss	M8, 3-polig, gerade	M8, 3-polig, gewinkelt	
Typ	Anschlusskabel		
Kabelquerschnitte			
AWG	3x AWG 22		
mm²	3x 0,34 mm²		
Kabelaufbau			
Gesamtschirmung	Nicht geschirmt		
Außenmantel			
Material	Polyurethane (PUR)		
Farbe	Grau		
Bedruckung	B&R X67CA0Dxx.xxxx Rev. G0 ESCHA FC ¹⁾		
Leiter			
Aderisolation	Polypropylen (PP) 9Y		
Aderfarben	Braun, schwarz, blau		
Typ	Cu-ETP1 blank Feindrähtige Litzenleiter (42x 0,1 mm / 42x 38 AWG); Klasse 5		
Verseilung	3 Adern, verseilt		
Elektrische Eigenschaften			
Nennstrom	max. 4 A / Kontakt bei 40°C		
Betriebsspannung	max. 60 V		
Isolationsgrad	Kategorie II nach IEC 61076-2		
Leiterwiderstand	≤57 Ω/km		
Isolationswiderstand	≥100 MΩ		
Einsatzbedingungen			
Schutzart nach EN 60529			
Stecker/Kupplung	IP67, nur im verschraubten Zustand		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Transport	-40 bis 90°C		
feste Verlegung	-30 bis 90°C		
flexible Verlegung ²⁾	-25 bis 60°C		
Mechanische Eigenschaften			
Abmessungen			
Länge	Diverse		
Durchmesser	4,3 mm ±0,2 mm		
Biegeradius	≥10x Außendurchmesser		
Schleppkettendaten			
Beschleunigung	max. 5 m/s²		
Biegewechsel	5 Mio.		
Geschwindigkeit	max. 3,3 m/s		

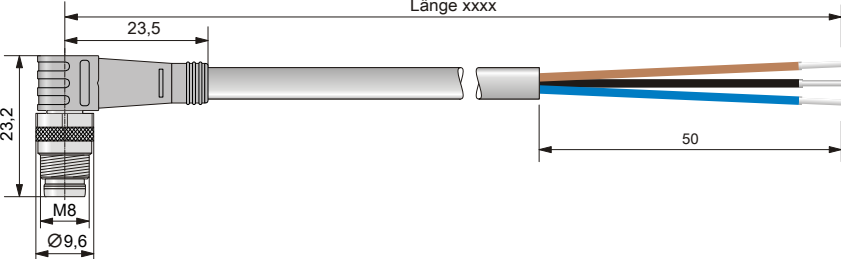
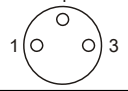
Tabelle 445: X67CA0Dxx - Technische Daten

- 1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels
2) Im Schleppkettenbetrieb

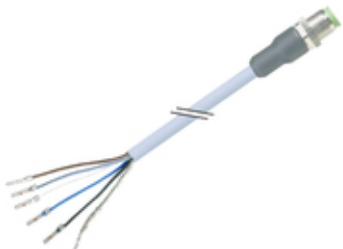

3.6.2.3.2 X67CA0D40.xxxx

Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
	1	Sensor-/Aktorversorgung 24 VDC	braun	Zur freien Verdrahtung
	3	GND	blau	
	4	Ein-/Ausgang x	schwarz	

3.6.2.3.3 X67CA0D50.xxxx

Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
	1	Sensor-/Aktorversorgung 24 VDC	braun	Zur freien Verdrahtung
	3	GND	blau	
	4	Ein-/Ausgang x	schwarz	

3.6.2.4 M12 Sensorkabel

Länge	Kurzbeschreibung	
	M12 Sensorkabel	
2 m	X67CA0A41.0020	X67CA0A51.0020
5 m	X67CA0A41.0050	X67CA0A51.0050
10 m	X67CA0A41.0100	X67CA0A51.0100
15 m	X67CA0A41.0150	X67CA0A51.0150
20 m	X67CA0A41.0200	X67CA0A51.0200
		

Länge	Toleranzen für Leitungslängen
0 bis <1 m	+2 cm
1 m bis <10 m	+5 cm
10 m bis xx m	+10 cm


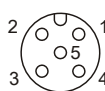
3.6.2.4.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0A41		X67CA0A51
Allgemeines			
Anmerkung	PVC- und Silikonfrei LABS- (PWIS-) und Halogenfrei		
Beständigkeit	Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit Flammwidrig Gute UV- und Ozonbeständigkeit		
Anschluss	M12, 5-polig, gerade	M12, 5-polig, gewinkelt	
Typ	Anschlusskabel		
Kabelquerschnitte			
AWG	5x AWG 22		
mm²	5x 0,34 mm²		
Kabelaufbau			
Gesamtschirmung	Verzinntes Kupfergeflecht, Abdeckung 84%, mit Beilauf 0,25 mm²		
Außenmantel			
Material	Polyurethane (PUR) UL		
Farbe	Grau		
Bedruckung	B&R X67CA0Axx.xxxx Rev. G0 ESCHA FC ¹⁾		
Leiter			
Aderisolation	Polypropylen (PP) 9Y		
Aderfarben	Braun, schwarz, blau, weiß, grau		
Typ	Cu-ETP1 blank Feindrähtige Litzenleiter (42x 0,1 mm / 42x 38 AWG); Klasse 5		
Verseilung	5 Adern über Füller verseilt		
Elektrische Eigenschaften			
Nennstrom	max. 4 A / Kontakt bei 40°C		
Betriebsspannung	max. 60 V		
Isolationsgrad	Kategorie II nach IEC 61076-2		
Leiterwiderstand	≤57 Ω/km		
Isolationswiderstand	≥100 MΩ		
Einsatzbedingungen			
Schutzart nach EN 60529			
Stecker/Kupplung	IP67, nur im verschraubten Zustand		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Transport	-40 bis 90°C		
feste Verlegung	-30 bis 90°C		
flexible Verlegung ²⁾	-25 bis 60°C		
Mechanische Eigenschaften			
Abmessungen			
Länge	Diverse		
Durchmesser	5,6 mm ±0,2 mm		
Biegeradius	≥12x Außendurchmesser		
Schleppkettendaten			
Beschleunigung	max. 5 m/s²		
Biegewechsel	2 Mio.		
Geschwindigkeit	max. 1.6 m/s		

Tabelle 446: X67CA0Axx - Technische Daten

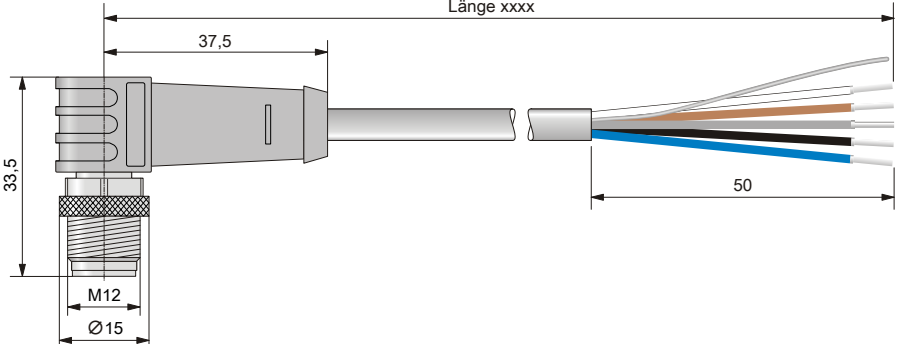
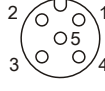
- 1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels
2) Im Schleppkettenbetrieb

3.6.2.4.2 X67CA0A41.xxxx

Abmessungen				
				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 A-codiert	1	Anschlussbelegung siehe Beschreibung des Moduls	braun	Zur freien Verdrahtung
	2		weiß	
	3		blau	
	4		schwarz	
	5 ¹⁾		grau	
	M12 ²⁾	SHLD	-	

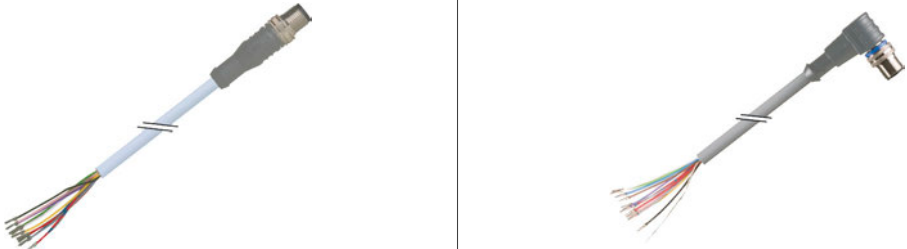
- 1) Die graue Anschlussleitung in Verbindung mit X67 Modulen, bei denen Pin 5 als Schirmanschluss ausgeführt ist, nicht verwenden. Bei diesem Kabel ist die Kabelschirmung mit der Überwurfschraube verbunden.
- 2) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.

3.6.2.4.3 X67CA0A51.xxxx

Abmessungen				
				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 A-codiert	1	Anschlussbelegung siehe Beschreibung des Moduls	braun	Zur freien Verdrahtung
	2		weiß	
	3		blau	
	4		schwarz	
	5 ¹⁾		grau	
	M12 ²⁾	SHLD	-	

- 1) Die graue Anschlussleitung in Verbindung mit X67 Modulen, bei denen Pin 5 als Schirmanschluss ausgeführt ist, nicht verwenden. Bei diesem Kabel ist die Kabelschirmung mit der Überwurfschraube verbunden.
- 2) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.

3.6.2.5 Multifunktionskabel

Kurzbeschreibung		
Länge	Multifunktionsanschlusskabel	
2 m	X67CA0I41.0020	X67CA0I51.0020
5 m	X67CA0I41.0050	X67CA0I51.0050
10 m	X67CA0I41.0100	
		

Länge	Toleranzen für Leitungslängen
0 bis <1 m	+2 cm
1 m bis <10 m	+5 cm
10 m bis xx m	+10 cm

3.6.2.5.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0I41	X67CA0I51
Allgemeines		
Anmerkung	Halogenfrei FCKW- und cadmiumfrei	
Beständigkeit	Ölbeständig nach VDE 0472 Teil 803 Flammwidrig nach VDE 0472 Teil 804 / B Seewasserbeständig	
Anschluss	M12, 12-polig, gerade	M12, 12-polig, gewinkelt
Typ	Anschlusskabel	
Kabelquerschnitte		
AWG	12x AWG 28	
mm²	12x 0,14 mm²	
Kabelaufbau		
Gesamtschirmung	Kupfergeflecht, Abdeckung >84%	
Außenmantel		
Material	Polyether-Polyurethan (PUR)	
Farbe	Grau	
Bedruckung	B&R X67CA0Ixx.xxxx Rev. G0 yyyyyyy ESCHA FC ¹⁾	
Leiter		
Aderisolation	Polypropylen (PP) 9Y	
Aderfarben	Braun, schwarz, blau, weiß, grau, grün, rosa, gelb, rot, violett, grau/rosa, rot/blau	
Typ	El-Cu-Leiter blankweich Feindrähtige Litzenleiter (72x 0,05 mm / 72x 44 AWG)	
Verseilung	12 Adern verseilt	
Elektrische Eigenschaften		
Nennstrom	1,5 A / Kontakt nach IEC 60512-3	
Betriebsspannung	30 V	
Isolationswiderstand	>10 ⁹ Ω nach IEC 60512-2	
Einsatzbedingungen		
Schutzart nach EN 60529		
Stecker/Kupplung	IP67, nur im verschraubten Zustand, nach IEC 60529	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Transport	-40 bis 90°C	
feste Verlegung	-40 bis 90°C	
flexible Verlegung	0 bis 90°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Länge	Diverse	
Durchmesser	6,2 mm ±0,15 mm	
Biegeradius	≥10x Außendurchmesser	

Tabelle 447: X67CA0Ixx - Technische Daten

- 1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels;
yyyyyy: Kabelnummer


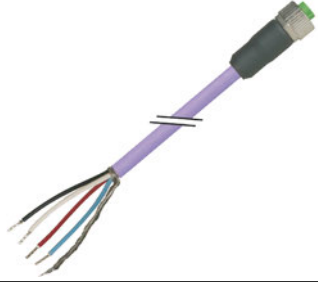

3.6.2.5.2 X67CA0I41.xxxx

Abmessungen				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
	1	Anschlussbelegung siehe-Beschreibung des Moduls	braun	Zur freien Verdrahtung
	2		blau	
	3		weiß	
	4		grün	
	5		rosa	
	6		gelb	
	7		schwarz	
	8		grau	
	9		rot	
	10		violett	
	11		grau/rosa	
	12		rot/blau	

3.6.2.5.3 X67CA0I51.xxxx

Abmessungen				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
	1	Anschlussbelegung siehe-Beschreibung des Moduls	braun	Zur freien Verdrahtung
	2		blau	
	3		weiß	
	4		grün	
	5		rosa	
	6		gelb	
	7		schwarz	
	8		grau	
	9		rot	
	10		violett	
	11		grau/rosa	
	12		rot/blau	

3.6.2.6 CAN-Bus / DeviceNet Kabel

Länge	Kurzbeschreibung, Bestellnummer		
	Verbindungskabel	Anschlusskabel	
2 m	X67CA0C02.0020		
5 m	X67CA0C02.0050	X67CA0C22.0050	X67CA0C32.0050
10 m	X67CA0C02.0100		
15 m	X67CA0C02.0150	X67CA0C22.0150	X67CA0C32.0150
20 m	X67CA0C02.0200		
35 m	X67CA0C02.0350		
40 m	X67CA0C02.0400		
50 m		X67CA0C22.0500	X67CA0C32.0500
			
Länge	Toleranzen für Leitungslängen		
0 bis <1 m	+2 cm		
1 m bis <10 m	+5 cm		
10 m bis xx m	+10 cm		

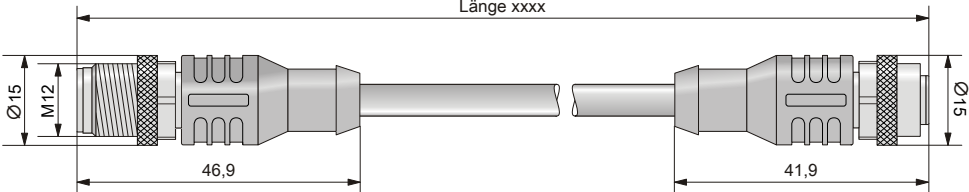
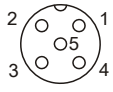
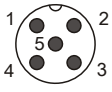
3.6.2.6.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0C02	X67CA0C22	X67CA0C32
Allgemeines			
Anmerkung	Halogenfrei		
Beständigkeit	Flammwidrig		
Anschluss	M12, 4-polig,gerade	M12, 4-polig,gerade	M12, 4-polig,gewinkelt
Typ	Verbindungskabel	Anschlusskabel	
Kabelquerschnitte			
Datenleitungen			
AWG	2x AWG 24		
mm²	2x 0,25 mm²		
Versorgungsleitungen			
AWG	2x AWG 22		
mm²	2x 0,34 mm²		
Kabelaufbau			
Signalleiter			
Schirm	Paarschirmung mit Aluminiumfolie		
Verseilung	Adern paarweise verseilt		
Gesamtverseilung	Mit Beilauf 0,35 mm² (AWG 22)		
Gesamtschirmung	Verzinntes Kupfergeflecht, Abdeckung 85%		
Außenmantel			
Material	Thermoplastisches Polyurethan (TPU)		
Farbe	Violett		
Bedruckung	B&R X67CA0Cxx.xxxx Rev. G0 ESCHA FC ¹⁾		
Leiter			
Typ	Cu-ETB1 verzinkt Datenleitung: Feindrähtige Litzenleiter (19x 0,13 mm) Versorgungsleitung: Feindrähtige Litzenleiter (19x 0,15 mm)		
Aderfarben			
Datenleitungen	Blau, weiß		
Versorgungsleitungen	Rot, schwarz		
Aderisolation			
Datenleitungen	Zell-Polyethylen (Zell-PE)		
Versorgungsleitungen	Polyethylen (PE)		
Elektrische Eigenschaften			
Nennstrom	max. 4 A / Kontakt bei 40°C		
Betriebsspannung	max. 250 V		
Isolationsgrad	Kategorie II nach IEC 61076-2		
Leiterwiderstand	Datenleitung: ≤78 Ω/km Versorgungsleitung: ≤55 Ω/km		
Isolationswiderstand	≥100 MΩ		
Einsatzbedingungen			
Schutzart nach EN 60529			
Stecker/Kupplung	IP67, nur im verschraubten Zustand		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Transport	-40 bis 80°C		
feste Verlegung	-40 bis 80°C		
flexible Verlegung ²⁾	-25 bis 60°C		
Mechanische Eigenschaften			
Abmessungen			
Länge	Diverse		
Durchmesser	6,9 mm ±0,2 mm		
Biegeradius	≥15x Außendurchmesser		
Schleppkettendaten			
Beschleunigung	max. 4 m/s²		
Biegewechsel	2 Mio.		
Geschwindigkeit	max. 3 m/s		
Gewicht	0,063 kg/m		

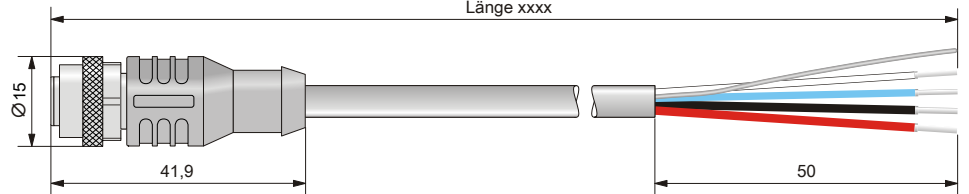
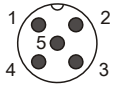
Tabelle 448: X67CA0Cxx - Technische Daten

- 1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels
2) Im Schleppkettenbetrieb

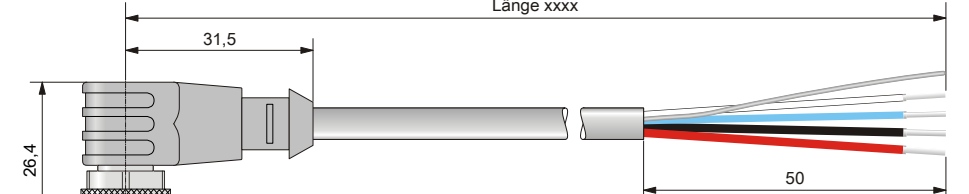
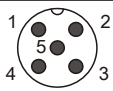
3.6.2.6.2 X67CA0C02.xxxx

Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Buchse
 A-codiert	1	SHLD	Beilaufdraht/Schirm	 A-codiert
	2	V+	rot	
	3	CAN GND	schwarz	
	4	CAN_H	weiß	
	5	CAN_L	hellblau	


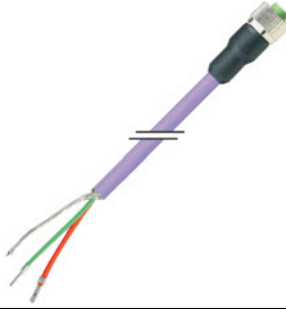


3.6.2.6.3 X67CA0C22.xxxx

Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Buchse	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 A-codiert	1	SHLD	Beilaufdraht/Schirm	Zur freien Verdrahtung
	2	V+	rot	
	3	CAN GND	schwarz	
	4	CAN_H	weiß	
	5	CAN_L	hellblau	

3.6.2.6.4 X67CA0C32.xxxx

Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Buchse	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 A-codiert	1	SHLD	Beilaufdraht/Schirm	Zur freien Verdrahtung
	2	V+	rot	
	3	CAN GND	schwarz	
	4	CAN_H	weiß	
	5	CAN_L	hellblau	

3.6.2.7 PROFIBUS DP Kabel

Länge	Kurzbeschreibung, Bestellnummer			
	Verbindungskabel	Anschlusskabel		Offenes Kabel
0,5 m	X67CA0B12.0005			
2 m	X67CA0B12.0020			
5 m	X67CA0B12.0050	X67CA0B22.0050	X67CA0B32.0050	X67CA0B52.0050
10 m	X67CA0B12.0100			
15 m	X67CA0B12.0150	X67CA0B22.0150	X67CA0B32.0150	X67CA0B52.0150
50 m		X67CA0B22.0500	X67CA0B32.0500	X67CA0B52.0500
				
Länge		Toleranzen für Leitungslängen		
0 bis <1 m		+2 cm		
1 m bis <10 m		+5 cm		
10 m bis xx m		+10 cm		

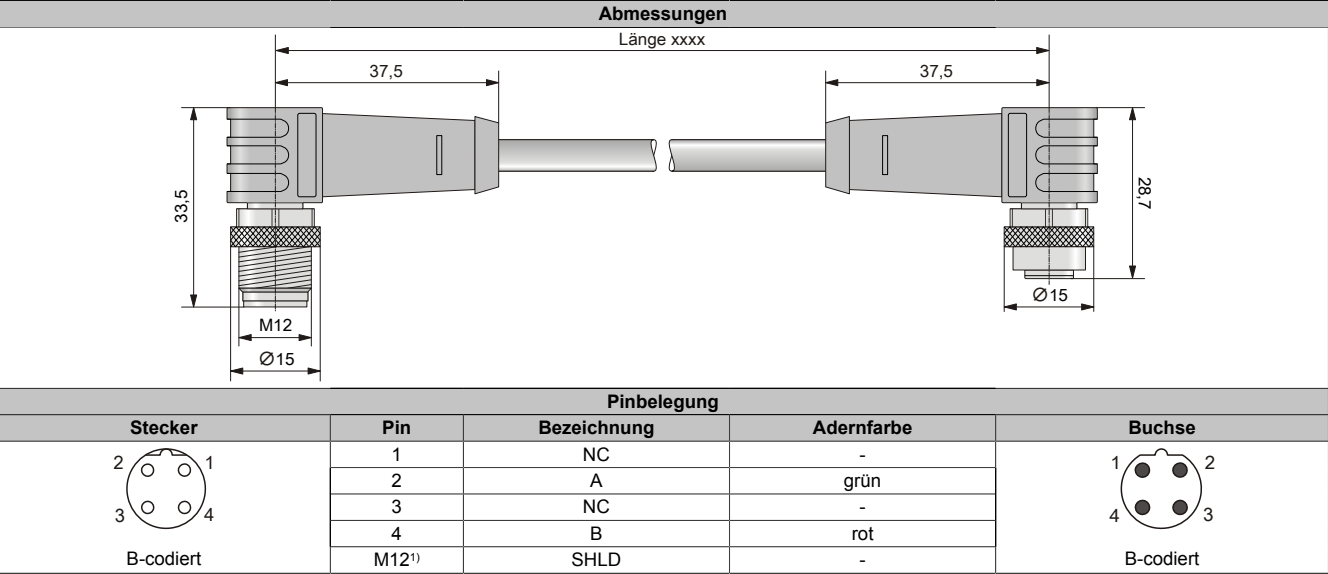
3.6.2.7.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0B12	X67CA0B22	X67CA0B32	X67CA0B52
Allgemeines				
Anmerkung	PVC- und Silikonfrei LABS- (PWIS-) und Halogenfrei			
Beständigkeit	Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit Flammwidrig			
Anschluss	M12, 4-polig, gewinkelt	M12, 4-polig, gerade	M12, 4-polig, gewinkelt	M12, 4-polig, gewinkelt
Typ	Verbindungskabel	Anschlusskabel		Offenes Kabel
Kabelquerschnitte				
AWG	2x AWG 22			
mm²	2x 0,34 mm²			
Kabelaufbau				
Gesamtschirmung	Verzinntes Kupfergeflecht, Abdeckung 85%			
Außenmantel				
Material	Polyurethane (PUR)			
Farbe	Violett			
Bedruckung	B&R X67CA0Bxx.xxxx Rev. G0 ESCHA FC ¹⁾			
Leiter				
Aderisolation	Schaum-Polyethylen (PE) mit Skinschicht			
Aderfarben	Rot, grün			
Typ	Cu-ETB1 blank Feindrähtige Litzenleiter (19x 0,15 mm); Klasse 5			
Verseilung	2 Adern verseilt			
Elektrische Eigenschaften				
Nennstrom	max. 4 A / Kontakt bei 40°C			
Betriebsspannung	max. 60 V			
Isolationsgrad	Kategorie II nach IEC 61076-2			
Leiterwiderstand	≤55 Ω/km			
Isolationswiderstand	≥100 MΩ			
Einsatzbedingungen				
Schutzart nach EN 60529				
Stecker/Kupplung	IP67, nur im verschraubten Zustand			
Umgebungsbedingungen				
Temperatur				
Transport	-40 bis 80°C			
feste Verlegung	-25 bis 80°C			
flexible Verlegung ²⁾	-25 bis 60°C			
Mechanische Eigenschaften				
Abmessungen				
Länge	Diverse			
Durchmesser	7,6 mm ±0,3 mm			
Biegeradius	≥10x Außendurchmesser			
Schleppkettendaten				
Beschleunigung	max. 5 m/s²			
Biegewechsel	min. 1 Mio.			
Geschwindigkeit	max. 3,3 m			

Tabelle 449: X67CA0Bxx - Technische Daten

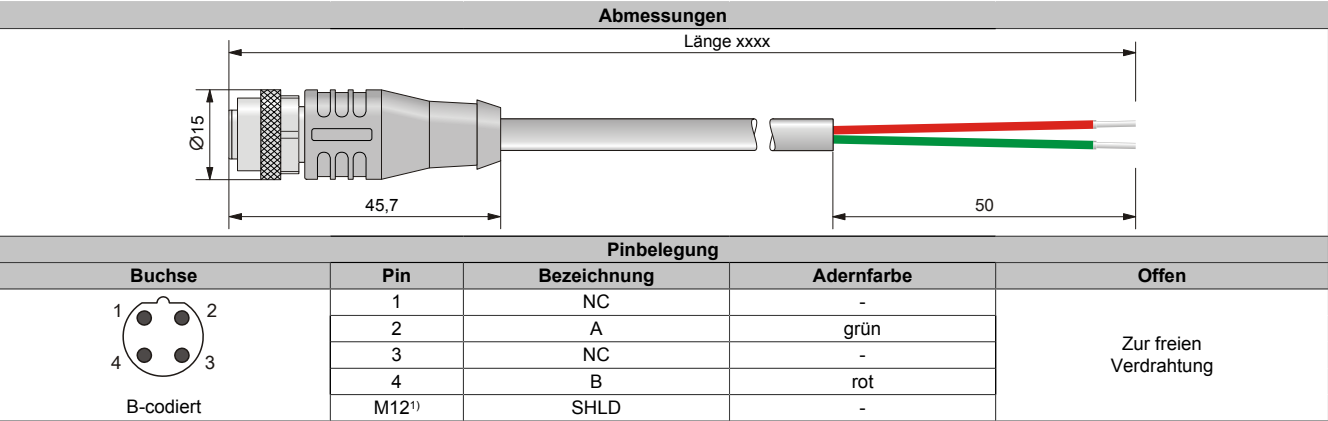
- 1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels
 2) Im Schleppkettenbetrieb

3.6.2.7.2 X67CA0B12.xxxx



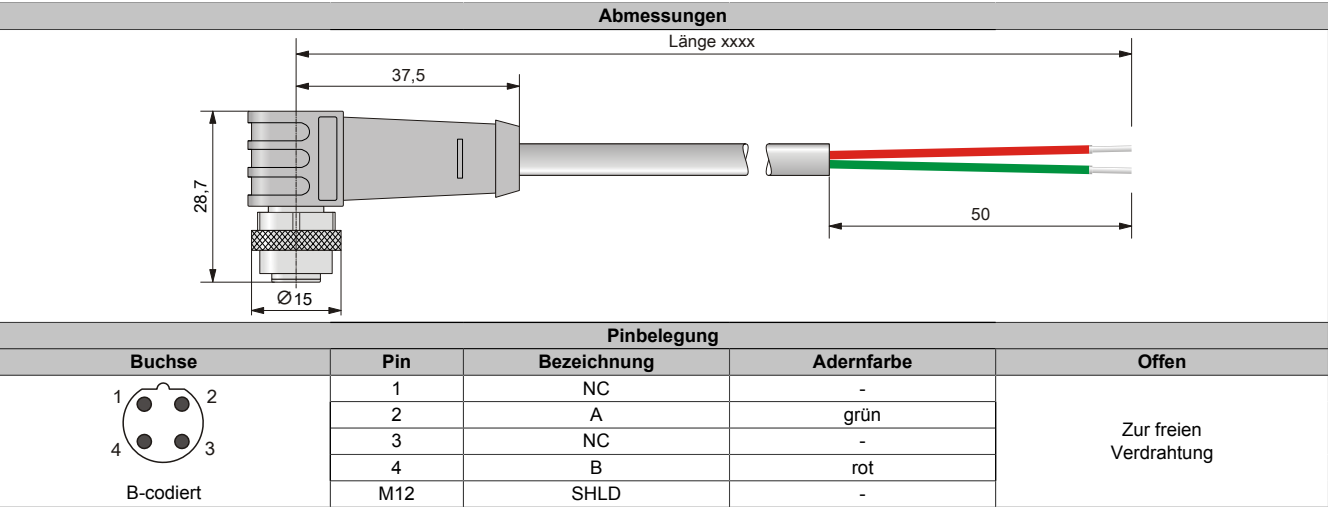
1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt

3.6.2.7.3 X67CA0B22.xxxx



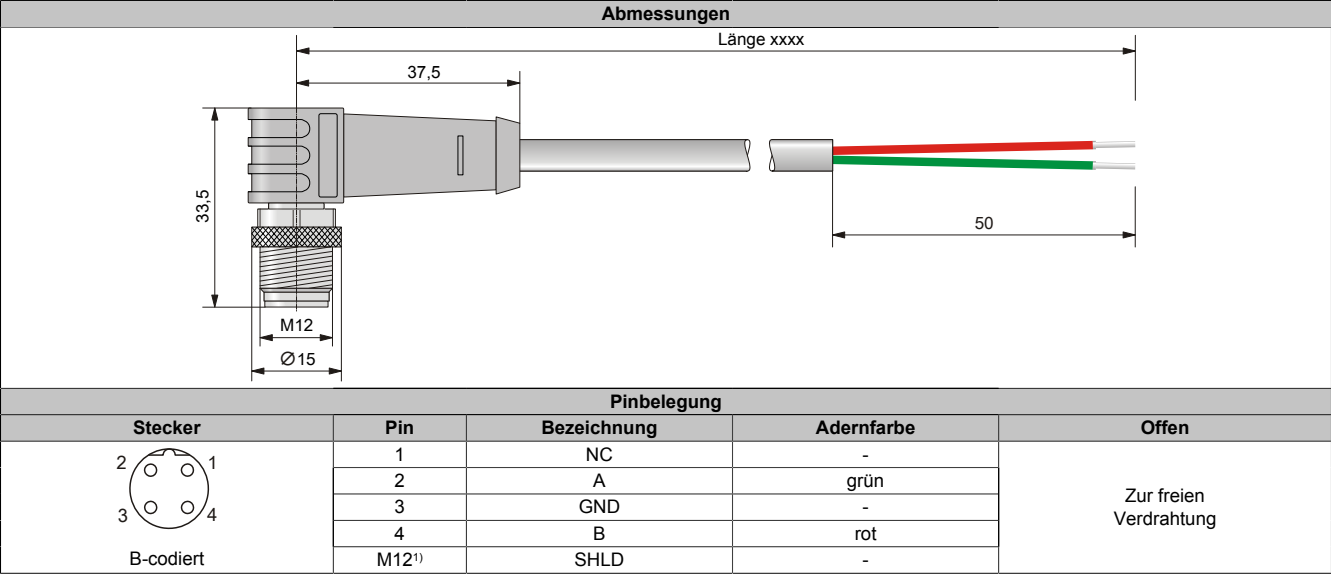
1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt

3.6.2.7.4 X67CA0B32.xxxx





1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt

3.6.2.7.5 X67CA0B52.xxxx



1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt

3.6.2.8 X67 POWERLINK/Ethernet Kabel

Länge	Kurzbeschreibung, Bestellnummer	
	Anschlusskabel RJ45 auf M12	Verbindungskabel M12 auf M12
1 m	X67CA0E41.0010	X67CA0E61.0010
2 m	X67CA0E41.0020	X67CA0E61.0020
3 m	X67CA0E41.0030	
5 m	X67CA0E41.0050	X67CA0E61.0050
10 m		X67CA0E61.0100
15 m	X67CA0E41.0150 X67CA3E41.0150	X67CA0E61.0150
20 m		X67CA0E61.0200
50 m	X67CA0E41.0500	
		
Länge		Toleranzen für Leitungslängen
0 bis <10 m		+10 cm
10 m bis <50 m		+2% der Länge

3.6.2.8.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0E41	X67CA0E61	X67CA3E41
Allgemeines			
Anmerkung	Halogenfrei		
Beständigkeit	Flammwidrig nach IEC 60332-1-2		Ölbeständigkeit nach EN 60811-2-1 Flammwidrig nach IEC 60332-1-2 UV-beständig nach UL 2556
Anschluss	RJ45 auf M12; 4-polig	M12 auf M12, 4-polig	RJ45 auf M12; 4-polig
Typ	Anschlusskabel	Verbindungskabel	
Kabelquerschnitte			
AWG	4x AWG 22		
mm²	4x 0,34 mm²		
Kabelaufbau			
Gesamtschirmung	Alukaschierte Folie überlappend, verzinnertes Kupfergeflecht, Abdeckung 85%		
Außenmantel			
Material	Polyurethane (PUR)		
Farbe	Grün		
Bedruckung	B&R X67CA0Exx.xxxx Rev. C0 ¹⁾		
Leiter			
Aderisolation	Polyethylen (PE)		
Aderfarben	Weiß, gelb, blau, orange		
Typ	Cu-Litze verzinkt Feindrähtiger Litzenleiter (7x 0,25 mm / 7x 30 AWG)		
Verseilung	4 Adern verseilt		
Elektrische Eigenschaften			
Leiterwiderstand	≤120 Ω/km bei 20°C		
Übertragungseigenschaften	Kategorie 5 / Klasse D bis 100 MHz nach ISO/IEC 11801 (EN50173-1), ISO/IEC 24702 (EN 50173-3)		
Übertragungsrate	10/100 MBit/s		
Isolationswiderstand	≥500 MΩ/km bei 20°C		
Einsatzbedingungen			
Schutzart nach EN 60529			
Kabel	IP67		
M12 Stecker	IP67, nur im verschraubten Zustand		
RJ45 Stecker	IP20, nur im ordnungsgemäß gesteckten Zustand		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Transport	-40 bis 70°C		
feste Verlegung	-40 bis 70°C		
flexible Verlegung	-20 bis 60°C		
Mechanische Eigenschaften			
Abmessungen	Diverse		
Länge			
Durchmesser	6,5 mm ±0,2 mm		
Biegeradius	≥7x Außendurchmesser		
Schleppkettendaten			
Beschleunigung	-	4 m/s²	
Biegewechsel	-	min. 3 Mio.	
Geschwindigkeit	-	4 m/s	
Gewicht	0,062 kg/m		0,061 kg/m

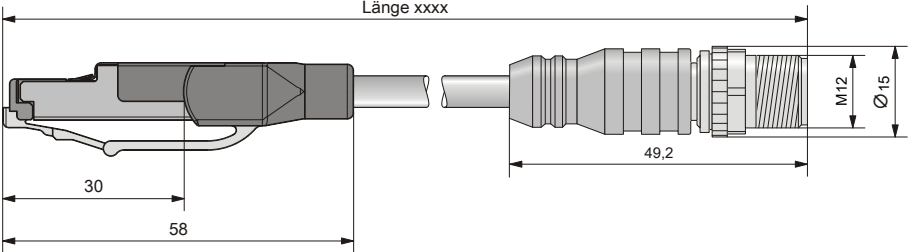
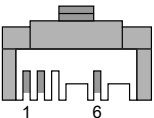
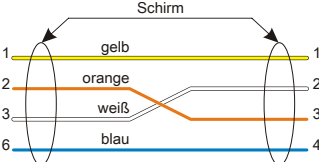
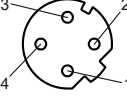
Tabelle 450: X67CAxExx - Technische Daten

1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels

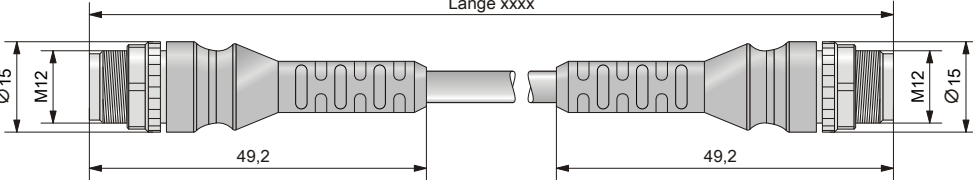
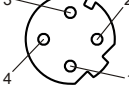
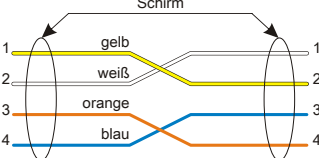
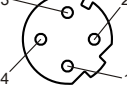
3.6.2.8.2 X67CA0E41.xxxx und X67CA3E41.xxxx

Dieses Kabel wird in 2 Varianten angeboten:

- X67CA0Exx: Standardausführung
- X67CA3Exx: Schleppkettentauglich

Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Stecker RJ45	Pin	Bezeichnung	Schema	Stecker M12
	1 - 1	TXD		 D-codiert
	2 - 3	RXD		
	3 - 2	TXD\		
	6 - 4	RXD\		

3.6.2.8.3 X67CA0E61.xxxx

Abmessungen				
				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Schema	Stecker
 D-codiert	1 - 2	TXD		 D-codiert
	2 - 1	RXD		
	3 - 4	TXD\		
	4 - 3	RXD\		

3.6.3 Feldkonfektionierte Stecker

3.6.3.1 I/O-Versorgung


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	I/O Versorgung	
X67AC0P00	X67 Stecker M8, 4-polig, Piercinganschluss	

Tabelle 451: X67AC0P00 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	I/O Versorgung	
X67AC0P20	X67 Buchse M8, 4-polig, Piercinganschluss	

Tabelle 452: X67AC0P20 - Bestelldaten

3.6.3.2 Sensorik / Aktorik


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Sensorik / Aktorik	
X67AC0D00	X67 Stecker M8, 3-polig, Piercinganschluss	

Tabelle 453: X67AC0D00 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Sensorik / Aktorik	
X67AC0A00	X67 Stecker M12, 5-polig, A-codiert, Federzuganschluss	

Tabelle 454: X67AC0A00 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Sensorik / Aktorik	
X67AC2A00	X67 Stecker M12, 5-polig, A-codiert, Schraubanschluss	

Tabelle 455: X67AC2A00 - Bestelldaten

3.6.3.3 Sonderstecker


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Sonderstecker	
X67AC9A02	X67 Thermoelement Stecker M12, für Messstellentemperaturkompensation, Schraubanschluss	

Tabelle 456: X67AC9A02 - Bestelldaten

3.6.3.4 CAN-Bus / DeviceNet


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	CAN-Bus / DeviceNet	
X67AC0C01	X67 Stecker M12, 5-polig, A-codiert, geschirmt, Federzuganschluss	

Tabelle 457: X67AC0C01 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	CAN-Bus / DeviceNet	
X67AC2C01	X67 Stecker M12, 5-polig, A-codiert, geschirmt, Schraubanschluss	

Tabelle 458: X67AC2C01 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	CAN-Bus / DeviceNet	
X67AC0C21	X67 Buchse, M12, 5-polig, A-codiert, geschirmt, Federzuganschluss	

Tabelle 459: X67AC0C21 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	CAN-Bus / DeviceNet	
X67AC2C21	X67 Buchse M12, 5-polig, A-codiert, geschirmt, Schraubanschluss	

Tabelle 460: X67AC2C21 - Bestelldaten

3.6.3.5 PROFIBUS DP/X2X Link


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	PROFIBUS DP / X2X Link	
X67AC0X01	X67 Stecker M12, 5-polig, B-codiert, geschirmt, Federzuganschluss	

Tabelle 461: X67AC0X01 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	PROFIBUS DP / X2X Link	
X67AC2X01	X67 Stecker M12, 5-polig, B-codiert, geschirmt, Schraubanschluss	

Tabelle 462: X67AC2X01 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	PROFIBUS DP / X2X Link	
X67AC0X21	X67 Buchse M12, 5-polig, B-codiert, geschirmt, Federzuganschluss	

Tabelle 463: X67AC0X21 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	PROFIBUS DP / X2X Link	
X67AC2X21	X67 Buchse M12, 5-polig, B-codiert, geschirmt, Schraubanschluss	

Tabelle 464: X67AC2X21 - Bestelldaten

3.6.3.6 POWERLINK/Ethernet


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	POWERLINK/Ethernet	
X67AC2E01	X67 Stecker M12, 4-polig, D-codiert, geschirmt, Schneidklemmanschluss	

Tabelle 465: X67AC2E01 - Bestelldaten

3.6.4 Sonstiges Zubehör

3.6.4.1 Abschlusswiderstand


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Abschlusswiderstand	
X67AC9C03	X67 CAN Abschlusswiderstand M12	

Tabelle 466: X67AC9C03 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Abschlusswiderstand	
X67AC9B03	X67 PROFIBUS DP Abschlusswiderstand M12	

Tabelle 467: X67AC9B03 - Bestelldaten

3.6.4.2 Verbindungsstücke


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Verbindungsstücke	
X67AC8C00	X67 CAN Y-Verbindungsstück	

Tabelle 468: X67AC8C00 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Verbindungsstücke	
X67AC8B01	X67 PROFIBUS DP Y-Verbindungsstück	

Tabelle 469: X67AC8B01 - Bestelldaten

3.6.4.3 Blindkappen


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Blindkappen	
X67AC0M08	X67 Blindkappen M8, 50 Stk.	
X67AC0M12	X67 Blindkappen M12, 50 Stk.	

Tabelle 470: X67AC0M08, X67AC0M12 - Bestelldaten

3.6.4.4 Klartextschild


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Klartextschild	
X67AC0SH1	X67 Klartextschild	

Tabelle 471: X67AC0SH1 - Bestelldaten

3.6.4.5 Hutschienenmontageblech


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Hutschienenmontageblech	
X67ACTS35	X67 Hutschienenmontageblech	
X67ACTS35.0010	X67 Hutschienenmontageblech, 10 Stk.	

Tabelle 472: X67ACTS35, X67ACTS35.0010 - Bestelldaten

3.6.4.6 Montagewerkzeug

Die Stecker und Kupplungen der vorkonfektionierten Kabel für X67 haben auf der Rändelschraube zusätzlich eine Schlüsselweite für ein Montagewerkzeug. Zur optimalen Montage gibt es hierzu als Zubehör ein Drehmomentschlüsselset mit M8 bzw. M12 Einsatz. Mit diesen kann die Verbindung zum X67 Modul absolut betriebssicher hergestellt werden.


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Montagewerkzeug	
X67ACTQMX	X67 Drehmomentschlüsselset, für X67 Stecker M8 und M12, für Stecker mit Sechskant	

Tabelle 473: X67ACTQMX - Bestelldaten

3.7 Internationale und nationale Zulassungen










Produkte und Dienstleistungen von B&R entsprechen den zutreffenden Normen. Das sind internationale Normen von Organisationen wie ISO, IEC und CENELEC sowie nationale Normen von Organisationen wie UL, CSA, DNV GL usw. Besondere Aufmerksamkeit widmen wir der Zuverlässigkeit unserer Produkte im Industriebereich.

Information:

Die für das jeweilige Modul gültigen Zulassungen sind an folgenden Stellen zu finden:

- Im Datenblatt bei den technischen Daten, Bereich "Zertifizierungen"
- Unter www.br-automation.com unter "Produkte" bei den technischen Daten, Bereich "Zertifizierungen"
- Seitlich auf dem Modulgehäuse

3.7.1 Zulassungsübersicht

Kennzeichen	Bedeutung	Zertifizierungsstelle	Region
	CE-Kennzeichnung	Notified Bodies	Europa (EU)
	Funktionale Sicherheit (CE)	Notified Bodies	Europa (EU)
	Explosionsschutz (CE)	Notified Bodies	Europa (EU)
	Underwriters Laboratories Inc. (UL) (Zulassung für US + Kanada)	UL	Kanada USA
	Canadian Standards Association (CSA) (Zulassung für US + Kanada)	CSA	Kanada USA
	GOST-R	Federal agency on technical regula- ting and metrology	Ehemalige Russische Föderation
	Eurasian Conformity (EAC)	Federal agency on technical regula- ting and metrology	Eurasische Handelsunion
	Korean Conformity (KC)	Radio Research Agency (RRA)	Korea
	Regulatory Compliance Mark (RCM)	ACMA	Australien Ozeanien

3.7.2 EU-Richtlinien und Normen (CE)

CE-Kennzeichen



Europa (EU)

Alle für das jeweilige Produkt geltenden EU-Richtlinien und deren relevante harmonisierte Normen werden erfüllt.

Die Zertifizierung dieser Produkte erfolgt in Zusammenarbeit mit akkreditierten Prüflaboren.

EMV-Richtlinie 2014/30/EU

Alle Geräte erfüllen die Schutzanforderungen der Richtlinie zur "Elektromagnetischen Verträglichkeit" und sind für den typischen Industriebereich ausgelegt.

Aus dieser Richtlinie angewandte Normen:

EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen
	- Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
	- Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereich
EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
	- Teil 6-4: Fachgrundnormen; Fachgrundnorm Störaussendung für Industriebereich

Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU

Die Niederspannungsrichtlinie ist für elektrische Betriebsmittel mit einer Nennspannung innerhalb der Spannungsgrenzen 50 bis 1000 VAC und 75 bis 1500 VDC anzuwenden.

Alle Geräte, die in den Anwendungsbereich dieser Richtlinie fallen, erfüllen deren Schutzanforderungen.

Aus dieser Richtlinie angewandte Norm:

EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen
	- Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen

Die entsprechende Konformitätserklärung zu diesen Richtlinien ist auf der B&R Homepage als Download verfügbar. Die Ausgabestände der angewandten Normen sind der Konformitätserklärung zu entnehmen.



Konformitätserklärung

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [Konformitätserklärungen](#) > [Konformitätserklärung PLC](#)

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Produkte der Sicherheitstechnik werden entsprechend der Maschinenrichtlinie für den besonderen Einsatz im Maschinen- und Personenschutz entwickelt, geprüft und gekennzeichnet.

Die Zertifizierung dieser Produkte erfolgt ausschließlich in Zusammenarbeit mit von der EU dafür autorisierten Stellen (Notified Bodies).

Aus dieser Richtlinie angewandte Normen:**SIL 3:**

IEC 61508-1	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 3: Anforderungen an Software
IEC 61508-4	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 4: Begriffe und Abkürzungen
EN 62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61511-1	Funktionale Sicherheit - Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie - Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Anforderungen an Systeme, Software und Hardware

PL e, Cat. 4:

EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze
EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen

Die Konformitätserklärung, Zertifikate sowie weitere Informationen zum Thema Safety, sind auf der B&R Homepage als Download verfügbar. Die Ausgabestände der angewandten Normen sind der Konformitätserklärung zu entnehmen.

**Konformitätserklärung**

[Homepage > Downloads > Zertifikate > Konformitätserklärungen > Konformitätserklärung FS PLC](#)

**Zertifikat**

[Homepage > Downloads > Zertifikate > Sicherheitstechnik > X20, X67](#)

**Anwenderhandbuch**

[Homepage > Downloads > Sicherheitstechnik > Integrated Safety Technology Anwenderhandbuch](#)

ATEX-Richtlinie 2014/34/EU**ATEX / Zone 2**

II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc

Europa (EU)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

Das X20 System ist für den Gebrauch in Umgebungen mit explosiven Gasen und einem normalen Maß an Sicherheit (Zone 2) zugelassen.

Die Zertifizierung dieser Produkte erfolgt ausschließlich in Zusammenarbeit mit von der EU dafür autorisierten Stellen (Notified Bodies).

Jedem Modul ist zusätzlich ein Beipackzettel mit detaillierten Montage- und Sicherheitshinweisen beigelegt.

Aus dieser Richtlinie angewandte Normen:

EN 60079-0

Explosionsgefährdete Bereiche

- Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen

EN 60079-15

Explosionsgefährdete Bereiche

- Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart "n"

Die Konformitätserklärung und das Zertifikat sind auf der B&R Homepage als Download verfügbar. Die Ausgabe-
stände der angewandten Normen sind der Konformitätserklärung zu entnehmen.

**Konformitätserklärung**

[Homepage > Downloads > Zertifikate > Konformitätserklärungen > Konformitätserklärung ATEX X67](#)

**Zertifikat**

[Homepage > Downloads > Zertifikate > ATEX > X67 > TÜV 05 ATEX 7201 X](#)

3.7.2.1 Normenübersicht

Norm	Beschreibung
EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 55011 (CISPR 11)	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren
EN 55016-2-1 (CISPR 16-2-1)	Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Teil 2-1: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Messung der leitungsgeführten Störaussendung
EN 55016-2-3 (CISPR 16-2-3)	Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Teil 2-3: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Messung der gestrahlten Störaussendung
EN 55022 (CISPR 22)	Einrichtungen der Informationstechnik - Funkstöreeigenschaften - Grenzwerte und Messverfahren
EN 60068-2-6	Umgebungseinflüsse - Teil 2-6: Prüfverfahren - Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)
EN 60068-2-27	Umgebungseinflüsse - Teil 2-27: Prüfverfahren - Prüfung Ea und Leitfad: Schocken
EN 60068-2-31 ¹⁾	Umgebungseinflüsse - Teil 2-31: Prüfverfahren - Prüfung Ec: Schocks durch raue Handhabung, vornehmlich für Geräte
EN 60079-0	Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen
EN 60079-15	Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart "n"
EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
EN 60664-1	Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen - Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen
EN 60721-3-2	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 2: Transport und Handhabung
EN 60721-3-5	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 5: Einsatz an und in Landfahrzeugen
EN 61000-4-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
EN 61000-4-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
EN 61000-4-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
EN 61000-4-5	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
EN 61000-4-6	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren - Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
EN 61000-4-8	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen
EN 61000-4-11	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen
EN 61000-4-29	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-29: Prüf- und Messverfahren - Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen an Gleichstrom-Netzeingängen
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche
EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
IEC 61508-1	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 3: Anforderungen an Software
IEC 61508-4	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 4: Begriffe und Abkürzungen
IEC 61511-1	Funktionale Sicherheit - Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie - Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Anforderungen an Systeme, Software und Hardware
EN 62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme

1) Ersatz für EN 60068-2-32

3.7.2.2 Störfestigkeitsanforderungen (Immunität)

Immunität	Prüfdurchführung nach	Anforderungen nach
Elektrostatische Entladung (ESD)	EN 61000-4-2	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-Feld)	EN 61000-4-3	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)	EN 61000-4-4	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Stoßspannungen (Surge)	EN 61000-4-5	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Leitungsgeführte Störgrößen	EN 61000-4-6	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen	EN 61000-4-8	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Spannungseinbrüche (AC) Kurzzeitunterbrechungen (AC) Spannungsschwankungen (AC)	EN 61000-4-11	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Kurzzeitunterbrechungen (DC) Spannungsschwankungen (DC)	EN 61000-4-29	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bewertungskriterien für das Betriebsverhalten

Kriterium	Während der Prüfung	Nach der Prüfung
A	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb beibehalten. Funktion und Betriebsverhalten werden nicht beeinträchtigt.	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen.
B	Eine Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens ist zulässig. Die Betriebsart darf sich jedoch nicht ändern. Bleibender Datenverlust darf nicht auftreten.	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen. Von einer vorübergehenden Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens muss sich das System selbstständig erholen.
C	Eine Beeinträchtigung der Funktionen ist zulässig, aber keine Zerstörung des Prüflings oder der Software (Programm bzw. Daten).	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen, entweder selbstständig, nach einem Handstart oder nach dem Aus- und Einschalten der Versorgung.
D	Minderung oder Ausfall der Funktion, die nicht mehr wiederhergestellt werden kann.	Das SPS-System ist dauerhaft beschädigt oder zerstört.

Elektrostatische Entladung (ESD)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-2	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
Kontaktentladung (CD) auf leitfähige berührbare Teile		±4 kV Kriterium B
Luftentladung (AD) auf isolierende berührbare Teile		±8 kV Kriterium B

Hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-Feld)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-3	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
Gehäuse verdrahtet		80 MHz bis 1 GHz, 10 V/m 1,4 GHz bis 2 GHz, 3 V/m 2 GHz bis 2,7 GHz, 1 V/m Kriterium A

Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-4	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge		±2 kV / 5 kHz Kriterium B
AC-Netzausgänge	±2 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B	±2 kV / 5 kHz Kriterium B
AC-Sonstige I/Os	±2 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B	-
DC-Netzeingänge/-ausgänge		±2 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B
Sonstige I/Os und Schnittstellen		±1 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B

1) Nur für Anschlüsse, deren zulässige Leitungslänge >3 m beträgt.

Stoßspannungen (Surge)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-5	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge/-ausgänge Leitung / Leitung		±1 kV Kriterium B
AC-Netzeingänge/-ausgänge Leitung / Erde		±2 kV Kriterium B
DC-Netzeingänge/-ausgänge Leitung / Leitung	±0,5 kV ¹⁾ Kriterium B	±0,5 kV Kriterium B
DC-Netzeingänge Leitung / Erde	±0,5 kV ¹⁾ Kriterium B	±0,5 kV Kriterium B
DC-Netzausgänge Leitung / Erde	±0,5 kV ¹⁾ Kriterium B	±0,5 kV Kriterium B
Signalanschlüsse ungeschirmt Leitung / Erde		±1 kV ¹⁾ Kriterium B
Alle geschirmten Leitungen Leitung / Erde	±1 kV ¹⁾ Kriterium B	-

1) Nur für Anschlüsse, deren zulässige Leitungslänge >30 m beträgt.

Leitungsgeführte Störgrößen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-6	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge/-ausgänge		10 V 150 kHz bis 80 MHz 80% AM (1 kHz) Kriterium A
DC-Netzeingänge/-ausgänge		10 V 150 kHz bis 80 MHz 80% AM (1 kHz) Kriterium A
Sonstige I/Os und Schnittstellen		10 V ¹⁾ 150 kHz bis 80 MHz 80% AM (1 kHz) Kriterium A

1) Nur für Anschlüsse deren zulässige Leitungslänge > 3 m beträgt.

Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-8	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
Gehäuse verdrahtet		30 A/m 3 Achsen (x, y, z) 50/60 Hz ¹⁾ Kriterium A

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Spannungseinbrüche

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-11	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge	0% Restspannung 250/300 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium C	
	40% Restspannung 10/12 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium C	
	70% Restspannung 25/30 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium C	

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Kurzzeitunterbrechungen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-11 / EN 61000-4-29	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge	0% Restspannung 0,5 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Unterbrechungen Kriterium A	0% Restspannung 1 Periode (50/60 Hz) ¹⁾ 3 Unterbrechungen Kriterium B
DC-Netzeingänge	0% Restspannung ≥10 ms (PS2) 20 Unterbrechungen Kriterium A	-

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Spannungsschwankungen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-11 / EN 61000-4-29	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge	-15% / +10 % Prüfdauer je 30 Minuten Kriterium A	-
DC-Netzeingänge	-15% / +20 % Prüfdauer je 30 Minuten Kriterium A	-

3.7.2.3 Störaussendungsanforderungen (Emission)

Phänomen	Prüfdurchführung nach	Grenzwerte nach
Leitungsgebundene Emissionen	EN 55011 / EN 55022 EN 55016-2-1	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 61000-6-4: Fachgrundnorm - Störaussendung für Industriebereiche
Gestrahlte Emissionen	EN 55011 / EN 55022 EN 55016-2-3	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 61000-6-4: Fachgrundnorm - Störaussendung für Industriebereiche

Leitungsgebundene Emissionen

Prüfdurchführung nach EN 55011 / EN 55022 / EN 55016-2-1	Grenzwerte nach EN 61131-2 / Zone B	Grenzwerte nach EN 61000-6-4
AC-Netzanschluss 150 kHz bis 30 MHz	150 kHz bis 500 kHz 79 dB (µV) Quasispitzenwert 66 dB (µV) Mittelwert	150 kHz bis 500 kHz 97 bis 87 dB (µV) Quasispitzenwert 53 bis 40 dB (µA) Quasispitzenwert 84 bis 74 dB (µV) Mittelwert 40 bis 30 dB (µA) Mittelwert
	500 kHz bis 30 MHz 73 dB (µV) Quasispitzenwert 60 dB (µV) Mittelwert	
Telekommunikations-/Netzanschluss 150 kHz bis 30 MHz	-	500 kHz bis 30 MHz 87 dB (µV) Quasispitzenwert 43 dB (µA) Quasispitzenwert 74 dB (µV) Mittelwert 30 dB (µA) Mittelwert
	-	

Gestrahlte Emissionen

Prüfdurchführung nach EN 55011 / EN 55022 / EN 55016-2-3	Grenzwerte nach EN 61131-2 / Zone B	Grenzwerte nach EN 61000-6-4
E-Feld / Messentfernung 10 m 30 MHz bis 1 GHz	30 MHz bis 230 MHz 40 dB (µV/m) Quasispitzenwert	1 GHz bis 3 GHz ¹⁾ 76 dB (µV/m) Spitzenwert 56 dB (µV/m) Mittelwert
	230 MHz bis 1 GHz 47 dB (µV/m) Quasispitzenwert	
E-Feld / Messentfernung 3 m 1 GHz bis 6 GHz ¹⁾	-	3 GHz bis 6 GHz ¹⁾ 80 dB (µV/m) Spitzenwert 60 dB (µV/m) Mittelwert
	-	

1) Je nach höchster interner Frequenz

3.7.2.4 Mechanische Bedingungen

Prüfung	Prüfdurchführung nach	Anforderungen nach
Schwingen (sinusförmig) / Betrieb	EN 60068-2-6	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 60721-3-5 / Klasse 5M3
Schock / Betrieb	EN 60068-2-27	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 60721-3-5 / Klasse 5M3
Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt)	EN 60068-2-6	EN 60721-3-2 / Klasse 2M1 EN 60721-3-2 / Klasse 2M2 EN 60721-3-2 / Klasse 2M3
Schock / Transport (verpackt)	EN 60068-2-27	EN 60721-3-2 / Klasse 2M1 EN 60721-3-2 / Klasse 2M2
Freier Fall / Transport (verpackt)	EN 60068-2-31 ¹⁾	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 60721-3-2 / Klasse 2M1
Kippfallen / Transport (verpackt)	EN 60068-2-31	EN 60721-3-2 / Klasse 2M1 EN 60721-3-2 / Klasse 2M2 EN 60721-3-2 / Klasse 2M3

1) Ersatz für EN 60068-2-32

Schwingen (sinusförmig) / Betrieb

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-6	Anforderungen nach EN 61131-2		Anforderungen nach EN 60721-3-5 / Klasse 5M3	
Schwingen (sinusförmig) / Betrieb ¹⁾	Frequenz	Amplitude	Frequenz	Amplitude
	5 bis 8,4 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 8 Hz	Auslenkung 7,5 mm
	8,4 bis 150 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾	8 bis 200 Hz	Beschleunigung 2 g ²⁾
	-	-	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 4 g ²⁾
20 Sweeps je Achse ³⁾				

1) Dauerbeanspruchung mit gleitender Frequenz in allen 3 Achsen (x, y, z); 1 Oktave pro Minute

2) 1 g = 10 m/s²

3) 2 Sweeps = 1 Frequenzzyklus (fmin → fmax → fmin)

Schock / Betrieb

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-27	Anforderungen nach EN 61131-2	Anforderungen nach EN 60721-3-5 / Klasse 5M3
Schock / Betrieb ¹⁾	Beschleunigung 15 g Dauer 11 ms 18 Schocks	Beschleunigung 30 g Dauer 11 ms 18 Schocks

1) Impulsförmige (Halbsinus) Beanspruchung in allen 3 Achsen (x, y, z)

Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-6	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M2		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M3	
Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt) ¹⁾	Frequenz	Amplitude	Frequenz	Amplitude	Frequenz	Amplitude
	2 bis 9 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 9 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 8 Hz	Auslenkung 7,5 mm
	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾	8 bis 200 Hz	Beschleunigung 2 g ²⁾
	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 1,5 g ²⁾	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 1,5 g ²⁾	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 4 g ²⁾
20 Sweeps je Achse ³⁾						

1) Dauerbeanspruchung mit gleitender Frequenz in allen 3 Achsen (x, y, z); 1 Oktave pro Minute

2) 1 g = 10 m/s²

3) 2 Sweeps = 1 Frequenzzyklus (fmin → fmax → fmin)

Schock / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-27	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M2
Schock / Transport (verpackt) ¹⁾	Typ I Beschleunigung 10 g Dauer 11 ms 18 Schocks	
	Typ II -	Typ II Beschleunigung 30 g Dauer 6 ms 18 Schocks

1) Impulsförmige (Halbsinus) Beanspruchung in allen 3 Achsen (x, y, z)

Freier Fall / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-31	Anforderungen nach EN 61131-2 mit Versandverpackung		Anforderungen nach EN 61131-2 mit Produktverpackung		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1	
Freier Fall / Transport (verpackt)	Gewicht	Höhe	Gewicht	Höhe	Gewicht	Höhe
	<10 kg	1,0 m	<10 kg	0,3 m	<20 kg	0,25 m
	10 bis 40 kg	0,5 m	10 bis 40 kg	0,3 m	20 bis 100 kg	0,25 m
	>40 kg	0,25 m	>40 kg	0,25 m	>100 kg	0,1 m
5 Versuche						

1) Ersatz für EN 60068-2-32

Kippfallen / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-31	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M2		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M3	
Kippfallen / Transport (verpackt)	Gewicht	erforderlich	Gewicht	erforderlich	Gewicht	erforderlich
	<20 kg	Ja	<20 kg	Ja	<20 kg	Ja
	20 bis 100 kg	-	20 bis 100 kg	Ja	20 bis 100 kg	Ja
	>100 kg	-	>100 kg	-	>100 kg	Ja
Kippen um alle Kanten						

3.7.2.5 Elektrische Sicherheit**Überspannungskategorie**

Anforderung nach EN 61131-2	Bedeutung nach EN 60664-1
Überspannungskategorie II	Betriebsmittel der "Überspannungskategorie II" sind Energie verbrauchende Betriebsmittel, die von der festen Installation gespeist werden.

Verschmutzungsgrad

Anforderung nach EN 61131-2	Bedeutung nach EN 60664-1
Verschmutzungsgrad 2	Es tritt nur eine nicht leitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.

Schutzart durch Gehäuse (IP-Code)

Anforderung nach Hersteller	Bedeutung der Kennziffern nach EN 60529	Bedeutung für den Schutz des Betriebsmittels	Bedeutung für den Schutz von Personen
IP67	Erste Kennziffer IP 6x	Staubdicht	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht.
	Zweite Kennziffer IP x7	Geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligen Untertauchen in Wasser.	

3.7.3 UL / CSA



Underwriters Laboratories (UL)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von Underwriters Laboratories geprüft und als "Industrial Control Equipment" in der Kategorie NRAQ (Programmable Controllers) mit der Filenummer E115267 gelistet.

Das Prüfzeichen gilt für die USA und Kanada und erleichtert die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum.

Hierzu angewandte Normen:

UL 508	Standard for Industrial Control Equipment
UL 61010-1	Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Part 1: General Requirements
UL 61010-2-201	Standard for Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Part 2-201: Particular Requirements for Control Equipment
CSA C22.2 No. 142-M1987	Process Control Equipment
CSA C22.2 No. 61010-1	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements
CSA C22.2 No. 61010-2-201	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-201: Particular requirements for control equipment



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [UL](#) > [X67](#) > [E115267 UL Certificate of Compliance X67](#)

CSA - HazLoc



Canadian Standards Association (CSA)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von der Canadian Standards Association zugelassen und für den Gebrauch in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet. Die Produkte sind in CLASS 2258 (Process Control Equipment - For Hazardous Locations) mit der Filenummer 244665 gelistet.

Das X20 System hat eine Hazardous-Locations-Zulassung für Class I Division 2. Jedem zertifizierten Modul ist ein Beipackzettel mit detaillierten Montage- und Sicherheitshinweisen beigelegt.

Das Prüfzeichen gilt für die USA und Kanada und erleichtert die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum.

Hierzu angewandte Normen:

CSA C22.2 No. 0-M1991	General Requirements - Canadian Electrical Code Part II
CSA C22.2 N. 142-M1987	Process Control Equipment
CSA C22.2 No. 213-M1987	Non-Incendive Electrical Equipment for Use in Class I, Division 2 Hazardous Locations
UL Std No. 916:2007	Energy Management Equipment
ANSI/ISA 12.12.01:2007	Nonincendive Electrical Equipment for Use in Class I and II, Division 2 and Class III, Division 1 and 2 Hazardous (Classified) Locations



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [HazLoc](#) > [CSA](#) > [X20, X67](#) > [244665 CSA HazLoc Certificate of Compliance X20, X67](#)

3.7.4 Sonstige Zulassungen

GOST-R



GOST-R

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und dürfen in die Russische Föderation eingeführt werden (basierend auf der EU-Konformität).

EAC



Eurasian Conformity (EAC)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und dürfen in die neu gegründete Eurasische Zollunion (Russland, Weißrussland, Kasachstan; etc.) eingeführt werden (basierend auf der EU-Konformität).

KC



Korean Conformity (KC)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und dürfen in den koreanischen Markt eingeführt werden (basierend auf der EU-Konformität).

RCM



Regulatory Compliance Mark (RCM)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und von der ACMA zugelassen. Das Prüfzeichen gilt für Australien/Ozeanien und erleichtert die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum (basierend auf der EU-Konformität).

4 Anschlussbeispiele

4.1 Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Verschaltung von Sensoren und Aktoren mit sicheren Eingangs- bzw. Ausgangskanälen der B&R Sicherheitstechnik.

Die in diesem Kapitel angeführten Anschlussbeispiele gelten als Hilfestellung bei der Anwendung der B&R Sicherheitstechnik. Selbstverständlich sind darüber hinaus weitere Anschluss- und Verschaltungsvarianten nach eigenem Ermessen im Rahmen der normativen Anforderungen und der technischen Spezifikationen möglich.

Alle dieses Kapitel umfassenden Inhalte wurden gewissenhaft und gründlich ausgearbeitet. Die darin enthaltenen Informationen werden dem Anwender als Hilfestellung zur Verfügung gestellt. Dennoch soll eine eigenverantwortliche Prüfung durch den Anwender, vor allem was die Eignung im Einzelfall betrifft, nicht außer Acht gelassen und bei Bedarf durchgeführt werden. Der Anwender ist somit selbst dafür verantwortlich, die aktuellen Normen inhaltlich und in Bezug auf die Gültigkeit für sein eigenes Tätigkeitsfeld zu überprüfen. Vor allem die zitierten Passagen und Auslegungen von Normen sowie die Beispiele sind ausschließlich zur Erklärung gedacht und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie dürfen daher nicht ungeprüft verwendet oder generalisiert werden. Die B&R Industrial Automation GmbH sowie ihre Tochtergesellschaften (im Folgenden B&R) übernimmt auch keine Haftung für Empfehlungen, die durch die nachfolgenden Beschreibungen gegeben oder impliziert werden. Aus der nachfolgenden Beschreibung können keine neuen, über die allgemeinen Lieferbedingungen von B&R hinausgehenden Garantie-, Gewährleistungs- oder Haftungsansprüche abgeleitet werden.

4.2 Anschluss von Antriebssystemen

Betrachtet wird der Anschluss von Antriebssystemen an einen sicheren Ausgangskanal. Im Speziellen wird auf den STO-Anschluss des Antriebssystems eingegangen. Alle anderen Anschlüsse sind in der Dokumentation des jeweiligen Antriebssystems ersichtlich.

4.2.1 Schaltungsbeispiele

4.2.1.1 Antriebssystem an sicherem Ausgangskanal Typ A (high-side / low-side) mit OSSD

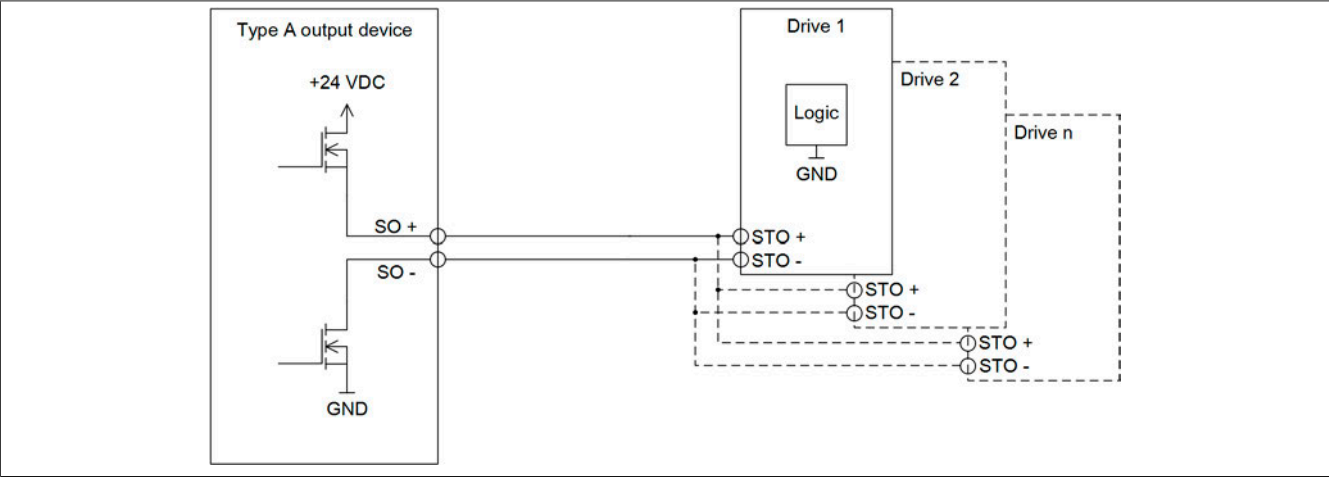


Abbildung 320: Schaltungsbeispiel - Antriebssystem an sicherem Ausgangskanal Typ A (high-side / low-side) mit OSSD
Diese Schaltung erfüllt die Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 KAT 4.
Bei der Anwendung dieser Schaltung sind folgende Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER zu berücksichtigen.

Parameter	Wert
Max switching frequency channel x [Hz] (bis FW-Version <300)	1 Hz
Disable OSSD	Nein

Tabelle 474: Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER für den sicheren Ausgangskanal

4.2.1.2 Antriebssystem an sicherem Ausgangskanal Typ A (high-side / low-side) ohne OSSD

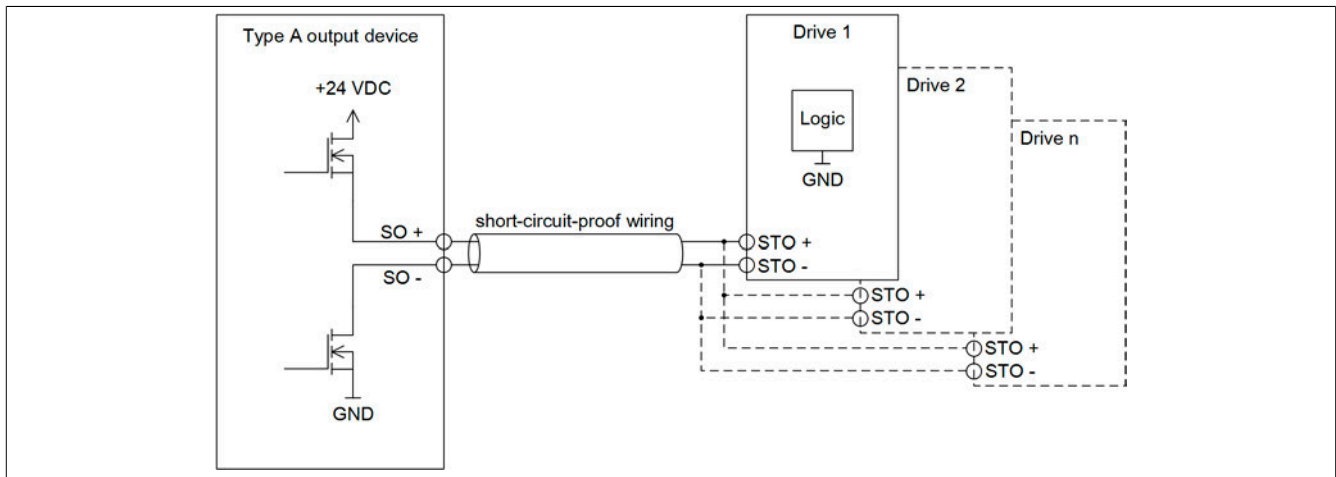


Abbildung 321: Schaltungsbeispiel - Antriebssystem an sicherem Ausgangskanal Typ A (high-side / low-side) ohne OSSD

Diese Schaltung erfüllt die Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 KAT 3.

Bei der Anwendung dieser Schaltung sind folgende Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER zu berücksichtigen.

Parameter	Wert
Max switching frequency channel x [Hz] (bis FW-Version <300)	1 Hz
Disable OSSD	Ja-ACHTUNG

Tabelle 475: Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER für den sicheren Ausgangskanal

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Ja-ACHTUNG" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN IEC 62061:2010 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN IEC 62061:2010 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, kann eine zusätzliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig sein. Details sind dem Datenblatt des entsprechenden Moduls zu entnehmen.

Gefahr!

Um mögliche Fehlverhalten durch Kurzschlüsse zu anderen Spannungspotenzialen zu vermeiden, ist für den Anschluss des Aktors eine kurzschluss sichere Verdrahtung zu wählen. Hierzu sind die in der Norm EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4 referenzierten Maßnahmen zu wählen.

4.2.1.3 Antriebssystem an sicherem Ausgangskanal Typ B (high-side / high-side) mit OSSD

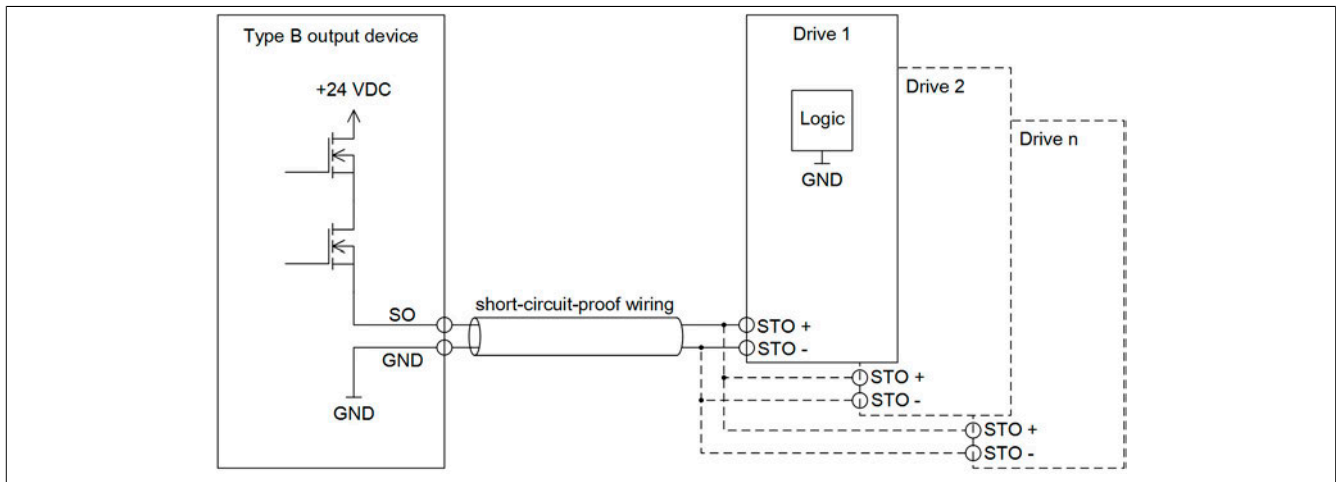


Abbildung 322: Schaltungsbeispiel - Antriebssystem an sicherem Ausgangskanal Typ B (high-side / high-side) mit OSSD

Diese Schaltung erfüllt die Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 KAT 4.

Bei der Anwendung dieser Schaltung sind folgende Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER zu berücksichtigen.

Parameter	Wert
Max switching frequency channel x [Hz] (bis FW-Version <300)	1 Hz
Disable OSSD	Nein

Tabelle 476: Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER für den sicheren Ausgangskanal

Gefahr!

Um mögliche Fehlverhalten durch Kurzschlüsse zu anderen Spannungspotenzialen zu vermeiden, ist für den Anschluss des Aktors eine kurzschluss sichere Verdrahtung zu wählen. Hierzu sind die in der Norm EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4 referenzierten Maßnahmen zu wählen.

4.2.1.4 Antriebssystem an sicherem Ausgangskanal Typ B (high-side / high-side) ohne OSSD

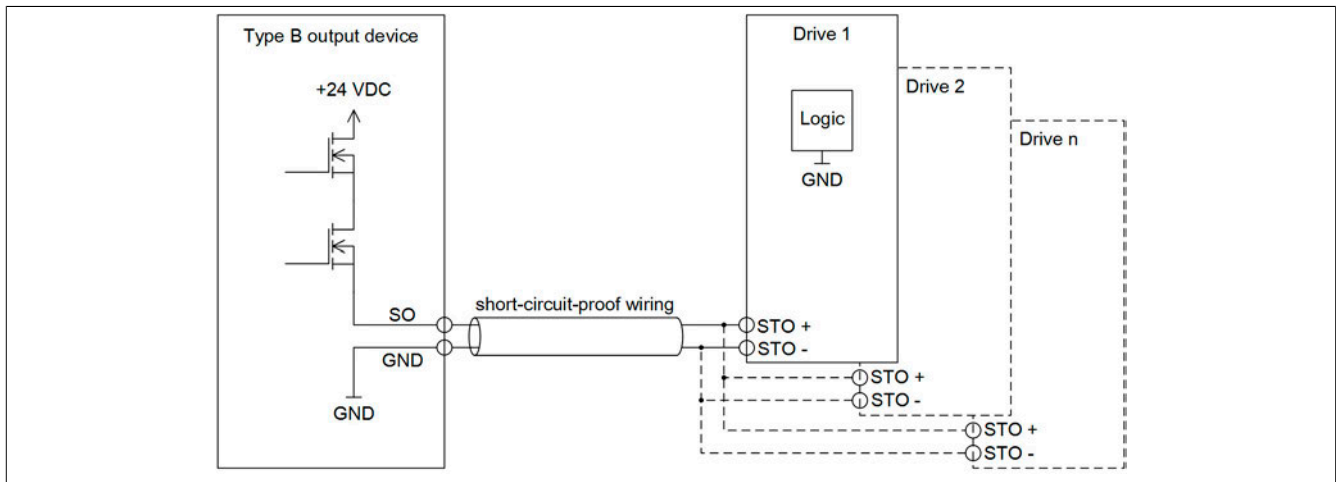


Abbildung 323: Schaltungsbeispiel - STO des Antriebssystems an sicherem Ausgangskanal Typ B (high-side / high-side) ohne OSSD

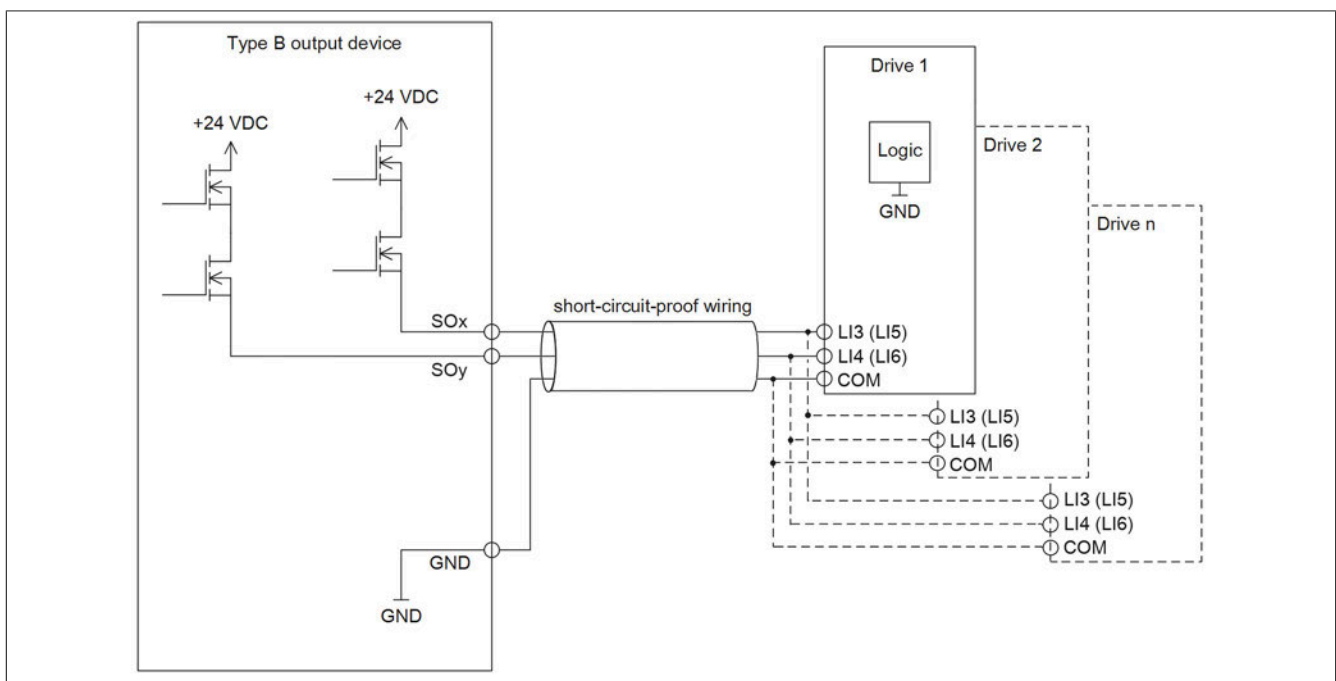


Abbildung 324: Schaltungsbeispiel - SLS des ACOPOSinverter P74 an sicherem Ausgangskanal Typ B (high-side / high-side) ohne OSSD

Diese Schaltungen erfüllen die Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 KAT 3.

Bei der Anwendung dieser Schaltungen sind folgende Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER zu berücksichtigen.

Parameter	Wert
Max switching frequency channel x [Hz] (bis FW-Version <300)	1 Hz
Disable OSSD	Ja-ACHTUNG

Tabelle 477: Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER für den sicheren Ausgangskanal

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Ja-ACHTUNG" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN IEC 62061:2010 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN IEC 62061:2010 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, kann eine zusätzliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig sein. Details sind dem Datenblatt des entsprechenden Moduls zu entnehmen.

Gefahr!

Um mögliche Fehlverhalten durch Kurzschlüsse zu anderen Spannungspotenzialen zu vermeiden, ist für den Anschluss des Aktors eine kurzschluss sichere Verdrahtung zu wählen. Hierzu sind die in der Norm EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4 referenzierten Maßnahmen zu wählen.

4.2.1.5 Antriebssystem an sicherem Relaisausgangskanal (high-side / high-side)

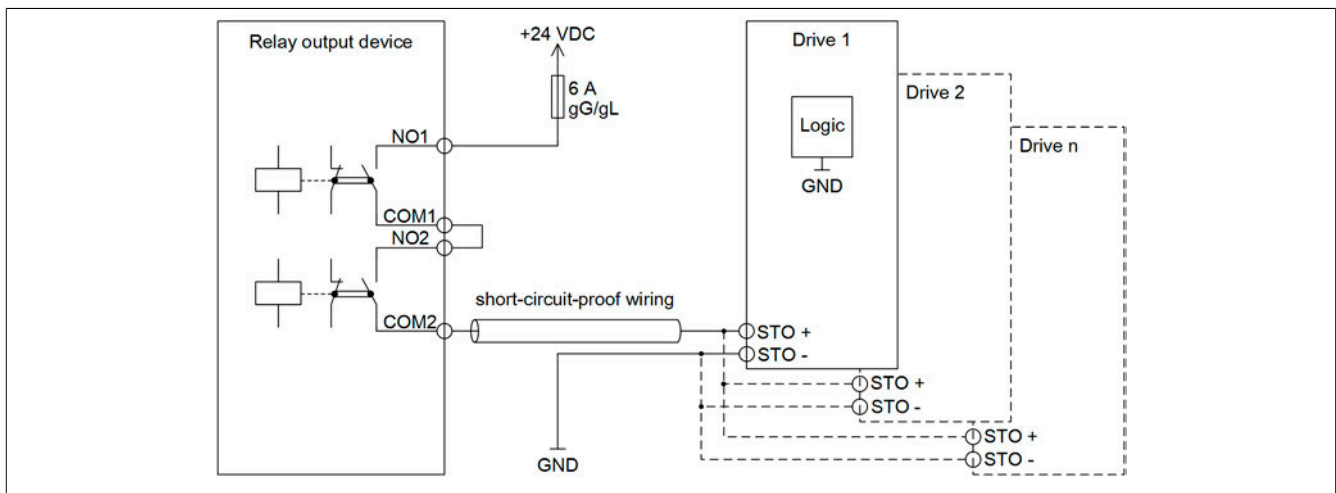


Abbildung 325: Schaltungsbeispiel - STO des Antriebssystems an sicherem Relaisausgangskanal (high-side / high-side)

Die STO-Anschaltung erfüllt die Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 KAT 4.

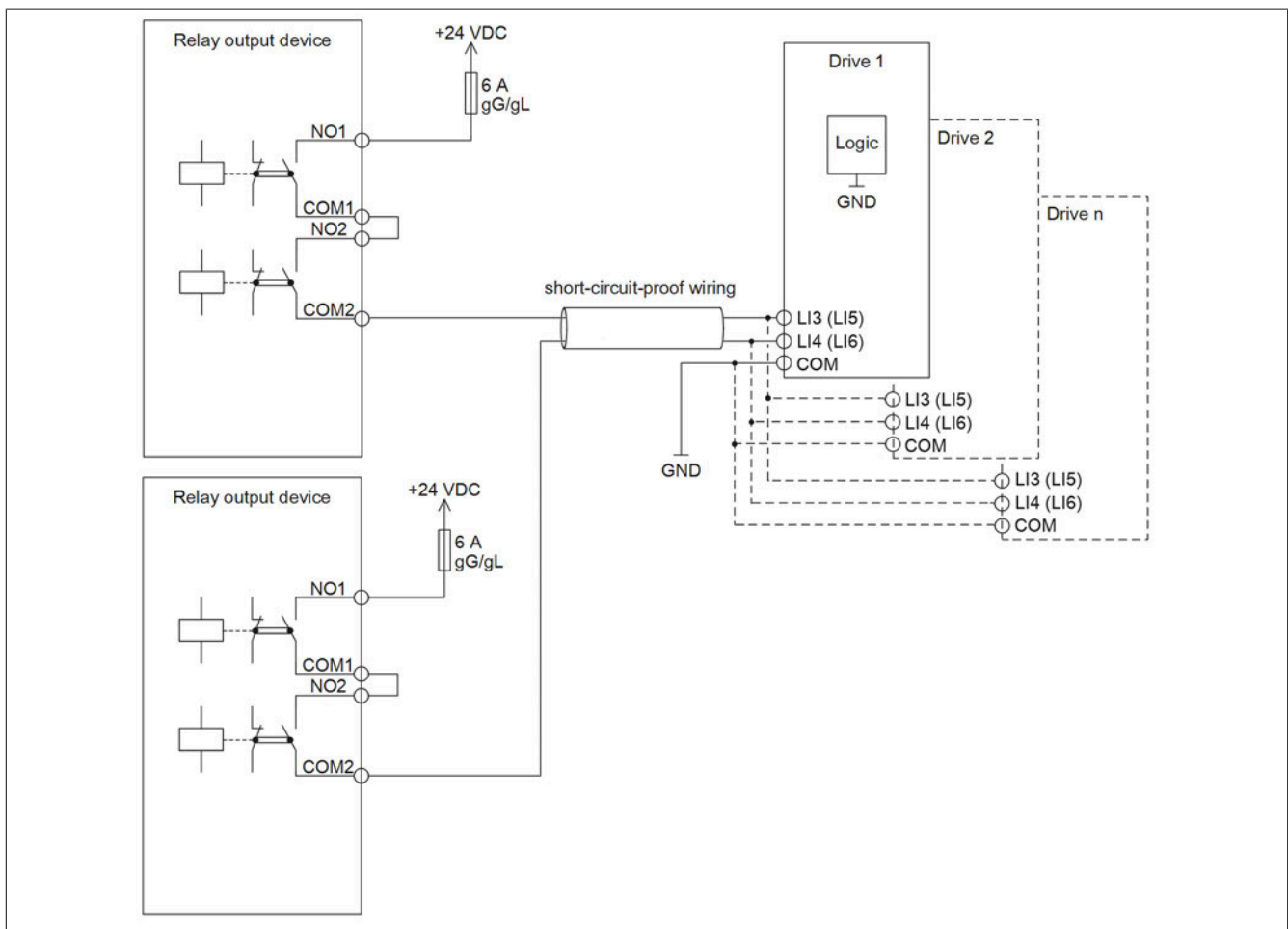


Abbildung 326: Schaltungsbeispiel - SLS des ACOPOSinverter P74 an sicherem Relaisausgangskanal (high-side / high-side)

Die SLS-Anschaltung erfüllt die Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 KAT 3.

Gefahr!

Achten Sie auf eine ordnungsgemäße Schutzbeschaltung der Relaiskontakte (siehe Technische Daten des Moduls). Beachten Sie weiters, dass ein Betrieb außerhalb der Spezifikation nicht zulässig ist.

Eine fehlende Schutzbeschaltung oder der Betrieb außerhalb der Spezifikation kann zu einem gleichzeitigen Verschmelzen der Relaiskontakte und damit zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

Gefahr!

Um mögliche Fehlverhalten durch Kurzschlüsse zu anderen Spannungspotenzialen zu vermeiden, ist für den Anschluss des Aktors eine kurzschluss sichere Verdrahtung zu wählen. Hierzu sind die in der Norm EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4 referenzierten Maßnahmen zu wählen.

Gefahr!

Für Anwendungen größer Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 müssen die beiden Relaiskontakte der beiden Relais in Serie geschaltet werden. In diesem Anwendungsfall muss zur Ansteuerung der beiden Relais zwingend das Signal "SafeDigitalOutputxxyy" verwendet werden.

Eine Ansteuerung der beiden Relaiskontakte mittels der Einzelsignale "SafeDigitalOutputxx" ist für Anwendungen größer Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 nicht zulässig, da es in diesem Fall in bestimmten Betriebszuständen zu einem gleichzeitigen Verschmelzen beider Relaiskontakte kommen kann.

Gefahr!

Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass jeder Relaiskanal mindestens 1 mal pro Woche abgeschaltet wird, damit die zugehörigen, internen Tests angesprochen werden.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

Gefahr!

Ein Relaiskanal besitzt keine Fehleraufdeckung bezüglich Verdrahtungsprobleme. Alle durch falsche oder fehlerhafte Verdrahtung resultierenden Fehler müssen über ergänzende Maßnahmen oder vom angeschlossenen Gerät abgedeckt werden.

4.2.1.6 Antriebssystem an sicherem Relaisausgangskanal (high-side / low-side)

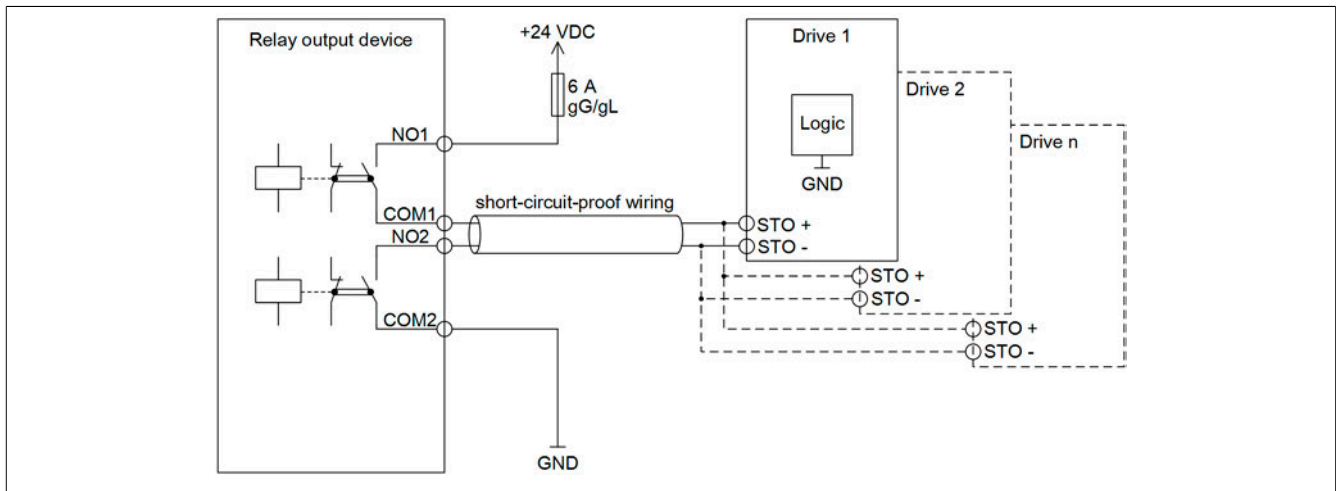


Abbildung 327: Schaltungsbeispiel - Antriebssystem an sicherem Relaisausgangskanal (high-side / low-side)

Diese Schaltung erfüllt die Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 KAT 4.

Gefahr!

Diese Verschaltung ist nur zulässig, wenn das GND-schaltende Relais nicht durch eine im Antrieb vorhandene Schutzbeschaltung (z. B. gegen Erde) überbrückt wird.

Gefahr!

Achten Sie auf eine ordnungsgemäße Schutzbeschaltung der Relaiskontakte (siehe Technische Daten des Moduls). Beachten Sie weiters, dass ein Betrieb außerhalb der Spezifikation nicht zulässig ist.

Eine fehlende Schutzbeschaltung oder der Betrieb außerhalb der Spezifikation kann zu einem gleichzeitigen Verschmelzen der Relaiskontakte und damit zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

Gefahr!

Um mögliche Fehlverhalten durch Kurzschlüsse zu anderen Spannungspotenzialen zu vermeiden, ist für den Anschluss des Aktors eine kurzschluss sichere Verdrahtung zu wählen. Hierzu sind die in der Norm EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4 referenzierten Maßnahmen zu wählen.

Gefahr!

Für Anwendungen größer Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 müssen die beiden Relaiskontakte der beiden Relais in Serie geschaltet werden. In diesem Anwendungsfall muss zur Ansteuerung der beiden Relais zwingend das Signal "SafeDigitalOutputxxy" verwendet werden.

Eine Ansteuerung der beiden Relaiskontakte mittels der Einzelsignale "SafeDigitalOutputxx" ist für Anwendungen größer Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1:2015 nicht zulässig, da es in diesem Fall in bestimmten Betriebszuständen zu einem gleichzeitigen Verschmelzen beider Relaiskontakte kommen kann.

Gefahr!

Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass jeder Relaiskanal mindestens 1 mal pro Woche abgeschaltet wird, damit die zugehörigen, internen Tests angesprochen werden.

Gefahr!

Ein sicherheitstechnischer Ausgangskanal darf sich für max. 24 Stunden im ausgeschalteten Zustand befinden. Spätestens nach dieser Zeit muss der Kanal eingeschaltet werden, damit die modulinternen Kanaltests durchgeführt werden.

Gefahr!

Ein Relaiskanal besitzt keine Fehleraufdeckung bezüglich Verdrahtungsprobleme. Alle durch falsche oder fehlerhafte Verdrahtung resultierenden Fehler müssen über ergänzende Maßnahmen oder vom angeschlossenen Gerät abgedeckt werden.

4.2.1.8 ACOPOSmicro an X20SO6300, X20SC0806 und X20SC0402 mit OSSD

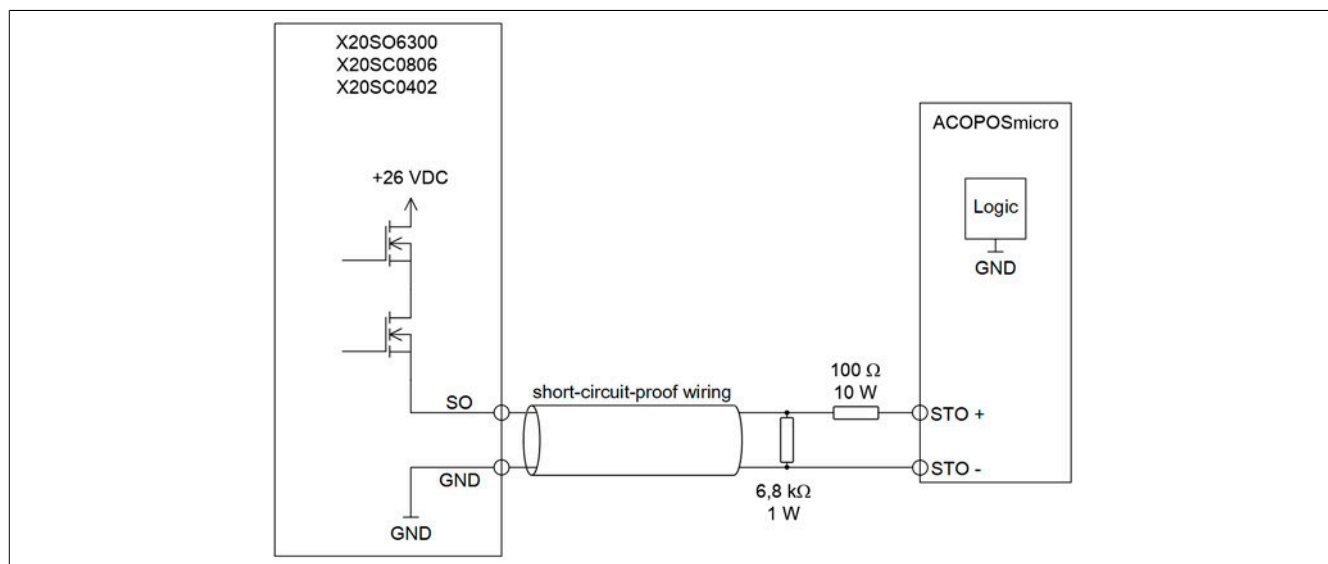


Abbildung 329: Schaltungsbeispiel - ACOPOSmicro an X20SO6300, X20SC0806 und X20SC0402 mit OSSD

Diese Schaltung erfüllt die Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 KAT 3.

Das Ausgangsmodul muss mit mindestens 26 VDC versorgt werden.

Bei der Anwendung dieser Schaltung sind folgende Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER zu berücksichtigen.

Parameter	Wert
Max switching frequency channel x [Hz] (bis FW-Version <300)	1 Hz
Disable OSSD	Nein

Tabelle 478: Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER für den sicheren Ausgangskanal

Gefahr!

Um mögliche Fehlverhalten durch Kurzschlüsse zu anderen Spannungspotenzialen zu vermeiden, ist für den Anschluss des Aktors eine kurzschluss sichere Verdrahtung zu wählen. Hierzu sind die in der Norm EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4 referenzierten Maßnahmen zu wählen.

4.2.1.9 ACOPOSmicro an X20SO6300, X20SC0806 und X20SC0402 ohne OSSD

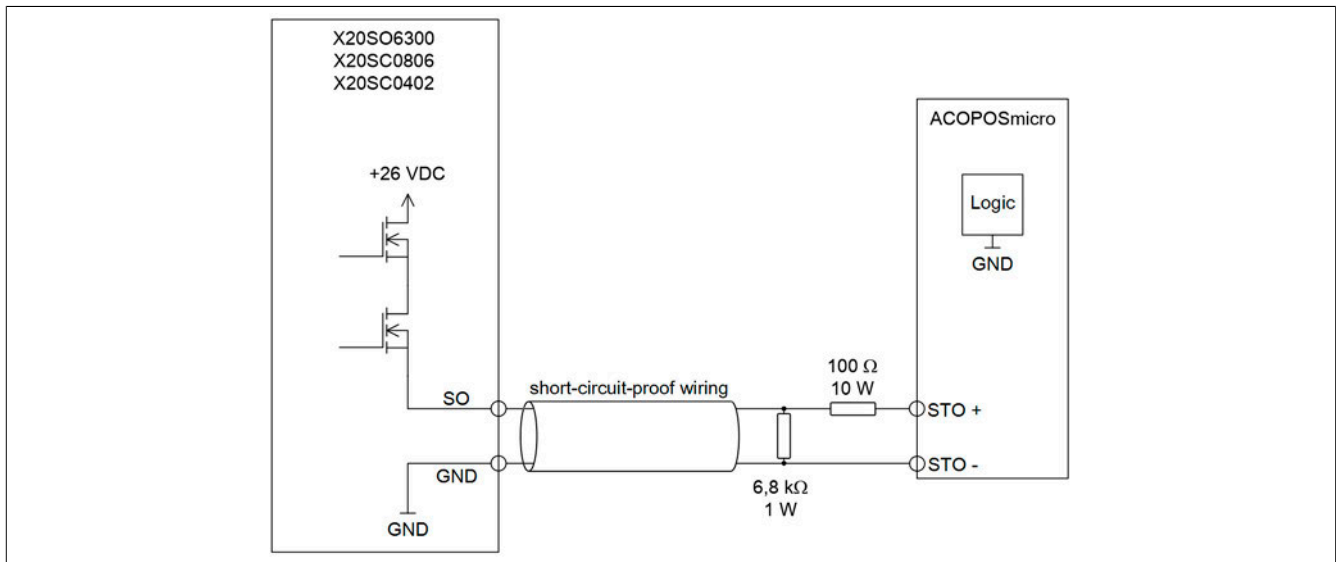


Abbildung 330: Schaltungsbeispiel - ACOPOSmicro an X20SO6300, X20SC0806 und X20SC0402 ohne OSSD

Diese Schaltung erfüllt die Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 KAT 3.

Das Ausgangsmodul muss mit mindestens 26 VDC versorgt werden.

Bei der Anwendung dieser Schaltung sind folgende Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER zu berücksichtigen.

Parameter	Wert
Max switching frequency channel x [Hz] (bis FW-Version <300)	1 Hz
Disable OSSD	Ja-ACHTUNG

Tabelle 479: Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER für den sicheren Ausgangskanal

Gefahr!

Mit "Disable OSSD = Ja-ACHTUNG" verfügt das Modul über eine reduzierte Fehleraufdeckung und erfüllt nicht mehr die Anforderungen für SIL 3 gemäß EN IEC 62061:2010 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849-1:2015.

Um die Anforderungen für Anwendungen bis SIL 2 gemäß EN IEC 62061:2010 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1:2015 zu erreichen, kann eine zusätzliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender notwendig sein. Details sind dem Datenblatt des entsprechenden Moduls zu entnehmen.

Gefahr!

Um mögliche Fehlverhalten durch Kurzschlüsse zu anderen Spannungspotenzialen zu vermeiden, ist für den Anschluss des Aktors eine kurzschluss sichere Verdrahtung zu wählen. Hierzu sind die in der Norm EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2.4, Tabelle D.4 referenzierten Maßnahmen zu wählen.

4.2.2 Geprüfte Produkte

4.2.2.1 B&R

Gefahr!

Ergänzend zu den in diesem Kapitel angeführten Informationen sind zwingend die Hinweise in den jeweiligen technischen Unterlagen der verwendeten Produkte in der aktuellen Ausgabe zu beachten.

ACOPOS Servoverstärker

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse	Kategorie					
8V1010.*	C1 - kompatibel und physikalisch getestet C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 3, PL d geeignet.					
8V1016.*							
8V1022.*							
8V1045.*							
8V1064.*							
8V1090.*							
8V1180.*							
8V128M.*							
8V1320.*							
Bestellnummer kompatibler Produkte	Parameter in Automation Studio / SafeDESIGNER	Enable- Eingänge je Ausgangs- kanal	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel		
					Bezeichnung Abb.	=	Bezeichnung Produkt
X20SC2212	siehe Tabelle im Schaltungsbei- spiel	max. 13	Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	SO → STO+	=	SOx → X1.Enable x ... 1, 2
X20SO2110 X20SO4110		max. 13	Ohne OSSD: siehe Abb. 321	KAT 3	GND → STO- SO+ → STO+	=	GND → X1.COM (8, 9) SOx+ → X1.Enable x ... 1, 2, 3, 4
X20SO2120 X20SO4120 X20SC0842		max. 20	Ohne OSSD: siehe Abb. 321	KAT 3	SO- → STO- SO+ → STO+	=	SOx- → X1.COM (8, 9) x ... 1, 2, 3, 4 SOx+ → X1.Enable x ... 1, 2, 3, 4
X20SO6300 X20SC0806 X20SC0402		max. 5	Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	SO- → STO- SO → STO+	=	SOx- → X1.COM (8, 9) x ... 1, 2, 3, 4 SOx → X1.Enable x ... 1, 2, 3, 4, 5, 6
X20SP1130	nicht kompatibel				GND → STO-	=	GND → X1.COM (8, 9)
X20SC2432 X20SO2530	-	max. 3	siehe Abb. 325	KAT 3	COM2 → STO+	=	COM2 → X1.Enable
			siehe Abb. 327	KAT 3	GND (ext. supply) → STO- COM1 → STO+	=	GND (ext. supply) → X1.COM (8, 9) COM1 → X1.Enable
			siehe Abb. 328	KAT 1	NO2 → STO- COM1 → STO+	=	NO2 → X1.COM (8, 9) COM1 → X1.Enable
X67SC4122.L12	nicht kompatibel				GND (ext. supply) → STO-	=	GND (ext. supply) → X1.COM (8, 9)

ACOPOSmulti Wechselrichtermodule

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse	Kategorie
8BVI0014H*	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 4, PL e geeignet.
8BVI0028H*		
8BVI0055H*	C1 - kompatibel und physikalisch getestet	
8BVI0110H*	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	
8BVI0220H*		
8BVI0330H*		
8BVI0440H*		
8BVI0660H*		
8BVI0880H*		
8BVI1650H*		

Bestellnummer kompatibler Produkte	Parameter in Automation Studio / SafeDESIGNER	Enable-Eingänge je Ausgangskanal ¹⁾	Schaltungsbeispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel		
					Bezeichnung Abb.	=	Bezeichnung Produkt
X20SC2212	siehe Tabelle im Schaltungsbeispiel	max. 13	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 4	SO → STO+	=	SOx → X1.Enable1 SOx → X1.Enable2 x ... 1, 2
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → X1.COM (1) GND → X1.COM (3)
X20SO2110 X20SO4110		max. 13	Mit OSSD: siehe Abb. 320	KAT 4	SO+ → STO+	=	SOx+ → X1.Enable1 SOx+ → X1.Enable2 x ... 1, 2, 3, 4
			Ohne OSSD: siehe Abb. 321	KAT 3	SO- → STO-	=	SOx- → X1.COM (1) SOx- → X1.COM (3) x ... 1, 2, 3, 4
X20SO2120 X20SO4120 X20SC0842		max. 20	Mit OSSD: siehe Abb. 320	KAT 4	SO+ → STO+	=	SOx+ → X1.Enable1 SOx+ → X1.Enable2 x ... 1, 2, 3, 4
			Ohne OSSD: siehe Abb. 321	KAT 3	SO- → STO-	=	SOx- → X1.COM (1) SOx- → X1.COM (3) x ... 1, 2, 3, 4
X20SO6300 X20SC0806 X20SC0402		max. 2	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 4	SO → STO+	=	SOx → X1.Enable1 SOx → X1.Enable2 x ... 1, 2, 3, 4, 5, 6
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → X1.COM (1) GND → X1.COM (3)
X20SP1130	nicht kompatibel						
X20SC2432 X20SO2530	-	max. 18	siehe Abb. 325	KAT 4	COM2 → STO+	=	COM2 → X1.Enable1 COM2 → X1.Enable2
					GND (ext. supply) → STO-	=	GND (ext. supply) → X1.COM (1) GND (ext. supply) → X1.COM (3)
			siehe Abb. 327	KAT 4	COM1 → STO+	=	COM1 → X1.Enable1 COM1 → X1.Enable2
					NO2 → STO-	=	NO2 → X1.COM (1) NO2 → X1.COM (3)
			siehe Abb. 328	KAT 1	COM1 → STO+	=	COM1 → X1.Enable1 COM1 → X1.Enable2
					GND (ext. supply) → STO-	=	GND (ext. supply) → X1.COM (1) GND (ext. supply) → X1.COM (3)
X67SC4122.L12	siehe Tabelle im Schaltungsbeispiel	max. 10	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 4	SO → STO+	=	SOx → X1.Enable1 SOx → X1.Enable2 x ... 1, 2, 3, 4
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → X1.COM (1) GND → X1.COM (3)

1) Die Anzahl der Enable-Eingänge bezieht sich auf einzelne Enable-Eingänge (X1.Enable1) und nicht auf Enable-Paare (X1.Enable1 & X1.Enable2).

ACOPoSremote Wechselrichtermodule

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse	Kategorie
8CVI045E*	C1 - kompatibel und physikalisch getestet	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 4, PL e geeignet.
8CVI045H*	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	
8CVI045S*		
8CVI088E*		
8CVI088H*		
8CVI088S*		

Bestellnummer kompatibler Produkte	Parameter in Automation Studio / SafeDESIGNER	Enable- Eingänge je Ausgangs- kanal ¹⁾	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel		
					Bezeichnung Abb.	=	Bezeichnung Produkt
X20SC2212	siehe Tabelle im Schaltungsbei- spiel	max. 13	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 4	SO → STO+	=	SOx → X3A.Enable1 SOx → X3A.Enable2 x ... 1, 2
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → X3A.COM (5) GND → X3A.COM (2)
X20SO2110 X20SO2120 X20SO4110 X20SO4120		max. 7	Mit OSSD: siehe Abb. 320	KAT 4	SO+ → STO+	=	SOx+ → X3A.Enable1 SOx+ → X3A.Enable2 x ... 1, 2, 3, 4
			Ohne OSSD: siehe Abb. 321	KAT 3	SO- → STO-	=	SOx- → X3A.COM (5) SOx- → X3A.COM (2) x ... 1, 2, 3, 4
X20SC0842		max. 20	Mit OSSD: siehe Abb. 320	KAT 4	SO+ → STO+	=	SOx+ → X3A.Enable1 SOx+ → X3A.Enable2 x ... 1, 2, 3, 4
			Ohne OSSD: siehe Abb. 321	KAT 3	SO- → STO-	=	SOx- → X3A.COM (5) SOx- → X3A.COM (2) x ... 1, 2, 3, 4
X20SO6300 X20SC0806 X20SC0402		max. 2	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 4	SO → STO+	=	SOx → X3A.Enable1 SOx → X3A.Enable2 x ... 1, 2, 3, 4, 5, 6
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → X3A.COM (5) GND → X3A.COM (2)
X20SP1130	nicht kompatibel						
X20SC2432 X20SO2530	-	max. 18	siehe Abb. 325	KAT 4	COM2 → STO+	=	COM2 → X3A.Enable1 COM2 → X3A.Enable2
					GND (ext. supply) → STO-	=	GND (ext. supply) → X3A.COM (5) GND (ext. supply) → X3A.COM (2)
			siehe Abb. 327	KAT 4	COM1 → STO+	=	COM1 → X3A.Enable1 COM1 → X3A.Enable2
					NO2 → STO-	=	NO2 → X3A.COM (5) NO2 → X3A.COM (2)
			siehe Abb. 328	KAT 1	COM1 → STO+	=	COM1 → X3A.Enable1 COM1 → X3A.Enable2
					GND (ext. supply) → STO-	=	GND (ext. supply) → X3A.COM (5) GND (ext. supply) → X3A.COM (2)
X67SC4122.L12	siehe Tabelle im Schaltungsbei- spiel	max. 10	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 4	SO → STO+	=	SOx → X3A.Enable1 SOx → X3A.Enable2 x ... 1, 2, 3, 4
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → X3A.COM (5) GND → X3A.COM (2)

1) Die Anzahl der Enable-Eingänge bezieht sich auf einzelne Enable-Eingänge (X3A.Enable1) und nicht auf Enable-Paare (X3A.Enable1 & X3A.Enable2).

ACOPOSmotor

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse	Kategorie
8DI440.D50227100-1	C1 - kompatibel und physikalisch getestet	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 4, PL e geeignet.
8DI330.xxxxxxx0x-1	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	
8DI340.xxxxxxx0x-1		
8DI440.xxxxxxx0x-1		
8DI450.xxxxxxx0x-1		
8DI460.xxxxxxx0x-1		
8DI540.xxxxxxx0x-1		
8DI550.xxxxxxx0x-1		
8DI560.xxxxxxx0x-1		

Bestellnummer kompatibler Produkte	Parameter in Automation Studio / SafeDESIGNER	Enable- Eingänge je Ausgangs- kanal ¹⁾	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel		
					Bezeichnung Abb.	=	Bezeichnung Produkt
X20SC2212	siehe Tabelle im Schaltungsbei- spiel	max. 8	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 4	SO → STO+	=	SOx → X3A.Enable1 SOx → X3A.Enable2 x ... 1, 2
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → X3A.COM (5) GND → X3A.COM (2)
X20SO2110 X20SO4110		max. 8	Mit OSSD: siehe Abb. 320	KAT 4	SO+ → STO+	=	SOx+ → X3A.Enable1 SOx+ → X3A.Enable2 x ... 1, 2, 3, 4
			Ohne OSSD: siehe Abb. 321	KAT 3	SO- → STO-	=	SOx- → X3A.COM (5) SOx- → X3A.COM (2) x ... 1, 2, 3, 4
X20SO2120 X20SO4120 X20SC0842		max. 20	Mit OSSD: siehe Abb. 320	KAT 4			
			Ohne OSSD: siehe Abb. 321	KAT 3			
X20SO6300 X20SC0806 X20SC0402		max. 2	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 4	SO → STO+	=	SOx → X3A.Enable1 SOx → X3A.Enable2 x ... 1, 2, 3, 4, 5, 6
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → X3A.COM (5) GND → X3A.COM (2)
X20SP1130	nicht kompatibel						
X20SC2432 X20SO2530	-	max. 20	siehe Abb. 325	KAT 4	COM2 → STO+	=	COM2 → X3A.Enable1 COM2 → X3A.Enable2
					GND (ext. supply) → STO-	=	GND (ext. supply) → X3A.COM (5) GND (ext. supply) → X3A.COM (2)
			siehe Abb. 327	KAT 4	COM1 → STO+	=	COM1 → X3A.Enable1 COM1 → X3A.Enable2
					NO2 → STO-	=	NO2 → X3A.COM (5) NO2 → X3A.COM (2)
			siehe Abb. 328	KAT 1	COM1 → STO+	=	COM1 → X3A.Enable1 COM1 → X3A.Enable2
					GND (ext. supply) → STO-	=	GND (ext. supply) → X3A.COM (5) GND (ext. supply) → X3A.COM (2)
X67SC4122.L12	siehe Tabelle im Schaltungsbei- spiel	max. 17	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 4	SO → STO+	=	SOx → X3A.Enable1 SOx → X3A.Enable2 x ... 1, 2, 3, 4
			Ohne OSSD siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → X3A.COM (5) GND → X3A.COM (2)

1) Die Anzahl der Enable-Eingänge bezieht sich auf einzelne Enable-Eingänge (X3A.Enable1) und nicht auf Enable-Paare (X3A.Enable1 & X3A.Enable2).

ACOPOSmicro

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse	Kategorie
80VD100PD.C022-01	C1 - kompatibel und physikalisch getestet	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 3, PL d geeignet.
80VD100PD.*	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	
80VD100PS.*		
80SD100XD.*		
80SD100XS.*		

Bestellnummer kompatibler Produkte	Parameter in Automation Studio / SafeDESIGNER	Enable- Eingänge je Ausgangs- kanal	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel		
					Bezeichnung Abb.	=	Bezeichnung Produkt
X20SC2212	siehe Tabelle im Schaltungsbeispiel	max. 1	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 3	SO → STO+	=	SOx → X2.24 V Enable x ... 1, 2
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → X2.COM Enable
X20SO2110 X20SO2120 X20SO4110 X20SO4120	X2X-Zykluszeit: 700 µs < X2X Zyklus < 800 µs, 1400 µs < X2X Zyklus < 1600 µs, 2800 µs < X2X Zyklus < 3200 µs; siehe Tabelle im Schaltungsbeispiel	max. 1	Mit OSSD: siehe Abb. 320	KAT 3	SO+ → STO+	=	SOx+ → X2.24 V Enable x ... 1, 2, 3, 4
			Ohne OSSD: siehe Abb. 321	KAT 3	SO- → STO-	=	SOx- → X2.COM Enable x ... 1, 2, 3, 4
X20SC0842	siehe Tabelle im Schaltungsbeispiel	max. 1	Mit OSSD: siehe Abb. 320	KAT 3	SO+ → STO+	=	SOx+ → X2.24 V Enable x ... 1, 2, 3, 4
			Ohne OSSD: siehe Abb. 321	KAT 3	SO- → STO-	=	SOx- → X2.COM Enable x ... 1, 2, 3, 4
X20SO6300 X20SC0806 X20SC0402		max. 1	Mit OSSD: siehe Abb. 329	KAT 3	SO → 100 Ω; 10 W → STO+	=	SOx → 100 Ω; 10 W → X2.24 V Enable x ... 1, 2, 3, 4, 5, 6
			Ohne OSSD: siehe Abb. 330	KAT 3	GND → STO-	=	GND → X2.COM Enable
X20SP1130	nicht kompatibel						
X20SC2432 X20SO2530	-	max. 2	siehe Abb. 325	KAT 3	COM2 → STO+	=	COM2 → X2.24 V Enable
					GND (ext. supply) → STO-	=	GND (ext. supply) → X2.COM Enable
			siehe Abb. 327	KAT 3	COM1 → STO+	=	COM1 → X2.24 V Enable
					NO2 → STO-	=	NO2 → X2.COM Enable
			siehe Abb. 328	KAT 1	COM1 → STO+	=	COM1 → X2.24 V Enable
					GND (ext. supply) → STO-	=	GND (ext. supply) → X2.COM Enable
X67SC4122.L12	siehe Tabelle im Schaltungsbeispiel	max. 1	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 3	SO → STO+	=	SOx → X2.24 V Enable x ... 1, 2, 3, 4
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → X2.COM Enable

ACOPOSInverter - STO-Funktion

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse	Kategorie
8I74T400037.01P-1	C1 - kompatibel und physikalisch getestet	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 3, PL d geeignet.
8I84T400075.01P-1		
8I74T40*		
8I74S20*		
8I84T40*		
8I84T20*	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	

Bestellnummer kompatibler Produkte	Parameter in Automation Studio / SafeDESIGNER	Enable- Eingänge je Ausgangs- kanal	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel		
					Bezeichnung Abb.	=	Bezeichnung Produkt
X20SC2212	siehe Tabelle im Schaltungsbei- spiel	max. 1	Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	SO → STO+	=	SOx → STO x ... 1, 2
					GND → STO-	=	GND → COM
X20SO2110 X20SO2120 X20SO4110 X20SO4120 X20SC0842	nicht kompatibel						
X20SO6300 X20SC0806 X20SC0402	siehe Tabelle im Schaltungsbei- spiel	max. 1	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 3	SO → STO+	=	SOx → STO x ... 1, 2, 3, 4, 5, 6
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → COM
X20SC0842		max. 1	Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	SO → STO+	=	SOx → STO x ... 5, 6
					GND → STO-	=	GND → COM
X20SP1130	nicht kompatibel						
X20SC2432 X20SO2530	-	max. 1	siehe Abb. 325	KAT 3	COM2 → STO+	=	COM2 → STO
					GND (ext. supply) → STO-	=	GND (ext. supply) → COM
			siehe Abb. 328	KAT 1	COM1 → STO+	=	COM1 → STO
					GND (ext. supply) → STO-	=	GND (ext. supply) → COM
X67SC4122.L12	nicht kompatibel						

ACOPoSInverter - SLS-Funktion

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse	Kategorie
8I74T400037.01P-1	C1 - kompatibel und physikalisch getestet	Das Produkt ist bei der Verwendung der SLS-Funktion für Anwendungen bis KAT 3, PL d geeignet.
8I74T40*	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	
8I74S20*		

Bestellnummer kompatibler Produkte	Kompatibilitäts- klasse	Parameter in Automation Studio / SafeDESIG- NER	Enable- Eingänge je Aus- gangskanal		Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel	
			LI3 / LI4	LI5 / LI6			Bezeichnung Abb.	= Bezeichnung Produkt
X20SC2212	C1	siehe Tabelle im Schaltungsbeispiel	max. 20	max. 20	Ohne OSSD: siehe Abb. 324	KAT 3	SOx → LI3 (LI5)	= SO1 → LI3 (LI5)
							SOy → LI4 (LI6)	= SO2 → LI4 (LI6)
							GND → COM	= GND → COM
X20SO2110 X20SO2120 X20SO4110 X20SO4120	nicht kompatibel							
X20SO6300	C1	siehe Tabelle im Schaltungsbeispiel	max. 18	0	Ohne OSSD: siehe Abb. 324	KAT 3	SOx → LI3 (LI5)	= SOx → LI3 (LI5)
X20SC0806 X20SC0402	C2						x ... 1, 2, 3, 4, 5, 6	
							SOy → LI4 (LI6)	= SOy → LI4 (LI6)
							y ... 1, 2, 3, 4, 5, 6	
							Hinweis: y muss ungleich x sein	
							GND → COM	= GND → COM
X20SC0842	C1		max. 4	max. 2	Ohne OSSD: siehe Abb. 324	KAT 3	SOx → LI3 (LI5)	= SO5 → LI3 (LI5)
							SOy → LI4 (LI6)	= SO6 → LI4 (LI6)
							GND → COM	= GND → COM
X20SP1130	nicht kompatibel							
X20SC2432	C1	-	max. 20	max. 16	siehe Abb. 326	KAT 3	COM2 (device 1) → LI3 (LI5)	= COM2 (device 1) → LI3 (LI5)
X20SO2530	C2						COM2 (device 2) → LI4 (LI6)	= COM2 (device 2) → LI4 (LI6)
							GND (ext. supply) → COM	= GND (ext. supply) → COM
X67SC4122.L12	C1	siehe Tabelle im Schaltungsbeispiel	max. 20	max. 20	Ohne OSSD: siehe Abb. 324	KAT 3	SOx → LI3 (LI5)	= SOx → LI3 (LI5)
							x ... 1, 2, 3, 4	
							SOy → LI4 (LI6)	= SOy → LI4 (LI6)
							y ... 1, 2, 3, 4	
							Hinweis: y muss ungleich x sein	
							GND → COM	= GND → COM

ACOPOS P3

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse	Kategorie
8EI8X8HWS10.0400-1	C1 - kompatibel und physikalisch getestet	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 4, PL e geeignet.
8EI1X6*	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	
8EI2X2*		
8EI4X5*		
8EI8X8*		

Bestellnummer kompatibler Produkte	Parameter in Automation Studio / SafeDESIGNER	Enable- Eingänge je Ausgangs- kanal ¹⁾	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel		
					Bezeichnung Abb.	=	Bezeichnung Produkt
X20SC2212	siehe Tabelle im Schaltungsbeispiel	max. 20	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 4	SO → STO+	=	SOx → X7.Enable1 SOx → X7.Enable2 x ... 1, 2
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → X7.COM (1) GND → X7.COM (2)
X20SO2110 X20SO2120 X20SO4110 X20SO4120 X20SC0842		max. 20	Mit OSSD: siehe Abb. 320	KAT 4	SO+ → STO+	=	SOx+ → X7.Enable1 SOx+ → X7.Enable2 x ... 1, 2, 3, 4
			Ohne OSSD: siehe Abb. 321	KAT 3	SO- → STO-	=	SOx- → X7.COM (1) SOx- → X7.COM (2) x ... 1, 2, 3, 4
X20SO6300 X20SC0806 X20SC0402		max. 16	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 4	SO → STO+	=	SOx → X7.Enable1 SOx → X7.Enable2 x ... 1, 2, 3, 4, 5, 6
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → X7.COM (1) GND → X7.COM (2)
X20SC0842		max. 4	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 4	SO → STO+	=	SOx → X7.Enable1 SOx → X7.Enable2 x ... 5, 6
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → X7.COM (1) GND → X7.COM (2)
X20SP1130	nicht kompatibel						
X20SC2432 X20SO2530	-	max. 20	siehe Abb. 325	KAT 4	COM2 → STO+	=	COM2 → X7.Enable1 COM2 → X7.Enable2
					GND (ext. supply) → STO-	=	GND (ext. supply) → X7.COM (1) GND (ext. supply) → X7.COM (2)
			siehe Abb. 327	KAT 4	COM1 → STO+	=	COM1 → X7.Enable1 COM1 → X7.Enable2
					NO2 → STO-	=	NO2 → X7.COM (1) NO2 → X7.COM (2)
			siehe Abb. 328	KAT 1	COM1 → STO+	=	COM1 → X7.Enable1 COM1 → X7.Enable2
					GND (ext. supply) → STO-	=	GND (ext. supply) → X7.COM (1) GND (ext. supply) → X7.COM (2)
X67SC4122.L12	siehe Tabelle im Schaltungsbeispiel	max. 20	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 4	SO → STO+	=	SOx → X7.Enable1 SOx → X7.Enable2 x ... 1, 2, 3, 4
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → X7.COM (1) GND → X7.COM (2)

1) Die Anzahl der Enable-Eingänge bezieht sich auf einzelne Enable-Eingänge (X7.Enable1) und nicht auf Enable-Paare (X7.Enable1 & X7.Enable2).

4.2.2.2 ABB

Gefahr!

Ergänzend zu den in diesem Kapitel angeführten Informationen sind zwingend die Hinweise in den jeweiligen technischen Unterlagen der verwendeten Produkte in der aktuellen Ausgabe zu beachten.

ABB ACS880-01

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse			Kategorie			
ACS880-01-02A4-3	C1 - kompatibel und physikalisch getestet			Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 3, PL e geeignet.			
Bestellnummer kompatibler Produkte	Parameter in Automation Studio / SafeDESIGNER	Enable- Eingänge je Ausgangs- kanal ¹⁾	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel		
					Bezeichnung Abb.	=	Bezeichnung Produkt
X20SC2212	siehe Tabelle im Schaltungsbei- spiel	max. 2	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 3	SO → STO+	=	SOx → XSTO.IN1 SOx → XSTO.IN2 x ... 1, 2
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → XSTO.SGND
X20SO2110 X20SO2120 X20SO4110 X20SO4120	nicht kompatibel						
X20SO6300 X20SC0806 X20SC0402	siehe Tabelle im Schaltungsbei- spiel	max. 2	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 3	SO → STO+	=	SOx → XSTO.IN1 SOx → XSTO.IN2 x ... 1, 2, 3, 4, 5, 6
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → XSTO.SGND
X20SC0842	nicht kompatibel						
X20SP1130	nicht kompatibel						
X20SC2432 X20SO2530	-	max. 2	siehe Abb. 325	KAT 3	COM2 → STO+	=	COM2 → XSTO.IN1 COM2 → XSTO.IN2
			siehe Abb. 328	KAT 1	GND (ext. supply) → STO-	=	GND (ext. supply) → XSTO.SGND
					COM1 → STO+	=	COM1 → XSTO.IN1 COM1 → XSTO.IN2
					GND (ext. supply) → STO-	=	GND (ext. supply) → XSTO.SGND
X67SC4122.L12	siehe Tabelle im Schaltungsbei- spiel	max. 2	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 3	SO → STO+	=	SOx → XSTO.IN1 SOx → XSTO.IN2 x ... 1, 2
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → XSTO.SGND

1) Die Anzahl der Enable-Eingänge bezieht sich auf einzelne Enable-Eingänge (XSTO.IN1) und nicht auf Enable-Paare (XSTO.IN1 & XSTO.IN2).

4.2.2.3 Phoenix

Gefahr!

Ergänzend zu den in diesem Kapitel angeführten Informationen sind zwingend die Hinweise in den jeweiligen technischen Unterlagen der verwendeten Produkte in der aktuellen Ausgabe zu beachten.

Motorstarter

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse	Kategorie
ELR H3-IES-PT-24DC/500AC-2	C1 - kompatibel und physikalisch getestet	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 3, PL e geeignet.

Kompatibilität für Steuerspeisespannung Us

Bestellnummer kompatibler Produkte	Parameter in Automation Studio / SafeDESIGNER	Enable- Eingänge je Ausgangs- kanal	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel	
					Bezeichnung Abb.	= Bezeichnung Produkt
X20SC2212	siehe Tabelle im Schaltungsbei- spiel	max. 2	Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	SO → STO+	= SOx → Us x ... 1, 2
					GND → STO-	= GND → ⊥
X20SO2110 X20SO2120 X20SO4110 X20SO4120		max. 4	Ohne OSSD: siehe Abb. 321	KAT 3	SO+ → STO+	= SOx+ → Us x ... 1, 2, 3, 4
					SO- → STO-	= SOx- → ⊥ x ... 1, 2, 3, 4
X20SO6300 X20SC0806 X20SC0402 X20SLX806 X20SLX402	nicht kompatibel					
X20SC0842 X20SLX842	siehe Tabelle im Schaltungsbei- spiel	max. 20	Ohne OSSD: siehe Abb. 321	KAT 3	SO → STO+	= SOx → Us x ... 1, 2, 3, 4
					GND → STO-	= GND → ⊥
X20SP1130 X67SC4122.L12	nicht kompatibel					
X20SC2432 X20SO2530	-	max. 2	siehe Abb. 325	KAT 3	COM2 → STO+	= COM2 → Us
					GND (ext. supply) → STO-	= GND (ext. supply) → ⊥
			siehe Abb. 327	KAT 3	COM1 → STO+	= COM1 → Us
					NO2 → STO-	= NO2 → ⊥
			siehe Abb. 328	KAT 1	COM1 → STO+	= COM1 → Us
					GND (ext. supply) → STO-	= GND (ext. supply) → ⊥

Kompatibilität für Steuereingang ON

Bestellnummer kompatibler Produkte	Parameter in Automation Studio / SafeDESIGNER	Enable- Eingänge je Ausgangs- kanal	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel		
					Bezeichnung Abb.	=	Bezeichnung Produkt
X20SC2212	siehe Tabelle im Schaltungsbei- spiel	max. 20	Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 3	SO → STO+	=	SOx → ON x ... 1, 2
			Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → ⊥E
max. 20		Mit OSSD: siehe Abb. 320	KAT 3	SO+ → STO+	=	SOx+ → ON x ... 1, 2, 3, 4	
		Ohne OSSD: siehe Abb. 321	KAT 3	SO- → STO-	=	SOx- → ⊥E x ... 1, 2, 3, 4	
max. 20		Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 3	SO → STO+	=	SOx → ON x ... 1, 2, 3, 4, 5, 6	
		Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → ⊥E	
max. 6		Mit OSSD: siehe Abb. 322	KAT 3	SO → STO+	=	SOx → ON x ... 5, 6	
		Ohne OSSD: siehe Abb. 323	KAT 3	GND → STO-	=	GND → ⊥E	
X20SP1130 X20SC2432 X20SO2530 X67SC4122.L12	nicht kompatibel						

4.3 Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen

Betrachtet wird der Anschluss von Lichtgittern, Laserscannern, Transpondern o. Ä. an einen sicheren Eingangskanal. Im Speziellen wird auf die OSSD-Ausgänge des Geräts eingegangen. Alle anderen Anschlüsse sind in der Dokumentation des jeweiligen Produkts ersichtlich.

In den nachfolgenden allgemeinen Schaltungsbeispielen wird von einem 2-kanaligen Ausgang des Produkts ausgegangen (2 getrennte OSSD-Ausgänge).

4.3.1 Schaltungsbeispiel

4.3.1.1 OSSD-Signale an sicherem Eingangskanal

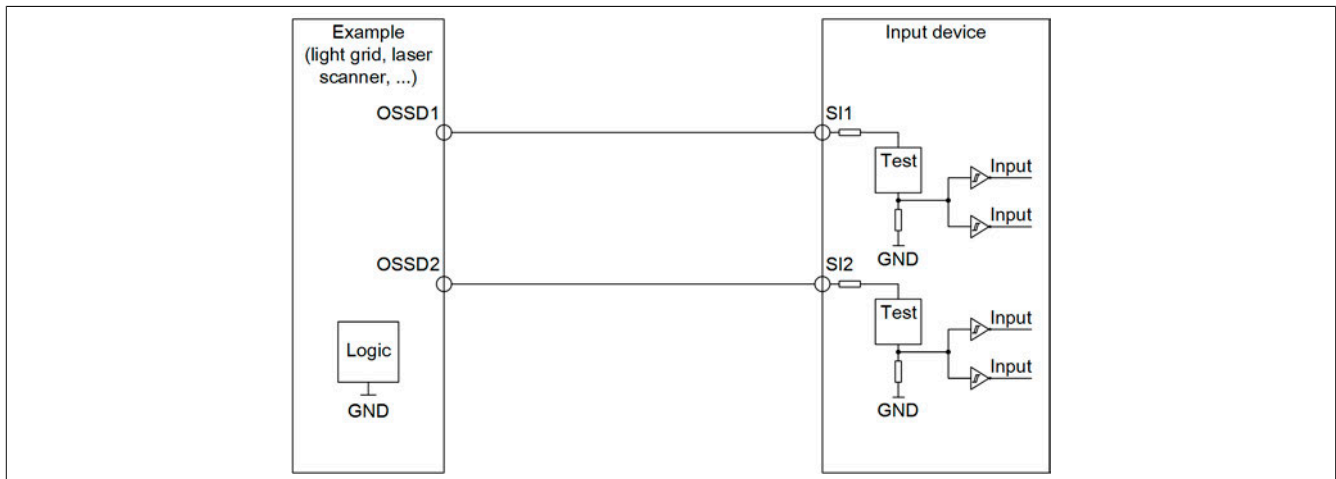


Abbildung 331: Schaltungsbeispiel - OSSD-Signale an sicherem Eingangskanal

Diese Schaltung erfüllt die Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 KAT 4.

Bei der Anwendung dieser Schaltung sind folgende Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER zu berücksichtigen.

Parameter	Wert
Pulse Mode (SafeDigitalInput01)	siehe Tabelle unter "Geprüfte Produkte"
Pulse Mode (SafeDigitalInput02)	
Filter Off (SafeDigitalInput01)	
Filter Off (SafeDigitalInput02)	
Discrepancy Time (SafeDigitalInput01)	

Tabelle 480: Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER für den sicheren Eingangskanal

Gefahr!

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = No Pulse" besitzt das Modul selbst keine Fehleraufdeckung für Verdrahtungsfehler. Interne Fehler werden jedoch aufgedeckt. Alle durch falsche oder fehlerhafte Verdrahtung resultierenden Fehler müssen über ergänzende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012 oder vom angeschlossenen Gerät abgedeckt werden.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Zur Gesamtreaktionszeit muss der parametrierte Filterwert abhängig von der Firmware-Version einmal bzw. zweimal addiert werden (Details hierzu siehe Kapitel "Filter" des technischen Datenblatts).

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden.

Um die Beeinflussung durch EMV-Störungen zu minimieren, ist die max. Leitungslänge zwischen Puls- ausgang und Eingang gemäß den technischen Daten zu berücksichtigen.

Beim Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen (Signale mit Testpulsen) muss der Ausschaltfilter in jedem Fall wesentlich kleiner gewählt werden als die Wiederholfrequenz der Testpulse.

4.3.2 Geprüfte Produkte - Lichtgitter

4.3.2.1 Leuze

Gefahr!

Ergänzend zu den in diesem Kapitel angeführten Informationen sind zwingend die Hinweise in den jeweiligen technischen Unterlagen der verwendeten Produkte in der aktuellen Ausgabe zu beachten.

Lichtgitter MLC-Series

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse	Kategorie
MLC100*	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 4, PL e geeignet.
MLC310* (in Kombination mit MLC300*)	C1 - kompatibel und physikalisch getestet	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 2, PL c geeignet.
MLC320*	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 2, PL c geeignet.
MLC510*		Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 4, PL e geeignet.
MLC511*		
MLC520*		
MLC530*		

Bestellnummer kompatibler Produkte	Parameter in Automation Studio / Safe- DESIGNER	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel					
				Bezeichnung Abb.	=	Bezeichnung Produkt			
X20SC2212	SafeDigitalInputxx: <ul style="list-style-type: none">Pulse Mode = kein PulsFilter Off = 2400 µsDiscrepancy Time = 2800 µs	siehe Abb. 331	KAT 2: MLC3xx	OSSD1 → SI1	=	Receiver.OSSD1 → SIx x ... 1, 3, 5, 7, ... 19			
X20SC2432									
X20SI2100									
X20SI4100									
X20SI9100									
X20SLX210	SafeDigitalInput(xx+1): <ul style="list-style-type: none">Filter Off = 2400 µs		KAT 4: MLC100, MLC5xx;	OSSD2 → SI2	=	Receiver.OSSD2 → SIx x ... 2, 4, 6, 8, ... 20			
X20SLX410									
X20SLX910									
X67SC4122.L12	xx ... 1, 3, 5, 7, ... 19								
X67SI8103									

Lichtgitter MLD-Series

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse	Kategorie
MLD310*	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 3, PL d geeignet.
MLD320*		
MLD330*		
MLD335*		
MLD510* (in Kombination mit MLD500*)	C1 - kompatibel und physikalisch getestet	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 4, PL e geeignet.
MLD520*	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	
MLD530*		
MLD535*		

Bestellnummer kompatibler Produkte	Kompati- bilitäts- klasse	Parameter in Automation Studio / Safe- DESIGNER	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel		
					Bezeichnung Abb.	=	Bezeichnung Produkt
X20SC0402	C2	SafeDigitalInputxx: <ul style="list-style-type: none"> Pulse Mode = kein Puls Filter Off = 2200 µs Discrepancy Time = 2200 µs 	siehe Abb. 331	KAT 3: MLD3xx	OSSD1 → SI1	=	Receiver.OSSD1 → SIx x ... 1, 3, 5, 7, ... 19
X20SC0806							
X20SC0842							
X20SC2212							
X20SC2432							
X20SI2100	C1	SafeDigitalInput(xx+1): <ul style="list-style-type: none"> Pulse Mode = kein Puls Filter Off = 2200 µs 		KAT 4: MLD5xx			
X20SI4100							
X20SI8110	C2	xx ... 1, 3, 5, 7, ... 19					
X20SI9100							
X20SLX210							
X20SLX402							
X20SLX410							
X20SLX806							
X20SLX811							
X20SLX842							
X20SLX910							
X67SC4122.L12							
X67SI8103							

Lichtgitter COMPACTplus-Series

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse	Kategorie
CPRTxxx/Tx (in Kombination mit Passive Mirror PM2-500V)	C1 - kompatibel und physikalisch getestet	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 4, PL e geeignet.
CPRxx-xxxx/Tx	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	

Bestellnummer kompatibler Produkte	Kompatibilitäts- klasse	Parameter in Automation Studio / SafeDESIGNER	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel	
					Bezeichnung Abb.	= Bezeichnung Produkt
X20SC0402	C2	SafeDigitalInputxx: <ul style="list-style-type: none"> Pulse Mode = kein Puls Filter Off = 2200 µs Discrepancy Time = 22000 µs 	siehe Abb. 331	KAT 4	OSSD1 → SI1	= T1.OSSD1 Ausgang → SIx od. T2.OSSD1 Ausgang → SIx od. T3.OSSD1 Ausgang → SIx od. T4.OSSD1 Ausgang → SIx x ... 1, 3, 5, 7, ... 19
X20SC0806						
X20SC0842						
X20SC2212						
X20SC2432						
X20SI2100	C1 C2	SafeDigitalInput(xx+1): <ul style="list-style-type: none"> Pulse Mode = kein Puls Filter Off = 2200 µs xx ... 1, 3, 5, 7, ... 19			OSSD2 → SI2	= T1.OSSD2 Ausgang → SIx od. T2.OSSD2 Ausgang → SIx od. T3.OSSD2 Ausgang → SIx od. T4.OSSD2 Ausgang → SIx x ... 2, 4, 6, 8, ... 20
X20SI4100						
X20SI8110						
X20SI9100						
X20SLX210						
X20SLX402						
X20SLX410						
X20SLX806						
X20SLX811						
X20SLX842						
X20SLX910						
X67SC4122.L12						
X67SI8103						

4.3.3 Geprüfte Produkte - Laserscanner

4.3.3.1 Leuze

Gefahr!

Ergänzend zu den in diesem Kapitel angeführten Informationen sind zwingend die Hinweise in den jeweiligen technischen Unterlagen der verwendeten Produkte in der aktuellen Ausgabe zu beachten.

Laserscanner RS4-Series

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse	Kategorie
RS4-2E	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 3, PL d geeignet.
RS4-2M		
RS4-4		
RS4-4E		
RS4-4M	C1 - kompatibel und physikalisch getestet	
RS4-6E	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	
RS4-6M		

Bestellnummer kompatibler Produkte	Kompati- bilitäts- klasse	Parameter in Automation Studio / SafeDESIGNER	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel	
					Bezeichnung Abb.	= Bezeichnung Produkt
X20SC0402	C2	SafeDigitalInputxx: <ul style="list-style-type: none"> Pulse Mode = kein Puls Filter Off = 2000 µs Discrepancy Time = 2000 µs 	siehe Abb. 331	KAT 3	OSSD1 → SI1	= X1.OSSD1 → SIx x ... 1, 3, 5, 7 ... 19
X20SC0806						
X20SC0842						
X20SC2212					OSSD2 → SI2	= X1.OSSD2 → SIx x ... 2, 4, 6, 8 ... 20
X20SC2432						
X20SI2100	C1	SafeDigitalInput(xx+1): <ul style="list-style-type: none"> Pulse Mode = kein Puls Filter Off = 2000 µs 				
X20SI4100						
X20SI8110	C2	xx ... 1, 3, 5, 7, ... 19				
X20SI9100						
X20SLX210						
X20SLX402						
X20SLX410						
X20SLX806						
X20SLX811						
X20SLX842						
X20SLX910						
X67SC4122.L12						
X67SI8103						

4.3.4 Geprüfte Produkte - Transponder

4.3.4.1 Leuze

Gefahr!

Ergänzend zu den in diesem Kapitel angeführten Informationen sind zwingend die Hinweise in den jeweiligen technischen Unterlagen der verwendeten Produkte in der aktuellen Ausgabe zu beachten.

Transponder RD800-Series

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse	Kategorie			
RD800* (in Kombination mit RD800* Empfänger)	C1 - kompatibel und physikalisch getestet	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 4, PL e geeignet.			

Bestellnummer kompatibler Produkte	Kompatibilitäts- klasse	Parameter in Automation Studio / SafeDESIGNER	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel	
					Bezeichnung Abb.	Bezeichnung Produkt
X20SC0402	C2	SafeDigitalInputxx: <ul style="list-style-type: none"> Pulse Mode = kein Puls Filter Off = 2000 µs Discrepancy Time = 2000 µs 	siehe Abb. 331	KAT 4	OSSD1 → SI1	= M12-Stecker.OS1 → SIx x ... 1, 3, 5, 7 ... 19
X20SC0806						
X20SC0842						
X20SC2212						
X20SC2432					OSSD2 → SI2	= M12-Stecker.OS2 → SIx x ... 2, 4, 6, 8 ... 20
X20SI2100	C1 C2	SafeDigitalInput(xx+1): <ul style="list-style-type: none"> Pulse Mode = kein Puls Filter Off = 2000 µs xx ... 1, 3, 5, 7, ... 19				
X20SI4100						
X20SI8110						
X20SI9100						
X20SLX210						
X20SLX402						
X20SLX410						
X20SLX806						
X20SLX811						
X20SLX842						
X20SLX910						
X67SC4122.L12						
X67SI8103						

4.4 Anschluss von Geräten ohne OSSD-Signalen

Betrachtet wird der Anschluss von Geräten ohne OSSD-Signalen an sicheren Eingangskanälen.

4.4.1 Schaltungsbeispiele

4.4.1.1 OSSD-Signale über Lichtgitter an sicherem Eingangskanalpaar

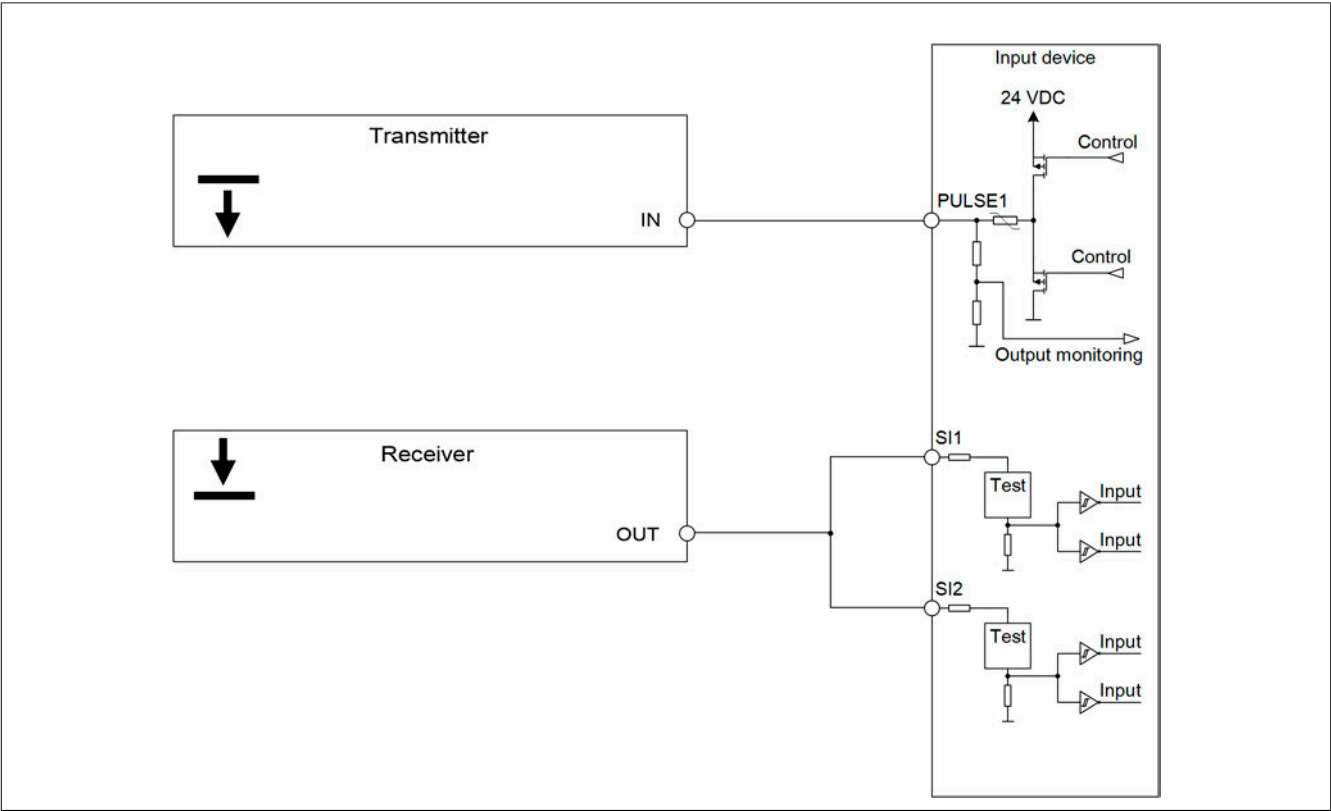


Abbildung 332: Schaltungsbeispiel - OSSD-Signale über Lichtgitter an sicherem Eingangskanalpaar

Diese Schaltung erfüllt die Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 KAT 4.

Die Leitungen vom Eingangsmodul zum Sender (Pulse 1 → IN) bzw. vom Empfänger zum Eingangsmodul (OUT → SI1 + SI2) müssen getrennt in separaten Mantelleitungen geführt sein.

Bei der Anwendung dieser Schaltung sind folgende Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER zu berücksichtigen.

Parameter	Wert
Filter Off (SafeDigitalInput01)	siehe Tabelle unter "Geprüfte Produkte"
Filter Off (SafeDigitalInput02)	

Tabelle 481: Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER für den sicheren Eingangskanal

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!
Zur Gesamtreaktionszeit muss der parametrisierte Filterwert abhängig von der Firmware-Version einmal bzw. zweimal addiert werden (Details hierzu siehe Kapitel "Filter" des technischen Datenblatts).
Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden.
Um die Beeinflussung durch EMV-Störungen zu minimieren, ist die max. Leitungslänge zwischen Puls- ausgang und Eingang gemäß den technischen Daten zu berücksichtigen.
Beim Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen (Signale mit Testpulsen) muss der Ausschaltfilter in jedem Fall wesentlich kleiner gewählt werden als die Wiederholfrequenz der Testpulse.

4.4.1.2 OSSD-Signale über Lichtgitter an sicherem Eingangskanal

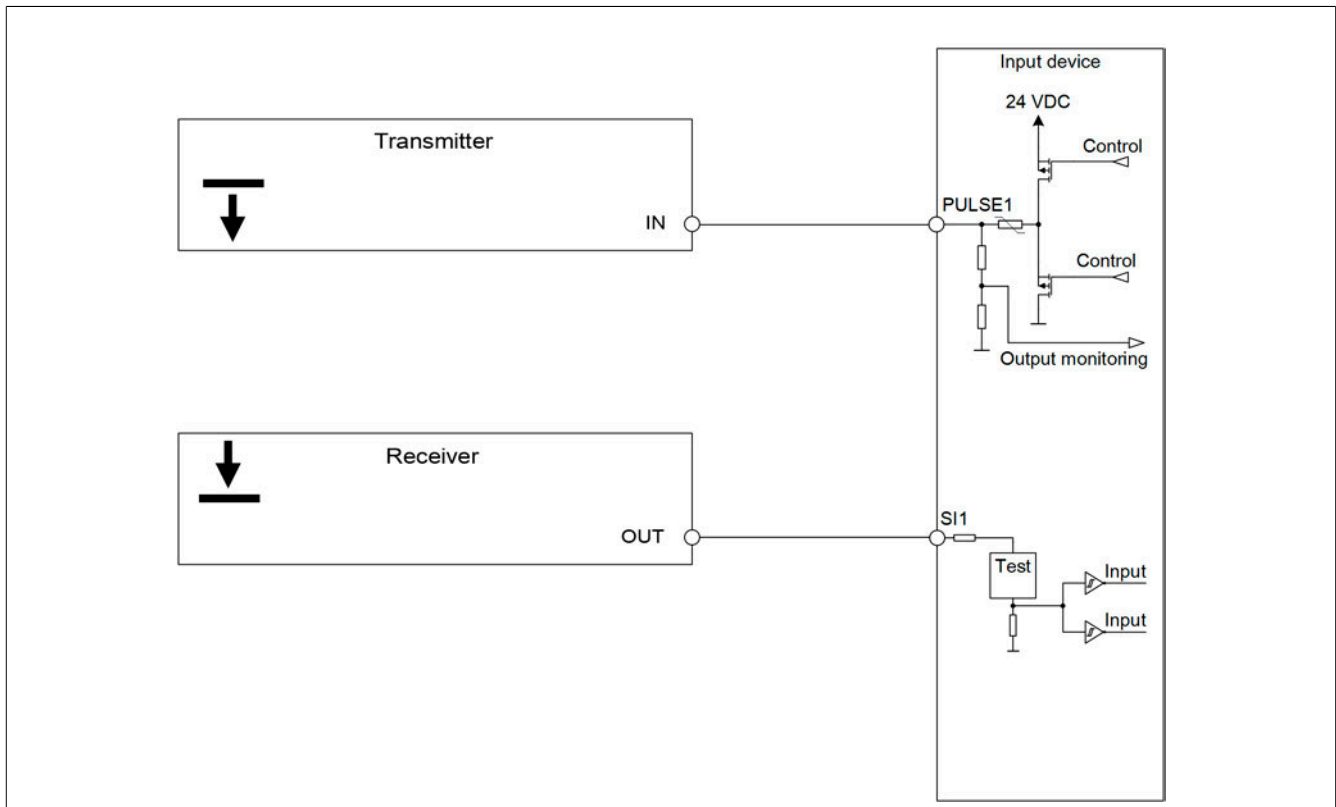


Abbildung 333: Schaltungsbeispiel - OSSD-Signale über Lichtgitter an sicherem Eingangskanal

Diese Schaltung erfüllt die Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 KAT 3.

Die Leitungen vom Eingangsmodul zum Sender (Pulse 1 → IN) bzw. vom Empfänger zum Eingangsmodul (OUT → SI1) müssen getrennt in separaten Mantelleitungen geführt sein.

Bei der Anwendung dieser Schaltung sind folgende Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER zu berücksichtigen.

Parameter	Wert
Filter Off (SafeDigitalInput01)	siehe Tabelle unter "Geprüfte Produkte"

Tabelle 482: Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER für den sicheren Eingangskanal

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Zur Gesamtreaktionszeit muss der parametrisierte Filterwert abhängig von der Firmware-Version einmal bzw. zweimal addiert werden (Details hierzu siehe Kapitel "Filter" des technischen Datenblatts).

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden.

Um die Beeinflussung durch EMV-Störungen zu minimieren, ist die max. Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang gemäß den technischen Daten zu berücksichtigen.

Beim Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen (Signale mit Testpulsen) muss der Ausschaltfilter in jedem Fall wesentlich kleiner gewählt werden als die Wiederholfrequenz der Testpulse.

4.4.1.3 OSSD-Signale über kaskadierte Lichtgitter an sicherem Eingangskanalpaar

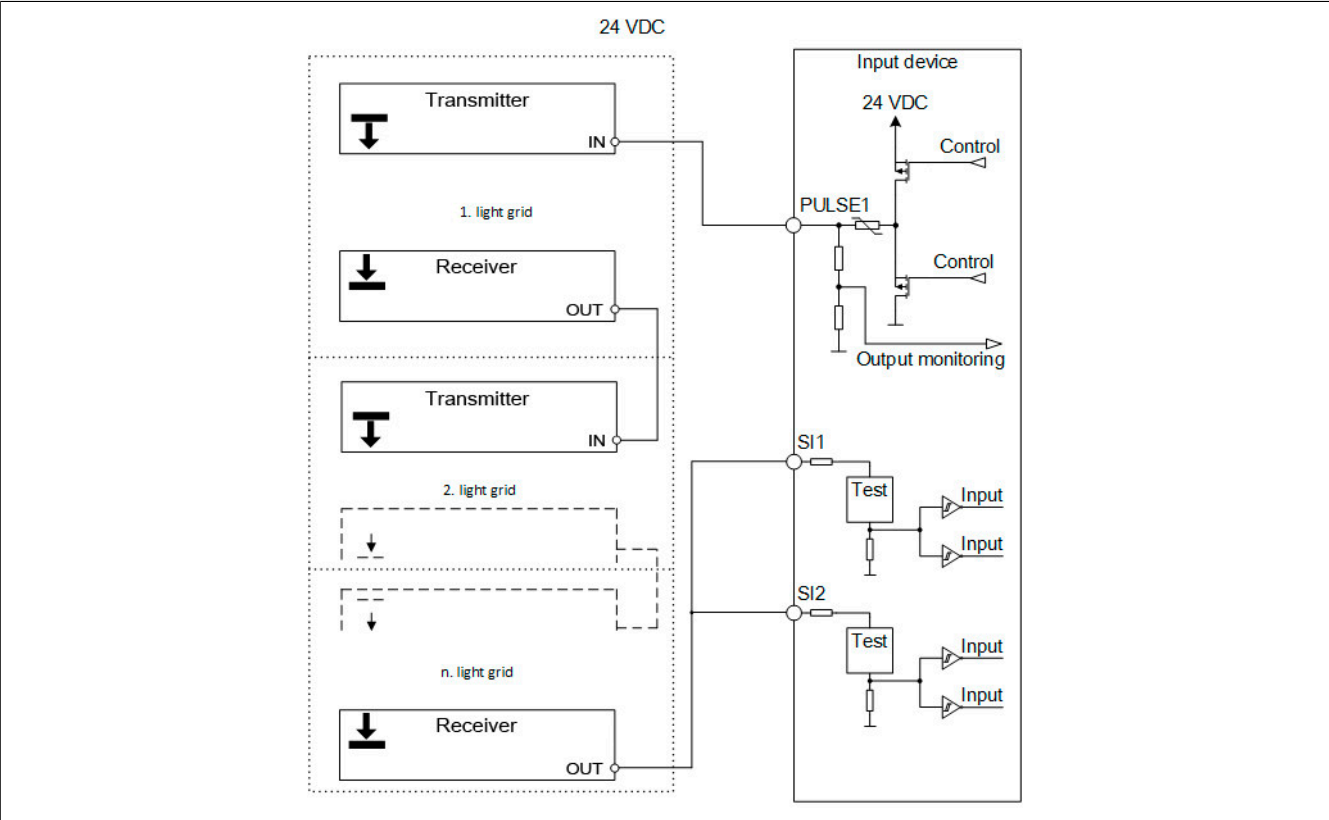


Abbildung 334: Schaltungsbeispiel - OSSD-Signale über kaskadierte Lichtgitter an sicherem Eingangskanalpaar

Diese Schaltung erfüllt die Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 KAT 4.

Die Leitungen vom Eingangsmodul zum Sender (Pulse 1 → IN) bzw. vom Empfänger zum Eingangsmodul (OUT → SI1 + SI2) müssen getrennt in separaten Mantelleitungen geführt sein.

Bei der Anwendung dieser Schaltung sind folgende Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER zu berücksichtigen.

Parameter	Wert
Pulse Mode (SafeDigitalInput01)	siehe Tabelle unter "Geprüfte Produkte"
Pulse Mode (SafeDigitalInput02)	
Filter Off (SafeDigitalInput01)	
Filter Off (SafeDigitalInput02)	

Tabelle 483: Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER für den sicheren Eingangskanal

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!
Zur Gesamtreaktionszeit muss der parametrisierte Filterwert abhängig von der Firmware-Version einmal bzw. zweimal addiert werden (Details hierzu siehe Kapitel "Filter" des technischen Datenblatts).
Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden.
Um die Beeinflussung durch EMV-Störungen zu minimieren, ist die max. Leitungslänge zwischen Puls- ausgang und Eingang gemäß den technischen Daten zu berücksichtigen.
Beim Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen (Signale mit Testpulsen) muss der Ausschaltfilter in jedem Fall wesentlich kleiner gewählt werden als die Wiederholfrequenz der Testpulse.

4.4.1.4 OSSD-Signale über kaskadierte Lichtgitter an sicherem Eingangskanal

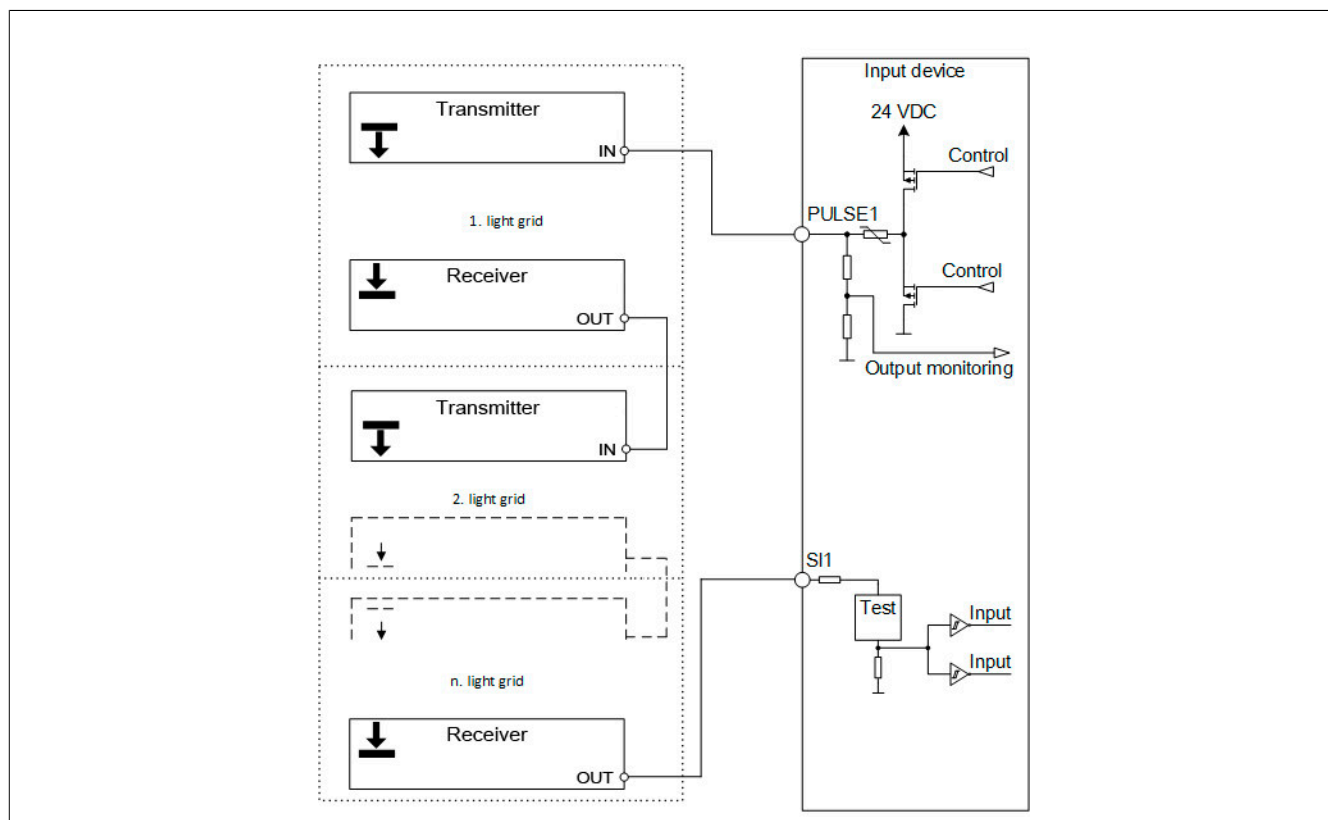


Abbildung 335: Schaltungsbeispiel - OSSD-Signale über kaskadierte Lichtgitter an sicherem Eingangskanal

Diese Schaltung erfüllt die Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 KAT 3.

Die Leitungen vom Eingangsmodul zum Sender (Pulse 1 → IN) bzw. vom Empfänger zum Eingangsmodul (OUT → SI1) müssen getrennt in separaten Mantelleitungen geführt sein.

Bei der Anwendung dieser Schaltung sind folgende Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER zu berücksichtigen.

Parameter	Wert
Pulse Mode (SafeDigitalInput01)	siehe Tabelle unter "Geprüfte Produkte"
Filter Off (SafeDigitalInput01)	

Tabelle 484: Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER für den sicheren Eingangskanal

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Zur Gesamtreaktionszeit muss der parametrisierte Filterwert abhängig von der Firmware-Version einmal bzw. zweimal addiert werden (Details hierzu siehe Kapitel "Filter" des technischen Datenblatts).

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden.

Um die Beeinflussung durch EMV-Störungen zu minimieren, ist die max. Leitungslänge zwischen Puls- ausgang und Eingang gemäß den technischen Daten zu berücksichtigen.

Beim Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen (Signale mit Testpulsen) muss der Ausschaltfilter in jedem Fall wesentlich kleiner gewählt werden als die Wiederholfrequenz der Testpulse.

4.4.2 Geprüfte Produkte

4.4.2.1 SICK

Gefahr!

Ergänzend zu den in diesem Kapitel angeführten Informationen sind zwingend die Hinweise in den jeweiligen technischen Unterlagen der verwendeten Produkte in der aktuellen Ausgabe zu beachten.

Lichtgitter - L41

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse	Kategorie
L41S-11MA1A + L41E-11MA1A	C1 - kompatibel und physikalisch getestet	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 4, PL e geeignet.
L41S-21KA1A + L41E-21KA1A	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	
L41S-21MA1A + L41E-21MA1A		
L41S-33MA2A + L41E-33MA2A		

4.4.2.1.1 Pulse Mode = intern

Anschlussbeispiele KAT 4

Bestellnummer kompatibler Produkte	Parameter in Automation Studio / Safe- DESIGNER	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel		
				Bezeichnung Abb.	=	Bezeichnung Produkt
X20SI2100 X20SI4100	X2X-Zykluszeit: 500 µs < X2X-Zyklus < 800 µs, 1000 µs < X2X-Zyklus < 1600 µs, 2000 µs < X2X-Zyklus < 3200 µs SafeDigitalInputxx: • Filter Off = 2400 µs SafeDigitalInput(xx+1): • Pulse Source = Pulse xx • Filter Off = 2400 µs xx ... 1, 3	siehe Abb. 332	KAT 4	IN → Pulse 1	=	L41S.TE → Pulse x x ... 1, 3, 5, 7
X20SC2212 X20SC2432 X67SC4122.L12	X2X-Zykluszeit: keine Einschränkung SafeDigitalInputxx: • Filter Off = 3000 µs SafeDigitalInput(xx+1): • Pulse Source = Pulse xx • Filter Off = 3000 µs xx ... 1, 3, 5, 7			OUT → SI1 + SI2	=	L41E.Q → SIx + SI(x+1) x ... 1, 3, 5, 7
X20SLX210 X20SLX410	X2X-Zykluszeit: keine Einschränkung SafeDigitalInputxx: • Filter Off = 4800 µs SafeDigitalInput(xx+1): • Pulse Source = Pulse xx • Filter Off = 4800 µs xx ... 1, 3					
X20SLX811 X20SLX842 X20SLX806 X20SLX402	X2X-Zykluszeit: keine Einschränkung SafeDigitalInputxx: • Pulse Source = Pulse z • Filter Off = 2400 µs SafeDigitalInput(xx+1): • Pulse Source = Pulse z • Filter Off = 2400 µs xx ... 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 z ... 1, 2, 3, 4			IN → Pulse 1	=	L41S.TE → Pulse z z ... 1, 2, 3, 4
				OUT → SI1 + SI2	=	L41E.Q → SIx + SI(x+1) x ... 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Bestellnummer kompatibler Produkte	Parameter in Automation Studio / Safe- DESIGNER	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel		
				Bezeichnung Abb.	=	Bezeichnung Produkt
X20SI9100 X20SLX910	X2X-Zykluszeit: keine Einschränkung SafeDigitalInputxx: <ul style="list-style-type: none"> Pulse Source = Pulse z Filter Off = 4800 µs SafeDigitalInput(xx+1): <ul style="list-style-type: none"> Pulse Source = Pulse z Filter Off = 4800 µs xx ... 1, 3, 5, 7, ... 19 z ... 1, 2, 3, 4	siehe Abb. 332	KAT 4	IN → Pulse 1	=	L41S.TE → Pulse z z ... 1, 2, 3, 4
				OUT → SI1 + SI2	=	L41E.Q → SIx + SI(x+1) x ... 1, 3, 5, 7, ... 19
X67SI8103	X2X-Zykluszeit: keine Einschränkung SafeDigitalInputxx: <ul style="list-style-type: none"> Filter Off = 3000 µs SafeDigitalInput(xx+2): <ul style="list-style-type: none"> Filter Off = 3000 µs xx ... 1, 2, 3, 4, 5, 6 Anstatt der Variablen "SafeTwoChannelInput" und "SafeTwoChannelOK" ist im SafeDESIGNER der Funktionsbaustein "SF_Equivalent" zu verwenden und die verwendeten Eingänge sind manuell zu verbinden.			IN → Pulse 1	=	L41S.TE → Pulse z z ... 1, 2
				OUT → SI1 + SI3	=	L41E.Q → SIxx + SI(xx+2) xx ... 1, 2, 3, 4, 5, 6

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit. Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Anschlussbeispiele KAT 3

Bestellnummer kompatibler Produkte	Parameter in Automation Studio / Safe- DESIGNER	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel	
				Bezeichnung Abb.	= Bezeichnung Produkt
X20SI2100 X20SI4100	X2X-Zykluszeit: 500 µs < X2X-Zyklus < 800 µs, 1000 µs < X2X-Zyklus < 1600 µs, 2000 µs < X2X-Zyklus < 3200 µs SafeDigitalInputxx: • Filter Off = 2400 µs xx ... 1, 2, 3, 4	siehe Abb. 333	KAT 3	IN → Pulse 1 = OUT → SI1 =	L41S.TE → Pulse x x ... 1, 2, 3, 4 L41E.Q → SIx x ... 1, 2, 3, 4
X20SC2212 X20SC2432 X67SC4122.L12	X2X-Zykluszeit: keine Einschränkung SafeDigitalInputxx: • Filter Off = 3000 µs xx ... 1, 2, 3, 4, ... 8				
X20SLX210 X20SLX410	X2X-Zykluszeit: keine Einschränkung SafeDigitalInputxx: • Filter Off = 4800 µs xx ... 1, 2, 3, 4				
X20SLX811 X20SLX842 X20SLX806 X20SLX402	X2X-Zykluszeit: keine Einschränkung SafeDigitalInputxx: • Filter Off = 2400 µs xx ... 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8			IN → Pulse 1 = OUT → SI1 =	L41S.TE → Pulse z z ... 1, 2, 3, 4 L41E.Q → SIx x ... 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
X20SI9100 X20SLX910	X2X-Zykluszeit: keine Einschränkung SafeDigitalInputxx: • Filter Off = 4800 µs xx ... 1, 2, 3, 4, ... 20			IN → Pulse 1 = OUT → SI1 =	L41S.TE → Pulse z z ... 1, 2, 3, 4 L41E.Q → SIx x ... 1, 2, 3, 4, ... 20
X67SI8103	X2X-Zykluszeit: keine Einschränkung SafeDigitalInputxx: • Filter Off = 3000 µs xx ... 1, 2, 3, 4, ... 8			IN → Pulse 1 = OUT → SI1 =	L41S.TE → Pulse z z ... 1, 2 L41E.Q → SIxx xx ... 1, 2, 3, 4, ... 8

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit. Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

4.4.2.1.2 Pulse Mode = extern

Anschlussbeispiele KAT 4

Bestellnummer kompatibler Produkte	Parameter in Automation Studio / Safe- DESIGNER	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel		
				Bezeichnung Abb.	=	Bezeichnung Produkt
X20SI2100	SafeDigitalInputxx: <ul style="list-style-type: none"> Pulse Mode = extern Filter Off = n*500 µs 	siehe Abb. 334	KAT 4	IN → Pulse 1	=	L41S.TE → Pulse x x ... 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
X20SI4100						
X20SLX210						
X20SLX410				OUT → SI1 + SI2	=	L41E.Q → SIx + SI(x+1) x ... 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
X20SC2432						
X67SC4122.L12	SafeDigitalInput(xx+1): <ul style="list-style-type: none"> Pulse Mode = extern Filter Off = n*500 µs 					
	xx ... 1, 3, 5, 7 n ... Anzahl der Lichtgitter (max. 10)					

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit. Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Gefahr!

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = extern" müssen zur Gesamtreaktionszeit 5 ms addiert werden.

Anschlussbeispiele KAT 3

Bestellnummer kompatibler Produkte	Parameter in Automation Studio / Safe- DESIGNER	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel		
				Bezeichnung Abb.	=	Bezeichnung Produkt
X20SI2100	SafeDigitalInputxx: <ul style="list-style-type: none"> Pulse Mode = extern Filter Off = n*500 µs 	siehe Abb. 335	KAT 3	IN → Pulse 1	=	L41S.TE → Pulse x x ... 1, 2, 3, 4, ... 8
X20SI4100						
X20SLX210						
X20SLX410				OUT → SI1	=	L41E.Q → SIx x ... 1, 2, 3, 4, ... 8
X20SC2432						
X67SC4122.L12	xx ... 1, 2, 3, 4, ... 8 n ... Anzahl der Lichtgitter (max. 10)					

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit. Der parametrisierte Filterwert muss zur Gesamtreaktionszeit addiert werden.

Gefahr!

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = extern" müssen zur Gesamtreaktionszeit 5 ms addiert werden.

4.5 Verschalten sicherer Ausgangskanal auf sicheren Eingangskanal

Betrachtet wird der Anschluss von einem sicheren Ausgangskanal an einen sicheren Eingangskanal. Im Speziellen wird auf die SO-Anschlüsse des Ausgangskanals eingegangen. Alle anderen Anschlüsse sind in der Dokumentation des jeweiligen Moduls ersichtlich.

4.5.1 Schaltungsbeispiel

4.5.1.1 Sicherer Ausgangskanal (high-side / high-side) an sicheren Eingangskanälen

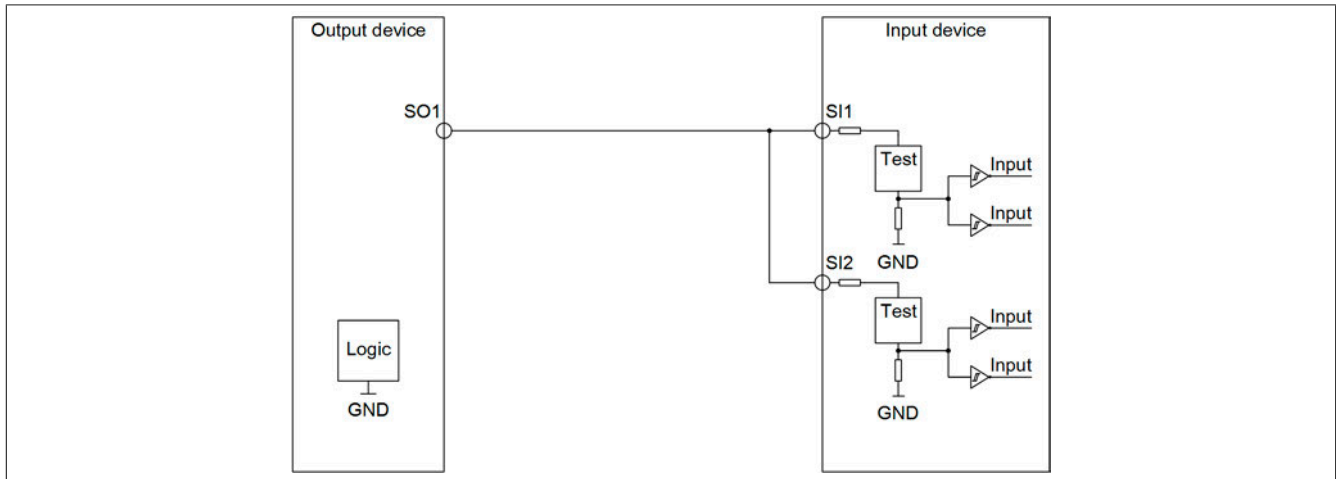


Abbildung 336: Schaltungsbeispiel - Sicherer Ausgangskanal (high-side / high-side) an sicheren Eingangskanälen

Diese Schaltung erfüllt die Anforderungen nach EN ISO 13849-1:2015 KAT 4.

Bei der Anwendung dieser Schaltung sind folgende Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER zu berücksichtigen.

Parameter	Wert
Pulse Mode (SafeDigitalInput01)	siehe Tabelle unter "Geprüfte Produkte"
Filter Off (SafeDigitalInput01)	
Discrepancy Time (SafeDigitalInput01)	
Pulse Mode (SafeDigitalInput02)	
Filter Off (SafeDigitalInput02)	
Max switching frequency channel x [Hz] (bis FW-Version <300)	1 Hz
Disable OSSD	Nein

Tabelle 485: Parameter im Automation Studio / SafeDESIGNER für den sicheren Eingangskanal

Gefahr!

Bei der Parametrierung "Pulse Mode = No Pulse" besitzt das Modul selbst keine Fehleraufdeckung für Verdrahtungsfehler. Interne Fehler werden jedoch aufgedeckt. Alle durch falsche oder fehlerhafte Verdrahtung resultierenden Fehler müssen über ergänzende Maßnahmen gemäß EN ISO 13849-2:2012 oder vom angeschlossenen Gerät abgedeckt werden.

Gefahr!

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters verlängert die sichere Reaktionszeit!

Zur Gesamtreaktionszeit muss der parametrierte Filterwert abhängig von der Firmware-Version einmal bzw. zweimal addiert werden (Details hierzu siehe Kapitel "Filter" des technischen Datenblatts).

Das Konfigurieren eines Ausschaltfilters bewirkt das Wegfiltern von Signalen, deren Low-Phase kürzer ist als der Ausschaltfilter. Falls sich daraus ein sicherheitstechnisches Problem ergibt, so muss der Ausschaltfilter auf 0 gesetzt werden.

Um die Beeinflussung durch EMV-Störungen zu minimieren, ist die max. Leitungslänge zwischen Pulsausgang und Eingang gemäß den technischen Daten zu berücksichtigen.

Beim Anschluss von Geräten mit OSSD-Signalen (Signale mit Testpulsen) muss der Ausschaltfilter in jedem Fall wesentlich kleiner gewählt werden als die Wiederholfrequenz der Testpulse.

4.5.2 Geprüfte Produkte

4.5.2.1 B&R

Gefahr!

Ergänzend zu den in diesem Kapitel angeführten Informationen sind zwingend die Hinweise in den jeweiligen technischen Unterlagen der verwendeten Produkte in der aktuellen Ausgabe zu beachten.

X20SO

Bestellnummer	Kompatibilitätsklasse	Kategorie
X20SC2212	C1 - kompatibel und physikalisch getestet	Das Produkt ist für Anwendungen bis KAT 4, PL e geeignet.
X20SC0806		
X20SC0842		
X20SO6300		
X20SC0402	C2 - kompatibel, baugleich zu einem C1-Gerät	
X20SLX402		
X20SLX806		
X20SLX842		
X20SO2110	nicht kompatibel	
X20SO2120	nicht kompatibel	
X20SO4110	nicht kompatibel	
X20SO4120	nicht kompatibel	
X20SP1130	nicht kompatibel	
X67SC4122.L12	nicht kompatibel	

Bestellnummer kompatibler Produkte	Kompati- bilitäts- klasse	Parameter in Automation Studio / SafeDESIGNER	Schaltungs- beispiel	EN ISO 13849-1:2015 Kategorie	Klemmenzuordnung zum Schaltungsbeispiel		
					Bezeichnung Abb.	= Bezeichnung Produkt	
X20SC0402	C2	SafeDigitalInputxx: <ul style="list-style-type: none">Pulse Mode = kein PulsFilter Off = 2100 µsDiscrepancy Time = 100 µs	siehe Abb. 336	KAT 4	SO1 → SI1	= SOx ₁ → SIx ₂ x ₁ ... 1 bis 6 x ₂ ... 1, 3, 5, 7, ... 19	
X20SC0806	C1						
X20SC0842							
X20SC2212	C2						
X20SC2432		SafeDigitalInput(xx+1): <ul style="list-style-type: none">Pulse Mode = kein PulsFilter Off = 2100 µs xx ... 1, 3, 5, 7, ... 19			SO1 → SI2	= SOx ₁ → SI(x ₂ +1) x ₁ ... 1 bis 6 x ₂ ... 1, 3, 5, 7, ... 19	
X20SI2100							
X20SI4100	C1						
X20SI8110							
X20SI9100	C2						
X20SLX210							
X20SLX402							
X20SLX410							
X20SLX806							
X20SLX811							
X20SLX842							
X20SLX910							
X67SC4122.L12							
X67SI8103							

Gefahr!

Bei den Modulen X20SC0842 und X20SLX842 dürfen nur die Ausgänge SO5 und SO6 verwendet werden.

5 SafeDESIGNER

5.1 Einführung

5.1.1 Allgemeine Informationen

Die Software SafeDESIGNER dient zur Entwicklung von sicheren Anwendungen für Sicherheitssteuerungen.

Sie basiert auf der Norm IEC 61131-3 und erfüllt die in der IEC 61508 definierten Sicherheitsanforderungen für den Entwicklungsprozess.

Die Software enthält einen Code-Editor zur Entwicklung des Programms für die Sicherheitssteuerung mit Hilfe der graphischen Programmiersprachen FBS und KOP sowie der textuellen Programmiersprache ST, einen tabellenorientierten Variableneditor zur Verwaltung von Variablen sowie ein Querverweis-Fenster und viele andere Funktionen für die verschiedenen Entwicklungsphasen einer sicheren Anwendung: Bearbeiten, Kompilieren, Senden, Steuern der Sicherheitssteuerung, Debuggen der sicheren Anwendung, Drucken, usw.

Das System bietet die Möglichkeit, Bibliotheken einzubinden. Als Basiselemente stehen in Kooperation mit PLCopen definierte sichere Standard-Funktionsbausteine zur Verfügung, wie z. B. NOT-HALT, Sicherheitstür- oder Zweihand-Steuerung.

Die Anwenderverwaltung ermöglicht eine Beschränkung der Zugriffsrechte für Projektänderungen auf autorisierte Programmierer sowie eine Aufzeichnung, welche Änderungen von welchem Benutzer vorgenommen wurden.

Die Safety View zeigt die verbundenen sicheren Geräte mit den zugehörigen Beschreibungen, Sicherheitskennungen und I/O-Signalen. Der Anwender kann die Zuweisung der I/O-Signale des sicheren Gerätes während dem Einfügen von globalen I/O-Variablen in den Code auf einfache Art und Weise per Drag & Drop vornehmen.

Die Parametrierung der verbundenen sicheren Geräte erfolgt im Geräteparametrierungseditor.

5.1.2 Systemvoraussetzungen

Die Systemvoraussetzungen entsprechen der verwendeten Automation Studio Version (siehe Automation Software → Softwareinstallation → Automation Studio → Systemvoraussetzungen).

5.1.3 SafeDESIGNER Maintenance-Version

Neben der SafeDESIGNER-Vollversion ist auch eine Maintenance-Version mit reduziertem Funktionsumfang speziell für die Inbetriebnahme von Sicherheitsapplikationen verfügbar. Die Funktionalität der Maintenance-Version beinhaltet alle Funktionen der Vollversion mit der Einschränkung, dass keine Änderungen an der sicherheitstechnischen Applikation und an den Parametern vorgenommen werden können.

Die wesentlichen Funktionen der Maintenance-Version sind:

- Konfiguration der Maschinenoptionen
- Debuggen der Sicherheitsapplikation inkl. Variablenwatch und der Force-Funktionen
- Erstellen eines Maschinenprotokolls inkl. der individuell eingestellten Maschinenoptionen

5.2 Entwicklung einer Sicherheitsfunktion

Nachfolgend werden nur die wichtigsten Eckpunkte zur Erstellung eines Beispielprojektes erwähnt. Um die Anwendung des SafeDESIGNERs ganzheitlich, sowie den Ablauf und die Aspekte einer sicherheitsgerichteten Applikation kennen zu lernen, wird auf das Trainingsmodul "TM510-Arbeiten mit dem SafeDESIGNER" verwiesen.

Gefahr!

Für die korrekte Umsetzung einer sicherheitstechnischen Applikation sind zwingend die geltenden Gesetze und Normen in allen Phasen des Lebenszyklus zu beachten. Dieses Anwenderhandbuch beschränkt sich ausschließlich auf die Anwendung des SafeDESIGNERs. Dieses Anwenderhandbuch kann daher keinesfalls eine fundierte, sicherheitstechnische Ausbildung ersetzen.

5.2.1 Konfiguration im Automation Studio

Das Automation Studio übernimmt aus Sicht der Sicherheitstechnik die komplette Modulverwaltung der sicherheitstechnischen Komponenten.

Aus Sicht des Automation Studios verhalten sich die SafeIO-Module wie funktionale Eingangs- bzw. Ausgangsmodule, jedoch mit verborgener Komplexität. An die einzelnen offengelegten I/O-Kanäle können Variablen angeschlossen werden, welche in der funktionalen Applikation wie normale I/Os verwendet werden.

Die Verwaltung umfasst folgende Punkte:

- Einfügen der SafeLOGIC
- Benennen der Sicherheitsapplikation
- Konfigurieren des Datenaustausches zwischen funktionaler CPU und SafeLOGIC
- Einfügen der SafeIO-Module
- Zuordnen der SafeIO-Module zur SafeLOGIC

5.2.2 Software SafeDESIGNER

Der SafeDESIGNER bildet das Herzstück der Sicherheitsprogrammierung.

Über den SafeDESIGNER wird die Sicherheitsapplikation erstellt, sowie die Parametrierung der einzelnen Module vorgenommen. Hierzu werden alle sicherheitsrelevanten Komponenten, die der entsprechenden SafeLOGIC zugewiesen sind, automatisch aus der Automation Studio Konfiguration übernommen.

Die Erstellung der Sicherheitsapplikation im SafeDESIGNER gliedert sich in folgende Punkte:

- Programmieren der Sicherheitsfunktion
- Verknüpfen der I/O-Kanäle
- Parametrieren der Module
- Durchführen eines Downloads zur SafeLOGIC
- Testen der Applikation
- Erstellen der Dokumentation

5.3 IEC61131-3 und die Software SafeDESIGNER

Auf Grund besonderer Sicherheitsanforderungen ist in der SafeDESIGNER-Software nur ein Teil der in der IEC 61131-3 definierten Merkmale umgesetzt.

Die folgende Liste zeigt eine Aufstellung der implementierten IEC-Merkmale:

- Variablen müssen deklariert werden (ähnlich der Variablen-Deklaration in höheren Programmiersprachen).
- Globalen und lokalen Daten werden unterschieden.
- Programmieren bedeutet symbolisches Programmieren.
- Der Quellcode eines Programms für eine Sicherheitssteuerung ist in Programm-Organisationseinheiten (POEs) strukturiert. Es können anwenderdefinierte Funktionsbausteine programmiert und instanziiert werden.
- Die Programmiersprachen Funktionsbaustein-Sprache (FBS), Kontaktplan (KOP) und Strukturierter Text (ST) stehen für die Entwicklung des Programmcodes zur Verfügung.
- Verwendung von speziell entwickelten, spezifischen Bibliotheken für die Sicherheitssteuerung.

5.3.1 Bibliotheken im SafeDESIGNER

Gemäß IEC können in Projekten Funktionen und Funktionsbausteine aus eingebundenen Bibliotheken wiederverwendet werden.

Auf Grund der besonderen Anforderungen an die Sicherheit können im sicheren Programmiersystem nur speziell entwickelte, sichere Bibliotheken verwendet werden. Diese Bibliotheken enthalten wiederverwendbare Funktionen und FB-POEs.

Für die Verwendung von Bibliotheken (d. h. Einbinden und Entfernen) steht im Projektbaum der Unterbaum "Bibliotheken" zur Verfügung. Jede eingebundene Bibliothek wird in diesem Unterbaum mit einem eigenen Symbol angezeigt.

Nach Einbinden einer Bibliothek können die darin enthaltenen Funktionen und Funktionsbausteine per Drag & Drop aus dem Editor-Assistenten in ein Code-Arbeitsblatt eingefügt werden.

5.3.2 Programm-Organisationseinheiten (POEs)

Programm-Organisationseinheiten, oder kurz POEs, sind die Sprachelemente eines SPS-Programms. Dabei handelt es sich um kleine, unabhängige Softwareeinheiten, die Programmcode beinhalten. Der Name einer POE muss eindeutig sein, d. h. er darf innerhalb eines Projekts nur einmal vergeben werden.

Im SafeDESIGNER stehen 2 Arten von POEs zur Verfügung:

- 1 Programm
- Eine beliebige Anzahl von anwenderdefinierten Funktionsbausteinen (FBs).

Jede POE besteht aus 2 unterschiedlichen Teilen: Dem Variablen-Deklarationsteil und dem Code-Teil. Beide werden als "Arbeitsblätter" bezeichnet. Im Deklarationsteil werden alle lokalen Variablen deklariert. Der Anweisungs- oder Code-Teil einer POE enthält die in den Programmiersprachen FBS, KOP und ST programmierten Anweisungen.

Funktionsbaustein-POEs

Funktionsbausteine sind POEs mit mehreren Eingangs- und Ausgangsparametern und internem Speicher. Der Wert, den ein Funktionsbaustein als Ergebnis zurückgibt, hängt vom aktuellen Wert seines internen Speichers ab. In einem Funktionsbaustein können weitere Funktionsbausteine oder Funktionen aufgerufen werden. Programme können nicht aufgerufen werden. Rekursive Aufrufe sind nicht zulässig. Die Abkürzung in diesem Handbuch für Funktionsbausteine ist "FB".

Folgende Faktoren beeinflussen die Größe einer POE und sind zu berücksichtigen:

- Das Speicherlimit pro POE ist 64 kByte.
- Datentypen sind entsprechend ihres Ruhestromprinzips initialisiert (SAFEBOOL/BOOL mit FALSE, Zahlenwerte mit 0). Die Initialisierung ist nur durchzuführen, wenn die Initialwerte von diesen Basiswerten abweichen.
- Eine POE ist in der Funktion möglichst kompakt zu halten. Es ist darauf zu achten, dass sowohl die Lesbarkeit als auch die Wiederverwendbarkeit gemäß den entsprechenden Software-Richtlinien gegeben ist.
- Eine zu große Anzahl an Schnittstellenvariablen ist auch im Hinblick auf Testbarkeit und Code-Größe zu vermeiden. Als Orientierungshilfe sollten jeweils maximal 16 Kanäle zum Einsatz kommen. Es sind mehr Kanäle zulässig, diese erhöhen jedoch den benötigten Speicher für die POE-Umsetzung.
- Globale Variablen können in beliebiger Anzahl in POEs verwendet werden. Es ist jedoch darauf zu achten, dass dies mitunter die Wiederverwendbarkeit einschränkt.

Wie alle IEC-definierten FBs und spezifischen FBs für eine Sicherheitssteuerung (gespeichert in einer Bibliothek), stehen auch die anwenderdefinierten FB-POEs im Editor-Assistenten zur Verfügung, nachdem die zugehörigen Arbeitsblätter bearbeitet, gespeichert und kompiliert wurden. Damit kann der Aufruf eines anwenderdefinierten FBs einfach per Drag & Drop in den Code der aufrufenden POE eingefügt werden.

Das Aufrufen eines FBs in einer anderen POE wird als Instanziierung bezeichnet.

Programm-POEs (Programme)

Programme enthalten eine logische Kombination von Funktionen und Funktionsbausteinen, entsprechend den Erfordernissen des Steuerungsprozesses. Das Verhalten und die Verwendung von Programmen ist ähnlich wie bei Funktionsbausteinen. Programme besitzen Eingangs- und Ausgangsparameter und können über einen internen Speicher verfügen.

Im SafeDESIGNER ist nur ein Programm pro Projekt erlaubt. Dieses Programm wird bei der Erstellung eines neuen Projekts automatisch eingefügt. Der Programmname "Main" kann nicht geändert werden und das Programm kann weder kopiert noch gelöscht werden.

5.3.3 Instanziierung von Funktionsbausteinen

Gemäß IEC 61131-3 bietet der SafeDESIGNER die Möglichkeit des Instanzierens. Instanzieren bedeutet, dass ein Funktionsbaustein einmal definiert wird und dann mehrfach verwendet werden kann. Dies gilt gleichermaßen für alle FBs: Anwenderdefinierte FBs (erstellt in einer FB-POE), IEC-definierte FBs und FBs in Bibliotheken.

Da Funktionsbausteine immer über einen internen Speicher verfügen, müssen deren Werte bei jedem Aufruf des Funktionsbausteins in einen anderen Speicherbereich gespeichert werden. Hierzu werden Instanznamen verwendet. Der Instanzname wird in der Variablen-Deklaration der POE deklariert, in welcher der Funktionsbaustein verwendet wird. Jede Instanz hat einen Bezeichner (den Instanznamen) und besitzt Eingangs- und Ausgangsparameter.

5.3.4 Variablen und Datentypen

SafeDESIGNER unterstützt 2 Arten von Variablen: **Lokale** und **globale** Variablen.

Gemäß IEC 61131-3 erfolgt die Programmierung mit Hilfe von Variablen anstelle einer direkten Adressierung von Ein- und Ausgängen oder der Verwendung von Merkern. Variablen werden automatisch in den Variablen-Arbeitsblättern deklariert, wenn sie im Code eingefügt wurden.

Diese Variablen-Arbeitsblätter sind als Variablen tabellen realisiert. Die Deklarationen werden also nicht in rein textueller Form angegeben (wie in der IEC beschrieben) sondern in Form einer Tabelle, wodurch sich die Deklarationen wesentlich einfacher handhaben lassen. Jede Tabellenzeile enthält eine Variablen- oder Instanz-Deklaration, jede Tabellenspalte steht für eine Variableneigenschaft (d. h. ein Element der Deklaration). Auf diese Weise spiegelt die Tabelle die vollständige Deklarationssyntax gemäß IEC 61131 wieder.

Der Gültigkeitsbereich einer Variable bestimmt in welcher POE eine Variable benutzt werden kann. Mögliche Gültigkeitsbereiche sind lokal und global. Der Gültigkeitsbereich jeder Variable wird durch den Ort, an dem die Variable deklariert ist (lokales oder globales Variablen-Arbeitsblatt) und durch das für die Deklaration verwendete Schlüsselwort definiert.

5.3.5 Lokale Variablen

Wenn eine Variable nur innerhalb einer POE verwendet werden kann, spricht man von einer lokalen Variable (ihr Gültigkeitsbereich ist lokal).

Lokale Variablen müssen im Variablen-Arbeitsblatt der entsprechenden POE mit einem der Schlüsselwörter VAR, VAR_INPUT oder VAR_OUTPUT deklariert werden.

Da lokale Variablen nicht mit Terminals (physikalischen Ein- und Ausgängen) verbunden werden können, nennt man sie symbolische Variablen. Die symbolischen Variablen werden vom SafeDESIGNER in freien Speicherbereichen der Sicherheitssteuerung abgelegt. Die Adressen sind dem Anwender nicht bekannt. Symbolische Variablen dürfen einen optionalen Anfangswert haben.

FB-Instanzen werden gleich behandelt wie lokale Variablen: Ihre Instanzen müssen mit VAR deklariert werden.

Im Debug-Modus können lokale Variablen überschrieben werden.

5.3.6 Globale Variablen

Wenn eine Variable in jeder POE des Projekts verwendet werden kann, spricht man von einer globalen Variable.

Variablen mit globalem **Gültigkeitsbereich** müssen im globalen Variablen-Arbeitsblatt deklariert werden.

Im SafeDESIGNER sind globale Variablen nur als I/O-Variablen erlaubt. Dies bedeutet, dass sie mit einem Terminal (physikalischer Ein- oder Ausgang) verbunden sein müssen. In der IEC-Norm sind diese Variablen als adressierte Variablen bezeichnet. Der Unterschied liegt jedoch darin, dass im SafeDESIGNER nicht eine logische Adresse manuell eingegeben werden muss, sondern aus Sicherheitsgründen das Terminal per Drag & Drop mit der globalen Variable verbunden wird. Außerdem wird automatisch überprüft, ob die Größen der globalen Variable und des Terminals zusammenpassen. Falls erforderlich, passt der Tabelleneditor den Datentyp der globalen Variable an den Datentyp des verbundenen Terminals an.

Wie die symbolischen Variablen, dürfen auch I/O-Variablen einen optionalen Anfangswert haben (siehe ["Initialisieren von Variablen" auf Seite 1040](#)). Im Debug-Modus können I/O-Variablen geforct werden. Ausgänge dürfen im Programm nur einmalig beschrieben werden.

5.3.7 Initialisieren von Variablen

Gemäß IEC 61131-3 können einer Variable Anfangswerte zugewiesen werden. Das bedeutet, dass eine Variable, die zum ersten Mal im SPS-Programm verwendet wird, mit ihrem Anfangswert aufgerufen wird. Anfangswerte können für lokale (symbolische) und globale Ausgangsvariablen vergeben werden. Globale Variablen, die einem physikalischen Eingang zugewiesen sind, können nicht initialisiert werden. Der eingegebene Anfangswert muss zum Datentyp passen. Es ist beispielsweise nicht möglich, einer Variable vom Datentyp BOOL den Anfangswert "5" zuzuweisen. In diesem Fall zeigt das System beim Kompilieren eine Fehlermeldung an. Die Initialisierung von Variablen ist optional. Wenn kein Anfangswert verwendet wird, wird die Variable mit dem Standard-Anfangswert des jeweiligen Datentyps initialisiert.

Information:

Anfangswerte müssen in der Variablentabelle in der Spalte "Anfangswert" eingefügt werden.

5.3.8 Schlüsselwörter zur Variablendeklaration

Gemäß IEC 61131-3 werden Variablen mit Hilfe von Schlüsselwörtern deklariert.

Im SafeDESIGNER werden die Schlüsselwörter zur Variablendeklaration in der Spalte "Verwendung" der Variablentabelle ausgewählt.

Die für die Software SafeDESIGNER relevanten IEC-definierten Schlüsselwörter sind in der folgenden Tabelle beschrieben.

Schlüsselwort	Wird verwendet zur Deklaration von
VAR	- lokalen (symbolischen) Variablen im lokalen Variablen-Arbeitsblatt einer POE. - FB-Instanzen im lokalen Variablen-Arbeitsblatt einer POE.
VAR_INPUT	Variablen, die Eingangsparameter von Funktionsbaustein-POEs sind. Mit Hilfe der Eingangsvariablen wird ein Wert an einen FB übergeben, beispielsweise von einer anderen POE. Eine Eingangsvariable kann nur eine lokale (symbolische) Variable sein. Die Eingangsvariable kann vom FB nur gelesen werden, ein Schreibzugriff ist nicht möglich.
VAR_OUTPUT	Variablen, die Ausgangsparameter von Funktionsbaustein-POEs sind. Mit Hilfe der Ausgangsvariablen stellt ein FB einen Wert zur Verfügung, beispielsweise für eine andere POE. Eine Ausgangsvariable kann nur eine lokale (symbolische) Variable sein. Sie kann vom FB geschrieben und gelesen werden.
VAR_GLOBAL (Im sicheren Programmiersystem nicht sichtbar.)	Obwohl dieses Schlüsselwort in der IEC-Norm für die Deklaration von globalen Variablen definiert ist, muss es im globalen Variablen-Arbeitsblatt nicht manuell ausgewählt werden. Da alle in der globalen Deklarationstabelle deklarierten Variablen automatisch global sind, wird auch das Schlüsselwort VAR_GLOBAL automatisch jeder dort deklarierten Variable zugewiesen. Deshalb wird die Spalte "Verwendung" im globalen Arbeitsblatt nicht angezeigt . Im sicheren Programmiersystem sind globale Variablen immer I/O-Variablen (einem physikalischen Ein- oder Ausgang zugewiesen)

5.3.8.1 Datentypen im SafeDESIGNER

Datentypen legen die Eigenschaften für die Werte einer Variable fest. Sie definieren den Anfangswert, den Bereich der möglichen Werte und die Anzahl der Bits.

Im SafeDESIGNER stehen die folgenden, in der IEC 61131-3 definierten, elementaren Datentypen zur Verfügung:

Funktionale Datentypen

Datentyp	Beschreibung	Größe	Bereich
BOOL	Boolesch	1	0 oder 1
INT	Integer	16	-32768 bis 32767
DINT	Double Integer	32	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647
TIME	Zeitdauer	32	0 bis 2.147.483.647 s
BYTE	Bitfolge der Länge	8	0 bis 255 (0x00 bis 0xFF)
WORD	Bitfolge der Länge	16	0 bis 65.535 (0x00 bis 0xFFFF)
DWORD	Bitfolge der Länge	32	0 bis 4.294.967.295 (0x00 bis 0xFFFFFFFF)

Sichere Datentypen

Datentyp	Beschreibung	Größe	Bereich
SAFEBOOL	Boolesch	1	0 oder 1
SAFEINT	Integer	16	-32768 bis 32767
SAFEDINT	Double Integer	32	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647
SAFETIME	Zeitdauer	32	0 bis 2.147.483.647s
SAFEBYTE	Bitfolge der Länge	8	0 bis 255 (0x00 bis 0xFF)
SAFWORD	Bitfolge der Länge	16	0 bis 65.535 (0x00 bis 0xFFFF)
SAFEDWORD	Bitfolge der Länge	32	0 bis 4.294.967.295 (0x00 bis 0xFFFFFFFF)

Für die Konvertierung der Datentypen der Gruppe SAFE zu den IEC 61131 Datentypen stehen entsprechende Konvertierungsbausteine zur Verfügung.

Gefahr!

Die Verwendung eines nicht-sicheren zu sicheren Konvertierers an der falschen Stelle kann eine Applikation unsicher machen. Solche Konvertierungen sind üblicherweise nur in Kombination mit einer logischen AND-Operation und einem sicheren Signal erlaubt. Stellen Sie im Zuge einer FMEA sicher, dass die sicherheitstechnische Funktion der Applikation trotz der Verwendung des Konvertierungsbausteins den geforderten SIL bzw. PL Level erfüllt.

5.4 Onlinekommunikation

Über den Menüpunkt "Online - TCPIP Kommunikations-Parameter" wird die Onlinekommunikation zwischen SafeDESIGNER und der sicheren Steuerung konfiguriert.

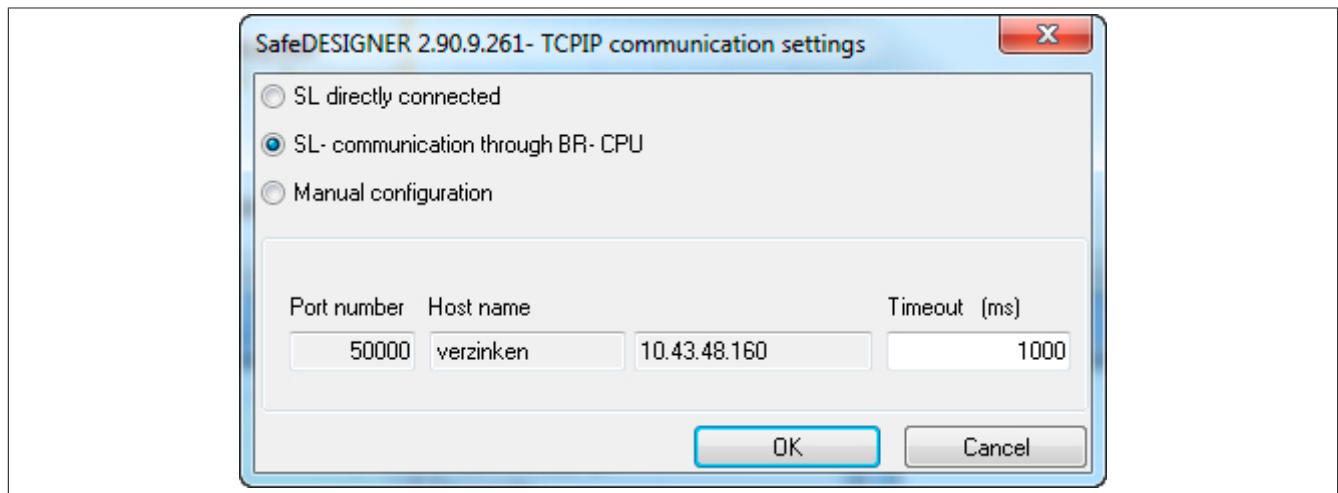


Abbildung 337: SafeDESIGNER Onlinekommunikation

Die folgende Liste zeigt die Möglichkeiten für die Onlinekommunikation:

- Direktverbindung (Point-to-Point)
- Über die Standard-CPU
- Manuelle Einstellung - wird nicht mehr benötigt

5.4.1 Direktverbindung

In diesem Modus wird die Sicherheitssteuerung direkt mit dem PC verbunden und sie läuft im Stand-Alone Betrieb (keine Kommunikation mit I/O Modulen).

Die Sicherheitssteuerung hat hier eine fix definierte IP-Adresse - 192.168.100.xxx. Die letzte Stelle wird über die Knotenwahlschalter gesteuert. Auf dem PC ist eine IP-Adresse aus dem Bereich dieses Netzwerks einzustellen.

Für die Direktverbindung muss im SafeDESIGNER die Option "Direkte Kommunikation mit der SL" angewählt und die entsprechende letzte Stelle der IP-Adresse angegeben werden.

5.4.2 Über die Standard-CPU

In diesem Modus ist der PC mit der CPU verbunden, die Sicherheitssteuerung befindet sich hinter dieser CPU. Weiters besteht eine Ethernet Verbindung zwischen PC und CPU.

Die CPU ist dafür zuständig, dass die Pakete zur Sicherheitssteuerung kommen und auch wieder zurück auf den PC. Dafür muss im Automation Studio für die Sicherheitssteuerung ein entsprechender Parameter aktiviert sein.

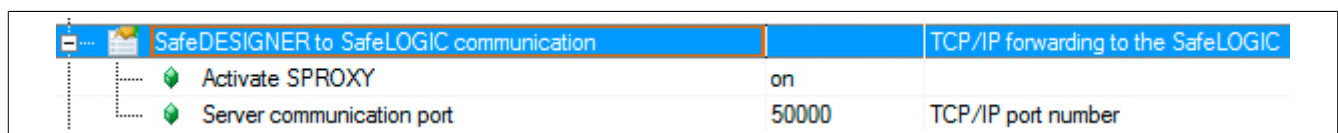


Abbildung 338: SPROXY Einstellung

Information:

Die Portnummer für die Sicherheitssteuerung muss im Projekt eindeutig sein.

Der SafeDESIGNER verwendet die Portnummer sowie die aktuelle Onlinekonfiguration aus dem Automation Studio als Basis für die Onlinekommunikation.

Für die Verbindung muss im SafeDESIGNER die Option "SL - Kommunikation über die CPU" angewählt werden, die Portnummer sowie den Hostnamen bzw. die IP-Adresse bekommt der SafeDESIGNER, wie vorher bereits erwähnt, aus dem Automation Studio.

Kommunikation in Verbindung mit ARwin

Handelt es sich bei der CPU um ein System auf Windows Basis (ARwin) sind einige zusätzliche Punkte zu beachten.

Zu Beginn ist die Kommunikation zwischen dem PC und der CPU einzurichten. Weiters muss eine zusätzliche Einstellung beim Internet Connection Sharing für den SPROXY vorgenommen werden. Dazu ist die eingestellte Portnummer für die Sicherheitssteuerung aus dem Automation Studio zu verwenden sowie die IP-Adresse der CPU.

Im SafeDESIGNER wird wieder die Option "SL - Kommunikation über die CPU" ausgewählt.

6 Bibliotheken

In diesem Abschnitt sind die im SafeDESIGNER verfügbaren Bibliotheken beschrieben.

6.1 DATA_to_SafeDATA_SF

Die Bibliothek "DATA_to_SafeDATA_SF" bietet dem Anwender die Möglichkeit sichere Analogwerte aus funktionalen Datenquellen zu generieren.

Die Funktionsbausteine dieser Bibliothek erhalten hierzu Analogwerte von jeweils 2 getrennten Datenquellen in Form von funktionalen X20 oder X67 Modulen. Die bereitgestellten Analog- und Zeitwerte werden überprüft und weiterverarbeitet und schließlich in sichere Analogwerte umgewandelt.

Nähere Informationen sind Abschnitt "[Technische Informationen](#)" zu entnehmen.

6.1.1 Allgemeines

In diesem Kapitel werden die Systemvoraussetzungen für den Einsatz der Bibliothek "DATA_to_SafeDATA_SF" gelistet. Eine Auflistung der wesentlichen Änderungen im Vergleich zur vorherigen Version findet sich in der Versionshistorie.

6.1.1.1 Systemvoraussetzungen

Die Bibliothek "DATA_to_SafeDATA_SF" ist Bestandteil des SafeDESIGNERs und ist ausschließlich in diesem zu verwenden.

Für die Verwendung der Bibliothek "DATA_to_SafeDATA_SF" müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- SafeDESIGNER: ab 4.3.3
- Automation Studio: ab 4.3
- SafeLOGIC: ab Safety Release 1.10
- SafeLOGIC-X: wird nicht unterstützt
- Softwarelizenz X20SF2106

6.1.1.2 Versionshistorie

Version	Datum	Kommentar
1.11	Mai 2019	Kapitel 6.1.2.1 " Allgemeine Hinweise ": Erforderliche Hardware-Upgrades für Module ergänzt
1.10	Januar 2018	Erste Version

Tabelle 486: Versionshistorie

6.1.2 Technische Informationen

Die in diesem Kapitel beschriebenen Hinweise sind für den Einsatz der Funktionen zwingend zu beachten. Die sicherheitstechnische Funktion ist nur unter den in diesem Kapitel genannten Rahmenbedingungen gegeben.

Ergänzend sind die im Kapitel "[Anwendungsfälle](#)" auf Seite 1061 angeführten Applikationsschemen verbindlich und unverändert anzuwenden. Abweichende Verschaltungen können ein Versagen der Sicherheitsfunktion verursachen. Applikationsspezifische Anpassungen sind ausschließlich in den dafür vorgesehenen Blöcken erlaubt.

6.1.2.1 Allgemeine Hinweise

- Als funktionale Datenquelle dürfen ausschließlich Module folgenden Typs verwendet werden:

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Unterstützt ab Hardware-Upgrade
X20DC1073	X20 Digitales Zählermodul, 1x SinCos, 1 Vss, 400 kHz Eingangsfrequenz, Geberüberwachung, NetTime-Funktion	V1.1.0.0
X20DC1176	X20 Digitales Zählermodul, 1 ABR-Inkrementalgeber, 5 V, 600 kHz Eingangsfrequenz, 4-fach Auswertung, Geberüberwachung, NetTime-Funktion	V1.1.0.0
X20DC1178	X20 Digitales Zählermodul, 1 SSI-Absolutwertgeber, 5 V, 1 MBit/s, 32 Bit, Geberüberwachung, NetTime-Funktion	V1.1.0.0
X67AI2744	X67 Analoges Eingangsmodul, 2 DMS-Vollbrücken Eingänge, 10 V, 24 Bit Wandlerauflösung	V1.2.0.0

- Die Sensoren müssen diversitär verwendet werden, sodass sich als Analogwerte gegenläufige Signalwerte ergeben. Dies wird z. B. durch die gegenläufige Montage von Gebern zur Ermittlung der sicheren Geschwindigkeit erreicht. Das gegenläufige Signal muss am Kanal 1 des Signalpaares angeschlossen werden.
- Für die Sensorleitungen müssen getrennte Kabel verwendet werden.
- Jeder Analogwert und die dazugehörige NetTime müssen von einem separaten Modul stammen. Für 1 sicheren Analogwert werden 2 funktionale Analogwerte (inkl. dazugehöriger NetTime) und somit 2 funktionale Module benötigt. Freie Kanäle an den Modulen dürfen nicht für weitere "DATA_to_SafeDATA"-Datenquellen verwendet werden.
- Die im Kapitel "[Anwendungsfälle](#)" angeführten Schaltungsbeispiele sind unverändert anzuwenden.
- Die funktionalen Module dürfen nicht im Latch-Modus betrieben werden.
- Die funktionalen Module müssen NetTime als 32 Bit Wert bereitstellen.
- Alle als Datenquelle agierenden funktionalen Module müssen mit einer eindeutigen Kennung ("SourceRef") konfiguriert werden. Bei der Verwendung mehrerer "DATA_to_SafeDATA"-Instanzen oder von mehreren SafeLOGICen am gleichen POWERLINK-Netzwerk müssen diese Kennungen eindeutig am POWERLINK-Netzwerk vergeben werden. Der Anwender muss diese Eindeutigkeit sicherstellen, da diese vom System nicht überprüft wird.
- Die Daten der funktionalen Module (Analogwerte, NetTime, "SourceRefIn", "Checksum") müssen via POWERLINK-Querverkehr über die "CPU to SafeLOGIC communication" den Funktionsbausteinen im SafeDESIGNER zur Verfügung gestellt werden. Ein Bereitstellen der Daten über einen Anwendertask in der CPU ist nicht zulässig.

6.1.2.2 Betrachtungen zur sicheren Reaktionszeit

Die sichere Reaktionszeit ergibt sich wie folgt:

```

max (Reaktionszeit Sensor 1, Reaktionszeit Sensor 2)
+
50 ms (Worst-Case-Betrachtung für die funktionalen Module und das POWERLINK-Netzwerk)
+
max (SF_AnalogValueValidation_1.S_NetTimeFreezeDetectionTime, SF_AnalogValueValidation_2.S_NetTimeFreeze-
DetectionTime)
+
SF_1oo2Calculation.S_DiscrepancyTime (falls für die Auswertung bzw. Berechnung nur die Ausgangsparameter
"S_DataOut" und "S_DataOutOK" des Funktionsbausteins "SF_1oo2Calculation" verwendet werden)
+
SF_VelocityCalculation.S_TimeBase (falls vorhanden, andernfalls 0 ms)
+
Reaktionszeit für die Signalübertragung von der SafeLOGIC bis zum Abfallen des Aktors

```

Information:

Weiterführende Informationen zu "SF_AnalogValueValidation", "SF_1oo2Calculation" und "SF_VelocityCalculation" sind der Beschreibung der Funktionsbausteine zu entnehmen.

6.1.2.3 Betrachtungen zur sicheren Genauigkeit

Für die Betrachtung der sicheren Genauigkeit müssen in einer Fehlerrechnung folgende Einflüsse berücksichtigt werden:

- Genauigkeit der eingesetzten Sensoren
- Genauigkeit der funktionalen Module
- Überwachungstoleranzen der Funktionsbausteine "SF_1oo2Calculation"
- Gegebenenfalls dx/dt-Funktion des Funktionsbausteins "SF_VelocityCalculation"
- Gegebenenfalls weitere Rechenschritte der Sicherheitsapplikation

6.1.2.4 Hinweise zur Parametrierung der Funktionsbausteine

Die folgenden Parameter für die Überwachungsfunktionen müssen nach sicherheitstechnischen Kriterien so eng wie möglich festgelegt werden.

Die in den Funktionsbausteinen implementierten Funktionen werden vorwiegend zur Fehlerdiagnose im B&R System genutzt, sie können aber auch für die Diagnose des angeschlossenen Sensors benutzt werden.

Ergänzend sind die folgenden Hinweise zu beachten.

Funktionsbaustein/Parameter	Hinweise im B&R System	Hinweise für Sensor	Relevant für
SF_AnalogValueValidation			
S_MinAnalogValue, S_MaxAnalogValue	-	Kann für Sensor-Diagnose genutzt werden.	-
S_MinChangeForFreezeDetection	≥1	Kann für Sensor-Diagnose genutzt werden.	-
S_AnalogFreezeDetectionTime	>SafeLOGIC-Zykluszeit	Kann für Sensor-Diagnose genutzt werden.	-
S_NetTimeFreezeDetectionTime	>SafeLOGIC-Zykluszeit	-	Reaktionszeit
S_SourceRef	Eindeutig im gesamten POWERLINK-Netzwerk (auch über mehrere SafeLOGIC-Anwendungen hinweg)	-	-
SF_VelocityCalculation			
S_TimeBase	-	Sensordaten Refresh-Zeit gegebenenfalls berücksichtigen	Reaktionszeit
SF_1oo2Calculation			
S_MaxDifference	-	Wie "gleich" ist das Signal, das die beiden Sensoren liefern?	Genauigkeit
S_DiscrepancyTime	-	Wie "gleich" ist das Signal, das die beiden Sensoren liefern?	Genauigkeit und gegebenenfalls Reaktionszeit (siehe Kapitel "Anwendungsfälle" auf Seite 1061)

6.1.2.5 Belastbare Sicherheitsfunktion

Folgende Sicherheitsfunktionen sind sicherheitstechnisch belastbar:

- Sicherer Analogwert: Dehnmessstreifen mit X67AI2744 oder Position mit X20DC1176
- Sichere Geschwindigkeit: Berechnung aus Position mit X20DC1176

6.1.2.6 Sicherheitstechnische Kennwerte

Unter den in diesem Kapitel genannten Einsatzbedingungen gelten für die Funktionen die folgenden sicherheitstechnischen Kennwerte gemäß EN ISO 13849-1:2015:

Kennwert	Abkürzung	Wert
Diagnostic Coverage	DC	Mittel
Category	CAT	CAT 3
Mean time to failure dangerous	MTTFd	100 Jahre
Common Cause Failure	CCF	75 ¹⁾

1) Durch die 2-kanalige Struktur der Hardware kann eine Punktezahl von 75 angenommen werden.

6.1.3 Funktionsbausteine

6.1.3.1 Gemeinsame Parameter

An dieser Stelle werden allgemein gültige Parameter beschrieben, welche bei mehreren Funktionsbausteinen dieser Bibliothek implementiert sind.

6.1.3.1.1 Activate

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.

Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.

Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.

Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstante (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

6.1.3.1.2 Reset

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Reset	BOOL	Variable	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht; RTRIG: Quittierung

Funktionsbeschreibung

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp SAFEBOOL oder BOOL verschalten. Durch die Verschaltung von SAFEBOOL vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiterhin statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.1.3.1.3 Ready

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

6.1.3.1.4 Error

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins; TRUE: Es liegt ein Fehler vor.

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. bei numerischen Informationen auf den aktuellen Wert gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle in Abschnitt "Statusnummern") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Bei numerischen Ausgängen wird der aktuelle Wert ausgegeben.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.1.3.1.5 DiagCode

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
OUT	DiagCode	WORD	Variable	0	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie den Tabellen in Abschnitt "Statusnummern".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In den Tabellen (siehe Abschnitt "Statusnummern") ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.1.3.2 Erweiterte Konstanten

In einer Sicherheitsapplikation können Konstanten verwendet werden. Diese besitzen die Eigenschaft, dass die Werte während der Laufzeit nicht verändert werden können. Für flexible Lösungen kann es jedoch erforderlich sein, Parameter während der Laufzeit sicher anzupassen. Dafür stehen sichere Optionen (Safe Commissioning Options) zur Verfügung.

Erweiterte Konstante bedeutet, dass sowohl die herkömmlichen Konstanten als auch die sicheren Optionen am Eingangsparameter verschaltet werden dürfen.

Das Verschalten einer erweiterten Konstante mit einer sicheren Variable ist technisch nicht verriegelt. Alle als erweiterte Konstante spezifizierten Parameter dürfen sich jedoch während der Laufzeit nicht verändern, andernfalls kommt es zur Laufzeit zu einer Fehlermeldung durch den Funktionsbaustein.

Mögliche Anwendungen der erweiterten Konstanten:

- Verschalten mit einer SafeDESIGNER Konstante, z. B. SAFEINT#315
- Verschalten mit einer SafeDESIGNER globalen Konstante
- Verschalten mit einer Safe Commissioning Option

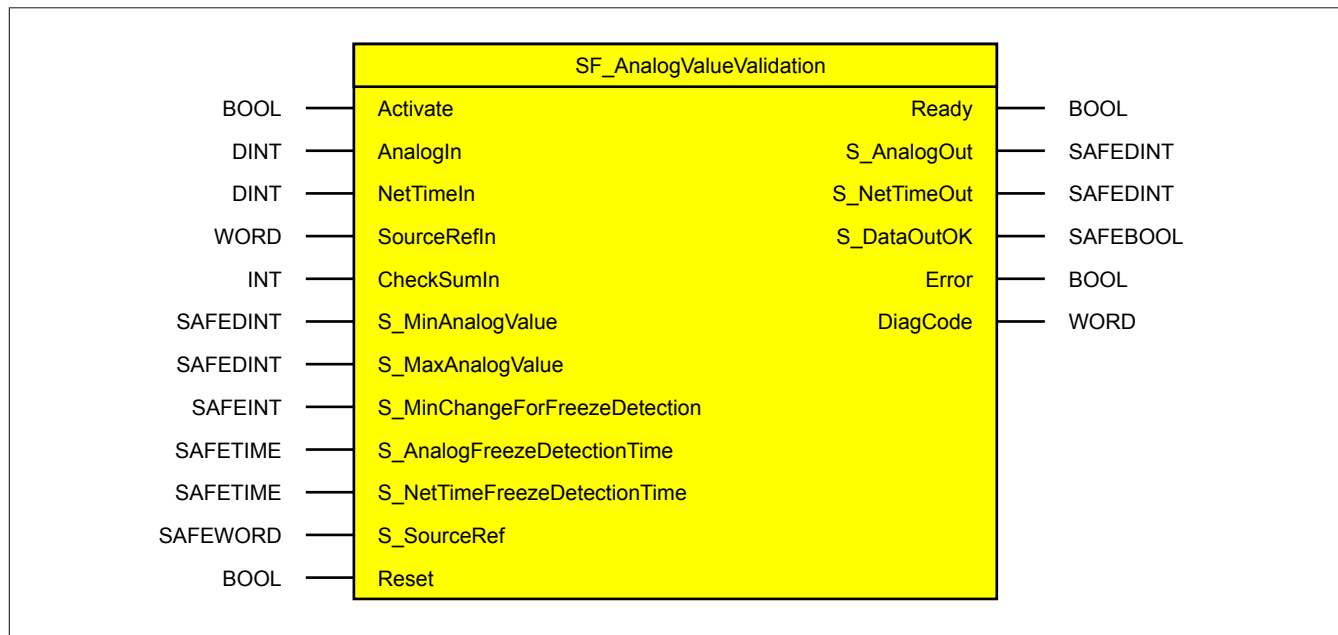
6.1.3.3 Liste der Funktionsbausteine

Name	Beschreibung
SF_AnalogValueValidation	Dieser Funktionsbaustein wird zur Validierung der Daten einer funktionalen Analogwert-Quelle verwendet.
SF_VelocityCalculation	Dieser Funktionsbaustein wird zur Ermittlung der Geschwindigkeit mit Hilfe eines Positions- und Zeitwerts verwendet.
SF_1oo2Calculation	Dieser Funktionsbaustein vergleicht 2 analoge Signale und liefert als Ergebnis 1 sicheres analoges Signal.

6.1.3.3.1 SF_AnalogValueValidation

Dieser Funktionsbaustein wird zur Validierung der Daten einer funktionalen Analogwert-Quelle verwendet.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert
IN	AnalogIn	DINT	Variable	0	Analogwert des funktionalen Moduls
IN	NetTimeIn	DINT	Variable	0	NetTime des funktionalen Moduls
IN	SourceRefIn	WORD	Variable	0	Eindeutige Kennung ("SourceRef") des funktionalen Moduls
IN	CheckSumIn	INT	Variable	0	Checksumme des funktionalen Moduls
IN	S_MinAnalogValue	SAFEDINT	Erweiterte Konstante	-2.147.483.648	Vorgabe der unteren Bereichsgrenze von "AnalogIn"
IN	S_MaxAnalogValue	SAFEDINT	Erweiterte Konstante	2.147.483.647	Vorgabe der oberen Bereichsgrenze von "AnalogIn"
IN	S_MinChangeForFreezeDetection	SAFEINT	Erweiterte Konstante	1	Vorgabe der min. Änderung für die "Freeze Detection"-Überwachungsfunktion des Signals "AnalogIn"; Wertebereich: 1 bis max. INT
IN	S_AnalogFreezeDetectionTime	SAFETIME	Erweiterte Konstante	20#ms	Vorgabe der Überwachungszeit von "AnalogIn"; Wertebereich: 10 ms bis 10 s
IN	S_NetTimeFreezeDetectionTime	SAFETIME	Erweiterte Konstante	5#ms	Vorgabe der Überwachungszeit von "NetTimeIn"; Wertebereich: 1 bis 50 ms
IN	S_SourceRef	SAFEWORD	Erweiterte Konstante	0	Vorgabe für die eindeutige Kennung ("SourceRef") des funktionalen Moduls
IN	Reset	BOOL	Variable	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht; RTRIG: Quittierung
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert
OUT	S_AnalogOut	SAFEDINT	Variable	0	Ausgangssignal des Funktionsbausteins
OUT	S_NetTimeOut	SAFEDINT	Variable	0	NetTime-Signal Ausgang des Funktionsbausteins
OUT	S_DataOutOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung des gültigen Ausgangssignals bzw. des gültigen NetTime-Signals; TRUE: Signal ist gültig
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins; TRUE: Es liegt ein Fehler vor
OUT	DiagCode	WORD	Variable	0	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.1.3.3.1.1 Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein führt folgende Funktionen aus:

- Validierung des analogen Signals des funktionalen Moduls:
Dabei wird geprüft, ob sich das Signal am Eingangsparameter "AnalogIn" innerhalb der parametrisierten Grenzwerte (Eingangsparameter "S_MinAnalogValue" und "S_MaxAnalogValue") befindet und damit einen gültigen Wert darstellt. Der Funktionsbaustein prüft zusätzlich, ob sich der am Eingangsparameter "AnalogIn" anliegende Wert innerhalb der an "S_AnalogFreezeDetectionTime" vorgegebenen Zeit mindestens um den an "S_MinChangeForFreezeDetection" vorgegebenen Wert ändert. Damit werden einfrierende Werte erkannt.
- Validierung des NetTime-Signals des funktionalen Moduls:
Der Funktionsbaustein prüft, ob sich der am Eingangsparameter "NetTimeIn" anliegende Wert innerhalb der an "S_NetTimeFreezeDetectionTime" vorgegebenen Zeit ändert. Damit werden einfrierende Werte erkannt. Der Funktionsbaustein verfügt zusätzlich über eine interne Berechnung, mittels welcher die von der SafeLOGIC bereitgestellte Zeit mit der NetTime verglichen wird. Ein Auseinanderdriften dieser beiden Zeiten zeigt ebenfalls ein Problem im zeitlichen Verhalten des funktionalen Moduls.
- Prüfung des "SourceRef"-Signals des funktionalen Moduls:
Der Funktionsbaustein prüft, ob das am Eingangsparameter "SourceRefIn" anliegende Signal dem an "S_SourceRef" vorgegebenen Wert entspricht. Damit werden Signalverwechslungen aufgedeckt.
- Prüfung des Checksummen-Signals des funktionalen Moduls:
Der Funktionsbaustein prüft, ob das am Eingangsparameter "CheckSumIn" anliegende Signal der Rechenvorschrift für die Checksumme über die Eingangsparameter "AnalogIn", "NetTimeIn" und "SourceRefIn" entspricht. Damit werden Datenverfälschungen aufgedeckt.

Die parametrisierten Werte für "S_AnalogFreezeDetectionTime" und "S_NetTimeFreezeDetectionTime" müssen größer als die Zykluszeit der Sicherheitssteuerung sein, da es andernfalls systemintern zu Dead-Log-Situationen kommen kann. Aus diesem Grund führen kleinere Werte zu einer Fehlermeldung.

6.1.3.3.1.2 Status- und Fehlerinformationen

Nähere Details zu den Ausgangsparametern, welche Status- und Fehlerinformationen bereitstellen.

Zustand der Ausgangsparameter im Fehlerfall

Im Fehlerfall werden an den Ausgangsparametern "S_AnalogOut" und "S_NetTimeOut" jeweils die aktuellen Werte ausgegeben. Der Ausgangsparameter "S_DataOutOK" wird auf FALSE gesteuert. Weiters wird der Ausgangsparameter "Error" auf TRUE gesteuert. Der Fehlercode wird über den Ausgangsparameter "DiagCode" angezeigt.

Statusnummern

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Reset erforderlich
C001	Parametrierter Wert für "S_MinAnalogValue" ist größer als "S_MaxAnalogValue".	Ja
C002	Parametrierter Wert für "S_AnalogFreezeDetectionTime" liegt außerhalb des erlaubten Wertebereichs.	Ja
C003	Eingangswert für "AnalogIn" ist kleiner als "S_MinAnalogValue".	Ja
C004	Eingangswert für "AnalogIn" ist größer als "S_MaxAnalogValue".	Ja
C005	Der Wert für "AnalogIn" hat sich nach Ablauf der an "S_AnalogFreezeDetectionTime" vorgegebenen Überwachungszeit nicht oder um weniger als den an "S_MinChangeForFreezeDetection" vorgegebenen Wert geändert.	Ja
C006	Parametrierter Wert für "S_MinAnalogValue" / "S_MaxAnalogValue" wurde geändert.	Ja
C007	Parametrierter Wert für "S_AnalogFreezeDetectionTime" wurde geändert.	Ja
C008	Wert für "S_AnalogFreezeDetectionTime" ist kleiner als die Zykluszeit der Sicherheitssteuerung.	Ja
C010	Der Funktionsbaustein wartet auf eine steigende Flanke an "Reset".	Ja
C011	Parametrierter Wert für "S_NetTimeFreezeDetectionTime" liegt über dem erlaubten Wertebereich.	Ja
C012	Parametrierter Wert für "S_NetTimeFreezeDetectionTime" liegt unter dem erlaubten Wertebereich.	Ja
C013	Parametrierter Wert für "S_NetTimeFreezeDetectionTime" wurde geändert.	Ja
C014	Der Wert für "NetTimeIn" hat sich nach Ablauf der an "S_NetTimeFreezeDetectionTime" vorgegebenen Überwachungszeit nicht geändert.	Ja
C015	Wert für "S_NetTimeFreezeDetectionTime" ist kleiner als die Zykluszeit der Sicherheitssteuerung.	Ja
C016	Der Delta-Wert zwischen NetTime und SafeLOGIC-Zykluszeit ist zu groß.	Ja
C017	Die maximale Anzahl der Funktionsbausteininstanzen (≤ 32) wurde überschritten.	-
C020	Der Wert für "SourceRefIn" entspricht nicht dem Wert für "S_SourceRef".	Ja
C021	Der Wert für "S_SourceRef" wurde geändert.	Ja
C022	Der Wert für "CheckSumIn" entspricht nicht der Rechenvorschrift für die Checksumme über die Eingangsparameter "AnalogIn", "NetTimeIn", und "SourceRefIn".	Ja
C023	Parametrierter Wert für "S_MinChangeForFreezeDetection" ist kleiner gleich 0 (nicht erlaubt).	Ja
C024	Parametrierter Wert für "S_MinChangeForFreezeDetection" hat sich geändert.	Ja

Tabelle 487: "SF_AnalogValueValidation": Fehlercodes

Statusinformationen

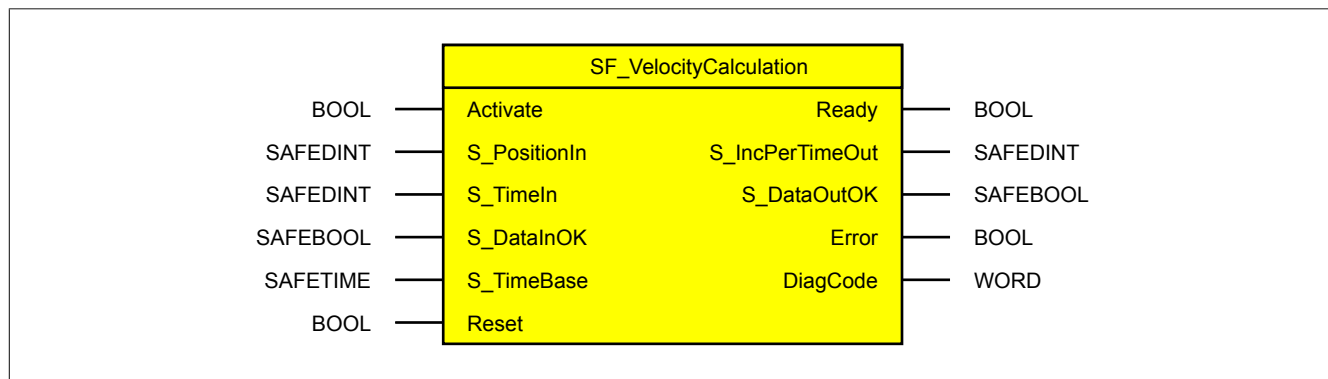
Code (hex)	Beschreibung
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.
8000	Normale Operation
8001	Initialisierung des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins;
8010	Der Funktionsbaustein wartet auf neue Daten des funktionalen Moduls an den Eingangsparametern "XXXIn".

Tabelle 488: "SF_AnalogValueValidation": Diagnosecodes

6.1.3.3.2 SF_VelocityCalculation

Dieser Funktionsbaustein wird zur Ermittlung der Geschwindigkeit mit Hilfe eines Positions- und Zeitwerts verwendet.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert
IN	S_PositionIn	SAFEDINT	Variable	0	Eingang für Positionswert (ist mit dem Ausgangsparameter "S_AnalogOut" des Funktionsbausteins "SF_AnalogValueValidation" zu verbinden)
IN	S_TimeIn	SAFEDINT	Variable	0	Eingang für Zeitwert (ist mit dem Ausgangsparameter "S_NetTimeOut" des Funktionsbausteins "SF_AnalogValueValidation" zu verbinden)
IN	S_DataInOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Status von "S_PositionIn" und "S_TimeIn" (ist mit dem Ausgangsparameter "S_DataOutOK" des Funktionsbausteins "SF_AnalogValueValidation" zu verbinden); TRUE: Werte sind gültig
IN	S_TimeBase	SAFETIME	Erweiterte Konstante	10#ms	Vorgabe der Zeitbasis für die Berechnung der Geschwindigkeit; Wertebereich: 2 bis 100 ms; muss größer gleich 2x SafeLOGIC-Zyklus sein
IN	Reset	BOOL	Variable	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht; RTRIG: Quittierung
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert
OUT	S_IncPerTimeOut	SAFEDINT	Variable	0	Geschwindigkeitswert; Ergebnis aus der Differenzrechnung
OUT	S_DataOutOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung des gültigen Ausgangssignals von "S_IncPerTimeOut"; TRUE: Ausgangssignal ist gültig
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins; TRUE: Es liegt ein Fehler vor
OUT	DiagCode	WORD	Variable	0	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.1.3.3.2.1 Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein "SF_VelocityCalculation" bildet mit Hilfe einer Differenzrechnung einen Geschwindigkeitswert. Dabei wird auf die Ergebnisse des Funktionsbausteins "SF_AnalogValueValidation" zurückgegriffen. Bei der Verschaltung der Ausgangsparameter des Funktionsbausteins "SF_AnalogValueValidation" mit den entsprechenden Eingangsparametern des Funktionsbausteins "SF_VelocityCalculation" ist darauf zu achten, dass sowohl der Analogwert als auch die NetTime vom selben Modul stammen. Ist dies nicht der Fall, kommt es zu einem ungültigen Ergebnis, welches vom Funktionsbaustein nicht aufgedeckt werden kann.

Die Berechnung für den Ausgangsparameter "S_IncPerTimeOut" erfolgt bei einem gültigen Wert an "S_DataInOK".

S_TimeBase

Die Abtastzeit ergibt sich aus dem Eingangsparameter "S_TimeBase" und der SafeLOGIC-Zykluszeit. Dabei ist Folgendes zu berücksichtigen:

- Je höher die Abtastzeit, desto genauer die ermittelten Werte. Es werden mehr Werte zur Berechnung herangezogen.
- Je niedriger die Abtastzeit, desto schneller erfolgt die Ermittlung der Werte. Es werden weniger Werte zur Berechnung herangezogen.

Beispiel für "S_TimeBase" = 5 Zyklen:

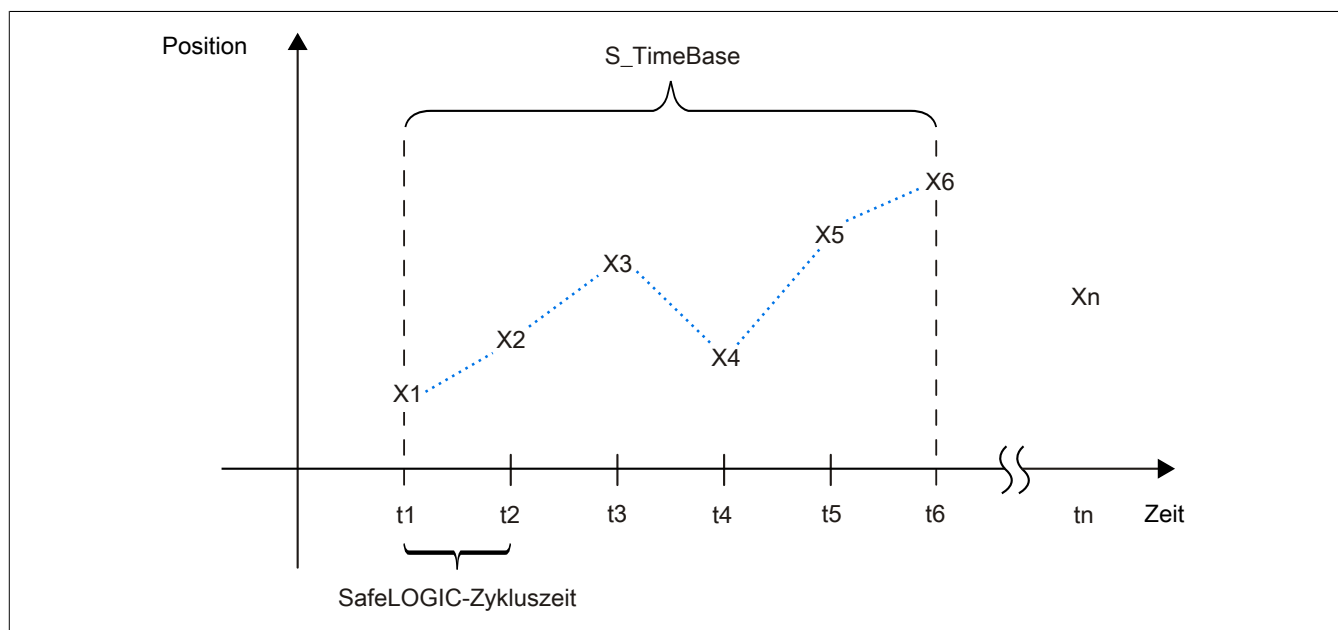


Abbildung 339: Darstellung der "S_TimeBase"

X Positionswert
t Zeitwert

Die Geschwindigkeit errechnet sich anhand von folgender Formel:

$$V1 = \frac{(X6 - X1)}{(t6 - t1)}$$

Im Beispiel entspricht t6-t1 der Abtastzeit.

Für den darauffolgenden Zyklus ergibt sich:

$$V2 = \frac{(X7 - X2)}{(t7 - t2)}$$

6.1.3.3.2.2 Status- und Fehlerinformationen

Nähere Details zu den Ausgangsparametern, welche Status- und Fehlerinformationen bereitstellen.

Zustand der Ausgangsparameter im Fehlerfall

Im Fehlerfall wird am Ausgangsparameter "S_IncPerTimeOut" der aktuelle Wert ausgegeben. Der Ausgangsparameter "S_DataOutOK" wird auf FALSE gesteuert. Weiters wird der Ausgangsparameter "Error" auf TRUE gesteuert. Der Fehlercode wird über den Ausgangsparameter "DiagCode" angezeigt.

Statusnummern

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Reset erforderlich
C001	Parametrierter Wert für "S_TimeBase" liegt unter dem erlaubten Wertebereich.	Ja
C002	Parametrierter Wert für "S_TimeBase" liegt über dem erlaubten Wertebereich.	Ja
C003	Parametrierte "S_TimeBase" ist kleiner als 2mal die konfigurierte Zykluszeit der Sicherheitssteuerung.	Ja
C004	Wert für "S_TimeBase" wurde geändert.	Ja
C005	Die Eingangsdaten "S_PositionIn" und/oder "S_TimeIn" sind ungültig.	Ja
C006	Die maximale Anzahl der Funktionsbausteininstanzen (≤ 32) wurde überschritten.	-
C010	Der Funktionsbaustein wartet auf eine steigende Flanke an "Reset".	Ja

Tabelle 489: "SF_VelocityCalculation": Fehlercodes

Statusinformationen

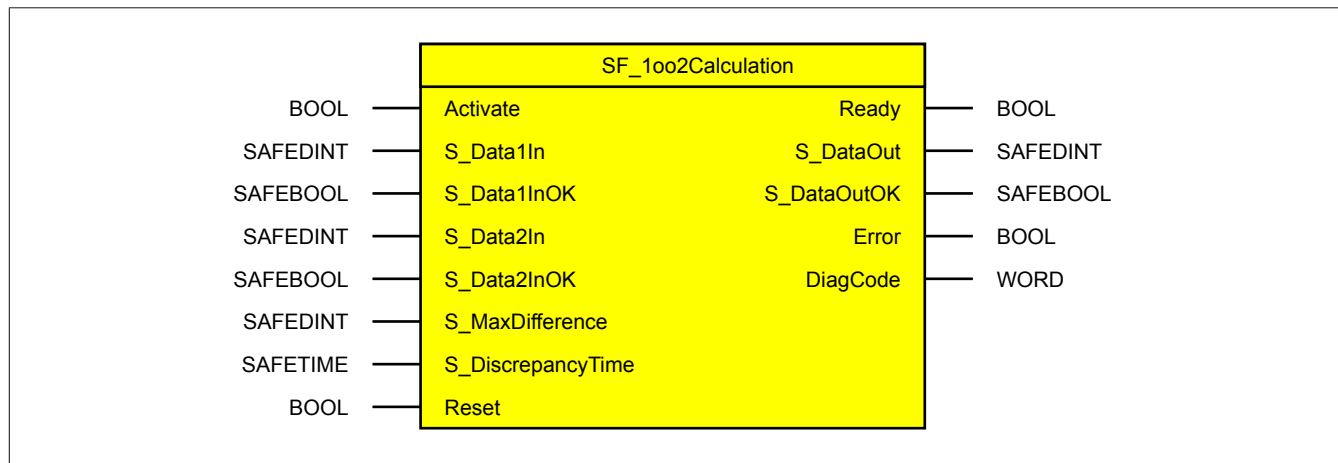
Code (hex)	Beschreibung
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.
8000	Zyklische Abarbeitung der Geschwindigkeitsberechnung.
8001	Initialisierung des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins;
8010	Der Funktionsbaustein wartet auf gültige Daten an "S_DataInOK".

Tabelle 490: "SF_VelocityCalculation": Diagnosecodes

6.1.3.3.3 SF_1oo2Calculation

Dieser Funktionsbaustein vergleicht 2 analoge Signale und liefert als Ergebnis 1 sicheres analoges Signal.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert
IN	S_Data1In	SAFEDINT	Variable	0	Eingangsdaten von Quelle 1
IN	S_Data1InOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung gültiger Daten von Quelle 1; TRUE: Daten von Quelle 1 sind gültig
IN	S_Data2In	SAFEDINT	Variable	0	Eingangsdaten von Quelle 2
IN	S_Data2InOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung gültiger Daten von Quelle 2; TRUE: Daten von Quelle 2 sind gültig
IN	S_MaxDifference	SAFEDINT	Erweiterte Konstante	0	Vorgabe der maximal erlaubten Differenz zwischen "S_Data1In" und "S_Data2In" Wertebereich: 0 bis max. DINT
IN	S_DiscrepancyTime	SAFETIME	Erweiterte Konstante	10#ms	Vorgabe der maximal erlaubten Diskrepanzzeit zwischen "S_Data1In" und "S_Data2In" Wertebereich: 0 bis 10 s
IN	Reset	BOOL	Variable	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht; RTRIG: Quittierung
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert
OUT	S_DataOut	SAFEDINT	Variable	0	Ausgangsdaten (entspricht dem Mittelwert von "S_Data1In" und "S_Data2In")
OUT	S_DataOutOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung gültiger Ausgangsdaten an "S_DataOut"; TRUE: Ausgangsdaten sind gültig
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins; TRUE: Es liegt ein Fehler vor
OUT	DiagCode	WORD	Variable	0	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.1.3.3.3.1 Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein "SF_1oo2Calculation" vergleicht 2 analoge Signale miteinander und liefert als Ergebnis 1 sicheres analoges Ausgangssignal. Die beiden Eingänge dürfen sich dabei um den an "S_MaxDifference" vorgegebenen Wert unterscheiden. Ein Über- und/oder Unterschreiten dieser Grenze ist nur für eine maximale Dauer der an "S_DiscrepancyTime" vorgegebenen Zeit zulässig und führt andernfalls zu einem Fehler.

6.1.3.3.3.2 Status- und Fehlerinformationen

Nähere Details zu den Ausgangsparametern, welche Status- und Fehlerinformationen bereitstellen.

Zustand der Ausgangsparameter im Fehlerfall

Im Fehlerfall wird am Ausgangsparameter "S_DataOut" der aktuelle Wert ausgegeben. Der Ausgangsparameter "S_DataOutOK" wird auf FALSE gesteuert. Weiters wird der Ausgangsparameter "Error" auf TRUE gesteuert. Der Fehlercode wird über den Ausgangsparameter "DiagCode" angezeigt.

Statusnummern

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Reset erforderlich
C001	Wert für "S_MaxDifference" wurde geändert.	Ja
C002	Wert für "S_DiscrepancyTime" wurde geändert.	Ja
C003	"S_Data1InOK" oder "S_Data2InOK" liefern den Status FALSE.	Ja
C004	Wert für "S_DiscrepancyTime" überschritten.	Ja
C005	Wert für "S_MaxDifference" ist ungültig.	Ja
C006	Wert für "S_DiscrepancyTime" ist ungültig.	Ja
C010	Der Funktionsbaustein wartet auf eine steigende Flanke an "Reset".	Ja

Tabelle 491: "SF_1oo2Calculation": Fehlercodes

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.
8000	Zyklische Überprüfung der gültigen Eingangswerte.
8001	Initialisierung des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins;
8002	Ermitteln des genauen Fehlers nach Überschreiten von "S_MaxDifference".
8010	Überprüfung der Gültigkeit der Eingangsparameter.

Tabelle 492: "SF_1oo2Calculation": Diagnosecodes

6.1.4.2 Sichere Geschwindigkeit

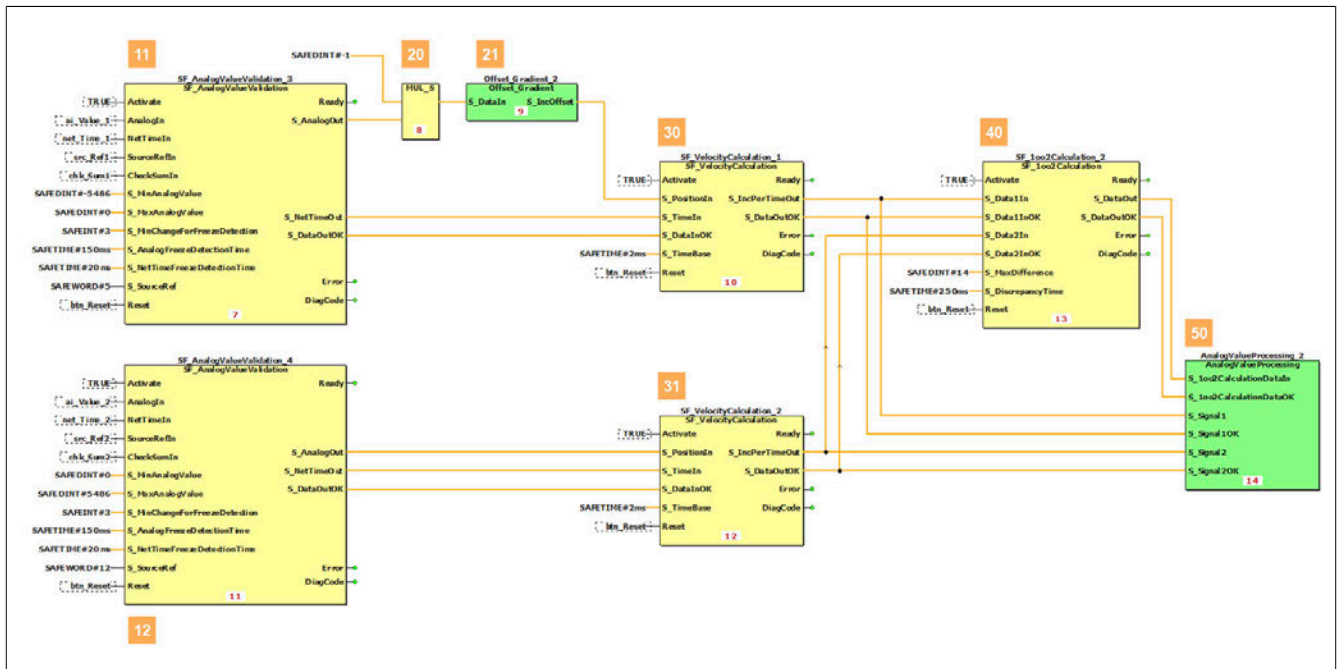


Abbildung 341: Sichere Geschwindigkeit

Beschreibung des Applikationsbeispiels

- 11 / 12:**
 Dieser Bereich dient der Signalüberwachung. An dieser Stelle wird geprüft ob ein Wert eingefroren ist oder ob es zu einem Kommunikationsproblem gekommen ist. Dies wird ermöglicht, indem der Analogwert und die zugehörige NetTime auf deren fortlaufenden Signalwechsel geprüft werden. Weiters wird die eindeutige Kennung der Signale sowie die Checksumme der Daten geprüft. Dabei müssen die beiden Signale von der selben Quelle, also dem gleichen Modul, stammen. Bereich 11 zeigt beispielsweise die Überwachung der beiden Signale von Modul#1 und Bereich 12 die Signale von Modul#2.
- 20:**
 Das inverse Signal wird mittels einer Multiplikation mit -1 korrigiert.
- 21:**
 Falls neben der Signalinvertierung (siehe #20) weitere Signalanpassungen, wie Offset- bzw. Steigungs-korrekturen notwendig sind, so dürfen diese hier applikativ vorgenommen werden.
- 30 / 31:**
 In diesem Bereich erfolgt die Ermittlung des Geschwindigkeitssignals mittels des Gebersignals (Eingangsparameter "S_PositionIn") und der Zeit (Eingangsparameter "S_TimeIn"). Das Ergebnis wird am Ausgangsparameter "S_IncPerTimeOut" des Funktionsbausteins zur Verfügung gestellt. In Bereich 30 erfolgt beispielsweise die Auswertung von Modul#1 und in Bereich 31 die Auswertung von Modul#2. Die Ableitung erfolgt über die Differenzbildung abhängig vom Eingangsparameter "S_TimeBase".
- 40:**
 An dieser Stelle erfolgt eine 1oo2-Berechnung. Die beiden Signale werden auf deren Delta-Wert geprüft. Dieser darf den am Funktionsbaustein eingestellten Wert für "S_MaxDifference" nicht länger als die parametrisierte Diskrepanzzeit ("S_DiscrepancyTime") überschreiten. Das Ergebnis wird über den Ausgangsparameter "S_DataOut" zur Verfügung gestellt.
- 50:**
 Für Auswertungen oder weitere Berechnungen stehen 2 Varianten zur Verfügung:
 - Wenn die Signale "S_Signal1", "S_Signal1OK", "S_Signal2", "S_Signal2OK", "SF_1oo2Calculation.S_DataOut" und "SF_1oo2Calculation.S_DataOutOK" ausgewertet werden, darf der im Parameter "SF_1oo2Calculation.S_DiscrepancyTime" vorgegebene Wert in der Betrachtung der Reaktionszeit ignoriert werden.
 - Werden nur die Signale "SF_1oo2Calculation.S_DataOut" und "SF_1oo2Calculation.S_DataOutOK" ausgewertet, so muss der im Parameter "SF_1oo2Calculation.S_DiscrepancyTime" vorgegebene Wert in der Betrachtung der Reaktionszeit addiert werden.

6.1.4.3 Projektierung in SISTEMA

Um die Berechnung der sicherheitstechnischen Kennwerte zu vereinfachen, steht in der B&R SISTEMA Bibliothek die Funktion "DATA_to_SafeDATA" zur Verfügung. Das nachfolgende Beispiel zeigt die Anwendung in Kombination mit einem Heidenhain Signalgeber.

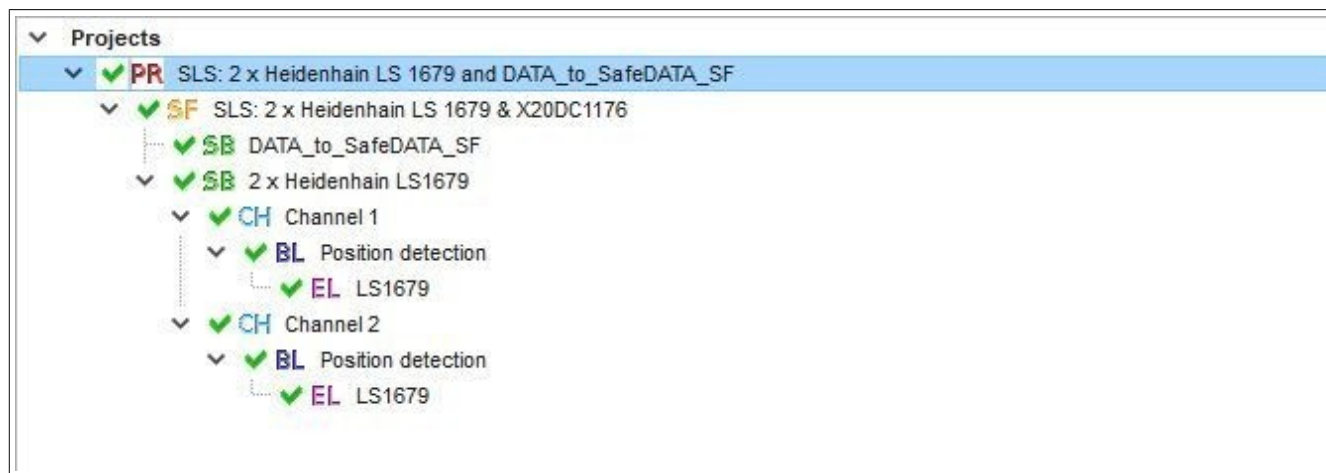


Abbildung 342: Projektierung in SISTEMA

6.2 LightCurtain_SF

Der Einsatz von Lichtgittern, welche das openSAFETY Vision Profil unterstützen, bietet erweiterte Funktionen im Gegensatz zu herkömmlichen, starr verdrahteten Geräten. Dabei zählt die Einzelstrahlauswertung zu den wichtigsten Funktionen. Um den vollen Funktionsumfang nutzen zu können wurden Funktionsbausteine entwickelt, die das openSAFETY Vision Profil unterstützen. Diese werden in dieser Bibliothek zusammengefasst.

Für den Anwender ergeben sich daraus flexible Lösungen für die Realisierung von Muting- und Blanking-Anwendungen. Diese greifen auf den Status eines jeden einzelnen Strahls zurück und werten diesen entsprechend aus. Dabei entsteht beispielsweise die Möglichkeit ein Lichtgitter in Bereiche zu unterteilen und diese auch flexibel auszuwerten. Beim Einsatz der Blanking-Funktion werden beispielsweise Objektgrößen definiert und überprüft. Der bereitgestellte Status steht für die Weiterverarbeitung in der Sicherheitsapplikation zur Verfügung.

Eine Übersicht der unterstützten Funktionsbausteine ist Abschnitt "[Funktionsbausteine](#)" zu entnehmen.

6.2.1 Allgemeines

In diesem Kapitel werden die Systemvoraussetzungen für den Einsatz der Bibliothek "LightCurtain_SF" gelistet. Eine Auflistung der wesentlichen Änderungen im Vergleich zur vorherigen Version findet sich in der Versionshistorie.

6.2.1.1 Systemvoraussetzungen

Die Bibliothek "LightCurtain_SF" ist Bestandteil des SafeDESIGNERs und ist ausschließlich in diesem zu verwenden.

Für die Verwendung der Bibliothek "LightCurtain_SF" müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- SafeDESIGNER: ab 4.2.5 bzw. ab 4.3.2
- Automation Studio: ab 4.2 bzw. ab 4.3
- SafeLOGIC: ab Safety Release 1.10
- SafeLOGIC-X: wird nicht unterstützt

6.2.1.2 Versionshistorie

Version	Datum	Kommentar
1.22	Mai 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 6.2.2.1.1 "Tabellendaten": Beschreibung aktualisiert
1.21	März 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance-Funktion aktualisiert • Kapitel "Funktionsbausteine": Information aufgenommen • SF_ReducedResolution: Kapitel "Funktionsbeschreibung": Gefahrenhinweis aufgenommen
1.20	Februar 2018	Redaktionelle Änderungen
1.10	November 2017	Erste Version

Tabelle 493: Versionshistorie

6.2.2 Technische Informationen

Ein Lichtgitter kann in mehrere Zonen (Muting) oder Objekte (Blanking) unterteilt werden. Die Konfiguration und Parametrierung erfolgt durch den Einsatz von Tabellen. Für eine transparente und einfache Anwendung stehen folgende Tabellenformate zur Verfügung:

- [Tabellenformat C \(partiell Muting\)](#) für die Realisierung eines partiellen Mutings
- [Tabellenformat D \(Blanking\)](#) für die Realisierung eines Blankings

Eine Zone bzw. ein Objekt stellt einen Bereich im Lichtgitter dar. Die Definition erfolgt durch den Einsatz der Einzelstrahlauswertung des Lichtgitters. Dabei werden einzelne Strahlen, die direkt aneinandergereiht sind, als Zone/Objekt definiert. Innerhalb eines Lichtgitters können mehrere Zonen/Objekte parametrierbar werden, wobei sich diese nicht überlappen dürfen und ein Abstand von mindestens einem Strahl zwischen den Bereichen eingehalten werden muss.

6.2.2.1 Tabellen

Auflistung der in dieser Bibliothek enthaltenen Tabellenformate und der unterstützten Funktionsbausteine, absteigend sortiert nach der Version, ab welcher sie verfügbar sind.

Unterstützt ab SafeDESIGNER	Name	Kurzbeschreibung	Unterstützt durch
4.3.3	Tabellenformat C (partiell Muting)	Muting-Bereiche eines Lichtgitters maskieren und parametrieren	SF_BeamMask
4.3.3	Tabellenformat D (Blanking)	Blanking-Bereiche eines Lichtgitters maskieren und parametrieren	SF_Blanking

6.2.2.1.1 Tabellendaten

Die Tabellendaten können über den SafeDESIGNER editiert werden. Dazu wird das Programm für das Editieren von CSV-Dateien verwendet.

Information:

Zum Editieren klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Tabellenobjekt im SafeDESIGNER und wählen "Edit" aus.

Aufbau der Datei

Die Datei ist in einen Header-Bereich und in einen Datenbereich aufgeteilt. Dieser Aufbau muss unbedingt eingehalten werden, da die Datei ansonsten nicht mehr korrekt verarbeitet werden kann. In die Datei wird automatisch eine CRC eingetragen, sowie der aktuelle Windows-Benutzer, welcher die Datei gesperrt hat, und der Zeitstempel.

Der Anwender gibt an ab welcher Zeile bzw. Spalte die Daten beginnen bzw. enden. Es können auch zusätzliche Informationen (Hinweise/Kommentare) eingearbeitet werden, wenn diese sich nicht mit dem Datenbereich überschneiden (Zeile / Spalte).

Die Dateigröße errechnet sich aus der Anzahl der Tabelleneinträge und deren Datentyp.

Header-Bereich

- TableID (Tabellen ID):
 - Beim Editieren oder Importieren der Tabelle wird die "TableID" automatisch vom System aktualisiert.
 - Erlaubte Werte: 1 bis 99
 - Ist abhängig vom im SafeDESIGNER verwendeten Tabellenobjekt
- TableFormat: Gibt an, um welchen Tabellentyp es sich handelt
- Data: Gibt an, ab welcher Zeile bzw. Spalte die Daten beginnen bzw. enden (durch den Anwender zu definieren)
- Zusätzliche für die gesamte Tabelle gültige Parameter (durch den Anwender zu definieren)

Datenbereich

Der Datenbereich richtet sich nach dem verwendeten Tabellentyp bzw. dem verwendeten Tabellenformat.

6.2.2.1.2 Tabellenformat C (partielles Muting)

Funktionsbeschreibung

Dieses Tabellenformat ermöglicht eine Maskierung von Bereichen eines Lichtgitters. Typisches Einsatzgebiet ist beispielsweise die Muting-Funktion.

Header-Bereich

Es gibt bei diesem Tabellenformat keine anwenderspezifischen Parameter.

Datenbereich

- Zone [1 bis 5]: Zonennummer
- Position [1 bis 256]: Definiert den Startpunkt der Zone. Es handelt sich dabei um die Nummer des Lichtgitterstrahls.
- Dimension [1 bis 255]: Definiert die Größe der Zone. Der Startpunkt des Lichtgitterstrahls ist Teil der Dimension und somit zu berücksichtigen.

Im nachfolgendem Beispiel ist der Datenbereich (A5 bis einschließlich C9) in Gelb hervorgehoben. Die grauen Zellen (A4 bis C4) zeigen die Spaltenbeschriftungen. Es wurden in Summe 5 Zonen definiert, wobei jede eine Größe von 5 Lichtgitterstrahlen besitzt.

	A	B	C	D	E
1	TableID	1			
2	TableFormat	C			
3	Data	A 5	C 9		
4	Zone	Position	Dimension		
5	1	2	2		
6	2	6	1		
7	3	13	5		
8	4	22	7		
9	5	31	8		
10					
11	3862637065				
12	MaxMuster	01.01.2017 11:22			

Abbildung 343: Beispiel Tabellenformat C

Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt des Lichtgitters. Die grünen Bereiche heben die gültigen und definierten Zonen 1 und 2 hervor.

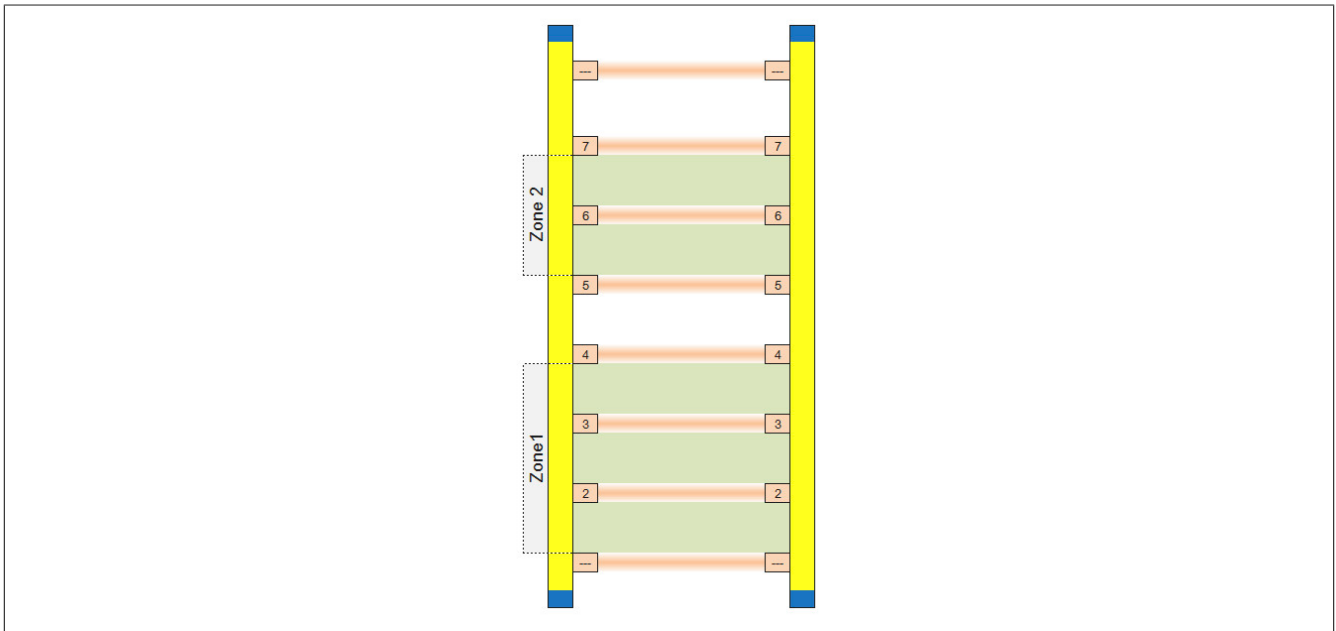


Abbildung 344: Beispiel für Zone 1 und Zone 2 am Lichtgitter

Information:

Die Zonen müssen aufsteigend sortiert und eindeutig sein.

Überlappungen sind nicht zulässig. Zwischen 2 Zonen ist ein Mindestabstand von einem Lichtgitterstrahl zu berücksichtigen.

6.2.2.1.3 Tabellenformat D (Blanking)

Funktionsbeschreibung

Dieses Tabellenformat ermöglicht die Parametrierung und Konfiguration von Blanking-Bereichen am Lichtgitter.

Header-Bereich

Bei der Blanking-Funktion wird überwacht, ob die definierten Objekte durchgehend belegt sind (Lichtgitter ist unterbrochen). Mit Hilfe des Parameters "Surveillance" kann zwischen fixed Blanking und partieller Überwachung gewählt werden.

Surveillance - gültig für alle Zonen

- Partielle Überwachung [0]: Die definierten Zonen werden nicht überwacht. Unterbrochene bzw. nicht unterbrochene Lichtgitterstrahlen in den definierten Zonen führen zu keiner Sicherheitsanforderung.
- Fixed Blanking [1] (default): Die definierten Zonen werden überwacht. Nicht unterbrochene Lichtgitterstrahlen in den definierten Zonen führen zu einer Sicherheitsanforderung.

Datenbereich

Mit "Surveillance" wird angegeben, ob die Lichtgitterstrahlen in den definierten Zonen auf Unterbrechung überwacht werden sollen. Dies gilt für alle Objekte in gleichem Ausmaß und kann nicht individuell angepasst werden.

Parameter pro Objekt

- Object[1 bis 5]: Objekt Nummer
- MinimumBeam[1 bis 256]: Gibt den Lichtgitterstrahl mit dem niedrigsten Wert an, welcher unterbrochen werden darf
- MaximumBeam[1 bis 256]: Gibt den Lichtgitterstrahl mit dem höchsten Wert an, welcher unterbrochen werden darf
- Dimension[1 bis 255]: Definiert die Größe des Blanking-Objekts inklusive dem "Start-Lichtgitterstrahl"
- DimensionTolerance[0 bis 255]: Toleranz um welche Anzahl an Lichtgitterstrahlen die Dimension variieren darf.

	A	B	C	D	E
1	TableID	2			
2	TableFormat D				
3	Data	A	6	E	10
4	Surveillance	1			
5	Object	MinimumBeam	MaximumBeam	Dimension	DimensionTolerance
6	1	1	7	5	1
7	2	11	17	5	1
8	3	21	27	5	1
9	4	31	37	5	1
10	5	41	47	5	1
11					
12	1799223249				
13	maxmuster	19.10.2017 15:06			

Abbildung 345: Beispiel Tabellenformat D

Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt des Lichtgitters. Der grüne Bereich hebt den gültigen Bereich für das Objekt in Zone 3 hervor.

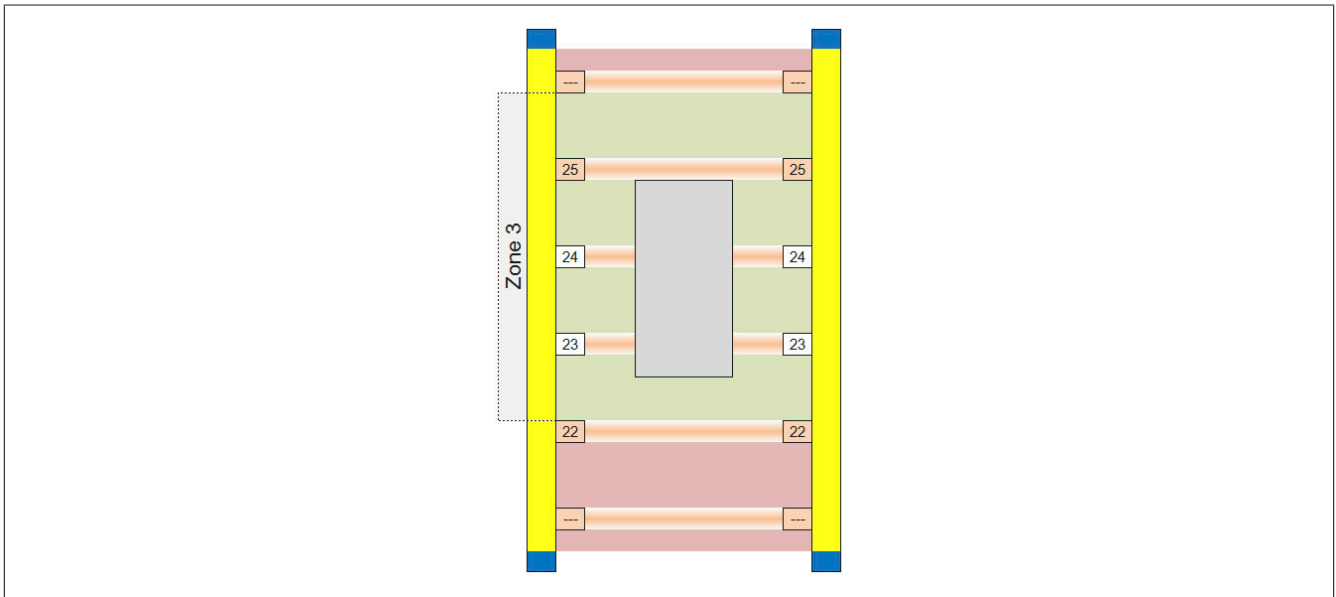


Abbildung 346: Beispiel für Zone 3 am Lichtgitter

Information:

Die Zonen müssen aufsteigend sortiert und eindeutig sein.

Überlappungen sind nicht zulässig. Zwischen 2 Zonen ist ein Mindestabstand von einem Lichtgitterstrahl zu berücksichtigen.

Surveillance

- Überprüfung, ob Lichtgitterstrahlen permanent unterbrochen sind

Status Lichtgitterstrahl	Surveillance	
	Partielle Überwachung (0)	Fixed Blanking (1)
<p>unterbrochen</p>	Keine Sicherheitsanforderung	Keine Sicherheitsanforderung
<p>nicht unterbrochen</p>	Keine Sicherheitsanforderung	Sicherheitsanforderung

6.2.3 Funktionsbausteine

Auflistung der in dieser Bibliothek enthaltenen Funktionsbausteine.

Information:

Ein nicht synchronisiertes Lichtgitter führt immer zu einer Sicherheitsanforderung an den Funktionsbausteinen.

Nähere Informationen sind der Dokumentation des jeweiligen Lichtgitters zu entnehmen.

openSAFETY Vision Profil

Name	Beschreibung
SF_LightCurtainBasic	Dieser Funktionsbaustein liefert Statusinformationen und sendet Kommandos an das angeschlossene Gerät, welches das openSAFETY Vision Profil unterstützt.

Muting

Name	Beschreibung
SF_BeamMask	Dieser Funktionsbaustein ermittelt den Status der maskierten und nicht maskierten Strahlenbereiche.
SF_Muting_Type_L	Dieser Funktionsbaustein ermöglicht die Realisierung eines "Typ L Mutings".

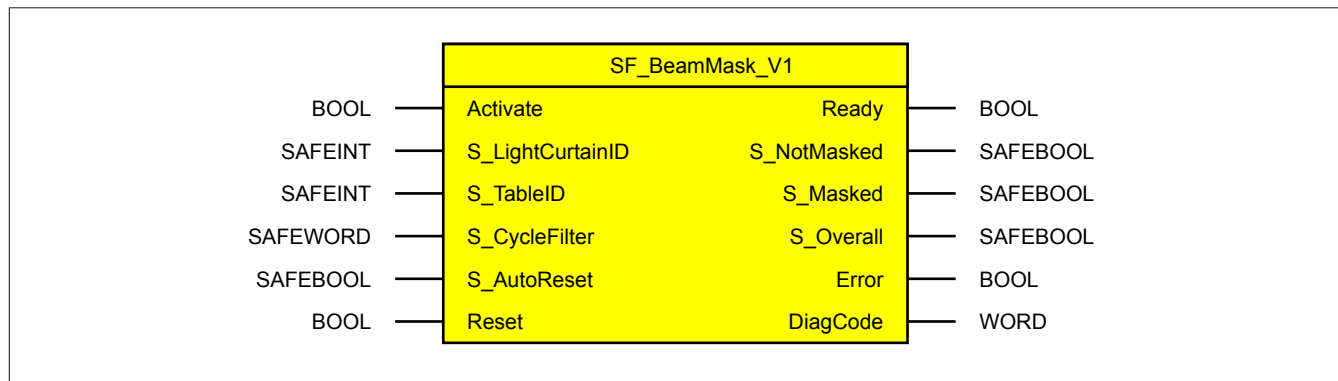
Blanking

Name	Beschreibung
SF_Blanking	Dieser Funktionsbaustein ermöglicht den Einsatz von Blanking-Funktionen.
SF_ReducedResolution	Dieser Funktionsbaustein ermöglicht eine reduzierte Auflösung für das Gerät, welches das openSAFETY Vision Profil unterstützt.

6.2.3.1 SF_BeamMask

Dieser Funktionsbaustein ermittelt den Status der maskierten und nicht maskierten Strahlenbereiche.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
IN	S_LightCurtainID	SAFEINT	Konstante	0	Referenz des Objekts der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter)
IN	S_TableID	TableID	Konstante	0	Zuordnung eines Tabellenobjekts zum Funktionsbaustein
IN	S_CycleFilter	SAFEWORD	Konstante	0	Entprellt die Sicherheitsanforderungen eines Lichtgitters um die angegebene Anzahl von Lichtgitterzyklen; Wertebereich: 0 bis 5 Lichtgitterzyklen
IN	S_AutoReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung, wenn an den Eingangsparametern korrekte Signale anliegen; TRUE: Die Anlaufsperrung ist nicht aktiv.
IN	Reset	BOOL	Variable	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht; RTRIG: Quittierung
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
OUT	S_NotMasked	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Status der nicht maskierten Strahlen; TRUE: Für die Strahlen im nicht maskierten Bereich liegt keine Sicherheitsanforderung vor.
OUT	S_Masked	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Status der maskierten Strahlen; TRUE: Für die Strahlen der maskierten Bereiche liegt keine Sicherheitsanforderung vor.
OUT	S_Overall	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins für den gesamten Muting-Bereich; TRUE: In keinem der Bereiche liegt eine Sicherheitsanforderung vor.
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins; TRUE: Es liegt ein Fehler vor.
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.2.3.1.1 Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein "SF_BeamMask" überprüft den Status der vorgegebenen Strahlenbereiche. Diese werden mit Hilfe von Tabellen parametrisiert. Zum Einsatz kommt dabei das [Tabellenformat C \(partielles Muting\)](#).

Der Funktionsbaustein liefert den Status der maskierten und der nicht maskierten Lichtgitterbereiche, sowie den Status des gesamten Lichtgitters zurück.

In der folgenden Grafik sind die maskierten Zonen grün markiert. Die weißen Bereiche stellen die nicht maskierten Lichtgitterbereiche dar.

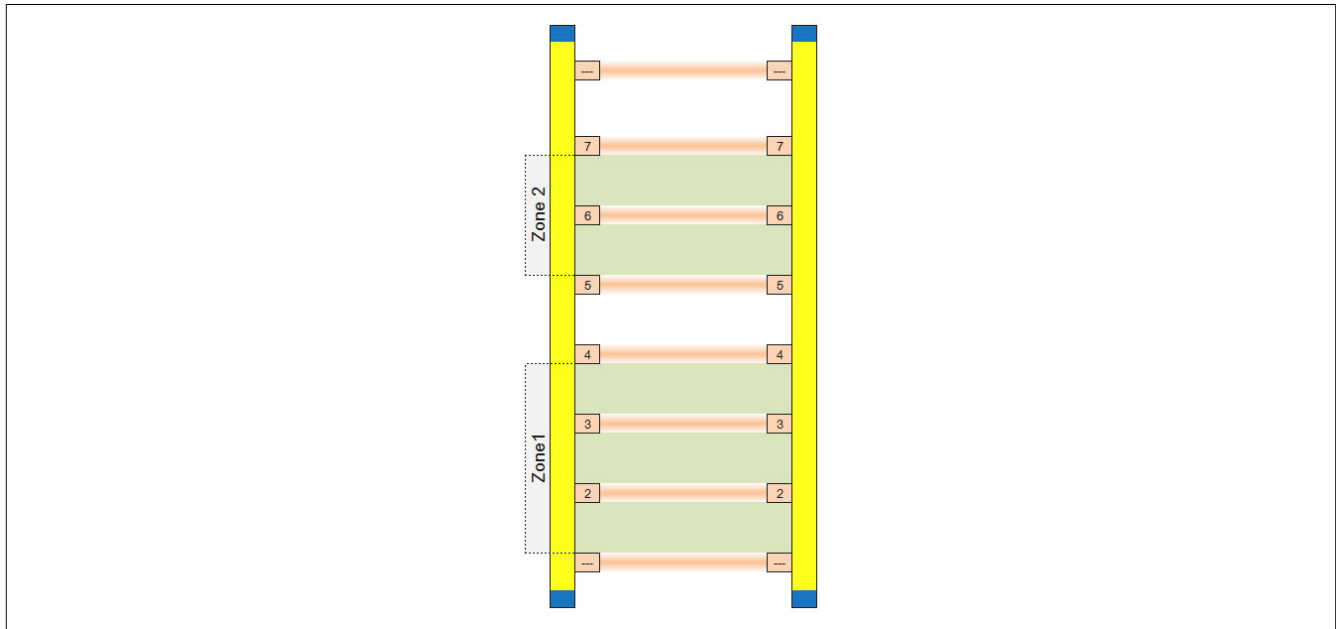


Abbildung 347: Beispiel für 2 maskierte Muting-Zonen

Der Status der nicht maskierten Bereiche könnte z. B. mit dem Funktionsbaustein "SF_ESPE" aus PLCopen verbunden werden. Der Status des gesamten Lichtgitters kann z. B. mit Blanking-Funktionen verknüpft werden.

6.2.3.1.2 Eingangsparameter

Beschreibung der Eingangsparameter des Funktionsbausteins.

6.2.3.1.2.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstante (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.2.3.1.2.2 S_LightCurtainID

Allgemeine Funktion

- Referenz des Objekts der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter)

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung verbunden ist und das openSAFETY Vision Profil unterstützt. Der Eingangsparameter "S_LightCurtainID" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_LightCurtainID" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang verarbeitet den Status der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu Verknüpfungsergebnissen.

6.2.3.1.2.3 S_TableID

Allgemeine Funktion

- Zuordnung eines Tabellenobjekts zum Funktionsbaustein

Datentyp

- TableID

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein ein Tabellenobjekt zu.

Verwenden Sie die "Drag and Drop"-Funktionalität im SafeDESIGNER um das entsprechende Tabellenobjekt mit diesem Eingangsparameter zu verbinden.

Information:

Die selbe "TableID" kann in mehreren Tabellen-Funktionsbausteinen vom Typ C in der Sicherheitsapplikation verwendet werden.

6.2.3.1.2.4 S_CycleFilter

Allgemeine Funktion

- Entprellt die Sicherheitsanforderungen eines Lichtgitters um die angegebene Anzahl von Lichtgitterzyklen

Datentyp

- SAFEWORD

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Cycle-Filter-Funktionalität entprellt die Sicherheitsanforderungen eines Lichtgitters um eine vorgegebene Anzahl von Lichtgitterzyklen. Somit muss ein Lichtgitterstatus für die am Eingangsparameter "S_CycleFilter" eingestellten Lichtgitterzyklen stabil anliegen, bevor darauf reagiert wird.

Folgende Punkte sind bei der Verwendung von "S_CycleFilter" zu beachten:

- Dieser Parameter wird durch den Lichtgitterzyklus beeinflusst. Es handelt sich dabei nicht um die Zykluszeit der SafeLOGIC!
- Der Lichtgitterzyklus ist der Dokumentation des jeweiligen Lichtgitters zu entnehmen.
- Der Parameter nimmt unmittelbaren Einfluss auf die Reaktionszeit. Das Ausgangssignal des Funktionsbausteins wird um "S_CycleFilter" * Lichtgitterzyklus verzögert.
- Der Default-Wert ist 0 Lichtgitterzyklen.
- Der Funktionsbaustein stellt das entprellte Signal am Ausgang zur Verfügung.

Wertebereich: 0 bis 5 Lichtgitterzyklen

Die nachfolgende Abbildung zeigt, dass bei einem "S_CycleFilter" = 1 das Ausgangssignal "S_XXX" um einen Zyklus versetzt ist.

Der obere Bereich der Abbildung zeigt ein entprelltes Signal. Da das Bit nur für einen Zyklus (n+1) auf 0 wechselt, bleibt der Ausgang mit der 1 erhalten. Im Gegensatz dazu zeigt der untere Bereich, dass das Signal über 2 Zyklen (n+1 und n+2) eine 0 aufweist. In diesem Fall wird der Ausgang auf 0 gesteuert.

S_CycleFilter = 1				
	n	n+1	n+2	n+3
Status	1	0	1	1
S_XXX	1	1	1	1

	n	n+1	n+2	n+3
Status	1	0	0	1
S_XXX	1	1	0	0

Abbildung 348: Funktionsweise "S_CycleFilter"

Legende:

n	Lichtgitterzyklus
Status	Intern ausgewerteter Status des Funktionsbausteins (für den Anwender nicht sichtbar)
S_XXX	Mit "S_CycleFilter" beaufschlagter Freigabeausgang des Funktionsbausteins

6.2.3.1.2.5 S_AutoReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung, wenn an den Eingangsparametern korrekte Signale anliegen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins nach Rückkehr korrekter Signale an den Eingangsparametern.

TRUE

Nach Rückkehr korrekter Signale an den Eingangsparametern unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Es ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_AutoReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird oder wenn andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Rückkehr korrekter Signale an den Eingangsparametern unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird.

6.2.3.1.2.6 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen muss als Datentyp SAFEBOOL oder BOOL verschaltet werden. Durch die Verschaltung von SAFEBOOL werden unerwartete Anläufe, welche durch Fehler im funktionalen System bedingt sind, vermieden.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, kann das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduziert werden.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiterhin statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.2.3.1.3 Ausgangsparameter

Beschreibung der Ausgangsparameter des Funktionsbausteins.

6.2.3.1.3.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.2.3.1.3.2 S_NotMasked

Allgemeine Funktion

- Status der nicht maskierten Strahlen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter liefert den Status der Strahlen aus dem nicht maskierten Bereich.

TRUE

Für die Strahlen im nicht maskierten Bereich liegt keine Sicherheitsanforderung vor.

FALSE

Für die Strahlen im nicht maskierten Bereich liegt eine Sicherheitsanforderung vor.

6.2.3.1.3.3 S_Masked

Allgemeine Funktion

- Status der maskierten Strahlen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter liefert den Status der Strahlen aus den maskierten Bereichen.

TRUE

Für die Strahlen der maskierten Bereiche liegt keine Sicherheitsanforderung vor.

FALSE

Für die Strahlen der maskierten Bereiche liegt eine Sicherheitsanforderung vor.

6.2.3.1.3.4 S_Overall

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins für den gesamten Muting-Bereich

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter liefert den Status des gesamten Muting-Bereichs. Dazu zählen sowohl die maskierten ("S_Masked") als auch nicht maskierten Bereiche ("S_NotMasked").

TRUE

In keinem der Bereiche liegt eine Sicherheitsanforderung vor.

FALSE

In mindestens einem Bereich liegt eine Sicherheitsanforderung vor.

6.2.3.1.3.5 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle in Abschnitt "Statusnummern") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.2.3.1.3.6 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie den Tabellen in Abschnitt "Statusnummern".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In den Tabellen (siehe Abschnitt "Statusnummern") ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.2.3.1.4 Statusnummern

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C001	Nach Rücknahme der Sicherheitsanforderung wurde vom Funktionsbaustein ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	Überprüfen Sie das Befehlsgerät, das den Eingangsparameter "Reset" steuert und die dazugehörige Verdrahtung.
C002	"S_LightCurtainID" und/oder Daten sind ungültig.	Überprüfen Sie die Gültigkeit des Werts an "S_LightCurtainID".
C003	Lichtgitterstatus ist ungültig.	Überprüfen Sie den Status des Lichtgitters.
C004	Tabellendaten sind ungültig. Die Tabellendaten passen nicht zum konfigurierten Lichtgitter (es wird z. B. auf physikalisch nicht vorhandene Strahlen in der Tabelle referenziert).	Überprüfen Sie die Einträge der Tabelle und das gewählte Lichtgitter.
C005	Eingangsparameter befindet sich außerhalb der definierten Grenzwerte.	Parametrieren Sie für "S_CycleFilter" gültige Werte.

Tabelle 494: "SF_BeamMask": Fehlercodes

Statusinformationen

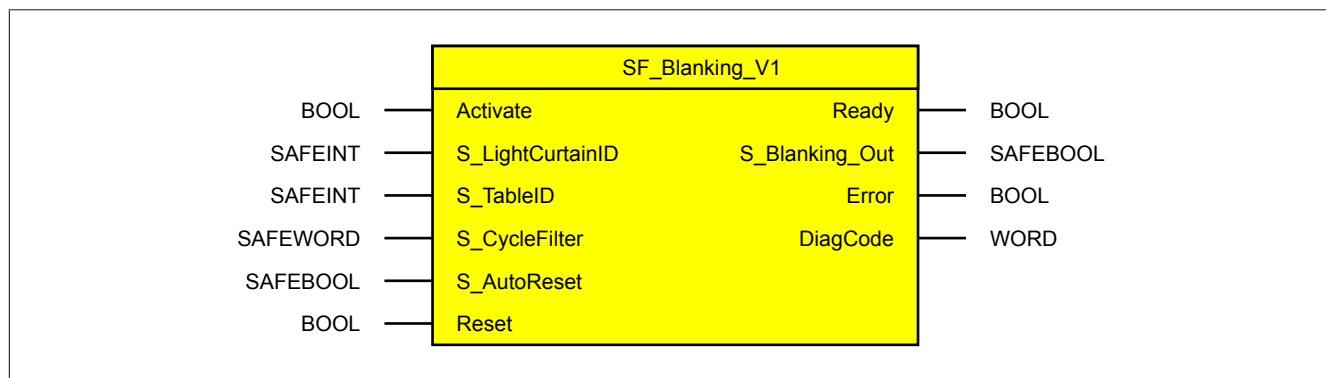
Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	In keinem der Bereiche liegt eine Sicherheitsanforderung an.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8Y03	Y= Fehler, welcher resettiert werden muss; Die Sicherheitsanforderung oder der Fehlerstatus wurde zurückgesetzt. Der Funktionsbaustein wartet auf einen Reset.	Quittieren Sie den Zustand über eine steigende Flanke an "Reset".
8003	Vom Funktionsbaustein wurde Fehler "C003" detektiert.	Quittieren Sie den Zustand über eine steigende Flanke an "Reset".
8203	Vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler in Status "8012" detektiert.	Quittieren Sie den Zustand über eine steigende Flanke an "Reset".
8303	Vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler in Status "8013" detektiert.	Quittieren Sie den Zustand über eine steigende Flanke an "Reset".
8011	In einem oder mehreren maskierten Bereich/en liegt eine Sicherheitsanforderung an.	Nehmen Sie die Sicherheitsanforderung zurück.
8012	Im nicht maskierten Bereich liegt eine Sicherheitsanforderung an.	Nehmen Sie die Sicherheitsanforderung zurück.
8013	Sowohl im maskierten als auch im nicht maskierten Bereich liegt eine Sicherheitsanforderung an.	Nehmen Sie die Sicherheitsanforderung zurück.

Tabelle 495: "SF_BeamMask": Diagnosecodes

6.2.3.2 SF_Blanking

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht den Einsatz von Blanking-Funktionen.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
IN	S_LightCurtainID	SAFEINT	Konstante	0	Referenz des Objekts der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter)
IN	S_TableID	TableID	Konstante	0	Zuordnung eines Tabellenobjekts zum Funktionsbaustein
IN	S_CycleFilter	SAFEWORD	Konstante	0	Entprellt die Sicherheitsanforderungen eines Lichtgitters um die angegebene Anzahl von Lichtgitterzyklen; Wertebereich: 0 bis 5 Lichtgitterzyklen
IN	S_AutoReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung, wenn an den Eingangsparametern korrekte Signale anliegen; TRUE: Die Anlaufsperrung ist nicht aktiv.
IN	Reset	BOOL	Variable	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht; RTRIG: Quittierung
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
OUT	S_Blanking_Out	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins; TRUE: Es liegt keine Sicherheitsanforderung für die vorgegebenen Blanking-Objekte und die geschützten Lichtgitterbereiche vor.
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins; TRUE: Es liegt ein Fehler vor.
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.2.3.2.1 Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein "SF_Blanking" wird zur Auswertung der angeschlossenen und konfigurierten Blanking-Objekte verwendet.

Die Informationen stammen dabei von einer Blanking-Tabelle (siehe [Tabellenformat D \(Blanking\)](#)). Diese wird dem Funktionsbaustein am Eingangsparameter "S_TableID" übergeben. Während der zyklischen Abarbeitung werden die konfigurierten Objekte überwacht. Kommt es zu einer Abweichung, liefert der Funktionsbaustein einen Fehler.

Es wird nach folgenden Regeln ausgewertet:

Fixed Blanking, siehe Parameter "Surveillance" (1):

- Position/Dimension (+/- Toleranz) des definierten Objekts muss exakt mit dem Objekt im Lichtgitter übereinstimmen.
- Alle definierten Objekte müssen am Lichtgitter vorhanden sein.

Partielle Überwachung, siehe Parameter "Surveillance" (0):

- Position/Dimension (+/- Toleranz) des definierten Objekts wird nicht überwacht.

Folgende Punkte sind beim Einsatz des Funktionsbausteins "SF_Blanking" und des zugehörigen Tabellenformats zu berücksichtigen:

- Lichtgitterbereiche, welche von der angegebenen Objekttabelle abweichen, dürfen zu keinem Zeitpunkt unterbrochen werden.
- Die Einträge in der Tabelle entsprechen der Reihenfolge der Objekte am Lichtgitter.
- Zwischen den Objekten im Lichtgitter muss mindestens ein Strahl frei sein, da sonst die Objektgröße falsch wahrgenommen wird. Überschneidungen oder Platzwechsel zwischen den Objekten führen zu einem Fehler.
- Der Funktionsbaustein überprüft selbstständig ob die in der Tabelle definierten Objekte innerhalb des Lichtgitterbereichs liegen (maximale Position < Anzahl der Strahlen).

6.2.3.2.2 Eingangsparameter

Beschreibung der Eingangsparameter des Funktionsbausteins.

6.2.3.2.2.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstante (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.2.3.2.2.2 S_LightCurtainID

Allgemeine Funktion

- Referenz des Objekts der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter)

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung verbunden ist und das openSAFETY Vision Profil unterstützt. Der Eingangsparameter "S_LightCurtainID" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_LightCurtainID" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang verarbeitet den Status der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu Verknüpfungsergebnissen.

6.2.3.2.2.3 S_TableID

Allgemeine Funktion

- Zuordnung eines Tabellenobjekts zum Funktionsbaustein

Datentyp

- TableID

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein ein Tabellenobjekt zu.

Verwenden Sie die "Drag and Drop"-Funktionalität im SafeDESIGNER um das entsprechende Tabellenobjekt mit diesem Eingangsparameter zu verbinden.

Information:

Die selbe "TableID" kann in mehreren Tabellen-Funktionsbausteinen vom Typ D in der Sicherheitsapplikation verwendet werden.

6.2.3.2.2.4 S_CycleFilter

Allgemeine Funktion

- Entprellt die Sicherheitsanforderungen eines Lichtgitters um die angegebene Anzahl von Lichtgitterzyklen

Datentyp

- SAFEWORD

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Cycle-Filter-Funktionalität entprellt die Sicherheitsanforderungen eines Lichtgitters um eine vorgegebene Anzahl von Lichtgitterzyklen. Somit muss ein Lichtgitterstatus für die am Eingangsparameter "S_CycleFilter" eingestellten Lichtgitterzyklen stabil anliegen, bevor darauf reagiert wird.

Folgende Punkte sind bei der Verwendung von "S_CycleFilter" zu beachten:

- Dieser Parameter wird durch den Lichtgitterzyklus beeinflusst. Es handelt sich dabei nicht um die Zykluszeit der SafeLOGIC!
- Der Lichtgitterzyklus ist der Dokumentation des jeweiligen Lichtgitters zu entnehmen.
- Der Parameter nimmt unmittelbaren Einfluss auf die Reaktionszeit. Das Ausgangssignal des Funktionsbausteins wird um "S_CycleFilter" * Lichtgitterzyklus verzögert.
- Der Default-Wert ist 0 Lichtgitterzyklen.
- Der Funktionsbaustein stellt das entprellte Signal am Ausgang zur Verfügung.

Wertebereich: 0 bis 5 Lichtgitterzyklen

Die nachfolgende Abbildung zeigt, dass bei einem "S_CycleFilter" = 1 das Ausgangssignal "S_XXX" um einen Zyklus versetzt ist.

Der obere Bereich der Abbildung zeigt ein entprelltes Signal. Da das Bit nur für einen Zyklus (n+1) auf 0 wechselt, bleibt der Ausgang mit der 1 erhalten. Im Gegensatz dazu zeigt der untere Bereich, dass das Signal über 2 Zyklen (n+1 und n+2) eine 0 aufweist. In diesem Fall wird der Ausgang auf 0 gesteuert.

S_CycleFilter = 1				
	n	n+1	n+2	n+3
Status	1	0	1	1
S_XXX	1	1	1	1

	n	n+1	n+2	n+3
Status	1	0	0	1
S_XXX	1	1	0	0

Abbildung 349: Funktionsweise "S_CycleFilter"

Legende:

n	Lichtgitterzyklus
Status	Intern ausgewerteter Status des Funktionsbausteins (für den Anwender nicht sichtbar)
S_XXX	Mit "S_CycleFilter" beaufschlagter Freigabeausgang des Funktionsbausteins

6.2.3.2.2.5 S_AutoReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung, wenn an den Eingangsparametern korrekte Signale anliegen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins nach Rückkehr korrekter Signale an den Eingangsparametern.

TRUE

Nach Rückkehr korrekter Signale an den Eingangsparametern unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Es ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_AutoReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird oder wenn andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Rückkehr korrekter Signale an den Eingangsparametern unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird.

6.2.3.2.2.6 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen muss als Datentyp SAFEBOOL oder BOOL verschaltet werden. Durch die Verschaltung von SAFEBOOL werden unerwartete Anläufe, welche durch Fehler im funktionalen System bedingt sind, vermieden.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, kann das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduziert werden.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiterhin statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.2.3.2.3 Ausgangsparameter

Beschreibung der Ausgangsparameter des Funktionsbausteins.

6.2.3.2.3.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.2.3.2.3.2 S_Blanking_Out

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt an, ob eine Sicherheitsanforderung für die vorgegebenen Blanking-Objekte vorliegt.

TRUE

Für die vorgegebenen Blanking-Objekte und die geschützten Lichtgitterbereiche liegt keine Sicherheitsanforderung vor.

FALSE

Für die vorgegebenen Blanking-Objekte oder die geschützten Lichtgitterbereiche liegt eine Sicherheitsanforderung vor. Es kann sich um einen Überwachungsverstoß ("Surveillance" prüfen) oder um einen Blanking-Fehler handeln (siehe [Tabellenformat D \(Blanking\)](#)).

6.2.3.2.3.3 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle in Abschnitt "Statusnummern") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.2.3.2.3.4 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie den Tabellen in Abschnitt "Statusnummern".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In den Tabellen (siehe Abschnitt "Statusnummern") ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.2.3.2.4 Statusnummern

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C001	Nach Rücknahme der Sicherheitsanforderung wurde vom Funktionsbaustein ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	Überprüfen Sie das Befehlsgerät, das den Eingangsparameter "Reset" steuert und die dazugehörige Verdrahtung.
C002	"S_LightCurtainID" und/oder Daten sind ungültig.	Überprüfen Sie die Gültigkeit des Werts an "S_LightCurtainID".
C003	Lichtgitterstatus ist ungültig.	Überprüfen Sie den Status des Lichtgitters.
C004	Tabellendaten sind ungültig. Die Tabellendaten passen nicht zum konfigurierten Lichtgitter (es wird z. B. auf physikalisch nicht vorhandene Strahlen in der Tabelle referenziert).	Überprüfen Sie die Einträge der Tabelle und das gewählte Lichtgitter.
C005	Eingangsparameter befindet sich außerhalb der definierten Grenzwerte.	Parametrieren Sie für "S_CycleFilter" gültige Werte.
C006	Sicherheitsanforderung; Strahlen wurden im nicht maskierten Bereich unterbrochen oder Überwachungsanforderungen ("Surveillance" prüfen) sind nicht gegeben.	Überprüfen Sie den nicht maskierten Bereich und das Vorhandensein bzw. die Größe der Objekte bei parametrierter "Surveillance".

Tabelle 496: "SF_Blanking": Fehlercodes

Statusinformationen

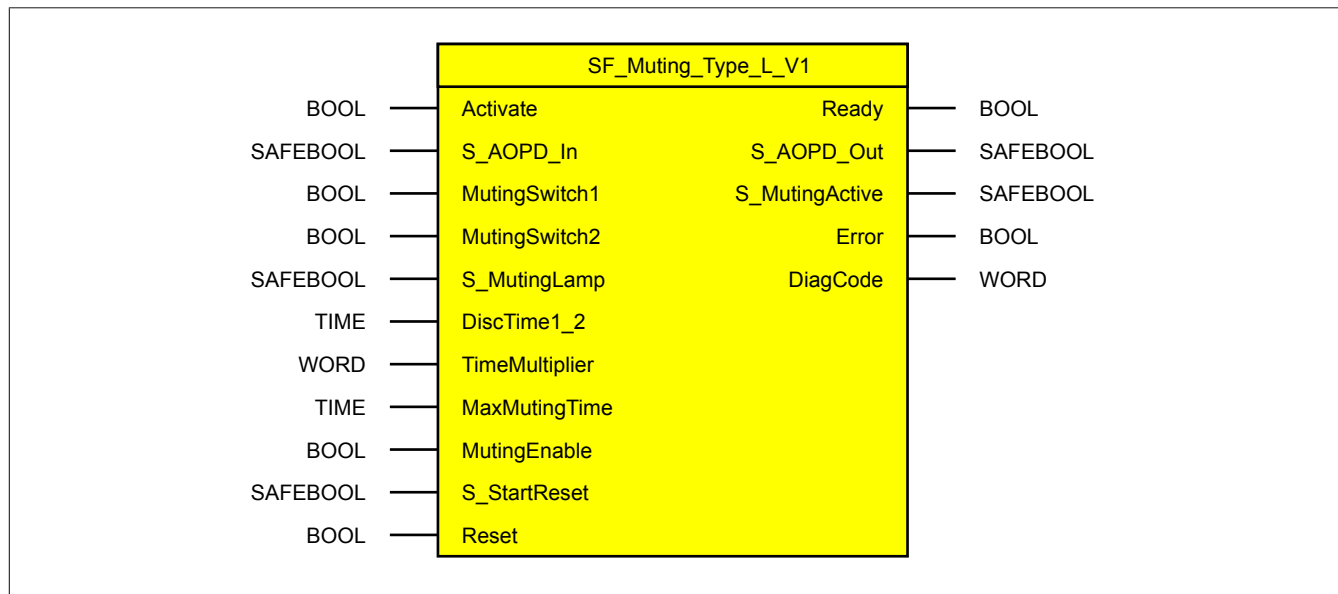
Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Die Überwachung der Blanking-Funktion ist aktiv.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8Y03	Y= Fehler, welcher resettiert werden muss; Die Sicherheitsanforderung oder der Fehlerstatus wurde zurückgesetzt. Der Funktionsbaustein wartet auf einen Reset.	Quittieren Sie den Zustand über eine steigende Flanke an "Reset".
8003	Vom Funktionsbaustein wurde Fehler "C003" detektiert.	Überprüfen Sie den Status des Lichtgitters.
8103	Vom Funktionsbaustein wurde Fehler "C006" detektiert.	Überprüfen Sie den nicht maskierten Bereich und das Vorhandensein bzw. die Größe der Objekte bei parametrierter "Surveillance".

Tabelle 497: "SF_Blanking": Diagnosecodes

6.2.3.3 SF_Muting_Type_L

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht die Realisierung eines "Typ L Mutings".

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
IN	S_AOPD_In	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signaleingang der Schutzeinrichtung (Lichtgitter); TRUE: Die verschaltete Schutzeinrichtung ist nicht bedämpft.
IN	MutingSwitch1	BOOL	Variable	FALSE	Signaleingang des Muting-Sensors 1; TRUE: Der Muting-Sensor ist bedämpft.
IN	MutingSwitch2	BOOL	Variable	FALSE	Signaleingang des Muting-Sensors 2; TRUE: Der Muting-Sensor ist bedämpft.
IN	S_MutingLamp	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Rückmeldesignal der Muting-Lampe; TRUE: Die Funktion der Muting-Lampe ist nicht beeinträchtigt.
IN	DiscTime1_2	TIME	Konstante	0#ms	Vorgabe der maximalen Diskrepanzzeit zwischen Muting-Sensor 1 und Muting-Sensor 2; Wertebereich: 1 bis 16 s
IN	TimeMultiplier	WORD	Konstante	0	Multiplikationsfaktor für den Wert des Timers der bestehenden Muting-Funktion; Wertebereich: 2 bis 16
IN	MaxMutingTime	TIME	Konstante	0#ms	Vorgabe der maximalen Zeit für den kompletten Muting-Prozess; Wertebereich: 1 s bis 10 min
IN	MutingEnable	BOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Startvorgabe für den Muting-Prozess; TRUE: Ein Start der Muting-Funktion ist möglich.
IN	S_StartReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung; TRUE: Die Anlaufsperr ist nicht aktiv.
IN	Reset	BOOL	Variable	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht; RTRIG: Quittierung
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
OUT	S_AOPD_Out	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins; TRUE: Dem zu steuernden Prozess wird zugestimmt. Es ist keine Stopp-Funktion aktiv.
OUT	S_MutingActive	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Status des Muting-Prozesses; TRUE: Der Muting-Prozess ist aktiviert und wird ausgeführt.
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins; TRUE: Es liegt ein Fehler vor.
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.2.3.3.1 Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein "SF_Muting_Type_L" wird genutzt, um in einer Applikation die Funktion "Typ L Muting" zu unterstützen.

"Typ L Muting" mit 2 Sensoren wird verwendet, um Material aus dem Gefahrenbereich zu transportieren.

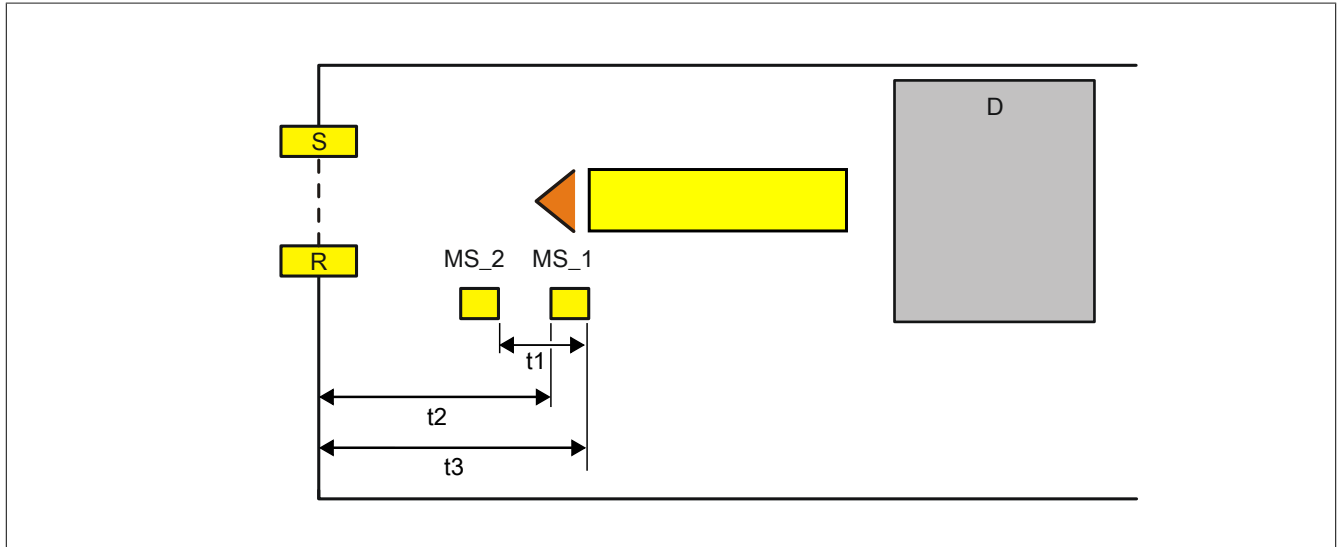


Abbildung 350: Schematische Darstellung der Muting-Elemente

Legende:

MS_1	Muting-Sensor 1
MS_2	Muting-Sensor 2
S, R	Sender (send) und Empfänger (receive) des Lichtgitters
D	Gefahrenbereich (danger)
t1	Sensorabstand zwischen steigender Flanke an "MutingSwitch1" und steigender Flanke an "MutingSwitch2"
t2	"TimeMultiplier" * t1; Der Wert "TimeMultiplier" ist vom Anwender zu vergeben (erlaubte Werte: 2 bis 16).
t3	Vorgabe an "MaxMutingTime"

Das Gerät führt die Muting-Funktion aus, wenn die Eingangsparameter in folgender Reihenfolge schalten:

- Zuerst muss der Eingangsparameter "MutingEnable" und im Anschluss "MutingSwitch1" auf TRUE gesteuert werden. Somit beginnt die Auswertung an "MaxMutingTime" und "DiscTime1_2".
- Das aktive Muting beginnt, wenn der Eingangsparameter "MutingSwitch2" auf TRUE gesteuert wird. Es wird der Sensorabstand zwischen steigender Flanke an "MutingSwitch1" und steigender Flanke an "MutingSwitch2" als Zeit gemessen (t1).
- Wenn "MutingSwitch2" vor "MutingSwitch1" aktiviert wird, entspricht dies keiner gültigen Muting-Sequenz und es wird ein Fehler ausgegeben.
- Wenn "MutingSwitch1" auf FALSE gesteuert wird, beginnt die Auswertung von "DiscTime1_2". "MutingSwitch2" muss vor Ablauf dieser Zeit auf FALSE gesteuert werden.
- Wird die beschriebene Muting-Sequenz nicht innerhalb der an "MaxMutingTime" vorgegebenen Zeit abgearbeitet, führt dies zu einem Fehler.

Der Eingangsparameter "DiscTime1_2" gibt die maximale Verzögerung bei der Aktivierung/Deaktivierung zwischen "MutingSwitch1" und "MutingSwitch2" vor.

Dieser Wert ist vom Anwender zu definieren (erlaubte Werte: 1 bis 16 Sekunden).

Die Muting-Funktion endet nach der Zeit t2.

Der Unterschied im Vergleich zu anderen Muting-Funktionen ist der Abstand zwischen dem zweiten Muting-Sensor und der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung, da dieser variabel ist und einem Vielfachen der Zeit von t2 entspricht.

6.2.3.3.2 Eingangsparameter

Beschreibung der Eingangsparameter des Funktionsbausteins.

6.2.3.3.2.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein des Eingangsparameters "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.2.3.3.2.2 S_AOPD_In

Allgemeine Funktion

- Signaleingang der Schutzeinrichtung (Lichtgitter)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit der Schutzeinrichtung (z. B. Lichtgitter) der Muting-Applikation 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_AOPD_In" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "S_AOPD_In" angeschlossene Signal den Zustand der verschalteten Schutzeinrichtung aus.

Unabhängig davon, ob die Schutzeinrichtung 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_AOPD_In" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn eine Schutzeinrichtung 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_AOPD_In" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_AOPD_In" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die verschaltete Schutzeinrichtung ist nicht bedämpft.

FALSE

Die verschaltete Schutzeinrichtung ist bedämpft.

Bei aktivem Muting steuert "S_AOPD_Out" nicht in den sicheren Zustand.

Bei nicht aktivem Muting steuert "S_AOPD_Out" in den sicheren Zustand.

6.2.3.3.2.3 MutingSwitch1

Allgemeine Funktion

- Signaleingang des Muting-Sensors 1

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines Geräts, welches mit dem Muting-Sensor "MS_1" der Muting-Applikation verbunden ist. Der Eingangsparameter "MutingSwitch1" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "MutingSwitch1" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Sensors aus. Das Ergebnis der Auswertung führt zum Starten oder Stoppen des Muting-Prozesses. Des Weiteren wird erkannt, ob sich der angeschlossene Muting-Sensor in einem ungültigen Zustand befindet.

Beachten Sie die folgenden Punkte, wenn Sie für die Auswertung der Muting-Sensoren ein sicheres Eingangsgerät verwenden.

Unabhängig davon, ob der Muting-Sensor 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "MutingSwitch1" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn ein Muting-Sensor 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "MutingSwitch1" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "MutingSwitch1" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist bedämpft.

FALSE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist nicht bedämpft.

6.2.3.3.2.4 MutingSwitch2

Allgemeine Funktion

- Signaleingang des Muting-Sensors 2

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines Geräts, welches mit dem Muting-Sensor "MS_2" der Muting-Applikation verbunden ist. Der Eingangsparameter "MutingSwitch2" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "MutingSwitch2" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Sensors aus. Das Ergebnis der Auswertung führt zum Starten oder Stoppen des Muting-Prozesses. Des Weiteren wird erkannt, ob sich der angeschlossene Muting-Sensor in einem ungültigen Zustand befindet.

Beachten Sie die folgenden Punkte, wenn Sie für die Auswertung der Muting-Sensoren ein sicheres Eingangsgerät verwenden.

Unabhängig davon, ob der Muting-Sensor 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "MutingSwitch2" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn ein Muting-Sensor 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "MutingSwitch2" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "MutingSwitch2" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist bedämpft.

FALSE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist nicht bedämpft.

6.2.3.3.2.5 S_MutingLamp

Allgemeine Funktion

- Rückmeldesignal der Muting-Lampe

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit dem Rückmeldesignal der Muting-Lampe der Muting-Applikation 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_MutingLamp" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Information:

Beachten Sie, dass Sie an diesem Eingangsparameter die Konstante TRUE vorgeben können, wenn die von Ihnen durchgeführte Risikoanalyse ergibt, dass in Ihrer Muting-Applikation keine Muting-Lampe erforderlich ist.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "S_MutingLamp" angeschlossene Signal den Zustand der verschalteten Muting-Lampe aus (Lampe funktionsfähig/nicht funktionsfähig).

Beachten Sie, dass das Rückmeldesignal der Muting-Lampe permanent den Status TRUE aufweisen muss, wenn die Funktion nicht beeinträchtigt ist. Ist die Lampenfunktion beeinträchtigt, muss das Rückmeldesignal permanent den Status FALSE aufweisen.

Unabhängig davon, ob die Muting-Lampe 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_MutingLamp" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn die Muting-Lampe 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_MutingLamp" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_MutingLamp" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Funktion der Muting-Lampe ist nicht beeinträchtigt.

FALSE

Die Funktion der Muting-Lampe ist beeinträchtigt.

6.2.3.3.2.6 DiscTime1_2

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der maximalen Diskrepanzzeit zwischen Muting-Sensor 1 und Muting-Sensor 2

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein startet den Muting-Prozess, wenn "MutingSwitch1" und "MutingSwitch2" innerhalb der an "DiscTime1_2" vorgegebenen Zeit von FALSE auf TRUE wechseln. Erfolgt der zweite erforderliche Signalwechsel an "MutingSwitch1" und "MutingSwitch2" nicht innerhalb dieses Zeitfensters, steuert der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" in den sicheren Zustand (FALSE).

Auch bei einem Signalwechsel an "MutingSwitch1" von TRUE auf FALSE wird überprüft ob "MutingSwitch2" innerhalb der Zeit "DiscTime1_2" ebenfalls deaktiviert wird.

Den Zeitwert für den Eingangsparameter "DiscTime1_2" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation und Ihrer Risikoanalyse festlegen und validieren.

Wertebereich: 1 bis 16 Sekunden

6.2.3.3.2.7 TimeMultiplier

Allgemeine Funktion

- Multiplikationsfaktor für den Wert des Timers der bestehenden Muting-Funktion

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Über diesen Eingangsparameter wird der Multiplikationsfaktor für den Wert des Timers der bestehenden Muting-Funktion vorgegeben.

Erlaubte Werte: 2 bis 16

6.2.3.3.2.8 MaxMutingTime

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der maximalen Zeit für den kompletten Muting-Prozess

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Über diesen Eingangsparameter wird die maximale Zeit für den kompletten Muting-Prozess vorgegeben. Diese Zeit startet, wenn das Signal an "MutingSwitch1" von FALSE auf TRUE steuert.

Den Zeitwert für den Eingangsparameter "MaxMutingTime" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation und Ihrer Risikoanalyse festlegen und validieren.

Wertebereich: 1 Sekunde bis 10 Minuten

Information:

Es ist zu beachten, dass der minimale Wert den Muting-Prozess sperren kann, wenn dieser zu klein gewählt wurde.

Sorgen Sie dafür, dass dieser Wert größer als das Ergebnis der Multiplikation aus t2 (siehe [Abb. 350](#) "Schematische Darstellung der Muting-Elemente") eingestellt ist.

6.2.3.3.2.9 MutingEnable

Allgemeine Funktion

- Startvorgabe für den Muting-Prozess

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Steuern Sie diesen Eingangsparameter mit einem Signal aus der funktionalen Applikation, welches den Muting-Prozess freigibt. Wenn das Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse ergibt, dass Sie kein Freigabesignal aus der funktionalen Applikation benötigen, geben Sie alternativ die Konstante TRUE vor.

Funktionsbeschreibung

Der Eingangsparameter "MutingEnable" erhält aus der funktionalen Applikation das Startsignal, um einen Muting-Prozess freizugeben. Dies ist eine Maßnahme, um das Risiko eines unbeabsichtigten Muting-Prozesses zu reduzieren.

TRUE

Ein Start der Muting-Funktion ist möglich.

FALSE

Ein Start der Muting-Funktion ist nicht möglich.

6.2.3.3.2.10 S_StartReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung.

TRUE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Ein ungewolltes TRUE-Signal führt zu einem unerwarteten Anlauf. "S_StartReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann.

6.2.3.3.2.11 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstelleinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen muss als Datentyp SAFEBOOL oder BOOL verschaltet werden. Durch die Verschaltung von SAFEBOOL werden unerwartete Anläufe, welche durch Fehler im funktionalen System bedingt sind, vermieden.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, kann das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduziert werden.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiterhin statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.2.3.3.3 Ausgangsparameter

Beschreibung der Ausgangsparameter des Funktionsbausteins.

6.2.3.3.3.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.2.3.3.2 S_AOPD_Out

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Ausgangsparameter so mit der Sicherheitsapplikation, dass die Sicherheitsapplikation bei Ausgabe eines FALSE-Signals den sicheren Zustand einnimmt und diesen beibehält.

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Zustimmungssignal für den abgesicherten Bereich, um einen Ausgang eines sicheren Geräts und somit den Prozess zu steuern. Dieser Ausgangsparameter stellt den Zustand der nicht trennenden Schutzeinrichtung der Muting-Applikation dar. Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status der nicht trennenden Schutzeinrichtung und der Anlaufsperrern gesteuert.

Das Freigabesignal steuert zusätzlich die Anforderung der Stopp-Funktion. Steuern Sie die Stopp-Funktion der verschalteten Sicherheitsapplikation durch entsprechende Verschaltung von "S_AOPD_Out".

Da das Freigabesignal am Ausgang "S_AOPD_Out" anliegt, wird dieser Ausgang auch als Freigabeausgang bezeichnet.

TRUE

Dem zu steuernden Prozess wird zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und der Muting-Prozess ist nicht aktiv ("MutingEnable" = FALSE) und "S_AOPD_In" = TRUE (Lichtgitter)
- oder der Muting-Prozess ist aktiv und vom Funktionsbaustein wurde keine ungültige Muting-Sequenz detektiert
- und keine Anlaufsperrung ist aktiv
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

FALSE

Dem zu steuernden Prozess wird nicht zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- und der Muting-Prozess ist nicht aktiv ("MutingEnable" = FALSE) und "S_AOPD_In" = FALSE (Lichtgitter)
- oder der Muting-Prozess ist aktiv und vom Funktionsbaustein wurde eine ungültige Muting-Sequenz detektiert
- oder eine Anlaufsperrung ist aktiv
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

Der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn der Eingangsparameter "S_AOPD_In" den Zustand TRUE aufweist und ein Reset ausgeführt wurde (keine Anlaufsperrung aktiv).

Das genaue Verhalten beschreibt die folgende Tabelle.

Eingangsparameter		Aktion	Anlaufsperrung	Reset	Freigabeausgang
S_StartReset	TRUE	Nach Aktivierung des Funktionsbausteins /	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	<ul style="list-style-type: none"> • um den Freigabeausgang "S_AOPD_Out" bei gültiger Eingangssignalkombination auf TRUE zu steuern. • um die Anlaufsperrung zu beenden.
	FALSE	Kaltstart der Sicherheitssteuerung ist die Anlaufsperrung	aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	

Tabelle 498: "SF_Muting_Type_L": Eingangsparameter "S_StartReset"

6.2.3.3.3.3 S_MutingActive

Allgemeine Funktion

- Status des Muting-Prozesses

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Wenn das Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse ergibt, dass Sie in der Muting-Applikation eine Muting-Lampe verwenden müssen, verschalten Sie diesen Ausgangsparameter mit einem sicheren Ausgangsgerät, welches mit der Muting-Lampe verschaltet ist.

Verschalten Sie diesen Ausgangsparameter außerdem so mit der Sicherheitsapplikation, dass die Sicherheitsapplikation entsprechend des Muting-Zustands gesteuert wird.

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter stellt dar, ob ein Muting-Prozess aktiviert ist und ausgeführt wird.

TRUE

Der Funktionsbaustein wurde aktiviert ("Activate" = TRUE).

Der Muting-Prozess ist aktiviert ("MutingEnable" = TRUE) und wird ausgeführt. "S_AOPD_In" = FALSE führt nicht zum sicheren Zustand an "S_AOPD_Out" (FALSE).

FALSE

Der Muting-Prozess ist nicht aktiviert ("MutingEnable" = FALSE). "S_AOPD_In" = FALSE führt zum sicheren Zustand an "S_AOPD_Out" (FALSE).

6.2.3.3.4 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle in Abschnitt "Statusnummern") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.2.3.3.3.5 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie den Tabellen in Abschnitt "Statusnummern".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In den Tabellen (siehe Abschnitt "Statusnummern") ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.2.3.3.4 Statusnummern

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C001	Konstante Reset-Anforderung in Status "8001".	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C002	Konstante Reset-Anforderung in Status "8003".	Quittieren Sie den Zustand über eine steigende Flanke an "Reset".
C003	Rückmeldesignal der Muting-Lampe ist ungültig.	Überprüfen Sie das Signal an "S_MutingLamp".
CYx4	Y= Status, in welchem der Fehler aufgetreten ist; x= Status von "MutingSwitch1" und "MutingSwitch2" (LSB Bit = "MutingSwitch1", LSB + 1 Bit = "MutingSwitch2") Es ist ein Fehler in der Muting-Sequenz aufgetreten.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie. • Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch1" bis "MutingSwitch2" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 2 mit "MutingSwitch1" bis "MutingSwitch2" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch1" bis "MutingSwitch2" den Status FALSE aufweisen.
0xC0x4	Es ist ein Fehler in Status "0x8000" aufgetreten.	
0xC1x4	Es ist ein Fehler in Status "0x8011" aufgetreten.	
0xC2x4	Es ist ein Fehler in Status "0x8012" aufgetreten.	
0xC3x4	Es ist ein Fehler in Status "0x8013" aufgetreten.	
0xCFx4	"MutingEnable" wurde nicht angefordert.	
C005	Eingangsparameter befindet sich außerhalb der definierten Grenzwerte.	Überprüfen Sie die parametrisierten Werte.
C006	Beim Ablauf der Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeit war der Muting-Prozess noch nicht abgeschlossen.	Überprüfen Sie den Wert an "MaxMutingTime" und/oder den Muting-Prozess.

Tabelle 499: "SF_Muting_Type_L": Fehlercodes

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. • Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Es steht keine Sicherheitsanforderung an und Muting ist inaktiv.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8001	Initialisierung des Funktionsbausteins.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8002	Es steht eine Sicherheitsanforderung an und Muting ist inaktiv.	Überprüfen Sie den Wert an "S_AOPD_In".
8003	Die Sicherheitsanforderung oder der Fehlerstatus wurde zurückgesetzt. Der Funktionsbaustein wartet auf einen Reset.	Quittieren Sie den Zustand über eine steigende Flanke an "Reset".
8005	Die Sicherheitsfunktion wurde aktiviert.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8011	Der Muting-Prozess wurde an "MutingSwitch1" angefordert. Es wird auf "MutingSwitch2" gewartet.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8012	Der Muting-Prozess ist aktiv. Es wird darauf gewartet, dass "MutingSwitch1" und "MutingSwitch2" wieder deaktiviert werden.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8013	Der Muting-Prozess ist aktiv. Es wird darauf gewartet, dass die Muting-Zeit abläuft.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.

Tabelle 500: "SF_Muting_Type_L": Diagnosecodes

6.2.3.4 SF_LightCurtainBasic

Dieser Funktionsbaustein liefert Statusinformationen und sendet Kommandos an das angeschlossene Gerät, welches das openSAFETY Vision Profil unterstützt.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
IN	S_LightCurtainID	SAFEINT	Konstante	0	Referenz des Objekts der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter)
IN	S_Control_Reset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen und der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter), wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht; RTRIG: Quittierung
IN	S_Control_MutingActivated	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Aktivierung des Muting-Prozesses; TRUE: Der Muting-Prozess ist aktiviert.
IN	S_Control_BlankingActivated	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Aktivierung des Blanking-Prozesses; TRUE: Der Blanking-Prozess ist aktiviert.
IN	S_Control_Vendor01	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	FALSE	An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"
IN	S_Control_Vendor02	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	FALSE	An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
OUT	S_Status_ESPEStatus	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Status der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter) und Signalisierung eines nicht resetierbaren Zustands; TRUE: Es ist kein Fehler aufgetreten.
OUT	S_Status_ESPEActive	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung des aktuellen Zustands der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter); TRUE: Die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung befindet sich im Status "Operational" und es ist kein Strahl unterbrochen.
OUT	S_Status_ESPEActiveOk	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung eines resetierbaren Fehlerzustands der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter); TRUE: Es liegt kein Fehlerstatus an.
OUT	S_Status_SignalFeedback	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung eines aktiven Mutings/Blankings; TRUE: Es wird Muting und/oder Blanking signalisiert.
OUT	S_Status_DataDegraded	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung von erforderlichen Instandhaltungsarbeiten der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter); TRUE: Es sind Instandhaltungsarbeiten erforderlich.
OUT	S_Status_Vendor01	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"
OUT	S_Status_Vendor02	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins; TRUE: Es liegt ein Fehler vor.
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.2.3.4.1 Funktionsbeschreibung

Dieser Funktionsbaustein liefert Statusinformationen und schreibt Kommandos auf ein Gerät, welches das openSAFETY Vision Profil unterstützt.

6.2.3.4.2 Eingangsparameter

Beschreibung der Eingangsparameter des Funktionsbausteins.

6.2.3.4.2.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstante (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.2.3.4.2.2 S_LightCurtainID

Allgemeine Funktion

- Referenz des Objekts der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter)

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung verbunden ist und das openSAFETY Vision Profil unterstützt. Der Eingangsparameter "S_LightCurtainID" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_LightCurtainID" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang verarbeitet den Status der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu Verknüpfungsergebnissen.

6.2.3.4.2.3 S_Control_Reset

Allgemeine Funktion

- Zurücksetzen von Fehlermeldungen und der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter), wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um einen Fehler oder den Hochlauf der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter) zu bestätigen.

Der Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke führt die Reset-Funktion aus. Ein weiterhin statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion. Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal an "S_Control_Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "S_Control_Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "S_Control_Reset" auf FALSE, um diesen Fehlerzustand zu verlassen.

6.2.3.4.2.4 S_Control_MutingActivated

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Muting-Prozesses

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um den Muting-Prozess zu aktivieren.

TRUE

Der Muting-Prozess ist aktiviert.

Die angeforderten Sicherheitsfunktionen werden durch den Funktionsbaustein abgearbeitet.

FALSE

Der Muting-Prozess ist nicht aktiviert.

Die angeforderten Sicherheitsfunktionen werden durch den Funktionsbaustein nicht abgearbeitet.

6.2.3.4.2.5 S_Control_BlankingActivated

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Blanking-Prozesses

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um den Blanking-Prozess zu aktivieren.

TRUE

Der Blanking-Prozess ist aktiviert.

Die angeforderten Sicherheitsfunktionen werden durch den Funktionsbaustein abgearbeitet.

FALSE

Der Blanking-Prozess ist nicht aktiviert.

Die angeforderten Sicherheitsfunktionen werden durch den Funktionsbaustein nicht abgearbeitet.

6.2.3.4.2.6 S_Control_Vendor01

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Bei "Vendor01" handelt es sich um eine herstellerspezifische Sicherheitsfunktion.

Information:

Informationen zu diesem Eingangsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Lichtgitters zu entnehmen.

6.2.3.4.2.7 S_Control_Vendor02

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Bei "Vendor02" handelt es sich um eine herstellerspezifische Sicherheitsfunktion.

Information:

Informationen zu diesem Eingangsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Lichtgitters zu entnehmen.

6.2.3.4.3 Ausgangsparameter

Beschreibung der Ausgangsparameter des Funktionsbausteins.

6.2.3.4.3.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.2.3.4.3.2 S_Status_ESPEStatus

Allgemeine Funktion

- Status der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter) und Signalisierung eines nicht resetierbaren Zustands

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob ein nicht resetierbarer Fehlerzustand (z. B. Hardware-Defekt) in der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter) aufgetreten ist.

TRUE

Es ist kein Fehler aufgetreten.

FALSE

Es ist ein nicht resetierbarer Fehler aufgetreten.

6.2.3.4.3.3 S_Status_ESPEActive

Allgemeine Funktion

- Signalisierung des aktuellen Zustands der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt den aktuellen Zustand der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter) an.

TRUE

Die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (Lichtgitter) befindet sich im Status "Operational" und es ist kein Strahl unterbrochen.

FALSE

Die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (Lichtgitter) ist ausgelöst.

6.2.3.4.3.4 S_Status_ESPEActiveOk

Allgemeine Funktion

- Signalisierung eines resetierbaren Fehlerzustands der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob ein Fehlerstatus der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter) resetiert werden muss. Der Ausgangsparameter "S_Status_ESPEStatus" ist hiervon nicht betroffen.

TRUE

Es liegt kein Fehlerstatus an.

FALSE

Es ist ein Reset erforderlich.

Nähere Informationen sind der Dokumentation des jeweiligen Lichtgitters zu entnehmen.

6.2.3.4.3.5 S_Status_SignalFeedback

Allgemeine Funktion

- Signalisierung eines aktiven Mutings/Blankings

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob von der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter) ein aktives Muting und/oder Blanking angezeigt wird. Mithilfe dieses Signals kann z. B. eine erforderliche Muting-Lampe angesteuert werden.

TRUE

Es wird Muting und/oder Blanking signalisiert.

FALSE

Weder Muting noch Blanking werden signalisiert.

6.2.3.4.3.6 S_Status_DataDegraded

Allgemeine Funktion

- Signalisierung von erforderlichen Instandhaltungsarbeiten der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, dass die übertragenen Daten gültig sind, aber eine Instandhaltung der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter) dringend empfohlen wird. Mögliche Gründe können z. B. Verschmutzung der Optik sein.

TRUE

Es sind Instandhaltungsarbeiten erforderlich.

FALSE

Es sind keine Instandhaltungsarbeiten erforderlich oder die Funktion wird nicht unterstützt.

6.2.3.4.3.7 S_Status_Vendor01

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Zustand von "Vendor01" wieder.

Information:

Informationen zu diesem Status sind der Dokumentation des jeweiligen Lichtgitters zu entnehmen.

6.2.3.4.3.8 S_Status_Vendor02

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Zustand von "Vendor02" wieder.

Information:

Informationen zu diesem Status sind der Dokumentation des jeweiligen Lichtgitters zu entnehmen.

6.2.3.4.3.9 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.2.3.4.3.10 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie den Tabellen in Abschnitt "Statusnummern".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In den Tabellen (siehe Abschnitt "Statusnummern") ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.2.3.4.4 Statusnummern

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C001	Function Set für das Control-Byte wurde nicht gefunden.	Überprüfen Sie ob ein aktuelles, funktionierendes OSDD für die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (Lichtgitter) importiert wurde.
C002	Function Set für das Status-Byte wurde nicht gefunden.	Überprüfen Sie ob ein aktuelles, funktionierendes OSDD für die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (Lichtgitter) importiert wurde.
C003	Gelesene Function Set ID stimmt nicht überein.	Überprüfen Sie ob ein aktuelles, funktionierendes OSDD für die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (Lichtgitter) importiert wurde.
C004	Datenlänge des gelesenen Function Set ist ungültig.	Überprüfen Sie ob ein aktuelles, funktionierendes OSDD für die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (Lichtgitter) importiert wurde.
C005	Status-Byte konnte nicht gelesen werden.	Überprüfen Sie ob ein aktuelles, funktionierendes OSDD für die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (Lichtgitter) importiert wurde.
C006	Control-Byte konnte nicht geschrieben werden.	Überprüfen Sie ob ein aktuelles, funktionierendes OSDD für die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (Lichtgitter) importiert wurde.

Tabelle 501: "SF_LightCurtainBasic": Fehlercodes

Statusinformationen

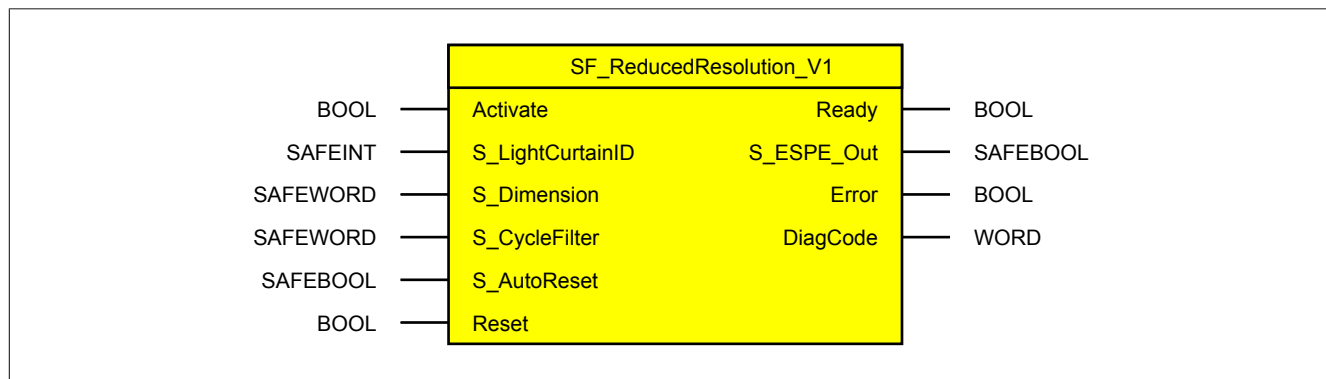
Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein wurde erfolgreich ausgeführt.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.

Tabelle 502: "SF_LightCurtainBasic": Diagnosecodes

6.2.3.5 SF_ReducedResolution

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht eine reduzierte Auflösung für das Gerät, welches das openSAFETY Vision Profil unterstützt.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
IN	S_LightCurtainID	SAFEINT	Konstante	0	Referenz des Objekts der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter)
IN	S_Dimension	SAFEWORD	Variable/ Konstante	0	Vorgabe der maximalen Objektgröße (gemessen in Strahlen), welche die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (Lichtgitter) passieren darf; Wenn das Objekt Vibrationen ausgeliefert ist, so muss eine Toleranz hinzugerechnet werden. Wertebereich: 0 bis 256 Strahlen
IN	S_CycleFilter	SAFEWORD	Konstante	0	Entprellt die Sicherheitsanforderungen eines Lichtgitters um die angegebene Anzahl von Lichtgitterzyklen; Wertebereich: 0 bis 5 Lichtgitterzyklen
IN	S_AutoReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung, wenn an den Eingangsparametern korrekte Signale anliegen; TRUE: Die Anlaufsperrung ist nicht aktiv.
IN	Reset	BOOL	Variable	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht; RTRIG: Quittierung
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
OUT	S_ESPE_Out	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins; TRUE: Es liegt keine Sicherheitsanforderung für die reduzierte Auflösung vor.
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins; TRUE: Es liegt ein Fehler vor.
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.2.3.5.1 Funktionsbeschreibung

Diese Funktion wird für kleine Objekte verwendet (Kabel, Schmutzpartikel, Holzspäne usw.), welche den geschützten Bereich queren dürfen.

Mit reduzierter Auflösung wird für Objekte, die kleiner sind als am Eingangsparameter "S_Dimension" vorgegeben wurde, keine Sicherheitsanforderung ausgelöst, wenn diese die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung passieren. Die Anzahl der Objekte, welche die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung unterbrechen dürfen, ist nicht begrenzt.

Die Objekte dürfen sich bewegen. Jedoch muss zwischen den Objekten im Lichtgitter mindestens ein Strahl frei sein, da sonst die Objektgröße falsch wahrgenommen wird. Überschneidungen oder Platzwechsel zwischen den Objekten führen zu einem Fehler.

Gefahr!

Neuberechnung des Sicherheitsabstands

Eine reduzierte Auflösung kann den notwendigen Mindestabstand des Lichtgitters zum Gefahrenbereich vergrößern.

Zur Ermittlung des korrekten Sicherheitsabstands sind die Hinweise der EN ISO 13855 zu beachten.

6.2.3.5.2 Eingangsparameter

Beschreibung der Eingangsparameter des Funktionsbausteins.

6.2.3.5.2.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstante (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.2.3.5.2.2 S_LightCurtainID

Allgemeine Funktion

- Referenz des Objekts der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter)

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung verbunden ist und das openSAFETY Vision Profil unterstützt. Der Eingangsparameter "S_LightCurtainID" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_LightCurtainID" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang verarbeitet den Status der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu Verknüpfungsergebnissen.

6.2.3.5.2.3 S_Dimension

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der maximalen Objektgröße (gemessen in Strahlen), welche die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (Lichtgitter) passieren darf

Datentyp

- SAFEWORD

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Über diesen Eingangsparameter wird die maximale Objektgröße angegeben, welche die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (Lichtgitter) passieren darf.

Da der Funktionsbaustein über keinen dedizierten Toleranzeingang verfügt, ist dies bei der Parametrierung von "S_Dimension" zu berücksichtigen.

Erlaubte Werte: 0 bis 256 Strahlen

6.2.3.5.2.4 S_CycleFilter

Allgemeine Funktion

- Entprellt die Sicherheitsanforderungen eines Lichtgitters um die angegebene Anzahl von Lichtgitterzyklen

Datentyp

- SAFEWORD

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Cycle-Filter-Funktionalität entprellt die Sicherheitsanforderungen eines Lichtgitters um eine vorgegebene Anzahl von Lichtgitterzyklen. Somit muss ein Lichtgitterstatus für die am Eingangsparameter "S_CycleFilter" eingestellten Lichtgitterzyklen stabil anliegen, bevor darauf reagiert wird.

Folgende Punkte sind bei der Verwendung von "S_CycleFilter" zu beachten:

- Dieser Parameter wird durch den Lichtgitterzyklus beeinflusst. Es handelt sich dabei nicht um die Zykluszeit der SafeLOGIC!
- Der Lichtgitterzyklus ist der Dokumentation des jeweiligen Lichtgitters zu entnehmen.
- Der Parameter nimmt unmittelbaren Einfluss auf die Reaktionszeit. Das Ausgangssignal des Funktionsbausteins wird um "S_CycleFilter" * Lichtgitterzyklus verzögert.
- Der Default-Wert ist 0 Lichtgitterzyklen.
- Der Funktionsbaustein stellt das entprellte Signal am Ausgang zur Verfügung.

Wertebereich: 0 bis 5 Lichtgitterzyklen

Die nachfolgende Abbildung zeigt, dass bei einem "S_CycleFilter" = 1 das Ausgangssignal "S_XXX" um einen Zyklus versetzt ist.

Der obere Bereich der Abbildung zeigt ein entprelltes Signal. Da das Bit nur für einen Zyklus (n+1) auf 0 wechselt, bleibt der Ausgang mit der 1 erhalten. Im Gegensatz dazu zeigt der untere Bereich, dass das Signal über 2 Zyklen (n+1 und n+2) eine 0 aufweist. In diesem Fall wird der Ausgang auf 0 gesteuert.

S_CycleFilter = 1				
	n	n+1	n+2	n+3
Status	1	0	1	1
S_XXX	1	1	1	1

	n	n+1	n+2	n+3
Status	1	0	0	1
S_XXX	1	1	0	0

Abbildung 351: Funktionsweise "S_CycleFilter"

Legende:

n	Lichtgitterzyklus
Status	Intern ausgewerteter Status des Funktionsbausteins (für den Anwender nicht sichtbar)
S_XXX	Mit "S_CycleFilter" beaufschlagter Freigabeausgang des Funktionsbausteins

6.2.3.5.2.5 S_AutoReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung, wenn an den Eingangsparametern korrekte Signale anliegen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins nach Rückkehr korrekter Signale an den Eingangsparametern.

TRUE

Nach Rückkehr korrekter Signale an den Eingangsparametern unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Es ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_AutoReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird oder wenn andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Rückkehr korrekter Signale an den Eingangsparametern unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird.

6.2.3.5.2.6 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen muss als Datentyp SAFEBOOL oder BOOL verschaltet werden. Durch die Verschaltung von SAFEBOOL werden unerwartete Anläufe, welche durch Fehler im funktionalen System bedingt sind, vermieden.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, kann das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduziert werden.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiterhin statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.2.3.5.3 Ausgangsparameter

Beschreibung der Ausgangsparameter des Funktionsbausteins.

6.2.3.5.3.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.2.3.5.3.2 S_ESPE_Out

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt an, ob eine Sicherheitsanforderung für die reduzierte Auflösung vorliegt.

TRUE

Für die reduzierte Auflösung liegt keine Sicherheitsanforderung vor.

FALSE

Für die reduzierte Auflösung liegt eine Sicherheitsanforderung vor.

6.2.3.5.3.3 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle in Abschnitt "Statusnummern") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.2.3.5.3.4 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie den Tabellen in Abschnitt "Statusnummern".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In den Tabellen (siehe Abschnitt "Statusnummern") ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.2.3.5.4 Statusnummern

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	Überprüfen Sie das Befehlsgerät, das den Eingangsparameter "Reset" steuert und die dazugehörige Verdrahtung.
C002	"S_LightCurtainID" und/oder Daten sind ungültig.	Überprüfen Sie die Gültigkeit des Werts an "S_LightCurtainID".
C003	Lichtgitterstatus ist ungültig.	Überprüfen Sie den Status des Lichtgitters.
C005	Eingangsparameter befindet sich außerhalb der definierten Grenzwerte.	Parametrieren Sie für "S_Dimension" und "S_CycleFilter" gültige Werte.
C006	Sicherheitsanforderung; Es wurde ein größerer Strahlenbereich als der konfigurierte detektiert.	Überprüfen Sie die sich im Bereich der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter) befindlichen Objekte.

Tabelle 503: "SF_ReducedResolution": Fehlercodes

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Blanking-Prozess ist aktiv. Es steht keine Sicherheitsanforderung an.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8Y03	Y= Fehler, welcher resettet werden muss; Die Sicherheitsanforderung oder der Fehlerstatus wurde zurückgesetzt. Der Funktionsbaustein wartet auf einen Reset.	Quittieren Sie den Zustand über eine steigende Flanke an "Reset".
8003	Vom Funktionsbaustein wurde Fehler "C003" detektiert.	Überprüfen Sie den Status des Lichtgitters.
8103	Vom Funktionsbaustein wurde Fehler "C006" detektiert.	Überprüfen Sie die sich im Bereich der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Lichtgitter) befindlichen Objekte.

Tabelle 504: "SF_ReducedResolution": Diagnosecodes

6.3 Math_Utilities_SF

Die Bibliothek "Math_Utilities_SF" ermöglicht die Abbildung von Fließkommafunktionen mit Hilfe von SAFEDINT-Datentypen.

Ist für die Berechnung ein skaliertes Wert erforderlich, erfolgt die Skalierung über den Eingang "S_Scale". Dieser steht als Datentyp SAFEINT zur Verfügung und wird als $10^{\text{S_Scale}}$ interpretiert. Dadurch wird sowohl die Abbildung von großen Zahlen ($>\text{SAFEDINT}$) als auch von Zahlen zwischen -1 und +1 ermöglicht. Wenn ein Funktionsbaustein über den Eingang "S_Scale" verfügt, entspricht der am Ausgang "S_Out" angezeigte Wert dem skalierten Wert.

6.3.1 Systemvoraussetzungen

Die Bibliothek "Math_Utilities_SF" ist Bestandteil des SafeDESIGNERs und ist ausschließlich in diesem zu verwenden.

Für die Verwendung der Bibliothek "Math_Utilities_SF" müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- SafeDESIGNER: ab 4.3.1
- Automation Studio: ab 4.3.3
- Automation Runtime: ab 4.33
- SafeLOGIC: ab Safety Release 1.10
- SafeLOGIC-X: ab Safety Release 1.10
- Besitz einer Softwarelizenz für die Verwendung der Bibliothek "Math_Utilities_SF"

6.3.2 Versionshistorie

Version	Datum	Kommentar
1.11	Mai 2019	Fehlernummer C007 bei "Exp_S_BR" aufgenommen
1.10	Mai 2017	Erste Ausgabe

Tabelle 505: Versionshistorie

6.3.3 Technische Informationen

6.3.3.1 Fehlerhandling

Das Fehlerhandling ist so zu implementieren, dass die Funktionsbausteine Fehler erkennen und dem Anwender am Ausgang "DiagCode" zu Verfügung stellen. Zu den erkannten Fehlern zählen z. B. Wertebereichsverletzungen oder eine Division durch 0.

Bei einem Fehler wechselt die Sicherheitssteuerung nicht in den Zustand "FailSafe", sondern verbleibt in der zyklischen Abarbeitung der Sicherheitsapplikation. Die Fehlerbeschreibung erfolgt durch den Ausgang "DiagCode" des betroffenen Funktionsbausteins.

Die Ergebnisse werden am Ausgang "S_Out" des Funktionsbausteins als SAFEDINT-Wert bereitgestellt. Dabei ist zu beachten, dass dieser Wert über den Ausgang "S_OutOK" des Funktionsbausteins, welcher als SAFEBOOL aufgelegt ist, durch den Anwender abgesichert werden muss. Ein ungültiger Wert kann bei einer Weiterverarbeitung ungewollte Ergebnisse liefern. Diese sind in jedem Fall zu vermeiden. Ein TRUE am Ausgang "S_OutOK" zeigt einen gültigen Wert an. Ein FALSE bedeutet, dass der gelieferte Wert ungültig ist.

6.3.3.2 Skalieren und Runden von Werten

Verfügt der Funktionsbaustein über den Eingang "S_Scale", erfolgt eine Skalierung von Werten. Die Skalierung ist folgendermaßen zu verstehen: Damit beispielsweise die Berechnung mit Gleitkommazahlen realisiert werden kann, wird auf einen Skalierungsfaktor zurückgegriffen. Dieser wird durch "S_Scale" gesetzt und basiert auf 10^{S_Scale} .

Beispiele für Skalierung:

- Um aus 2,3 den Wert 23 zu erhalten, ist "S_Scale" = 1 zu wählen.
- Um aus 4375873210 den Wert 43758732 zu erhalten, ist "S_Scale" = -2 zu wählen.

Welchen Wert der Skalierungsfaktor beeinflusst ist der Funktionsbeschreibung des jeweiligen Funktionsbausteins zu entnehmen.

Information:

In der Berechnung ist zu berücksichtigen, dass der Ausgang "S_Out" den skalierten Wert liefert.

Information:

Die kalkulierten Werte für den Ausgang "S_Out" werden mathematisch korrekt auf ganze Zahlen gerundet.

Das bedeutet:

- Werte von 0 bis einschließlich 4 werden abgerundet.
- Werte von 5 bis einschließlich 9 werden aufgerundet.

Beispiel: Ein kalkulierter Wert von 0,4 liefert am Ausgang den Wert 0. Im Gegensatz dazu ergibt sich für einen kalkulierten Wert von 0,5 der Ausgangswert 1.

6.3.4 Funktionsbausteine

Auflistung der in dieser Bibliothek enthaltenen Funktionsbausteine, absteigend sortiert nach der Version, ab welcher sie verfügbar sind.

Unterstützt ab SafeDESIGNER	Name	Kurzbeschreibung
4.3.1	ABS_S_BR	Dieser Funktionsbaustein liefert den Eingangswert als Absolutwert.
4.3.1	ADD_S_BR	Dieser Funktionsbaustein führt eine Addition von 2 sicheren Eingängen durch.
4.3.1	DIV_S_BR	Dieser Funktionsbaustein führt eine Division von 2 sicheren Eingängen durch.
4.3.1	EXP_S_BR	Dieser Funktionsbaustein ermöglicht die Berechnung von Exponentialfunktionen mit 2 sicheren Eingängen.
4.3.1	MAX_S_BR	Dieser Funktionsbaustein vergleicht die beiden Eingangswerte und liefert den Maximalwert.
4.3.1	MIN_S_BR	Dieser Funktionsbaustein vergleicht die beiden Eingangswerte und liefert den Minimalwert.
4.3.1	MOD_S_BR	Dieser Funktionsbaustein führt eine Modulo-Operation von 2 sicheren Eingängen durch.
4.3.1	MUL_S_BR	Dieser Funktionsbaustein führt eine Multiplikation von 2 sicheren Eingängen durch.
4.3.1	ROOT_S_BR	Dieser Funktionsbaustein führt eine Wurzelberechnung mit 2 sicheren Eingängen durch.
4.3.1	SCALE_S_BR	Dieser Funktionsbaustein ermöglicht die Skalierung eines sicheren Werts vom Datentyp SAFEDINT.
4.3.1	SUB_S_BR	Dieser Funktionsbaustein führt eine Subtraktion von 2 sicheren Eingängen durch.

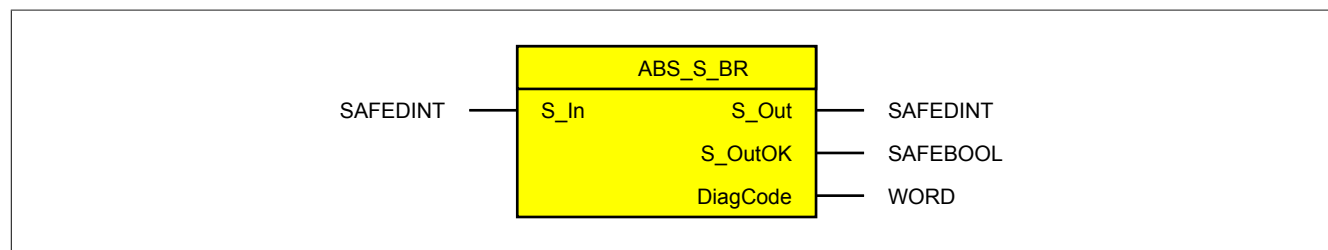
6.3.4.1 ABS_S_BR

Dieser Funktionsbaustein liefert den Eingangswert als Absolutwert.

Die Berechnung wird dabei folgendermaßen durchgeführt:

$$S_Out = ABS(S_In)$$

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	S_In	SAFEDINT	Variable	0	Wert
OUT	S_Out	SAFEDINT	Variable	0	Absolutwert
OUT	S_OutOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung gültiger Ausgangsdaten; TRUE: Ausgangsdaten sind gültig FALSE: Ausgangsdaten sind nicht gültig
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.3.4.1.1 Statusnummern

Information:

Jede Fehlermeldung führt dazu, dass der Ausgang "S_OutOK" auf FALSE gesteuert wird, da die Werte an "S_Out" ungültig sind.

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C001	Der gültige Wertebereich wurde überschritten.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
8000	Die Ausgangsdaten sind gültig.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.

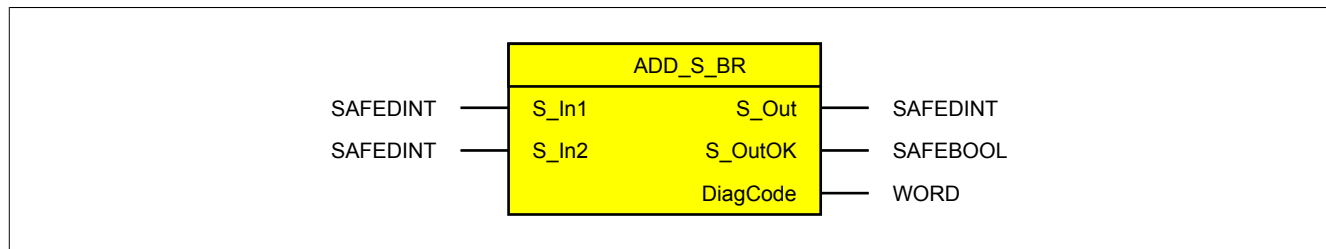
6.3.4.2 ADD_S_BR

Dieser Funktionsbaustein führt eine Addition von 2 sicheren Eingängen durch.

Die Berechnung wird dabei folgendermaßen durchgeführt:

$$S_Out = S_In1 + S_In2$$

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	S_In1	SAFEDINT	Variable	0	Erster Summand
IN	S_In2	SAFEDINT	Variable	0	Zweiter Summand
OUT	S_Out	SAFEDINT	Variable	0	Summe
OUT	S_OutOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung gültiger Ausgangsdaten; TRUE: Ausgangsdaten sind gültig FALSE: Ausgangsdaten sind nicht gültig
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.3.4.2.1 Statusnummern

Information:

Jede Fehlermeldung führt dazu, dass der Ausgang "S_OutOK" auf FALSE gesteuert wird, da die Werte an "S_Out" ungültig sind.

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C001	Der gültige Wertebereich wurde überschritten.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
8000	Die Ausgangsdaten sind gültig.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.

6.3.4.3 DIV_S_BR

Dieser Funktionsbaustein führt eine Division von 2 sicheren Eingängen durch. Damit beispielsweise die Berechnung mit Gleitkommazahlen realisiert werden kann, steht ein Skalierungsfaktor (Eingang "S_Scale") zur Verfügung. Dieser wird benötigt, um dem Funktionsbaustein mitzuteilen, mit welchem Faktor die Eingänge belegt wurden, damit eine korrekte Rechenoperation durchgeführt werden kann. Das resultierende Ergebnis wird als skalierter Wert am Ausgang "S_Out" dargestellt.

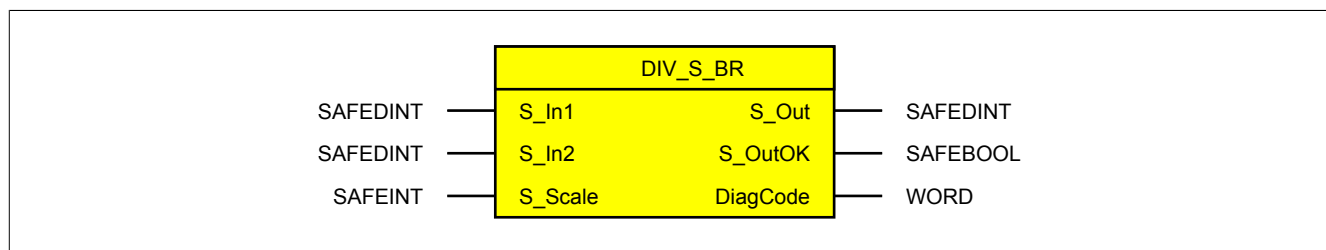
Die Berechnung wird dabei folgendermaßen durchgeführt:

$$S_Out = \frac{S_In1}{S_In2}$$

Information:

In der Berechnung ist zu berücksichtigen, dass der Ausgang "S_Out" den skalierten Wert liefert.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	S_In1	SAFEDINT	Variable	0	Dividend
IN	S_In2	SAFEDINT	Variable	0	Divisor
IN	S_Scale	SAFEINT	Variable	0	Skalierungsparameter auf Zehnerbasis (10 ^{S_Scale})
OUT	S_Out	SAFEDINT	Variable	0	Quotient (skalierter Wert)
OUT	S_OutOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung gültiger Ausgangsdaten; TRUE: Ausgangsdaten sind gültig FALSE: Ausgangsdaten sind nicht gültig
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.3.4.3.1 Funktionsbeschreibung

Aufgrund der Skalierung ergeben sich bei Gleitkommazahlen gerundete Werte am Ausgang "S_Out".

Nähere Informationen dazu sind Abschnitt ["Skalieren und Runden von Werten"](#) auf Seite 1151 zu entnehmen.

Die nächsten Abschnitte liefern Beispiele für folgende Situationen, welche beim Einsatz des Funktionsbausteins zu beachten sind:

- Dividend ist größer als Divisor
- Dividend ist kleiner als Divisor
- Gleitkommazahlen: Dividend ist größer als Divisor
- Gleitkommazahlen: Dividend ist kleiner als Divisor

Dividend ist größer als Divisor

$$\frac{600}{15} = 40$$

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In1	600
S_In2	15
S_Scale	0
S_Out	40
S_OutOK	TRUE

Dividend ist kleiner als Divisor

In diesem Beispiel ist zu beachten, dass der passende Skalierungsfaktor (Eingang "S_Scale") verwendet wird, da es ansonsten zu einem "Underflow" kommen kann. In diesem Fall liefert der Ausgang "S_Out" den Wert 0 und der Ausgang "DiagCode" liefert den Fehlercode C010.

$$\frac{4}{200} = 0,02$$

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In1	40
S_In2	2000
S_Scale	1
S_Out	0
S_OutOK	FALSE
DiagCode	C010

Um einen Wert größer 0 zu erhalten, ist der Skalierungsfaktor entsprechend hoch zu wählen.

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In1	400
S_In2	20000
S_Scale	2
S_Out	2
S_OutOK	TRUE

Gleitkommazahlen: Dividend ist größer als Divisor

In diesem Beispiel beeinflusst der Skalierungsfaktor die Genauigkeit des Ergebnisses.

$$\frac{0,82}{0,5} = 1,64$$

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In1	82
S_In2	50
S_Scale	2
S_Out	164
S_OutOK	TRUE

Gleitkommazahlen: Dividend ist kleiner als Divisor

In diesem Beispiel ist zu beachten, dass der passende Skalierungsfaktor (Eingang "S_Scale") verwendet wird, da es ansonsten zu einem "Underflow" kommen kann. In diesem Fall liefert der Ausgang "S_Out" den Wert 0 und der Ausgang "DiagCode" liefert den Fehlercode C010.

$$\frac{1,9}{20} = 0,095$$

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In1	19
S_In2	200
S_Scale	1
S_Out	1
S_OutOK	TRUE

Um die Genauigkeit zu erhöhen, muss ein größerer Skalierungsfaktor gewählt werden.

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In1	1900
S_In2	20000
S_Scale	3
S_Out	95
S_OutOK	TRUE

Ein weiteres Beispiel zeigt die Division von 2 Gleitkommazahlen, wobei der Dividend kleiner als der Divisor ist.

$$\frac{0,19}{0,8} = 0,2375$$

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In1	19
S_In2	80
S_Scale	2
S_Out	24
S_OutOK	TRUE

Um die Genauigkeit zu erhöhen, muss ein größerer Skalierungsfaktor gewählt werden.

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In1	1900
S_In2	8000
S_Scale	4
S_Out	2375
S_OutOK	TRUE

6.3.4.3.2 Statusnummern

Information:

Jede Fehlermeldung führt dazu, dass der Ausgang "S_OutOK" auf FALSE gesteuert wird, da die Werte an "S_Out" ungültig sind.

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C001	Der gültige Wertebereich wurde überschritten.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.
C002	Es liegt eine Division durch 0 vor.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.
C010	Underflow: Das Ergebnis der Berechnung ist zu klein um dargestellt zu werden.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
8000	Die Ausgangsdaten sind gültig.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.

6.3.4.4 EXP_S_BR

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht die Berechnung von Exponentialfunktionen mit 2 sicheren Eingängen vom Datentyp SAFEDINT. Damit beispielsweise die Berechnung mit einer Gleitkommazahl (Eingang "S_In") realisiert werden kann, steht ein Skalierungsfaktor (Eingang "S_Scale") zur Verfügung. Das Ergebnis wird als skaliertes Wert dargestellt.

Die Berechnung wird dabei folgendermaßen durchgeführt:

$$S_Out = S_In^{S_Exp}$$

Information:

In der Berechnung ist zu beachten, dass der Skalierungsfaktor (Eingang "S_Scale") ausschließlich den Eingang "S_In" und somit auch das berechnete Ergebnis beeinflusst.

Weiters ist zu beachten, dass für den Exponenten (Eingang "S_Exp") ausschließlich ganze Zahlen verwendet werden.

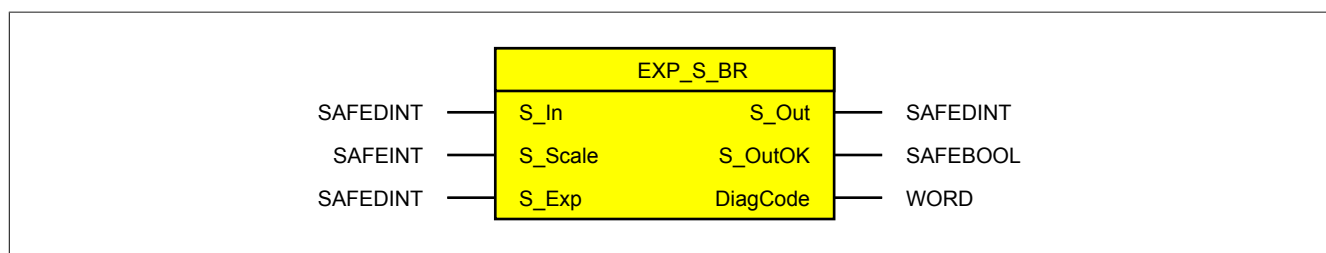
Information:

In der Berechnung ist zu berücksichtigen, dass der Ausgang "S_Out" den skalierten Wert liefert.

Information:

Die Wurzelfunktion wird durch den Funktionsbaustein "ROOT_S_BR" auf Seite 1166 ermöglicht.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	S_In	SAFEDINT	Variable	0	Basis
IN	S_Scale	SAFEINT	Variable	0	Skalierungsparameter auf Zehnerbasis (10^{S_Scale})
IN	S_Exp	SAFEDINT	Variable	0	Exponent; Zulässiger Bereich: -30 bis 30
OUT	S_Out	SAFEDINT	Variable	0	Potenz (skalierter Wert)
OUT	S_OutOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung gültiger Ausgangsdaten; TRUE: Ausgangsdaten sind gültig FALSE: Ausgangsdaten sind nicht gültig
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.3.4.4.1 Funktionsbeschreibung

Aufgrund der Skalierung ergeben sich bei Gleitkommazahlen gerundete Werte am Ausgang "S_Out". Nähere Informationen dazu sind Abschnitt "Skalieren und Runden von Werten" auf Seite 1151 zu entnehmen.

Die nächsten Abschnitte liefern Beispiele für folgende Situationen, welche beim Einsatz des Funktionsbausteins zu beachten sind:

- Negativer Exponent
- Gleitkommazahl als Basis

Negativer Exponent

In diesem Beispiel ist zu beachten, dass der passende Skalierungsfaktor (Eingang "S_Scale") verwendet wird, da es ansonsten zu einem "Underflow" kommen kann. In diesem Fall liefert der Ausgang "S_Out" den Wert 0 und der Ausgang "DiagCode" liefert den Fehlercode C010.

$$100^{-1} = 0,01$$

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In	100
S_Scale	0
S_Exp	-1
S_Out	0
S_OutOK	FALSE
DiagCode	C010

Um einen Wert größer 0 zu erhalten, ist der Skalierungsfaktor entsprechend hoch zu wählen.

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In	10000
S_Scale	2
S_Exp	-1
S_Out	1
S_OutOK	TRUE

Gleitkommazahl als Basis

In diesem Beispiel ist zu beachten, dass der passende Skalierungsfaktor (Eingang "S_Scale") verwendet wird, da es ansonsten zu einem "Underflow" kommen kann. In diesem Fall liefert der Ausgang "S_Out" den Wert 0 und der Ausgang "DiagCode" liefert den Fehlercode C010.

$$0,2^3 = 0,008$$

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In	2
S_Scale	1
S_Exp	3
S_Out	0
S_OutOK	FALSE
DiagCode	C010

Um einen Wert größer 0 zu erhalten, ist der Skalierungsfaktor entsprechend hoch zu wählen.

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In	200
S_Scale	3
S_Exp	3
S_Out	8
S_OutOK	TRUE

6.3.4.4.2 Statusnummern

Information:

Jede Fehlermeldung führt dazu, dass der Ausgang "S_OutOK" auf FALSE gesteuert wird, da die Werte an "S_Out" ungültig sind.

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C001	Der gültige Wertebereich wurde überschritten.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.
C002	Der Wert am Eingang "S_In" ist 0 und am Eingang "S_Exp" liegt ein negativer Wert an.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.
C006	Der gültige Wertebereich von "S_Exp" wurde überschritten.	Überprüfen Sie den Eingangswert.
C007	Der Wert am Eingang "S_In" ist 0 und "S_Exp" weist ebenfalls den Wert 0 auf.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.
C010	Underflow: Das Ergebnis der Berechnung ist zu klein um dargestellt zu werden.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.

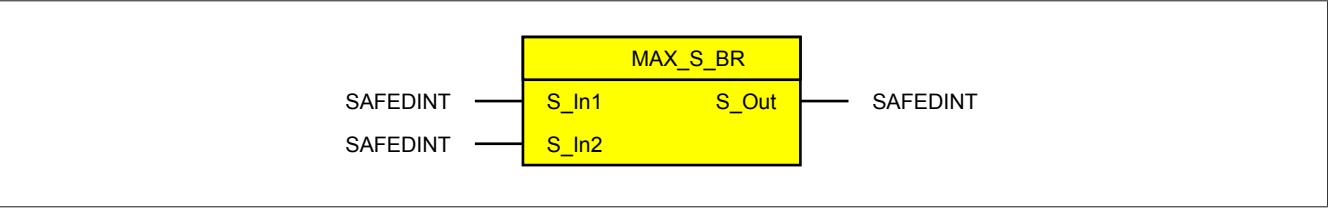
Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
8000	Die Ausgangsdaten sind gültig.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.

6.3.4.5 MAX_S_BR

Dieser Funktionsbaustein vergleicht die beiden Eingangswerte und liefert den Maximalwert.

Funktionsbaustein



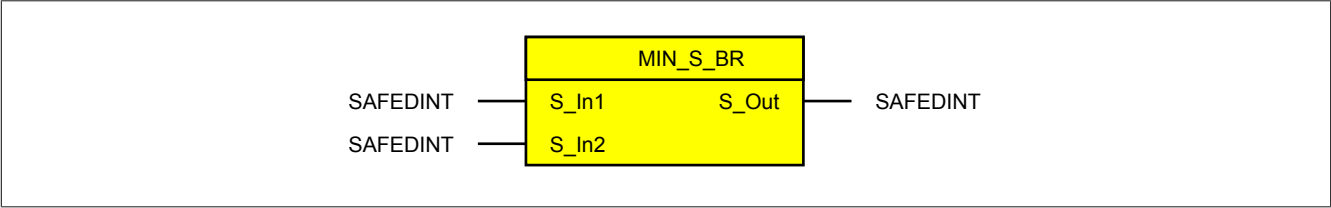
Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	S_In1	SAFEDINT	Variable	0	Wert 1
IN	S_In2	SAFEDINT	Variable	0	Wert 2
OUT	S_Out	SAFEDINT	Variable	0	Maximalwert der Vergleichswerte

6.3.4.6 MIN_S_BR

Dieser Funktionsbaustein vergleicht die beiden Eingangswerte und liefert den Minimalwert.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	S_In1	SAFEDINT	Variable	0	Wert 1
IN	S_In2	SAFEDINT	Variable	0	Wert 2
OUT	S_Out	SAFEDINT	Variable	0	Minimalwert der Vergleichswerte

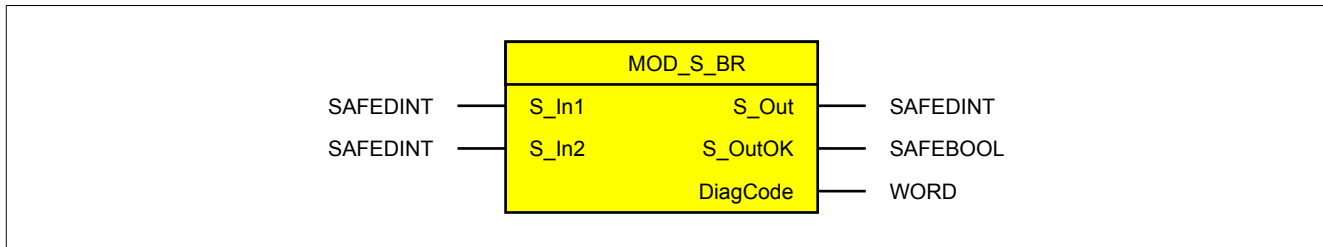
6.3.4.7 MOD_S_BR

Dieser Funktionsbaustein führt eine Modulo-Operation von 2 sicheren Eingängen durch.

Die Berechnung wird dabei folgendermaßen durchgeführt:

$$S_Out = S_In1 \bmod S_In2$$

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	S_In1	SAFEDINT	Variable	0	Dividend
IN	S_In2	SAFEDINT	Variable	0	Divisor
OUT	S_Out	SAFEDINT	Variable	0	Dividend Modulo-Divisor
OUT	S_OutOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung gültiger Ausgangsdaten; TRUE: Ausgangsdaten sind gültig FALSE: Ausgangsdaten sind nicht gültig
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.3.4.7.1 Statusnummern

Information:

Jede Fehlermeldung führt dazu, dass der Ausgang "S_OutOK" auf FALSE gesteuert wird, da die Werte an "S_Out" ungültig sind.

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C002	Es liegt eine Division durch 0 vor.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
8000	Die Ausgangsdaten sind gültig.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.

6.3.4.8 MUL_S_BR

Dieser Funktionsbaustein führt eine Multiplikation von 2 sicheren Eingängen durch. Damit beispielsweise die Berechnung mit Gleitkommazahlen realisiert werden kann, steht ein Skalierungsfaktor (Eingang "S_Scale") zur Verfügung. Dieser wird benötigt, um dem Funktionsbaustein mitzuteilen, mit welchem Faktor die Eingänge belegt wurden, damit eine korrekte Rechenoperation durchgeführt werden kann. Das resultierende Ergebnis wird als skalierter Wert am Ausgang "S_Out" dargestellt.

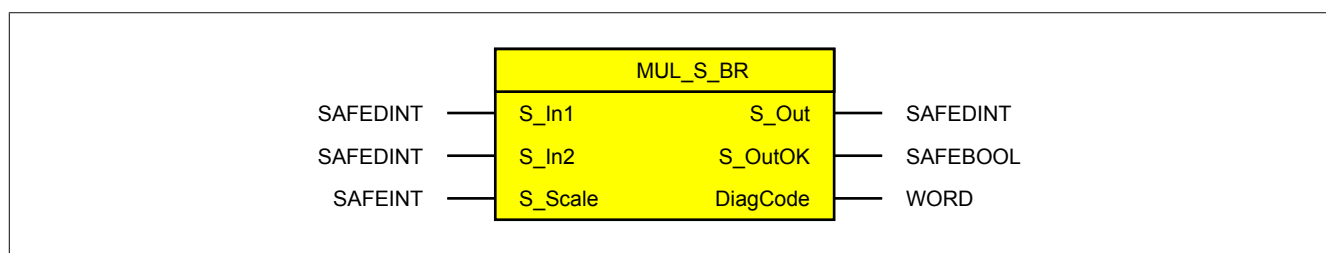
Die Berechnung wird dabei folgendermaßen durchgeführt:

$$S_Out = S_In1 \times S_In2$$

Information:

In der Berechnung ist zu berücksichtigen, dass der Ausgang "S_Out" den skalierten Wert liefert.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	S_In1	SAFEDINT	Variable	0	Faktor
IN	S_In2	SAFEDINT	Variable	0	Faktor
IN	S_Scale	SAFEINT	Variable	0	Skalierungsparameter auf Zehnerbasis (10 ^{S_Scale})
OUT	S_Out	SAFEDINT	Variable	0	Produkt (skalierter Wert)
OUT	S_OutOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung gültiger Ausgangsdaten; TRUE: Ausgangsdaten sind gültig FALSE: Ausgangsdaten sind nicht gültig
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.3.4.8.1 Funktionsbeschreibung

Aufgrund der Skalierung ergeben sich bei Gleitkommazahlen gerundete Werte am Ausgang "S_Out". Nähere Informationen dazu sind Abschnitt ["Skalieren und Runden von Werten"](#) auf Seite 1151 zu entnehmen.

Die nächsten Abschnitte liefern Beispiele für folgende Situationen, welche beim Einsatz des Funktionsbausteins zu beachten sind:

- Multiplikation von 2 ganzen Zahlen
- Multiplikation einer ganzen Zahl mit einer Gleitkommazahl
- Multiplikation von 2 Gleitkommazahlen

Multiplikation von 2 ganzen Zahlen

$$317 \times 211 = 66887$$

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In1	317
S_In2	211
S_Scale	0
S_Out	66887
S_OutOK	TRUE

Für die Multiplikation von 2 sehr großen Zahlen, welche den Bereich des Datentyps SAFEDINT überschreiten würden, kann der Skalierungsfaktor (Eingang "S_Scale") verwendet werden, um die Zahlen nach unten zu skalieren.

$$125321441 \times 4581181 = 574120204401821$$

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In1	125321
S_In2	4581
S_Scale	-3
S_Out	0
S_OutOK	FALSE
DiagCode	C001

Multiplikation einer ganzen Zahl mit einer Gleitkommazahl

Bei der Multiplikation einer ganzen Zahl mit einer Gleitkommazahl ist zu beachten, dass die angelegten Werte der gleichen Basis entsprechen, da es ansonsten zu einer verfälschten Rechnung kommt.

$$243 \times 1,23 = 298,89$$

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In1	24300
S_In2	123
S_Scale	2
S_Out	29889
S_OutOK	TRUE

Wird in diesem Fall vergessen die ganze Zahl zu skalieren ("S_In1"), liefert der Funktionsbaustein nicht das gewünschte Ergebnis.

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In1	243
S_In2	123
S_Scale	2
S_Out	299
S_OutOK	TRUE

Multiplikation von 2 Gleitkommazahlen

Bei der Multiplikation von 2 Gleitkommazahlen ist zu beachten, dass die angelegten Werte der gleichen Basis entsprechen, da es ansonsten zu einer verfälschten Rechnung kommt.

$$1,13 \times 2,2 = 2,486$$

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In1	113
S_In2	220
S_Scale	2
S_Out	249
S_OutOK	TRUE

Wird in diesem Fall das Produkt mit einer Genauigkeit von 3 Stellen hinter dem Komma benötigt, so ist dies über einen höheren Skalierungsfaktor realisierbar. Dabei ist zu beachten, dass die Eingangswerte entsprechend angepasst werden müssen.

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In1	1130
S_In2	2200
S_Scale	3
S_Out	2486
S_OutOK	TRUE

6.3.4.8.2 Statusnummern

Information:

Jede Fehlermeldung führt dazu, dass der Ausgang "S_OutOK" auf FALSE gesteuert wird, da die Werte an "S_Out" ungültig sind.

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C001	Der gültige Wertebereich wurde überschritten.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.
C010	Underflow: Das Ergebnis der Berechnung ist zu klein um dargestellt zu werden.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
8000	Die Ausgangsdaten sind gültig.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.

6.3.4.9 ROOT_S_BR

Dieser Funktionsbaustein führt eine Wurzelberechnung mit 2 sicheren Eingängen vom Datentyp SAFEDINT durch. Damit die Berechnung beispielsweise mit einer Gleitkommazahl (Eingang "S_In") realisiert werden kann, steht ein Skalierungsfaktor (Eingang "S_Scale") zur Verfügung. Das Ergebnis wird als skaliertes Wert dargestellt.

Die Berechnung wird dabei folgendermaßen durchgeführt:

$$S_Out = \frac{S_Exp}{\sqrt{S_In}}$$

Information:

In der Berechnung sind folgende Punkte zu beachten:

- Der Skalierungsfaktor (Eingang "S_Scale") beeinflusst ausschließlich den Eingang "S_In" und somit auch das berechnete Ergebnis.
- Für den Wurzelexponenten (Eingang "S_Exp") werden ausschließlich positive ganze Zahlen verwendet.
- Es werden keine komplexen Zahlen unterstützt. Das bedeutet bei einem negativen Radikand (Eingang "S_In") führen ausschließlich ungerade Wurzelexponenten (Eingang "S_Exp") zu einem gültigen Ergebnis. Bei der Verwendung von geraden Wurzelexponenten wird vom Funktionsbaustein ein Fehler (C004) detektiert und am Ausgang "DiagCode" zur Verfügung gestellt.

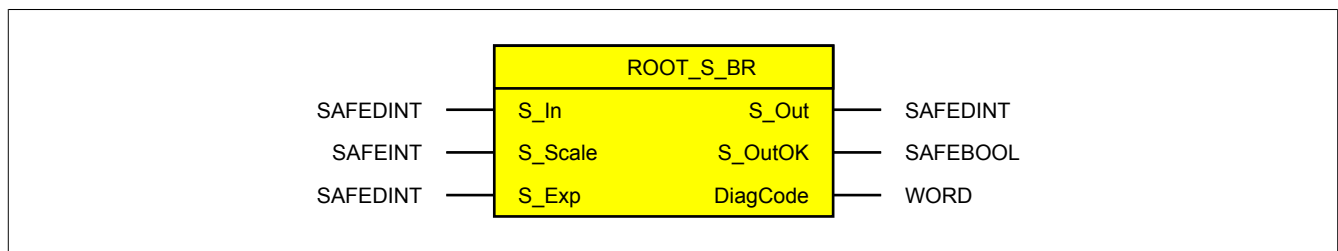
Information:

In der Berechnung ist zu berücksichtigen, dass der Ausgang "S_Out" den skalierten Wert liefert.

Information:

Die Berechnung von Exponentialfunktionen wird durch den Funktionsbaustein "EXP_S_BR" auf Seite 1158 ermöglicht.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	S_In	SAFEDINT	Variable	0	Radikand
IN	S_Scale	SAFEINT	Variable	0	Skalierungsparameter auf Zehnerbasis (10^{S_Scale})
IN	S_Exp	SAFEDINT	Variable	1	Wurzelexponent (min. 1)
OUT	S_Out	SAFEDINT	Variable	0	Wurzel (skalierter Wert)
OUT	S_OutOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung gültiger Ausgangsdaten; TRUE: Ausgangsdaten sind gültig FALSE: Ausgangsdaten sind nicht gültig
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.3.4.9.1 Funktionsbeschreibung

Aufgrund der Skalierung ergeben sich bei Gleitkommazahlen gerundete Werte am Ausgang "S_Out".

Nähere Informationen dazu sind Abschnitt "Skalieren und Runden von Werten" auf Seite 1151 zu entnehmen.

Die nachfolgenden Abschnitte liefern Beispiele für folgende Situationen, welche beim Einsatz des Funktionsbausteins zu beachten sind:

- Radikand ist ganze Zahl
- Radikand ist Gleitkommazahl
- Radikand ist negative Zahl

Radikand ist ganze Zahl

$$\sqrt[3]{80} = 4,3088694$$

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In	80
S_Scale	0
S_Exp	3
S_Out	4
S_OutOK	TRUE

Um die Genauigkeit zu erhöhen, muss ein größerer Skalierungsfaktor gewählt werden.

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In	800
S_Scale	1
S_Exp	3
S_Out	43
S_OutOK	TRUE

Radikand ist Gleitkommazahl

$$\sqrt[3]{0,8} = 0,9283178$$

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In	8
S_Scale	1
S_Exp	3
S_Out	9
S_OutOK	TRUE

Um die Genauigkeit zu erhöhen, muss ein größerer Skalierungsfaktor gewählt werden.

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In	800
S_Scale	3
S_Exp	3
S_Out	928
S_OutOK	TRUE

Radikand ist negative Zahl

$$\sqrt[3]{-800} = -9,2831777$$

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In	-8000
S_Scale	1
S_Exp	3
S_Out	-93
S_OutOK	TRUE

Um die Genauigkeit zu erhöhen, muss ein größerer Skalierungsfaktor gewählt werden.

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In	-80000
S_Scale	2
S_Exp	3
S_Out	-928
S_OutOK	TRUE

$$\sqrt[2]{-60}$$

Die Verwendung von negativen Radikanden (Eingang "S_In") setzt den Einsatz von ungeraden Wurzelexponenten voraus. Werden gerade Wurzelexponenten verwendet, liefert der Ausgang "S_Out" den Wert 0 und der Ausgang "DiagCode" liefert den Fehlercode C004.

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In	-600
S_Scale	1
S_Exp	2
S_Out	0
S_OutOK	FALSE
DiagCode	C004

6.3.4.9.2 Statusnummern

Information:

Jede Fehlermeldung führt dazu, dass der Ausgang "S_OutOK" auf FALSE gesteuert wird, da die Werte an "S_Out" ungültig sind.

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C001	Der gültige Wertebereich wurde überschritten.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.
C003	Der Exponent ("S_Exp") weist einen negativen Wert auf.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.
C004	Der Wert am Eingang "S_In" ist negativ und am Eingang "S_Exp" liegt eine gerade Zahl an.	Überprüfen Sie die Eingangswerte. "S_Exp" muss einer ungeraden ganzen Zahl entsprechen. "S_Out" darf keine komplexe Zahl sein.
C005	Der Exponent ("S_Exp") weist den Wert 0 auf.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.
C010	Underflow: Das Ergebnis der Berechnung ist zu klein um dargestellt zu werden.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
8000	Die Ausgangsdaten sind gültig.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.

6.3.4.10 SCALE_S_BR

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht die Skalierung eines sicheren Werts vom Datentyp SAFEDINT. Die Basis der Skalierung stellt dabei 10^{S_Scale} dar, wobei es sich bei "S_Scale" um einen ganzzahligen Wert handelt, der sowohl positiv als auch negativ gewählt werden kann. Das Ergebnis wird als skaliertes Wert dargestellt.

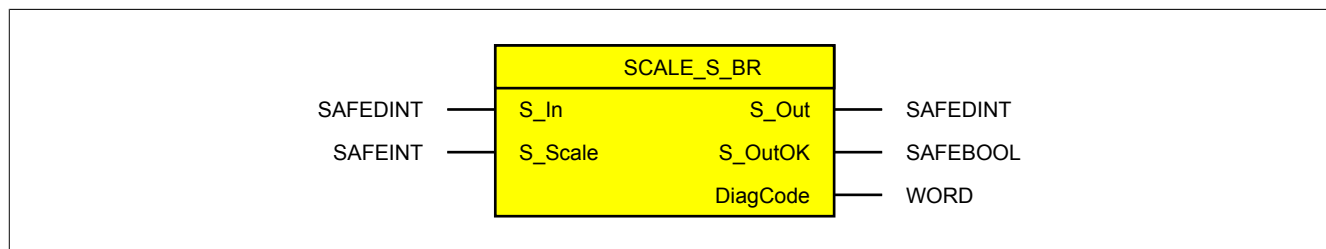
Die Berechnung wird dabei folgendermaßen durchgeführt:

$$S_Out = SCALE(S_In)$$

Information:

In der Berechnung ist zu berücksichtigen, dass der Ausgang "S_Out" den skalierten Wert liefert.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	S_In	SAFEDINT	Variable	0	Wert
IN	S_Scale	SAFEINT	Variable	0	Skalierungsparameter auf Zehnerbasis (10^{S_Scale})
OUT	S_Out	SAFEDINT	Variable	0	Wert (skaliertes Wert)
OUT	S_OutOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung gültiger Ausgangsdaten; TRUE: Ausgangsdaten sind gültig FALSE: Ausgangsdaten sind nicht gültig
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.3.4.10.1 Funktionsbeschreibung

Aufgrund der Skalierung ergeben sich bei Gleitkommazahlen gerundete Werte am Ausgang "S_Out". Nähere Informationen dazu sind Abschnitt "[Skalieren und Runden von Werten](#)" auf Seite 1151 zu entnehmen.

Die nächsten Abschnitte liefern Beispiele für folgende Situationen, welche beim Einsatz des Funktionsbausteins zu beachten sind:

- Positiver Skalierungswert am Eingang "S_Scale"
- Negativer Skalierungswert am Eingang "S_Scale"

Positiver Skalierungswert am Eingang "S_Scale"

63 zu 6300

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In	63
S_Scale	2
S_Out	6300

Negativer Skalierungswert am Eingang "S_Scale"

7350 zu 7

Ein- und Ausgänge	Werte
S_In	7350
S_Scale	-3
S_Out	7

6.3.4.10.2 Statusnummern

Information:

Jede Fehlermeldung führt dazu, dass der Ausgang "S_OutOK" auf FALSE gesteuert wird, da die Werte an "S_Out" ungültig sind.

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C001	Der gültige Wertebereich wurde überschritten.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.
C010	Underflow: Das Ergebnis der Berechnung ist zu klein um dargestellt zu werden.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
8000	Die Ausgangsdaten sind gültig.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.

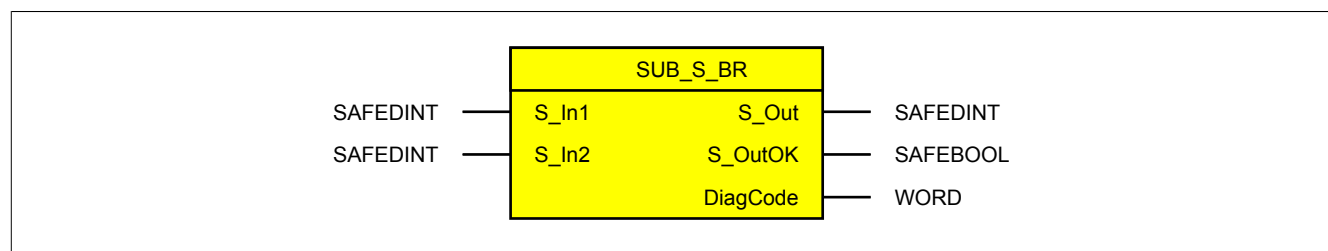
6.3.4.11 SUB_S_BR

Dieser Funktionsbaustein führt eine Subtraktion von 2 sicheren Eingängen durch.

Die Berechnung wird dabei folgendermaßen durchgeführt:

$$S_Out = S_In1 - S_In2$$

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	S_In1	SAFEDINT	Variable	0	Minuend
IN	S_In2	SAFEDINT	Variable	0	Subtrahend
OUT	S_Out	SAFEDINT	Variable	0	Differenz
OUT	S_OutOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung gültiger Ausgangsdaten; TRUE: Ausgangsdaten sind gültig FALSE: Ausgangsdaten sind nicht gültig
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.3.4.11.1 Statusnummern

Information:

Jede Fehlermeldung führt dazu, dass der Ausgang "S_OutOK" auf FALSE gesteuert wird, da die Werte an "S_Out" ungültig sind.

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C001	Der gültige Wertebereich wurde überschritten.	Überprüfen Sie die Eingangswerte.

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
8000	Die Ausgangsdaten sind gültig.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.

6.4 openSAFETY_Motion_SF

Diese Bibliothek ermöglicht den Einsatz der openSAFETY Motion Profile.

Der Anschluss "S_AxisID" referenziert die zu verwendende Achse. Diese Achs-ID wird als Konstante vom SafeDESIGNER zur Verfügung gestellt.

Gefahr!

**Stellen Sie sicher, dass immer die korrekte "S_AxisID" am Eingang verwendet wird!
Jede Zuordnung muss einzeln validiert werden.**

Alle weiteren Anschlüsse entsprechen den Anforderungen bzw. dem Status der Sicherheitsfunktionen, welche von der sicheren Achse zur Verfügung gestellt werden.

Gefahr!

Informationen zu integrierten Sicherheitsfunktionen sowie zur sicheren Geberverbindung sind der Dokumentation des sicheren Antriebs zu entnehmen.

Information:

Die Bibliothek "openSAFETY_Motion_SF" kann ausschließlich zur Ansteuerung von Servoverstärkern, welche das openSAFETY Motion Profil unterstützen, verwendet werden (z. B. ACOPOS P3, 3rd Party, ...).

Information:

**Diese Bibliothek umfasst das gesamte openSAFETY Motion Profil.
Die tatsächlich unterstützten Funktionen, sowie deren Verhalten, sind der Dokumentation des Herstellers des sicheren Antriebs zu entnehmen.**

Information:

Bei der Verwendung der Funktionsbausteine dieser Bibliothek ist zu berücksichtigen, dass der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic" instanziiert sein muss, um die Funktionen aller weiteren Funktionsbausteine der Bibliothek verwenden zu können.

Information:

**Es dürfen ausschließlich die Eingänge der Sicherheitsfunktion verknüpft werden, welche auch tatsächlich in der Sicherheitsapplikation verwendet werden.
Eine Verknüpfung eines Eingangs einer Sicherheitsfunktion mit TRUE oder FALSE ist nicht zulässig, da die Funktion somit als verwendet gekennzeichnet wird, jedoch nicht getestet werden kann.**

6.4.1 Übersicht

Übersicht über die Funktionsbausteine der Bibliothek "openSAFETY_Motion_SF":

Funktionsbaustein	Beschreibung
SF_oS_MOTION_Basic	Basic Set des openSAFETY Motion Profils
SF_oS_MOTION_Speed	Speed Extension Set des openSAFETY Motion Profils
SF_oS_MOTION_Advanced	Advanced Extension Set des openSAFETY Motion Profils
SF_oS_MOTION_EncoderBasic	Encoder Basic Set des openSAFETY Motion Profils
SF_oS_MOTION_Data_Acceleration	Verknüpfung der sicheren Beschleunigung einer Achse mit dem dazugehörigen Status
SF_oS_MOTION_Data_Position	Verknüpfung der sicheren Position einer Achse mit dem dazugehörigen Status
SF_oS_MOTION_Data_Speed	Verknüpfung der sicheren Geschwindigkeit einer Achse mit dem dazugehörigen Status des Geberfehlers
SF_oS_MOTION_Data_Torque	Verknüpfung des sicheren Drehmoments einer Achse mit dem dazugehörigen Status

6.4.2 Systemvoraussetzungen

Die Bibliothek "openSAFETY_Motion_SF" ist Bestandteil des SafeDESIGNERs und ist ausschließlich in diesem zu verwenden.

Für die Verwendung der Bibliothek "openSAFETY_Motion_SF" müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- SafeDESIGNER: ab 4.2.2
- Automation Studio: ab 4.2.5
- SafeLOGIC: ab Safety Release 1.10
- SafeLOGIC-X: ab Safety Release 1.10; X20(c)SLX910 unterstützt max. 1 Achse
- Achsen mit Profilunterstützung (ACOPOSmulti SafeMOTION unterstützt keine Profile)
- Bei Verwendung eines B&R-Antriebs: Die verwendeten Sicherheitsfunktionen sind mittels Technology Guard freizuschalten.
- Bei Verwendung eines 3rd Party-Antriebs: Für die Verwendung der Bibliothek "openSAFETY_Motion_SF" ist der Besitz einer Softwarelizenz auf dem SafeKEY erforderlich.

Information:

Bei der Verwendung der Funktionsbausteine dieser Bibliothek ist zu berücksichtigen, dass der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic" instanziiert sein muss, um die Funktionen aller weiteren Funktionsbausteine der Bibliothek verwenden zu können.

6.4.3 Begriffserklärung

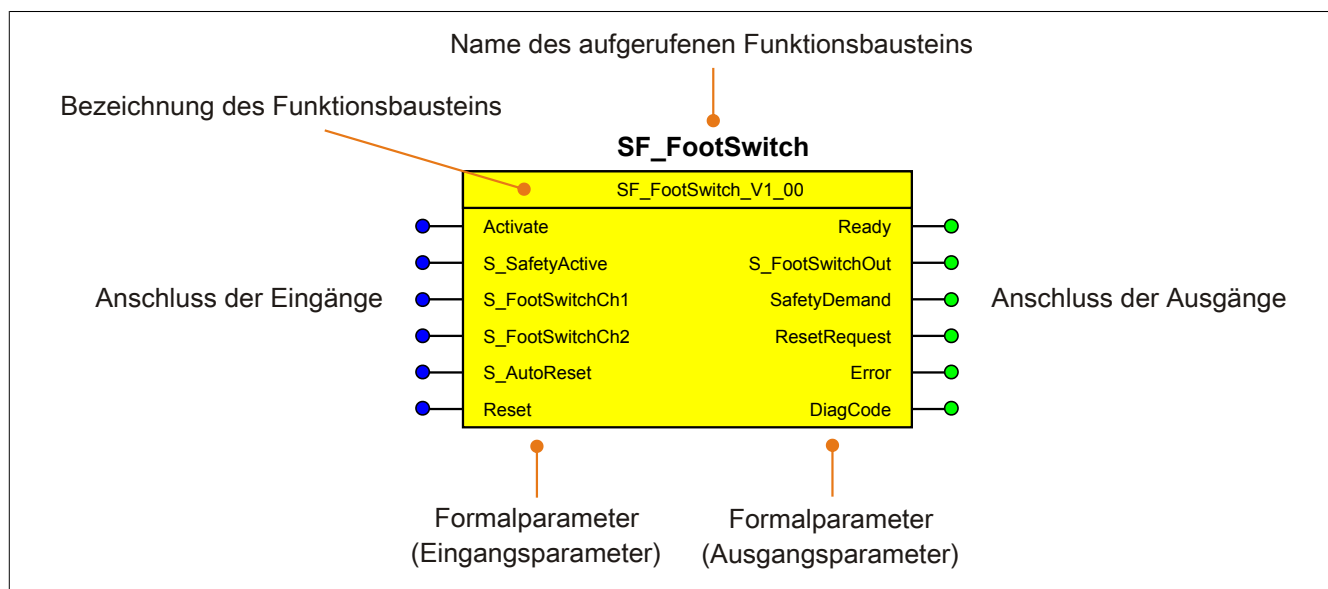


Abbildung 352: Beschriftung des Funktionsbausteins

Beim Aufruf des Funktionsbausteins versorgen die Eingänge die Eingangsparameter mit den aktuellen Werten der Variablen oder Konstanten.

Die Ausgangsparameter versorgen die Ausgänge mit den zugehörigen Werten.

Eingänge bzw. Ausgänge müssen nicht den gleichen Namen haben wie die zugehörigen Formalparameter, müssen aber im Datentyp übereinstimmen. Eine Abweichung des Datentyps zwischen Formalparameter und Eingang bzw. Ausgang wird nach dem Kompiliervorgang als Fehler gemeldet.

Die Bezeichnung des Funktionsbausteins setzt sich aus der Funktion (z. B. "SF_FootSwitch", SF = safety function) und der Version (Vx_yz) zusammen. Die im Dokument verwendete Darstellung für die Version Vx_yz ist allgemeingültig. Die tatsächliche Version entnehmen Sie dem eingesetzten Funktionsbaustein.

6.4.4 SF_oS_MOTION_Basic

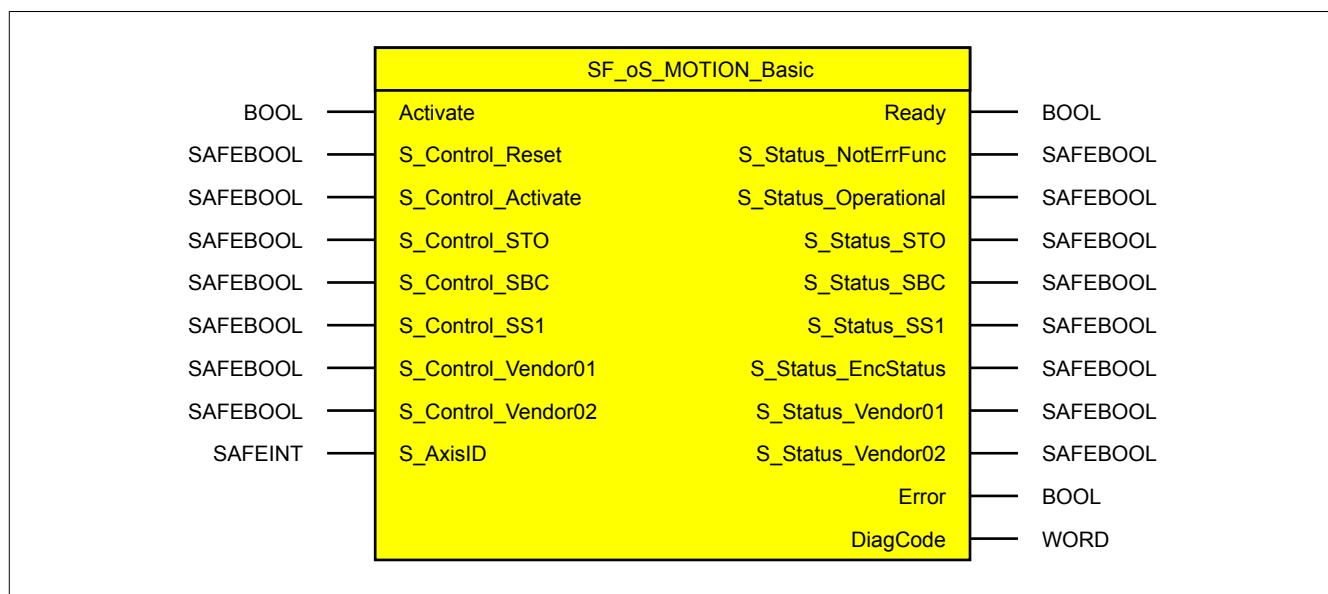


Abbildung 353: Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic"

6.4.4.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_Control_Reset	SAFEBOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen und der sicheren Achse, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht
S_Control_Activate	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des sicheren Zustands der Achse und der Sicherheitsfunktionen; FALSE: Zustandsmaschine der sicheren Achse wird in den Zustand IDLE gesetzt
S_Control_STO	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off" (STO); FALSE: Sicherheitsfunktion ist angewählt
S_Control_SBC	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safe Brake Control" (SBC); FALSE: Sicherheitsfunktion ist angewählt
S_Control_SS1	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safe Stop 1" (SS1); FALSE: Sicherheitsfunktion ist angewählt
S_Control_Vendor01	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"
S_Control_Vendor02	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 506: "SF_oS_MOTION_Basic": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_Status_NotErrFunc	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Information über den Fehlerzustand der sicheren Achse; FALSE: Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE
S_Status_Operational	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der sicheren Achse; TRUE: Zustandsmaschine befindet sich im Zustand OPERATIONAL
S_Status_STO	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off" (STO)
S_Status_SBC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Brake Control" (SBC)
S_Status_SS1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Stop 1" (SS1)
S_Status_EncStatus	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Gültigkeit der Geberwerte
S_Status_Vendor01	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"
S_Status_Vendor02	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 507: "SF_oS_MOTION_Basic": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Sie haben die Möglichkeit, ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typkonvertierung ein.

Gefahr!

Jede Konvertierung von einem nicht sicheren Eingangsparameter zu einem sicheren Signal liegt in Ihrem Verantwortungsbereich.

6.4.4.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic" stellt Funktionen für eine sichere Achse zur Verfügung.

Bei den zur Verfügung stehenden Funktionen handelt es sich um:

- Reset
- Activate
- STO - Safe Torque Off
- SBC - Safe Brake Control
- SS1 - Safe Stop 1
- Vendor0x - Herstellerspezifische sichere Funktionen

Information:

Dieser Funktionsbaustein muss für jede Achse zwingend verwendet werden.

6.4.4.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.4.4.3.1 Überschreitung von überwachten Limits

Das Motion-Profil selbst sieht keine Überwachung der parametrisierten Limits vor. Dies ist ausschließlich Aufgabe der Achse. Wie die Achse die parametrisierten Limits überwacht, ist der entsprechenden Dokumentation des Antriebs zu entnehmen.

Um eine Verletzung eines überwachten Limits zu vermeiden, sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Bewegung der Achse muss auf die angeforderte Sicherheitsfunktion abgestimmt sein und rechtzeitig eingeleitet werden.
- Die überwachten Limits müssen mit den errechneten und den Bewegungsgrenzen übereinstimmen. Beachten Sie hierbei auch, dass die unterschiedlichen Konfigurationen des Einheitensystems in der sicheren und in der funktionalen Applikation zusammenpassen.

6.4.4.3.2 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.4.4.3.3 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.4.4.3.4 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.4.4.4 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen sind der Dokumentation des sicheren Antriebs zu entnehmen.

6.4.4.4.1 Generelle Informationen zu den Eingängen "S_Control"

Die Eingänge "S_Control" werden dazu verwendet, um die jeweiligen Sicherheitsfunktionen anzufordern.

Information:

Wird eine Sicherheitsfunktion in der Applikation nicht verwendet, so muss der entsprechende Eingang frei bleiben.

Gefahr!

Die verwendeten Sicherheitsfunktionen müssen getestet werden.

Eine Funktion gilt als verwendet, wenn die entsprechende Eingangsvariable verbunden ist!

Information:

Um den Funktionsbaustein selbst zu aktivieren und die Funktionen einer definierten Achse zuzuweisen, müssen mindestens die Eingänge "Activate" und "S_AxisID" verbunden werden.

Information:

Der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic" muss zwingend für jede Achse appliziert werden, welche in der Sicherheitsapplikation verwendet werden soll.

Neben den Eingängen "Activate" und "S_AxisID" müssen zusätzlich die Eingänge "S_Control_Reset" und "S_Control_Activate" verwendet werden. Andernfalls ist das SafeDESIGNER-Projekt nicht kompilierbar.

6.4.4.4.2 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.4.4.4.3 S_Control_Reset

Allgemeine Funktion

- Zurücksetzen von Fehlermeldungen und der sicheren Achse, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um einen Fehler oder den Hochlauf der sicheren Achse zu bestätigen.

Der Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke führt die Reset-Funktion aus. Ein weiterhin statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion. Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal an "S_Control_Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "S_Control_Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "S_Control_Reset" auf FALSE, um diesen Fehlerzustand zu verlassen.

Relevante Konfigurationsparameter

Information:

Die entsprechenden Konfigurationsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs zu entnehmen.

6.4.4.4.4 S_Control_Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des sicheren Zustands der Achse und der Sicherheitsfunktionen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um den sicheren Zustand der Achse und der Sicherheitsfunktionen zu aktivieren.

TRUE

Der sichere Zustand der Achse ist aktiviert.

Die angeforderten Sicherheitsfunktionen werden durch den Funktionsbaustein abgearbeitet.

FALSE

Die Zustandsmaschine der sicheren Achse wird in den Zustand IDLE gesetzt.

Die angeforderten Sicherheitsfunktionen werden durch den Funktionsbaustein nicht abgearbeitet.

6.4.4.4.5 S_Control_STO

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off" (STO)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, um die Sicherheitsfunktion "STO" an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion ist abgewählt. Die sichere Impulssperre ist nicht aktiv.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion ist angewählt. Die sichere Impulssperre ist aktiv. Die Achse ist kraft- und momentenfrei geschaltet.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert.

Relevante Konfigurationsparameter

Information:

Die entsprechenden Konfigurationsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs zu entnehmen.

6.4.4.4.6 S_Control_SBC

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safe Brake Control" (SBC)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, um die Sicherheitsfunktion "SBC" an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion ist abgewählt. Der Motorhaltebremsenausgang ist aktiviert und kann von der funktionalen Applikation bedient werden.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion ist angewählt. Der Motorhaltebremsenausgang wird auf 0 V geschaltet.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert.

Relevante Konfigurationsparameter

Information:

Die entsprechenden Konfigurationsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs zu entnehmen.

6.4.4.4.7 S_Control_SS1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safe Stop 1" (SS1)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, um die Sicherheitsfunktion "SS1" an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion ist abgewählt. "SS1" wird nicht ausgeführt.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird die sichere Impulssperre aktiviert.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert.

Relevante Konfigurationsparameter

Information:

Die entsprechenden Konfigurationsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs zu entnehmen.

6.4.4.4.8 S_Control_Vendor01

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Bei "Vendor01" handelt es sich um eine herstellerspezifische Sicherheitsfunktion.

Information:

Informationen zu diesem Eingangsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen sicheren Antriebs zu entnehmen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist abgewählt.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist angewählt.

Nicht verbunden

Die herstellerspezifische Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist deaktiviert.

6.4.4.4.9 S_Control_Vendor02

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Bei "Vendor02" handelt es sich um eine herstellerspezifische Sicherheitsfunktion.

Information:

Informationen zu diesem Eingangsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen sicheren Antriebs zu entnehmen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist abgewählt.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist angewählt.

Nicht verbunden

Die herstellerspezifische Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist deaktiviert.

6.4.4.4.10 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Mittels der Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER wird die entsprechende Achse mit dem Eingangsparameter verbunden.

Information:

Die Kombination "S_AxisID" und Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic" darf nur einmal in der sicheren Applikation vorkommen, andernfalls lässt sich die sichere Applikation nicht kompilieren.

6.4.4.5 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand der sicheren Achse und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

6.4.4.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.4.4.5.2 S_Status_NotErrFunc

Allgemeine Funktion

- Information über den Fehlerzustand der sicheren Achse

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Fehlerzustand der sicheren Achse an.

Gefahr!

Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden. Es ist nur in Verbindung mit den angeforderten Sicherheitsfunktionen aussagekräftig.

Der Ausgangsparameter "S_Status_NotErrFunc" stellt nicht den funktional sicheren Zustand der sicheren Achse dar!

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

An der sicheren Achse wurde kein Fehler festgestellt.

FALSE

Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE

An der sicheren Achse wurde ein Fehler (z. B. die Überschreitung eines überwachten Limits) festgestellt oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

Handelt es sich hierbei um einen funktionalen Fehler, kann dieser quittiert werden, indem das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von FALSE auf TRUE wechselt (steigende Flanke).

6.4.4.5.3 S_Status_Operational

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der sicheren Achse

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter liefert Informationen zum Zustand OPERATIONAL der sicheren Achse.

TRUE

Die Zustandsmaschine befindet sich im Zustand OPERATIONAL.

FALSE

Die Zustandsmaschine befindet sich nicht im Zustand OPERATIONAL.

6.4.4.5.4 S_Status_STO

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off" (STO)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion "STO" wieder.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "STO" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "STO" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.4.5.5 S_Status_SBC

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Brake Control" (SBC)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion "SBC" wieder.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "SBC" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "SBC" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.4.5.6 S_Status_SS1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Stop 1" (SS1)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion "SS1" wieder.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "SS1" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "SS1" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.4.5.7 S_Status_EncStatus

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Gültigkeit der Geberwerte

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert den Fehlerzustand des Signals eines definierten, sicheren Gebers.

Gefahr!

Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden. Es ist nur in Verbindung mit den angeforderten Sicherheitsfunktionen aussagekräftig.

"S_Status_EncStatus" stellt nicht den funktional sicheren Zustand der sicheren Achse dar!

TRUE

Es wurde kein Fehler am Gebersignal erkannt.

FALSE

Das Gebersignal einer definierten, sicheren Achse ist fehlerhaft oder die Achse selbst befindet sich in einem Fehlerzustand. Der sichere Antrieb befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.4.5.8 S_Status_Vendor01

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand von "Vendor01" wieder.

Information:

Informationen zu diesem Status sind der Dokumentation des jeweiligen sicheren Antriebs zu entnehmen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.4.5.9 S_Status_Vendor02

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand von "Vendor02" wieder.

Information:

Informationen zu diesem Status sind der Dokumentation des jeweiligen sicheren Antriebs zu entnehmen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.4.5.10 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von FALSE auf TRUE wechseln (steigende Flanke).

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.4.4.5.11 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Diagnosemeldungen des Funktionsbausteins nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im sicheren Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.4.4.5.12 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern.	<ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler.
C001	Function Set für Control-Byte nicht gefunden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C002	Function Set für Status-Byte nicht gefunden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C003	Gelesene Function Set ID stimmt nicht überein.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C004	Datenlänge des gelesenen Function Set ist ungültig.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C005	Status-Byte konnte nicht gelesen werden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C006	Control-Byte konnte nicht geschrieben werden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.

Tabelle 508: "SF_oS_MOTION_Basic": Diagnosecodes

6.4.4.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Es kann kein generelles Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins angegeben werden, da dieses von den an- bzw. abgewählten Sicherheitsfunktionen abhängig ist.

Diese sind der Dokumentation des sicheren Antriebs zu entnehmen.

6.4.5 SF_oS_MOTION_Speed

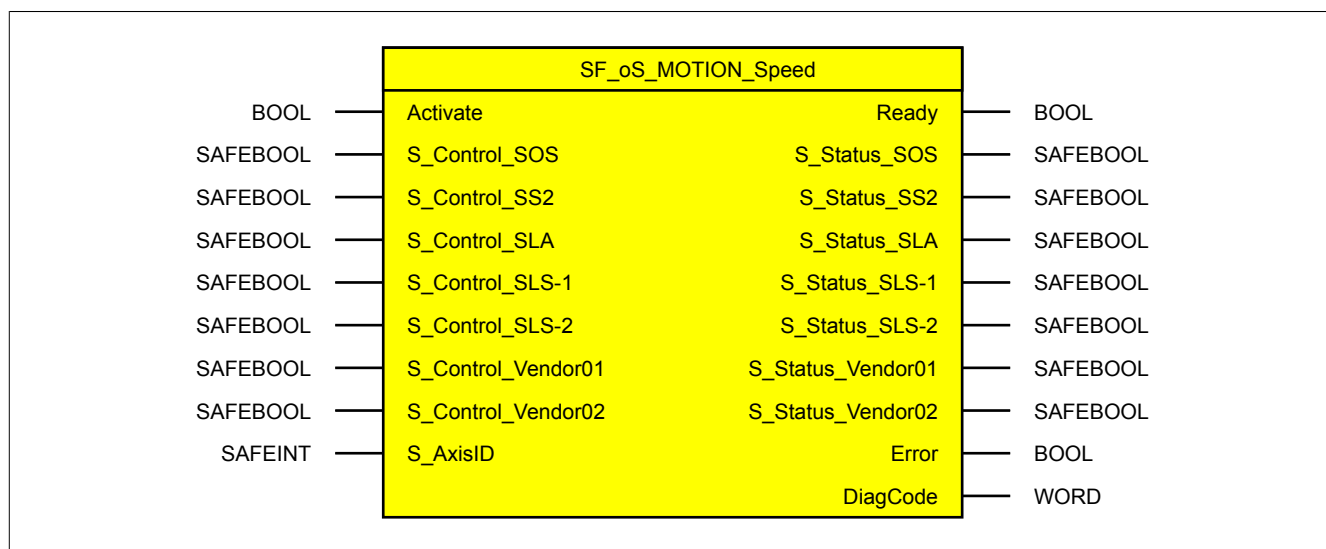


Abbildung 354: Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Speed"

6.4.5.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_Control_SOS	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safe Operating Stop" (SOS); FALSE: Sicherheitsfunktion ist angewählt
S_Control_SS2	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safe Stop 2" (SS2); FALSE: Sicherheitsfunktion ist angewählt
S_Control_SLA	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Acceleration" (SLA); FALSE: Sicherheitsfunktion ist angewählt
S_Control_SLS-1	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Speed", Geschwindigkeitslimit 1 (SLS-1); FALSE: Sicherheitsfunktion ist angewählt
S_Control_SLS-2	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Speed", Geschwindigkeitslimit 2 (SLS-2); FALSE: Sicherheitsfunktion ist angewählt
S_Control_Vendor01	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"
S_Control_Vendor02	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 509: "SF_oS_MOTION_Speed": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_Status_SOS	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Operating Stop" (SOS)
S_Status_SS2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Stop 2" (SS2)
S_Status_SLA	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Acceleration" (SLA)
S_Status_SLS-1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Speed", Geschwindigkeitslimit 1 (SLS-1)
S_Status_SLS-2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Speed", Geschwindigkeitslimit 2 (SLS-2)
S_Status_Vendor01	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"
S_Status_Vendor02	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 510: "SF_oS_MOTION_Speed": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Sie haben die Möglichkeit, ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typkonvertierung ein.

Gefahr!

Jede Konvertierung von einem nicht sicheren Eingangsparameter zu einem sicheren Signal liegt in Ihrem Verantwortungsbereich.

6.4.5.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Speed" stellt Funktionen für eine sichere Achse zur Verfügung.

Bei den zur Verfügung stehenden Funktionen handelt es sich um:

- SOS - Safe Operating Stop
- SS2 - Safe Stop 2
- SLA - Safely Limited Acceleration
- SLS-1 - Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 1
- SLS-2 - Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 2
- Vendor0x - Herstellerspezifische sichere Funktionen

Information:

Bei der Verwendung der Funktionsbausteine dieser Bibliothek ist zu berücksichtigen, dass der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic" instanziiert sein muss, um die Funktionen aller weiteren Funktionsbausteine der Bibliothek verwenden zu können.

6.4.5.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.4.5.3.1 Überschreitung von überwachten Limits

Das Motion-Profil selbst sieht keine Überwachung der parametrisierten Limits vor. Dies ist ausschließlich Aufgabe der Achse. Wie die Achse die parametrisierten Limits überwacht, ist der entsprechenden Dokumentation des Antriebs zu entnehmen.

Um eine Verletzung eines überwachten Limits zu vermeiden, sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Bewegung der Achse muss auf die angeforderte Sicherheitsfunktion abgestimmt sein und rechtzeitig eingeleitet werden.
- Die überwachten Limits müssen mit den errechneten und den Bewegungsgrenzen übereinstimmen. Beachten Sie hierbei auch, dass die unterschiedlichen Konfigurationen des Einheitensystems in der sicheren und in der funktionalen Applikation zusammenpassen.

6.4.5.3.2 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.4.5.3.3 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.4.5.3.4 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.4.5.4 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen sind der Dokumentation des sicheren Antriebs zu entnehmen.

6.4.5.4.1 Generelle Informationen zu den Eingängen "S_Control"

Die Eingänge "S_Control" werden dazu verwendet, um die jeweiligen Sicherheitsfunktionen anzufordern.

Information:

Wird eine Sicherheitsfunktion in der Applikation nicht verwendet, so muss der entsprechende Eingang frei bleiben.

Gefahr!

Die verwendeten Sicherheitsfunktionen müssen getestet werden.

Eine Funktion gilt als verwendet, wenn die entsprechende Eingangsvariable verbunden ist!

Information:

Um den Funktionsbaustein selbst zu aktivieren und die Funktionen einer definierten Achse zuzuweisen, müssen mindestens die Eingänge "Activate" und "S_AxisID" verbunden werden.

Information:

Der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic" muss zwingend für jede Achse appliziert werden, welche in der Sicherheitsapplikation verwendet werden soll.

6.4.5.4.2 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.4.5.4.3 S_Control_SOS

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safe Operating Stop" (SOS)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, um die Sicherheitsfunktion "SOS" an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion ist abgewählt. Stillstandstoleranzen werden nicht überwacht.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion ist angewählt. Stillstandstoleranzen werden überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert.

Relevante Konfigurationsparameter

Information:

Die entsprechenden Konfigurationsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs zu entnehmen.

6.4.5.4.4 S_Control_SS2

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safe Stop 2" (SS2)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, um die Sicherheitsfunktion "SS2" an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion ist abgewählt. "SS2" wird nicht ausgeführt.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird die Stillstandsüberwachung aktiviert.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert.

Relevante Konfigurationsparameter

Information:

Die entsprechenden Konfigurationsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs zu entnehmen.

6.4.5.4.5 S_Control_SLA

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Acceleration" (SLA)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, um die Sicherheitsfunktion "SLA" an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion ist abgewählt. "SLA" wird nicht ausgeführt.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion ist angewählt. Ein sicherer Grenzwert für die Beschleunigung bzw. die Verzögerung wird abhängig von der Bewegungsrichtung überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert.

Relevante Konfigurationsparameter

Information:

Die entsprechenden Konfigurationsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs zu entnehmen.

6.4.5.4.6 S_Control_SLS-1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Speed", Geschwindigkeitslimit 1 (SLS-1)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, um die Sicherheitsfunktion "SLS-1" an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion ist abgewählt. "SLS-1" wird nicht ausgeführt.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 1 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert.

Relevante Konfigurationsparameter

Information:

Die entsprechenden Konfigurationsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs zu entnehmen.

6.4.5.4.7 S_Control_SLS-2

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Speed", Geschwindigkeitslimit 2 (SLS-2)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, um die Sicherheitsfunktion "SLS-2" an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion ist abgewählt. "SLS-2" wird nicht ausgeführt.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 2 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert.

Relevante Konfigurationsparameter

Information:

Die entsprechenden Konfigurationsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs zu entnehmen.

6.4.5.4.8 S_Control_Vendor01

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Bei "Vendor01" handelt es sich um eine herstellerspezifische Sicherheitsfunktion.

Information:

Informationen zu diesem Eingangsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen sicheren Antriebs zu entnehmen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist abgewählt.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist angewählt.

Nicht verbunden

Die herstellerspezifische Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist deaktiviert.

6.4.5.4.9 S_Control_Vendor02

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Bei "Vendor02" handelt es sich um eine herstellerspezifische Sicherheitsfunktion.

Information:

Informationen zu diesem Eingangsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen sicheren Antriebs zu entnehmen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist abgewählt.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist angewählt.

Nicht verbunden

Die herstellerspezifische Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist deaktiviert.

6.4.5.4.10 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Mittels der Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER wird die entsprechende Achse mit dem Eingangsparameter verbunden.

Information:

Die Kombination "S_AxisID" und Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Speed" darf nur einmal in der sicheren Applikation vorkommen, andernfalls lässt sich die sichere Applikation nicht kompilieren.

6.4.5.5 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand der sicheren Achse und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

6.4.5.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.4.5.5.2 S_Status_SOS

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Operating Stop" (SOS)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion "SOS" wieder.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "SOS" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "SOS" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.5.5.3 S_Status_SS2

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Stop 2" (SS2)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion "SS2" wieder.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "SS2" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "SS2" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.5.5.4 S_Status_SLA

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Acceleration" (SLA)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion "SLA" wieder.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "SLA" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "SLA" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.5.5.5 S_Status_SLS-1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Speed", Geschwindigkeitslimit 1 (SLS-1)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion "SLS-1" wieder.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "SLS-1" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "SLS-1" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.5.5.6 S_Status_SLS-2

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Speed", Geschwindigkeitslimit 2 (SLS-2)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion "SLS-2" wieder.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "SLS-2" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "SLS-2" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.5.5.7 S_Status_Vendor01

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand von "Vendor01" wieder.

Information:

Informationen zu diesem Status sind der Dokumentation des jeweiligen sicheren Antriebs zu entnehmen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.5.5.8 S_Status_Vendor02

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand von "Vendor02" wieder.

Information:

Informationen zu diesem Status sind der Dokumentation des jeweiligen sicheren Antriebs zu entnehmen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.5.5.9 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von FALSE auf TRUE wechseln (steigende Flanke).

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.4.5.5.10 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Diagnosemeldungen des Funktionsbausteins nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im sicheren Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.4.5.5.11 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern.	<ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler.
C001	Function Set für Control-Byte nicht gefunden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C002	Function Set für Status-Byte nicht gefunden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C003	Gelesene Function Set ID stimmt nicht überein.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C004	Datenlänge des gelesenen Function Set ist ungültig.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C005	Status-Byte konnte nicht gelesen werden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C006	Control-Byte konnte nicht geschrieben werden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.

Tabelle 511: "SF_oS_MOTION_Speed": Diagnosecodes

6.4.5.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Es kann kein generelles Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins angegeben werden, da dieses von den an- bzw. abgewählten Sicherheitsfunktionen abhängig ist.

Diese sind der Dokumentation des sicheren Antriebs zu entnehmen.

6.4.6 SF_oS_MOTION_Advanced

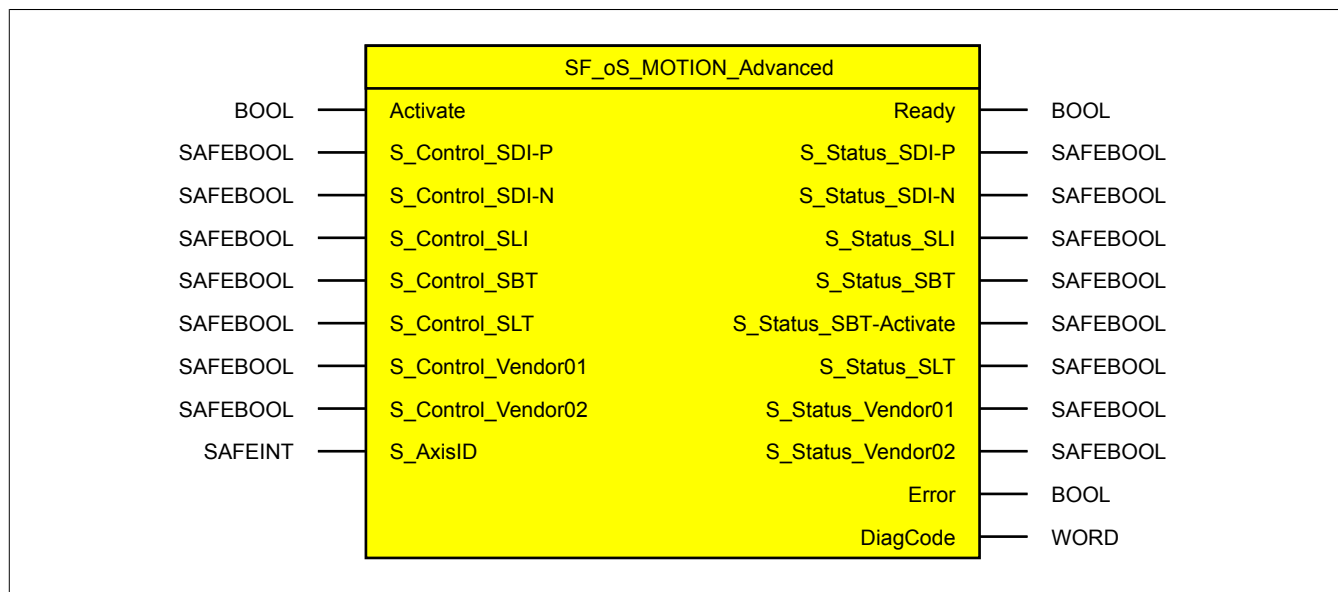


Abbildung 355: Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Advanced"

6.4.6.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_Control_SDI-P	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safe Direction" (SDI); Bewegung in die positive Richtung ist erlaubt; FALSE: Sicherheitsfunktion ist angewählt
S_Control_SDI-N	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safe Direction" (SDI); Bewegung in die negative Richtung ist erlaubt; FALSE: Sicherheitsfunktion ist angewählt
S_Control_SLI	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Increment" (SLI); FALSE: Sicherheitsfunktion ist angewählt
S_Control_SBT	SAFEBOOL	Variable	Flanke	FALSE	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safe Brake Test" (SBT); FALSE: Sicherheitsfunktion ist angewählt
S_Control_SLT	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Torque" (SLT); FALSE: Sicherheitsfunktion ist angewählt
S_Control_Vendor01	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"
S_Control_Vendor02	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 512: "SF_oS_MOTION_Advanced": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_Status_SDI-P	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Direction" (SDI); Bewegung in die positive Richtung ist erlaubt
S_Status_SDI-N	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Direction" (SDI); Bewegung in die negative Richtung ist erlaubt
S_Status_SLI	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Increment" (SLI)
S_Status_SBT	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Brake Test" (SBT)
S_Status_SBT-Activate	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung eines aktiven Safe Brake-Tests
S_Status_SLT	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Torque" (SLT)
S_Status_Vendor01	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"
S_Status_Vendor02	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 513: "SF_oS_MOTION_Advanced": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Sie haben die Möglichkeit, ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typkonvertierung ein.

Gefahr!

Jede Konvertierung von einem nicht sicheren Eingangsparameter zu einem sicheren Signal liegt in Ihrem Verantwortungsbereich.

6.4.6.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Advanced" stellt Funktionen für eine sichere Achse zur Verfügung.

Bei den zur Verfügung stehenden Funktionen handelt es sich um:

- SDI - Safe Direction für die positive und negative Richtung
- SLI - Safely Limited Increment
- SBT - Safe Brake Test
- SLT - Safely Limited Torque
- Vendor0x - Herstellerspezifische sichere Funktionen

Information:

Bei der Verwendung der Funktionsbausteine dieser Bibliothek ist zu berücksichtigen, dass der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic" instanziiert sein muss, um die Funktionen aller weiteren Funktionsbausteine der Bibliothek verwenden zu können.

6.4.6.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.4.6.3.1 Überschreitung von überwachten Limits

Das Motion-Profil selbst sieht keine Überwachung der parametrisierten Limits vor. Dies ist ausschließlich Aufgabe der Achse. Wie die Achse die parametrisierten Limits überwacht, ist der entsprechenden Dokumentation des Antriebs zu entnehmen.

Um eine Verletzung eines überwachten Limits zu vermeiden, sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Bewegung der Achse muss auf die angeforderte Sicherheitsfunktion abgestimmt sein und rechtzeitig eingeleitet werden.
- Die überwachten Limits müssen mit den errechneten und den Bewegungsgrenzen übereinstimmen. Beachten Sie hierbei auch, dass die unterschiedlichen Konfigurationen des Einheitensystems in der sicheren und in der funktionalen Applikation zusammenpassen.

6.4.6.3.2 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.4.6.3.3 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.4.6.3.4 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.4.6.4 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen sind der Dokumentation des sicheren Antriebs zu entnehmen.

6.4.6.4.1 Generelle Informationen zu den Eingängen "S_Control"

Die Eingänge "S_Control" werden dazu verwendet, um die jeweiligen Sicherheitsfunktionen anzufordern.

Information:

Wird eine Sicherheitsfunktion in der Applikation nicht verwendet, so muss der entsprechende Eingang frei bleiben.

Gefahr!

Die verwendeten Sicherheitsfunktionen müssen getestet werden.

Eine Funktion gilt als verwendet, wenn die entsprechende Eingangsvariable verbunden ist!

Information:

Um den Funktionsbaustein selbst zu aktivieren und die Funktionen einer definierten Achse zuzuweisen, müssen mindestens die Eingänge "Activate" und "S_AxisID" verbunden werden.

Information:

Der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic" muss zwingend für jede Achse appliziert werden, welche in der Sicherheitsapplikation verwendet werden soll.

6.4.6.4.2 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.4.6.4.3 S_Control_SDI-P

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safe Direction" (SDI); Bewegung in die positive Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, um die Sicherheitsfunktion "SDI" an- bzw. abzuwählen, wobei die positive Bewegungsrichtung erlaubt ist.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion ist abgewählt. "SDI" wird nicht ausgeführt.

FALSE

Nach der Verzögerungszeit wird die Bewegungsrichtung überwacht, wobei die Bewegung in die positive Richtung zulässig ist.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert.

Relevante Konfigurationsparameter

Information:

Die entsprechenden Konfigurationsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs zu entnehmen.

6.4.6.4.4 S_Control_SDI-N

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safe Direction" (SDI); Bewegung in die negative Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, um die Sicherheitsfunktion "SDI" an- bzw. abzuwählen, wobei die negative Bewegungsrichtung erlaubt ist.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion ist abgewählt. "SDI" wird nicht ausgeführt.

FALSE

Nach der Verzögerungszeit wird die Bewegungsrichtung überwacht, wobei die Bewegung in die negative Richtung zulässig ist.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert.

Relevante Konfigurationsparameter

Information:

Die entsprechenden Konfigurationsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs zu entnehmen.

6.4.6.4.5 S_Control_SLI

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Increment" (SLI)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, um die Sicherheitsfunktion "SLI" an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion ist abgewählt. "SLI" wird nicht ausgeführt.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion ist angewählt. Ein sicherer Bereich von Inkrementen wird überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert.

Relevante Konfigurationsparameter

Information:

Die entsprechenden Konfigurationsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs zu entnehmen.

6.4.6.4.6 S_Control_SBT

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safe Brake Test" (SBT)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, um die Sicherheitsfunktion "SBT" an- bzw. abzuwählen.

Fallende Flanke

Eine fallende Flanke (Zustandsübergang von TRUE auf FALSE) am Eingangsparameter "S_Control_SBT" startet die Sicherheitsfunktion "SBT".

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert.

Relevante Konfigurationsparameter

Information:

Die entsprechenden Konfigurationsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs zu entnehmen.

6.4.6.4.7 S_Control_SLT

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Torque" (SLT)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, um die Sicherheitsfunktion "SLT" an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion ist abgewählt. "SLT" wird nicht ausgeführt.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion ist angewählt.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert.

Relevante Konfigurationsparameter

Information:

Die entsprechenden Konfigurationsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs zu entnehmen.

6.4.6.4.8 S_Control_Vendor01

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Bei "Vendor01" handelt es sich um eine herstellerspezifische Sicherheitsfunktion.

Information:

Informationen zu diesem Eingangsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen sicheren Antriebs zu entnehmen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist abgewählt.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist angewählt.

Nicht verbunden

Die herstellerspezifische Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist deaktiviert.

6.4.6.4.9 S_Control_Vendor02

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Bei "Vendor02" handelt es sich um eine herstellerspezifische Sicherheitsfunktion.

Information:

Informationen zu diesem Eingangsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen sicheren Antriebs zu entnehmen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist abgewählt.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist angewählt.

Nicht verbunden

Die herstellerspezifische Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist deaktiviert.

6.4.6.4.10 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Mittels der Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER wird die entsprechende Achse mit dem Eingangsparameter verbunden.

Information:

Die Kombination "S_AxisID" und Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Advanced" darf nur einmal in der sicheren Applikation vorkommen, andernfalls lässt sich die sichere Applikation nicht kompilieren.

6.4.6.5 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand der sicheren Achse und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

6.4.6.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.4.6.5.2 S_Status_SDI-P

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Direction" (SDI); Bewegung in die positive Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion "SDI-P" wieder.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "SDI-P" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "SDI-P" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.6.5.3 S_Status_SDI-N

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Direction" (SDI); Bewegung in die negative Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion "SDI-N" wieder.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "SDI-N" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "SDI-N" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.6.5.4 S_Status_SLI

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Increment" (SLI)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion "SLI" wieder.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "SLI" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "SLI" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.6.5.5 S_Status_SBT

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Brake Test" (SBT)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter liefert das Ergebnis des mittels "S_Control_SBT" angeforderten Tests zurück.

TRUE

Der Safe Brake-Test wurde erfolgreich ausgeführt und abgeschlossen.

FALSE

Der Safe Brake-Test wurde nicht erfolgreich ausgeführt oder wurde noch nicht abgeschlossen.

6.4.6.5.6 S_Status_SBT-Activate

Allgemeine Funktion

- Signalisierung eines aktiven Safe Brake-Tests

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt einen aktiven Safe Brake-Test an.

TRUE

Ein Safe Brake-Test ist aktiv.

FALSE

Ein Safe Brake-Test ist nicht aktiv.

6.4.6.5.7 S_Status_SLT

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Torque" (SLT)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion "SLT" wieder.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "SLT" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "SLT" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.6.5.8 S_Status_Vendor01

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand von "Vendor01" wieder.

Information:

Informationen zu diesem Status sind der Dokumentation des jeweiligen sicheren Antriebs zu entnehmen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.6.5.9 S_Status_Vendor02

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand von "Vendor02" wieder.

Information:

Informationen zu diesem Status sind der Dokumentation des jeweiligen sicheren Antriebs zu entnehmen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.6.5.10 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von FALSE auf TRUE wechseln (steigende Flanke).

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.4.6.5.11 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Diagnosemeldungen des Funktionsbausteins nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im sicheren Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.4.6.5.12 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern.	<ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler.
C001	Function Set für Control-Byte nicht gefunden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C002	Function Set für Status-Byte nicht gefunden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C003	Gelesene Function Set ID stimmt nicht überein.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C004	Datenlänge des gelesenen Function Set ist ungültig.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C005	Status-Byte konnte nicht gelesen werden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C006	Control-Byte konnte nicht geschrieben werden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.

Tabelle 514: "SF_oS_MOTION_Advanced": Diagnosecodes

6.4.6.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Es kann kein generelles Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins angegeben werden, da dieses von den an- bzw. abgewählten Sicherheitsfunktionen abhängig ist.

Diese sind der Dokumentation des sicheren Antriebs zu entnehmen.

6.4.7 SF_oS_MOTION_EncoderBasic

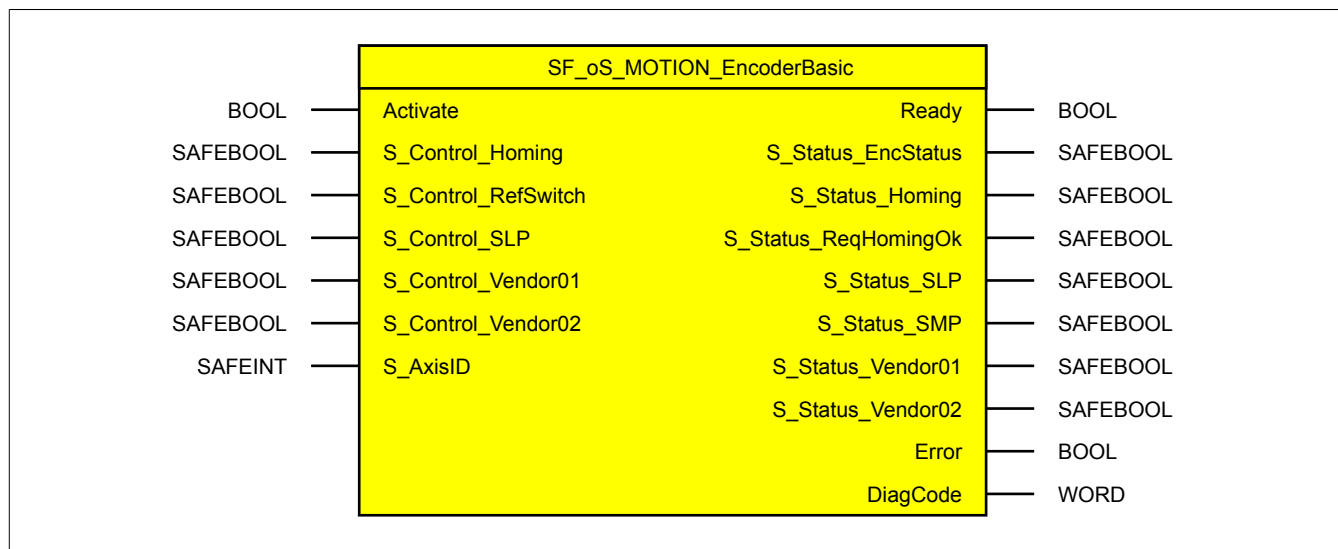


Abbildung 356: Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_EncoderBasic"

6.4.7.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_Control_Homing	SAFEBOOL	Variable	Flanke	FALSE	Anforderung für sicheres Referenzieren; Anforderung erfolgt bei steigender Flanke!
S_Control_RefSwitch	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Sicherer Eingang für einen Referenzschalter
S_Control_SLP	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Position" (SLP); FALSE: Sicherheitsfunktion ist angewählt
S_Control_Vendor01	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"
S_Control_Vendor02	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	An-/Abwahl herstellerepezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 515: "SF_oS_MOTION_EncoderBasic": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_Status_EncStatus	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Gültigkeit der Geberwerte
S_Status_Homing	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Gültigkeit der sicheren Position
S_Status_ReqHomingOk	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Feedback für Referenzierung in SafeDESIGNER
S_Status_SLP	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Position" (SLP)
S_Status_SMP	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Maximum Position" (SMP)
S_Status_Vendor01	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"
S_Status_Vendor02	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 516: "SF_oS_MOTION_EncoderBasic": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Sie haben die Möglichkeit, ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typkonvertierung ein.

Gefahr!

Jede Konvertierung von einem nicht sicheren Eingangsparameter zu einem sicheren Signal liegt in Ihrem Verantwortungsbereich.

6.4.7.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_EncoderBasic" stellt Funktionen für eine sichere Achse zur Verfügung.

Bei den zur Verfügung stehenden Funktionen handelt es sich um:

- Sicheres Referenzieren
- SLP - Safely Limited Position
- Vendor0x - Herstellerspezifische sichere Funktionen

Information:

Bei der Verwendung der Funktionsbausteine dieser Bibliothek ist zu berücksichtigen, dass der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic" instanziiert sein muss, um die Funktionen aller weiteren Funktionsbausteine der Bibliothek verwenden zu können.

6.4.7.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.4.7.3.1 Überschreitung von überwachten Limits

Das Motion-Profil selbst sieht keine Überwachung der parametrisierten Limits vor. Dies ist ausschließlich Aufgabe der Achse. Wie die Achse die parametrisierten Limits überwacht, ist der entsprechenden Dokumentation des Antriebs zu entnehmen.

Um eine Verletzung eines überwachten Limits zu vermeiden, sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Bewegung der Achse muss auf die angeforderte Sicherheitsfunktion abgestimmt sein und rechtzeitig eingeleitet werden.
- Die überwachten Limits müssen mit den errechneten und den Bewegungsgrenzen übereinstimmen. Beachten Sie hierbei auch, dass die unterschiedlichen Konfigurationen des Einheitensystems in der sicheren und in der funktionalen Applikation zusammenpassen.

6.4.7.3.2 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.4.7.3.3 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.4.7.3.4 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.4.7.4 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen sind der Dokumentation des sicheren Antriebs zu entnehmen.

6.4.7.4.1 Generelle Informationen zu den Eingängen "S_Control"

Die Eingänge "S_Control" werden dazu verwendet, um die jeweiligen Sicherheitsfunktionen anzufordern.

Information:

Wird eine Sicherheitsfunktion in der Applikation nicht verwendet, so muss der entsprechende Eingang frei bleiben.

Gefahr!

Die verwendeten Sicherheitsfunktionen müssen getestet werden.
Eine Funktion gilt als verwendet, wenn die entsprechende Eingangsvariable verbunden ist!

Information:

Um den Funktionsbaustein selbst zu aktivieren und die Funktionen einer definierten Achse zuzuweisen, müssen mindestens die Eingänge "Activate" und "S_AxisID" verbunden werden.

Information:

Der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic" muss zwingend für jede Achse appliziert werden, welche in der Sicherheitsapplikation verwendet werden soll.

6.4.7.4.2 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.4.7.4.3 S_Control_Homing

Allgemeine Funktion

- Anforderung für sicheres Referenzieren

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, um einen sicheren Referenziervorgang zu starten. Eine steigende Flanke am Eingang startet die Sicherheitsfunktion.

Steigende Flanke: Wechsel von FALSE auf TRUE

Sicheres Referenzieren wird gestartet.

Fallende Flanke: Wechsel von TRUE auf FALSE

Wenn der Referenziervorgang noch aktiv ist, wird dieser durch die fallende Flanke abgebrochen. Ist das Referenzieren bereits abgeschlossen, so hat dieser Zustandswechsel keine Auswirkung.

Nicht verbunden

Sicheres Referenzieren ist deaktiviert.

Relevante Konfigurationsparameter

Information:

Die entsprechenden Konfigurationsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs zu entnehmen.

6.4.7.4.4 S_Control_RefSwitch

Allgemeine Funktion

- Sicherer Eingang für einen Referenzschalter

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Referenzschaltereingang für sicheres Referenzieren.

An den Eingang ist der Status eines sicheren Referenzschalters zu verknüpfen, welcher z. B. über ein sicheres Eingangsmodul (X20SIxxxx) in die sichere Applikation eingelesen wurde.

Nicht verbunden

Der Referenzschalter wird nicht verwendet.

Information:

In welchen Referenziervarianten die Auswertung erfolgt ist der Dokumentation des sicheren Antriebs zu entnehmen.

6.4.7.4.5 S_Control_SLP

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Position" (SLP)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, um die Sicherheitsfunktion "SLP" an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion ist abgewählt. "SLP" wird nicht ausgeführt.

FALSE

Nach der konfigurierten Verzögerungszeit (siehe Anwenderhandbuch des sicheren Antriebs) wird das parametrisierte Positionsfenster sicher überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert.

Relevante Konfigurationsparameter

Information:

Die entsprechenden Konfigurationsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen Antriebs zu entnehmen.

6.4.7.4.6 S_Control_Vendor01

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Bei "Vendor01" handelt es sich um eine herstellerspezifische Sicherheitsfunktion.

Information:

Informationen zu diesem Eingangsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen sicheren Antriebs zu entnehmen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist abgewählt.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist angewählt.

Nicht verbunden

Die herstellerspezifische Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist deaktiviert.

6.4.7.4.7 S_Control_Vendor02

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Bei "Vendor02" handelt es sich um eine herstellerspezifische Sicherheitsfunktion.

Information:

Informationen zu diesem Eingangsparameter sind der Dokumentation des jeweiligen sicheren Antriebs zu entnehmen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist abgewählt.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist angewählt.

Nicht verbunden

Die herstellerspezifische Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist deaktiviert.

6.4.7.4.8 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Mittels der Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER wird die entsprechende Achse mit dem Eingangsparameter verbunden.

Information:

Die Kombination "S_AxisID" und Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_EncoderBasic" darf nur einmal in der sicheren Applikation vorkommen, andernfalls lässt sich die sichere Applikation nicht kompilieren.

6.4.7.5 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand der sicheren Achse und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

6.4.7.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.4.7.5.2 S_Status_EncStatus

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Gültigkeit der Geberwerte

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert den Fehlerzustand des Signals eines definierten, sicheren Gebers.

Gefahr!

Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden. Es ist nur in Verbindung mit den angeforderten Sicherheitsfunktionen aussagekräftig.

"S_Status_EncStatus" stellt nicht den funktional sicheren Zustand der sicheren Achse dar!

TRUE

Es wurde kein Fehler am Gebersignal erkannt.

FALSE

Das Gebersignal einer definierten, sicheren Achse ist fehlerhaft oder die Achse selbst befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.7.5.3 S_Status_Homing

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Gültigkeit der sicheren Position

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt an, ob die Achse sicher referenziert wurde und ob das Positionssignal gültig ist.

Gefahr!

Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden.

"S_Status_Homing" stellt nicht den funktional sicheren Zustand der sicheren Achse dar!

TRUE

Die Achse wurde erfolgreich referenziert und die sichere Position ist gültig.

FALSE

Die Achse wurde noch nicht erfolgreich referenziert, das Gebersignal der Achse ist fehlerhaft. Die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

Die sichere Position ist nicht gültig.

6.4.7.5.4 S_Status_ReqHomingOk

Allgemeine Funktion

- Feedback für Referenzierung in SafeDESIGNER

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter wird gesetzt, um bei der Referenzierung in bereits referenziertem Zustand ein Feedback zu geben.

TRUE

Der Eingang für eine Referenzierung ist gesetzt und die sichere Position ist gültig.

FALSE

Der Eingang für eine Referenzierung ist nicht gesetzt oder die sichere Position ist nicht gültig. Die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.7.5.5 S_Status_SLP

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Position" (SLP)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion "SLP" wieder.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "SLP" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "SLP" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.7.5.6 S_Status_SMP

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Safe Maximum Position" (SMP)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion "SMP" wieder.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "SMP" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Überwachung der "SMP"-Positionsgrenzen ist nicht aktiv.

Die Überwachung ist noch nicht aktiv, da die sichere Achse noch nicht referenziert wurde, die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.7.5.7 S_Status_Vendor01

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor01"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand von "Vendor01" wieder.

Information:

Informationen zu diesem Status sind der Dokumentation des jeweiligen sicheren Antriebs zu entnehmen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor01" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.7.5.8 S_Status_Vendor02

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der herstellerspezifischen Sicherheitsfunktion "Vendor02"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den funktional sicheren Zustand von "Vendor02" wieder.

Information:

Informationen zu diesem Status sind der Dokumentation des jeweiligen sicheren Antriebs zu entnehmen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion "Vendor02" ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Die Funktion oder die sichere Achse befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

6.4.7.5.9 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von FALSE auf TRUE wechseln (steigende Flanke).

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.4.7.5.10 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Diagnosemeldungen des Funktionsbausteins nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im sicheren Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.4.7.5.11 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern.	<ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler.
C001	Function Set für Control-Byte nicht gefunden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C002	Function Set für Status-Byte nicht gefunden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C003	Gelesene Function Set ID stimmt nicht überein.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C004	Datenlänge des gelesenen Function Set ist ungültig.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C005	Status-Byte konnte nicht gelesen werden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C006	Control-Byte konnte nicht geschrieben werden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.

Tabelle 517: "SF_oS_MOTION_EncoderBasic": Diagnosecodes

6.4.7.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Es kann kein generelles Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins angegeben werden, da dieses von den an- bzw. abgewählten Sicherheitsfunktionen abhängig ist.

Diese sind der Dokumentation des sicheren Antriebs zu entnehmen.

6.4.8 SF_oS_MOTION_Data_Acceleration

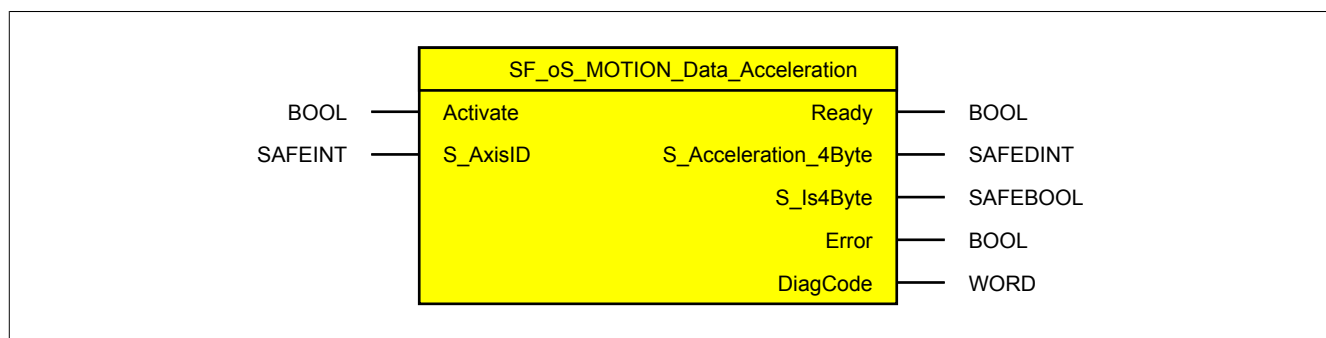


Abbildung 357: Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Data_Acceleration"

6.4.8.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 518: "SF_oS_MOTION_Data_Acceleration": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_Acceleration_4Byte	SAFEDINT	Variable	Wert	DINT#0	Liefert den Beschleunigungswert der sicheren Achse
S_Is4Byte	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Liefert Informationen, ob es sich bei den über die Achse zurückgelieferten Wert um einen 2 Byte oder einen 4 Byte Wert handelt
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 519: "SF_oS_MOTION_Data_Acceleration": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

6.4.8.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Data_Acceleration" liefert den Beschleunigungswert der Achse. Dabei wird der Wert immer mit einer Länge von 4 Byte geliefert.

Der Ausgangsparameter "S_Is4Byte" signalisiert, ob der zurückgelieferte Wert der Achse als 2 Byte oder als 4 Byte Wert ausgelegt wurde.

Die Zuordnung der sicheren Achse erfolgt über "S_AxisID".

Information:

Bei der Verwendung der Funktionsbausteine dieser Bibliothek ist zu berücksichtigen, dass der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic" instanziiert sein muss, um die Funktionen aller weiteren Funktionsbausteine der Bibliothek verwenden zu können.

6.4.8.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.4.8.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.4.8.3.2 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.

Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.4.8.4 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen sind der Dokumentation des sicheren Antriebs zu entnehmen.

6.4.8.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.4.8.4.2 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Mittels der Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER wird die entsprechende Achse mit dem Eingangsparameter verbunden.

6.4.8.5 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand der sicheren Achse und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

6.4.8.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.4.8.5.2 S_Acceleration_4Byte

Allgemeine Funktion

- Liefert den Beschleunigungswert der sicheren Achse

Datentyp

- SAFEDINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter liefert den aktuellen Beschleunigungswert der sicheren Achse. Die Datenlänge beträgt dabei 4 Byte. Für die Auswertung, ob die sichere Achse einen 2 Byte oder einen 4 Byte Wert liefert dient der Status "S_Is4Byte".

6.4.8.5.3 S_Is4Byte

Allgemeine Funktion

- Liefert Informationen, ob es sich bei den über die Achse zurückgelieferten Wert um einen 2 Byte oder einen 4 Byte Wert handelt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Ausgangsparameter "S_Acceleration_4Byte" wird mit einer 4 Byte langen Variable verbunden. Abhängig von der eingesetzten sicheren Achse wird der Wert entweder mit 2 Byte oder 4 Byte übergeben. Um den Unterschied zu erkennen, ist dieser Ausgangsparameter auszuwerten.

TRUE

Die sichere Achse liefert einen 4 Byte Wert.

FALSE

Die sichere Achse liefert einen 2 Byte Wert.

6.4.8.5.4 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von FALSE auf TRUE wechseln (steigende Flanke).

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.4.8.5.5 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Diagnosemeldungen des Funktionsbausteins nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im sicheren Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.4.8.5.6 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern.	<ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler.
8001	Function Set für diese InstanceID gibt es nicht. 2 bzw. 4 Bytes wurden nicht gelesen.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C001	Beschleunigungswert konnte nicht korrekt von der Achse zurückgelesen werden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C003	Gelesene Function Set ID stimmt nicht überein.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C004	Datenlänge des gelesenen Function Set ist ungültig.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C005	2 bzw. 4 Bytes konnten nicht gelesen werden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.

Tabelle 520: "SF_oS_MOTION_Data_Acceleration": Diagnosecodes

6.4.8.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Für diesen Funktionsbaustein kann kein Signalablaufdiagramm angegeben werden.

6.4.9 SF_oS_MOTION_Data_Position

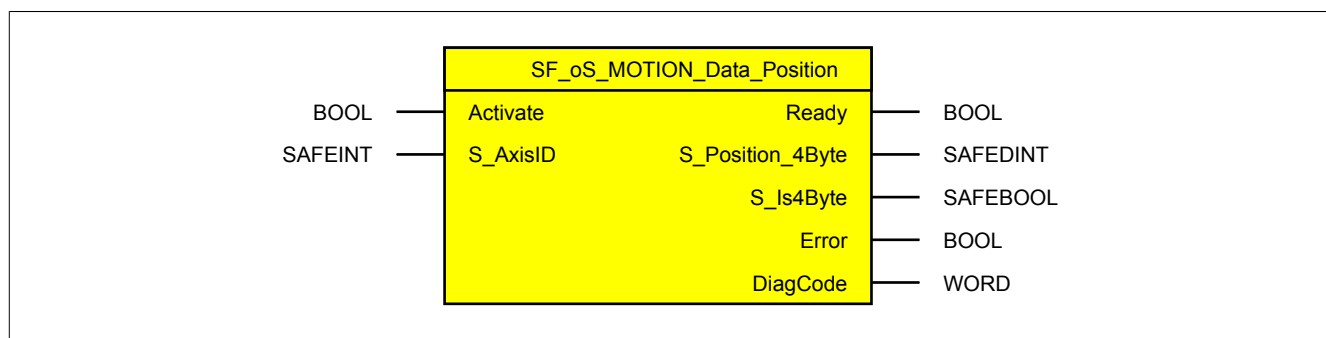


Abbildung 358: Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Data_Position"

6.4.9.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 521: "SF_oS_MOTION_Data_Position": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_Position_4Byte	SAFEDINT	Variable	Wert	DINT#0	Liefert den Positionswert der sicheren Achse
S_Is4Byte	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Liefert Informationen, ob es sich bei den über die Achse zurückgelieferten Wert um einen 2 Byte oder einen 4 Byte Wert handelt
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 522: "SF_oS_MOTION_Data_Position": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

6.4.9.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Data_Position" liefert den Positionswert der Achse. Dabei wird der Wert immer mit einer Länge von 4 Byte geliefert.

Der Ausgangsparameter "S_Is4Byte" signalisiert, ob der zurückgelieferte Wert der Achse als 2 Byte oder als 4 Byte Wert ausgelegt wurde.

Die Zuordnung der sicheren Achse erfolgt über "S_AxisID".

Information:

Bei der Verwendung der Funktionsbausteine dieser Bibliothek ist zu berücksichtigen, dass der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic" instanziiert sein muss, um die Funktionen aller weiteren Funktionsbausteine der Bibliothek verwenden zu können.

6.4.9.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.4.9.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.4.9.3.2 Validierung des Positionssignals

Informationen zur Validierung des Positionssignals sind der Dokumentation des sicheren Antriebs zu entnehmen.

Gefahr!

Wird die Validierung des Positionssignals nicht durchgeführt, so besteht die Gefahr, dass in der sicheren Applikation eine ungültige Position verwendet wird! Dies kann in weiterer Folge zu gefährlichen Situationen führen.

6.4.9.3.3 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.

Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.4.9.4 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen sind der Dokumentation des sicheren Antriebs zu entnehmen.

6.4.9.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.4.9.4.2 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Mittels der Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER wird die entsprechende Achse mit dem Eingangsparameter verbunden.

6.4.9.5 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand der sicheren Achse und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

6.4.9.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.4.9.5.2 S_Position_4Byte

Allgemeine Funktion

- Liefert den Positionswert der sicheren Achse

Datentyp

- SAFEDINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter liefert den aktuellen Positionswert der sicheren Achse. Die Datenlänge beträgt dabei 4 Byte. Für die Auswertung, ob die sichere Achse einen 2 Byte oder einen 4 Byte Wert liefert dient der Status "S_Is4Byte".

6.4.9.5.3 S_Is4Byte

Allgemeine Funktion

- Liefert Informationen, ob es sich bei den über die Achse zurückgelieferten Wert um einen 2 Byte oder einen 4 Byte Wert handelt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Ausgangsparameter "S_Position_4Byte" wird mit einer 4 Byte langen Variable verbunden. Abhängig von der eingesetzten sicheren Achse wird der Wert entweder mit 2 Byte oder 4 Byte übergeben. Um den Unterschied zu erkennen, ist dieser Ausgangsparameter auszuwerten.

TRUE

Die sichere Achse liefert einen 4 Byte Wert.

FALSE

Die sichere Achse liefert einen 2 Byte Wert.

6.4.9.5.4 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von FALSE auf TRUE wechseln (steigende Flanke).

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.4.9.5.5 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Diagnosemeldungen des Funktionsbausteins nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im sicheren Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.4.9.5.6 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern.	<ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler.
8001	Function Set für diese InstanceID gibt es nicht. 2 bzw. 4 Bytes wurden nicht gelesen.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C001	Positionswert konnte nicht korrekt von der Achse zurückgelesen werden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C003	Gelesene Function Set ID stimmt nicht überein.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C004	Datenlänge des gelesenen Function Set ist ungültig.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C005	2 bzw. 4 Bytes konnten nicht gelesen werden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.

Tabelle 523: "SF_oS_MOTION_Data_Position": Diagnosecodes

6.4.9.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Für diesen Funktionsbaustein kann kein Signalablaufdiagramm angegeben werden.

6.4.10 SF_oS_MOTION_Data_Speed

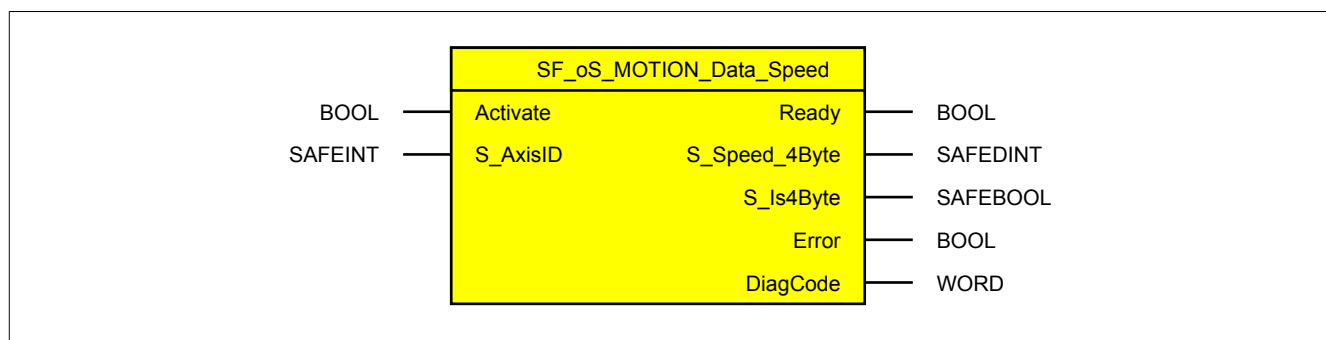


Abbildung 359: Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Data_Speed"

6.4.10.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 524: "SF_oS_MOTION_Data_Speed": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_Speed_4Byte	SAFEDINT	Variable	Wert	DINT#0	Liefert den Geschwindigkeitswert der sicheren Achse
S_Is4Byte	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Liefert Informationen, ob es sich bei den über die Achse zurückgelieferten Wert um einen 2 Byte oder einen 4 Byte Wert handelt
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 525: "SF_oS_MOTION_Data_Speed": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

6.4.10.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Data_Speed" liefert den Geschwindigkeitswert der Achse. Dabei wird der Wert immer mit einer Länge von 4 Byte geliefert.

Der Ausgangsparameter "S_Is4Byte" signalisiert, ob der zurückgelieferte Wert der Achse als 2 Byte oder als 4 Byte Wert ausgelegt wurde.

Die Zuordnung der sicheren Achse erfolgt über "S_AxisID".

Information:

Bei der Verwendung der Funktionsbausteine dieser Bibliothek ist zu berücksichtigen, dass der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic" instanziiert sein muss, um die Funktionen aller weiteren Funktionsbausteine der Bibliothek verwenden zu können.

6.4.10.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.4.10.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.4.10.3.2 Validierung des Geschwindigkeitssignals

Informationen zur Validierung des Geschwindigkeitssignals sind der Dokumentation des sicheren Antriebs zu entnehmen.

Gefahr!

Wird die Validierung des Geschwindigkeitssignals nicht durchgeführt besteht die Gefahr, dass in der sicheren Applikation ein ungültiger Geschwindigkeitswert verwendet wird. Dies kann in weiterer Folge zu gefährbringenden Situationen führen.

6.4.10.3.3 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.

Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.4.10.4 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen sind der Dokumentation des sicheren Antriebs zu entnehmen.

6.4.10.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.4.10.4.2 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Mittels der Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER wird die entsprechende Achse mit dem Eingangsparameter verbunden.

6.4.10.5 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand der sicheren Achse und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

6.4.10.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.4.10.5.2 S_Speed_4Byte

Allgemeine Funktion

- Liefert den Geschwindigkeitswert der sicheren Achse

Datentyp

- SAFEDINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter liefert den aktuellen Geschwindigkeitswert der sicheren Achse. Die Datenlänge beträgt dabei 4 Byte. Für die Auswertung, ob die sichere Achse einen 2 Byte oder einen 4 Byte Wert liefert dient der Status "S_Is4Byte".

6.4.10.5.3 S_Is4Byte

Allgemeine Funktion

- Liefert Informationen, ob es sich bei den über die Achse zurückgelieferten Wert um einen 2 Byte oder einen 4 Byte Wert handelt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Ausgangsparameter "S_Speed_4Byte" wird mit einer 4 Byte langen Variable verbunden. Abhängig von der eingesetzten sicheren Achse wird der Wert entweder mit 2 Byte oder 4 Byte übergeben. Um den Unterschied zu erkennen, ist dieser Ausgangsparameter auszuwerten.

TRUE

Die sichere Achse liefert einen 4 Byte Wert.

FALSE

Die sichere Achse liefert einen 2 Byte Wert.

6.4.10.5.4 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von FALSE auf TRUE wechseln (steigende Flanke).

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.4.10.5.5 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Diagnosemeldungen des Funktionsbausteins nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im sicheren Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.4.10.5.6 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern.	<ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler.
8001	Function Set für diese InstanceID gibt es nicht. 2 bzw. 4 Bytes wurden nicht gelesen.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C001	Geschwindigkeitswert konnte nicht korrekt von der Achse zurückgelesen werden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C003	Gelesene Function Set ID stimmt nicht überein.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C004	Datenlänge des gelesenen Function Set ist ungültig.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C005	2 bzw. 4 Bytes konnten nicht gelesen werden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.

Tabelle 526: "SF_oS_MOTION_Data_Speed": Diagnosecodes

6.4.10.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Für diesen Funktionsbaustein kann kein Signalablaufdiagramm angegeben werden.

6.4.11 SF_oS_MOTION_Data_Torque

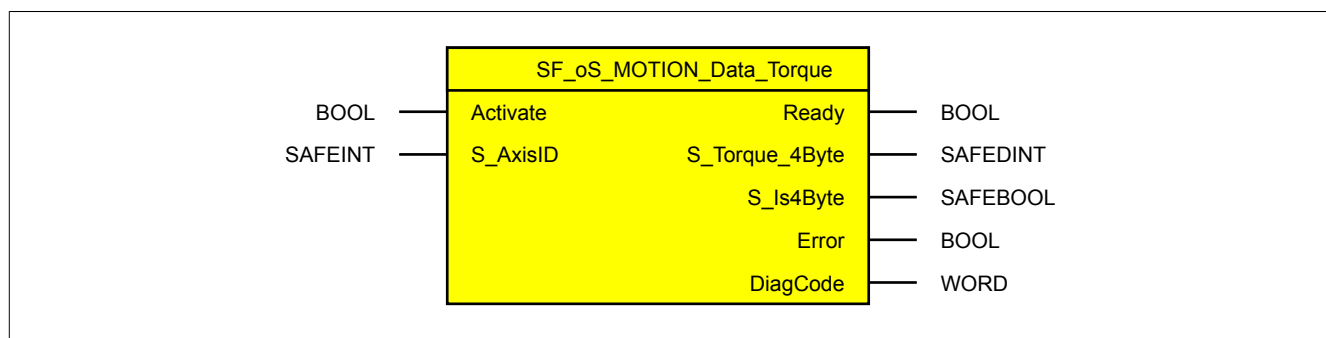


Abbildung 360: Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Data_Torque"

6.4.11.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 527: "SF_oS_MOTION_Data_Torque": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_Torque_4Byte	SAFEDINT	Variable	Wert	DINT#0	Liefert den Drehmomentwert der sicheren Achse
S_Is4Byte	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Liefert Informationen, ob es sich bei den über die Achse zurückgelieferten Wert um einen 2 Byte oder einen 4 Byte Wert handelt
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 528: "SF_oS_MOTION_Data_Torque": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

6.4.11.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Data_Torque" liefert den Drehmomentwert der sicheren Achse. Dabei wird der Wert immer mit einer Länge von 4 Byte geliefert.

Der Ausgangsparameter "S_Is4Byte" signalisiert, ob der zurückgelieferte Wert der Achse als 2 Byte oder als 4 Byte Wert ausgelegt wurde.

Die Zuordnung der sicheren Achse erfolgt über "S_AxisID".

Information:

Bei der Verwendung der Funktionsbausteine dieser Bibliothek ist zu berücksichtigen, dass der Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic" instanziiert sein muss, um die Funktionen aller weiteren Funktionsbausteine der Bibliothek verwenden zu können.

6.4.11.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.4.11.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.4.11.3.2 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.

Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.4.11.4 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen sind der Dokumentation des sicheren Antriebs zu entnehmen.

6.4.11.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.4.11.4.2 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Mittels der Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER wird die entsprechende Achse mit dem Eingangsparameter verbunden.

6.4.11.5 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand der sicheren Achse und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

6.4.11.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.4.11.5.2 S_Torque_4Byte

Allgemeine Funktion

- Liefert den Drehmomentwert der sicheren Achse

Datentyp

- SAFEDINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter liefert den aktuellen Drehmomentwert der sicheren Achse. Die Datenlänge beträgt dabei 4 Byte. Für die Auswertung, ob die sichere Achse einen 2 Byte oder einen 4 Byte Wert liefert dient der Status "S_Is4Byte".

6.4.11.5.3 S_Is4Byte

Allgemeine Funktion

- Liefert Informationen, ob es sich bei den über die Achse zurückgelieferten Wert um einen 2 Byte oder einen 4 Byte Wert handelt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Ausgangsparameter "S_Torque_4Byte" wird mit einer 4 Byte langen Variable verbunden. Abhängig von der eingesetzten sicheren Achse wird der Wert entweder mit 2 Byte oder 4 Byte übergeben. Um den Unterschied zu erkennen, ist dieser Ausgangsparameter auszuwerten.

TRUE

Die sichere Achse liefert einen 4 Byte Wert.

FALSE

Die sichere Achse liefert einen 2 Byte Wert.

6.4.11.5.4 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von FALSE auf TRUE wechseln (steigende Flanke).

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.4.11.5.5 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Diagnosemeldungen des Funktionsbausteins nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im sicheren Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.4.11.5.6 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern.	<ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler.
8001	Function Set für diese InstanceID gibt es nicht. 2 bzw. 4 Bytes wurden nicht gelesen.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C001	Drehmomentwert konnte nicht korrekt von der Achse zurückgelesen werden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C003	Gelesene Function Set ID stimmt nicht überein.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C004	Datenlänge des gelesenen Function Set ist ungültig.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.
C005	2 bzw. 4 Bytes konnten nicht gelesen werden.	Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird.

Tabelle 529: "SF_oS_MOTION_Data_Torque": Diagnosecodes

6.4.11.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Für diesen Funktionsbaustein kann kein Signalablaufdiagramm angegeben werden.

6.4.12 Versionshistorie

Version	Datum	Kommentar
1.20	Januar 2018	<ul style="list-style-type: none"> Kapitel 6.4.2 "Systemvoraussetzungen": aktualisiert Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_Basic": Abschnitt 6.4.4.4.1 "Generelle Informationen zu den Eingängen "S_Control"": Information erweitert
1.10	Oktober 2016	Erste Ausgabe

Tabelle 530: Versionshistorie

6.5 PLCopen_Press_SF

6.5.1 Übersicht der PLCopen Pressenfunktionsbausteine



Die in der PLCopen standardisierten Funktionsbausteine für sicherheitstechnische Anwendungen revolutionieren die Erstellung von Sicherheitsapplikationen. Die Funktionsbausteine sind zertifiziert und reduzieren damit Zeit und Kosten in allen Phasen des Lebenszyklus einer sicherheitstechnischen Applikation. Angefangen von der Spezifikation, über die Implementierung bis hin zu Test und Prüfung der Funktionen ähnelt die Vorgehensweise vielmehr einem virtuellen Verdrahten als einer Programmierung.

Anders als beim "echten Verdrahten" wird mit dem Download des Programms auf die Sicherheitssteuerung garantiert eine identische Kopie abgelegt. Verdrahtungsfehler in der Serienproduktion sind damit ausgeschlossen. Selbstverständlich stehen für die Lösung komplexerer Herausforderungen alle Möglichkeiten einer sicheren speicherprogrammierbaren Steuerung zur Verfügung, die mit "echtem Verdrahten" nicht mehr lösbar sind.

Funktionsbaustein	Beschreibung
"SF_CamMonitoring"	Überwachung eines Nockenschaltwerks
"SF_CamshaftMonitor"	Überwachung der Wellenbruchsicherung
"SF_CycleControl"	Auswertung des Taktbetriebs
"SF_DoubleValveMonitoring"	Ansteuerung eines Doppelventils mit Rückführsignal
"SF_FootSwitch"	Auswertung eines Fußschalters
"SF_PressControl"	Ablaufsteuerung der Presse
"SF_SingleValveCycleMonitoring"	Ansteuerung eines Einzelventils mit Zyklusüberwachung
"SF_SingleValveMonitoring"	Ansteuerung eines Einzelventils mit Rückführsignal
"SF_TwoHandControlTypeIIIC"	Auswertung für ein 2-Hand-Befehlsgerät mit Überwachung der gleichzeitigen Betätigung
"SF_TwoHandMultiOperator"	Auswertung von zwei 2-Hand-Befehlsgeräten
"SF_ValveGroupControl"	Ansteuerung einer Ventilgruppe von bis zu 8 Ventilen

6.5.2 Systemvoraussetzungen

Die Pressenbibliothek ist Bestandteil des SafeDESIGNERs und ist ausschließlich in diesem zu verwenden.

Für die Verwendung der Pressenbibliothek müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- SafeDESIGNER: ab 4.1.1
- Automation Studio: ab 4.1
- SafeLOGIC: ab Safety Release 1.7
- SafeLOGIC-X: wird zur Zeit nicht unterstützt
- Besitz einer Softwarelizenz für die Verwendung der Pressenbibliothek

6.5.3 Begriffserklärung

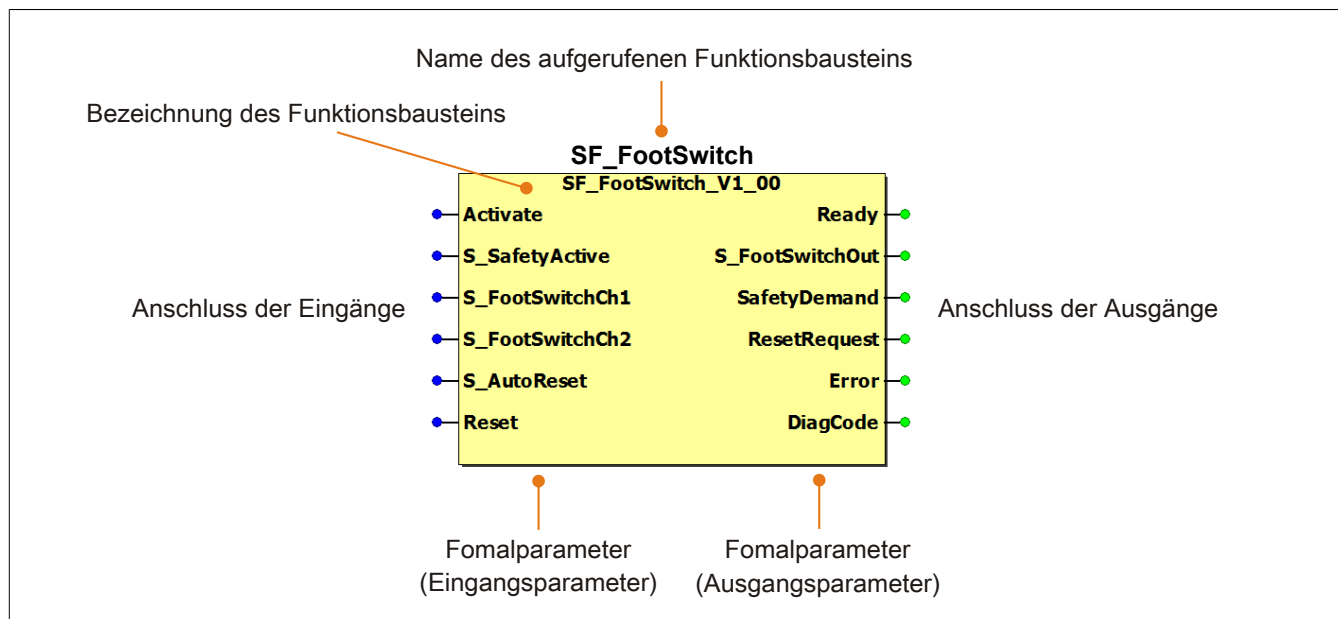


Abbildung 361: Beschriftung des Funktionsbausteins

Beim Aufruf des Funktionsbausteins versorgen die Eingänge die Eingangsparameter mit den aktuellen Werten der Variablen oder Konstanten.

Die Ausgangsparameter versorgen die Ausgänge mit den zugehörigen Werten.

Eingänge bzw. Ausgänge müssen nicht den gleichen Namen haben wie die zugehörigen Formalparameter, müssen aber im Datentyp übereinstimmen. Eine Abweichung des Datentyps zwischen Formalparameter und Eingang bzw. Ausgang wird nach dem Kompiliervorgang als Fehler gemeldet.

Die Bezeichnung des Funktionsbausteins setzt sich aus der Funktion (z. B. "SF_FootSwitch", SF = safety function) und der Version (Vx_yz) zusammen. Die im Dokument verwendete Darstellung für die Version Vx_yz ist allgemeingültig. Die tatsächliche Version entnehmen Sie dem eingesetzten Funktionsbaustein.

6.5.4 SF_CamMonitoring

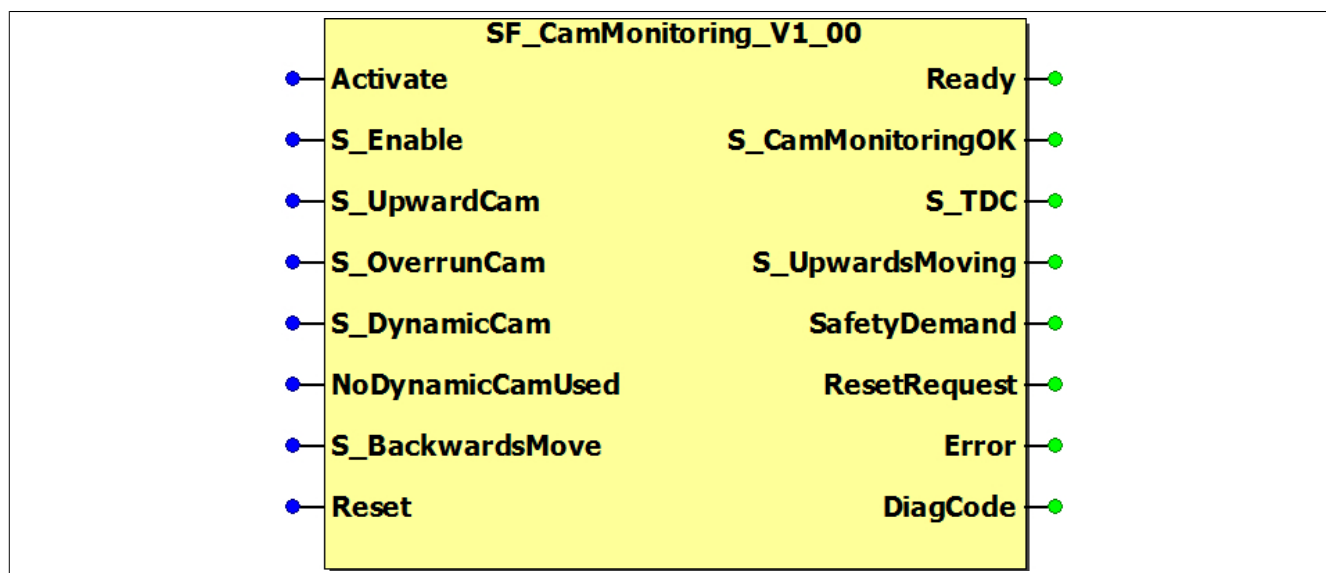


Abbildung 362: Funktionsbaustein "SF_CamMonitoring"

6.5.4.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_Enable	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Steuersignal zur Aktivierung der Überwachung des Nockenschaltwerks
S_UpwardCam	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Hochlaufnocke
S_OverrunCam	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Nachlaufnocke
S_DynamicCam	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für dynamische Nocke
NoDynamicCamUsed	BOOL	Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Verwendung einer dynamischen Nocke
S_BackwardsMove	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Rückwärtsbewegung der Presse
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 531: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_CamMonitoringOK	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
S_TDC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung des oberen Totpunkts (TDC)
S_UpwardsMoving	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aufwärtsbewegung der Presse
SafetyDemand	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion
ResetRequest	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 532: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

6.5.4.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_CamMonitoring" unterstützt die Überwachung eines mechanischen Nockenschaltwerks.

Information:

Verwenden Sie als Basis für eine Funktionsprüfung zur richtigen Verwendung des Funktionsbausteins die in Kapitel "Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins" abgebildeten Diagramme. Beachten Sie weiters die in Kapitel "Fehlervermeidung" angeführten Hinweise.

Es muss eine definierte Signalsequenz der Nocken eingehalten werden. Der Funktionsbaustein unterstützt dabei den Betrieb ohne dynamische Nocke sowie auch mit dynamischer Nocke.

Um die Überwachung des Nockenschaltwerks zu aktivieren, müssen Sie den Eingangsparameter "S_Enable" auf TRUE steuern.

Der Funktionsbaustein liefert die Information, ob sich die Presse im oberen Totpunkt (TDC) oder in der Aufwärtsbewegung befindet.

Information:

Solange es zu keinen Fehlern im Ablauf oder bei den Signalen kommt, ist das Freigabesignal "S_CamMonitoringOK" TRUE.

Sollte es zu Fehlern im Ablauf oder bei den Signalen kommen, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand und das Freigabesignal "S_CamMonitoringOK" wechselt auf FALSE.

6.5.4.2.1 Betrieb ohne dynamische Nocke

Über den Eingangsparameter "NoDynamicCamUsed" = TRUE wird vorgegeben, dass keine dynamische Nocke verwendet wird.

Beim Betrieb ohne dynamische Nocke wird eine Hochlaufnocke (Eingangsparameter "S_UpwardCam") und eine Nachlaufnocke (Eingangsparameter "S_OverrunCam") verwendet.

In diesem Modus ist der Eingangsparameter "S_DynamicCam" nicht zu verwenden.

Information:

Sollte am Eingangsparameter "S_DynamicCam" ein TRUE-Signal detektiert werden, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand.

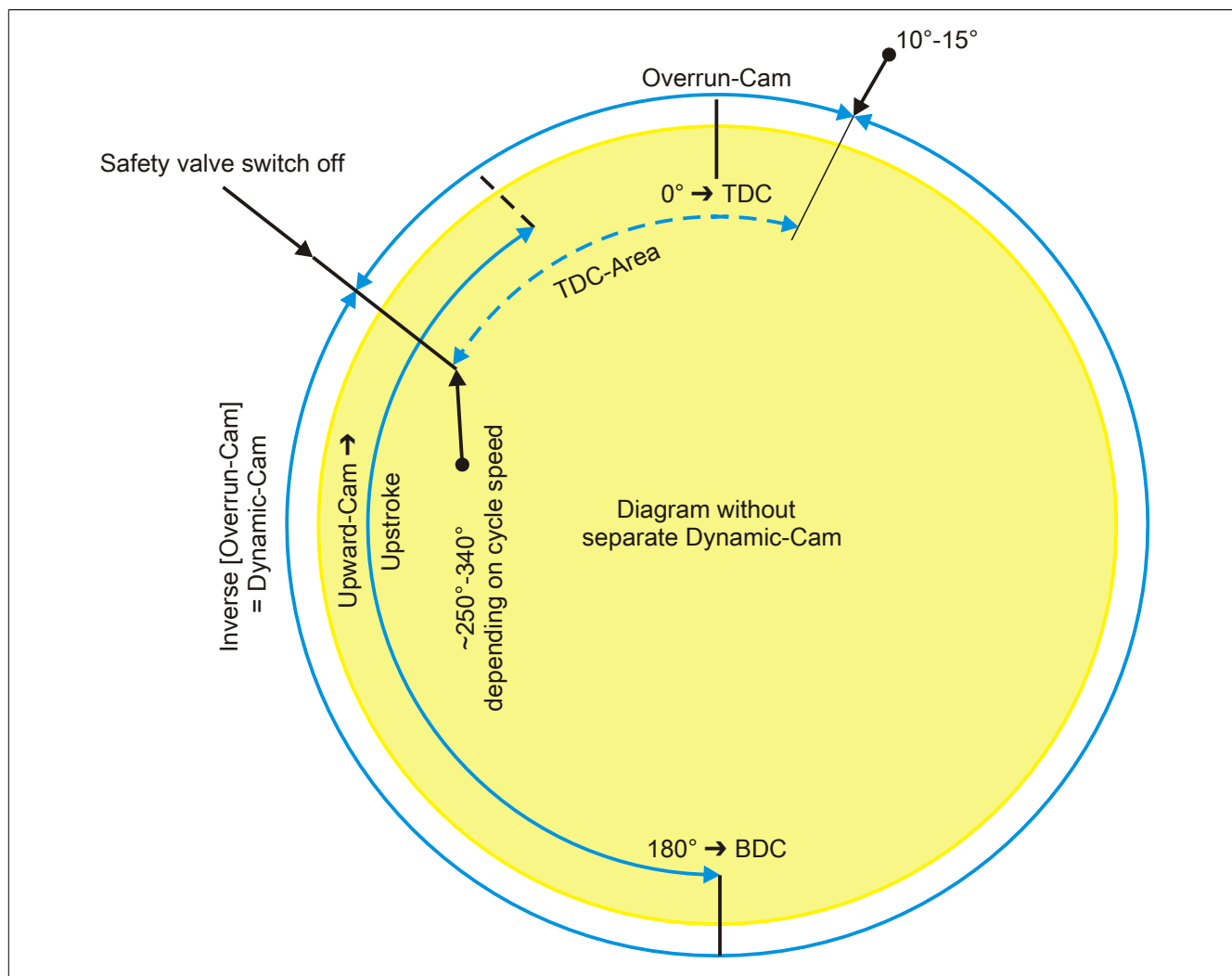


Abbildung 363: Betrieb ohne dynamische Nocke

6.5.4.2.2 Betrieb mit dynamischer Nocke

Über den Eingangsparameter "NoDynamicCamUsed" = FALSE wird vorgegeben, dass eine dynamische Nocke verwendet wird.

Es wird eine Hochlaufnocke (Eingangsparameter "S_UpwardCam"), eine Nachlaufnocke (Eingangsparameter "S_OverrunCam") und eine dynamische Nocke (Eingangsparameter "S_DynamicCam") verwendet.

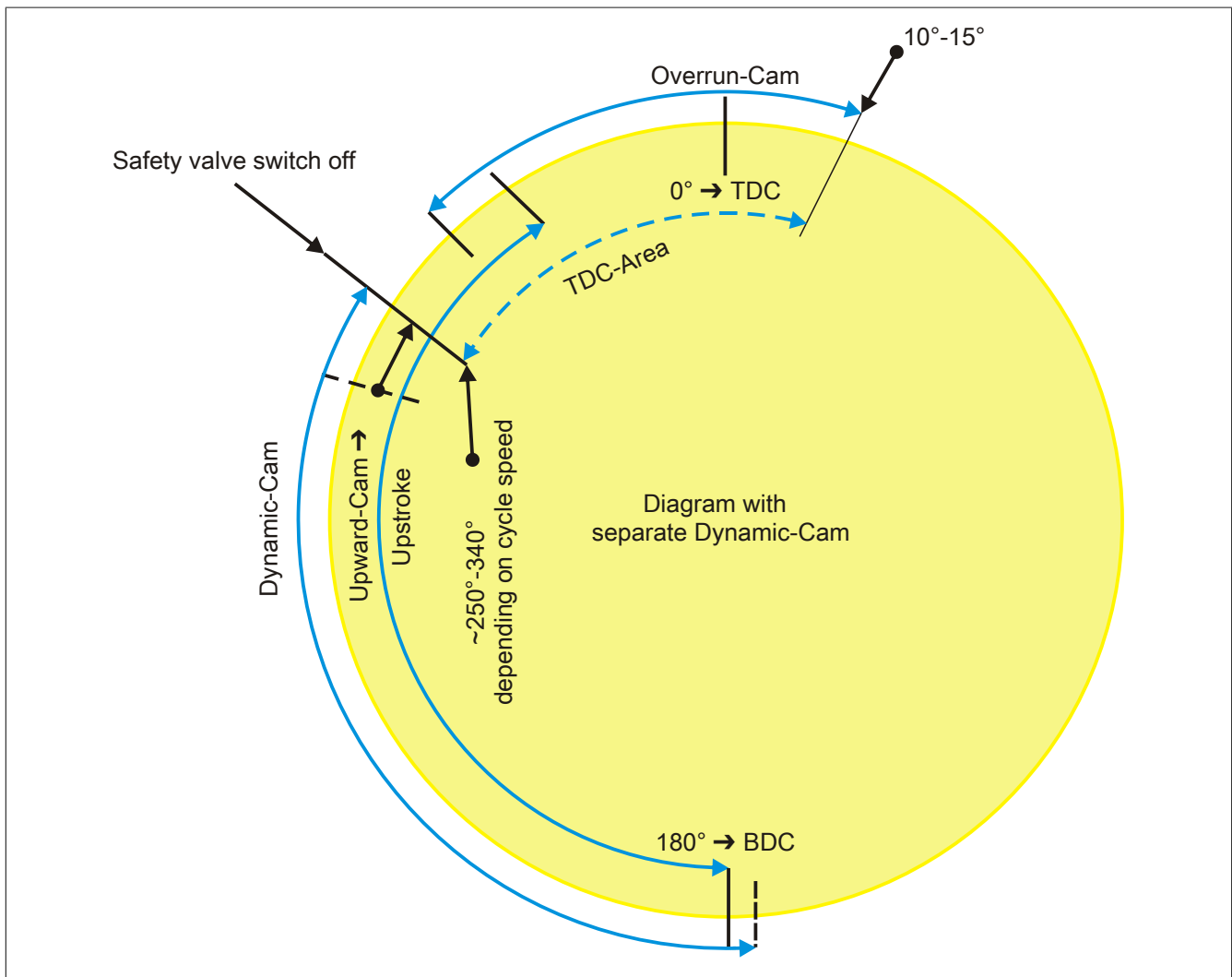


Abbildung 364: Betrieb mit dynamischer Nocke

6.5.4.2.3 Überwachung des Nockenschaltwerks

Die Überwachung des Nockenschaltwerks müssen Sie aktivieren, indem Sie den Eingangsparameter "S_Enable" auf TRUE steuern.

Zu Beginn wird überprüft, ob sich die Presse in der Startposition - im oberen Totpunkt (TDC) - befindet. Ist dies der Fall wird dieser Zustand über den Ausgangsparameter "S_TDC" signalisiert.

Dazu müssen die Nocken folgende Signale liefern:

- "S_UpwardCam" = FALSE
- "S_OverrunCam" = TRUE
- "S_DynamicCam" = FALSE

Wird der Zyklus der Presse gestartet, so bewegt sich die Presse aus dem Bereich des oberen Totpunkts (TDC) heraus.

Dazu müssen die Nocken folgende Signale liefern:

- "S_UpwardCam" = FALSE
- "S_OverrunCam" = FALSE
- "S_DynamicCam" = FALSE

Nachdem die Abwärtsbewegung durchgeführt wurde, befindet sich die Presse im Bereich des unteren Totpunkts (BDC). Zu diesem Zeitpunkt signalisiert der Funktionsbaustein über den Ausgangsparameter "S_UpwardsMoving", dass die Aufwärtsbewegung aktiv ist.

Dazu müssen die Nocken folgende Signale liefern:

- "S_UpwardCam" = TRUE
- "S_OverrunCam" = FALSE
- "S_DynamicCam" = TRUE (falls eine dynamische Nocke verwendet wird)

In der Aufwärtsbewegung kommt die Presse wieder in den Bereich des oberen Totpunkts (TDC). Falls eine dynamische Nocke verwendet wird, wird über eine fallende Flanke an dieser Nocke das Erreichen des Bereichs über den Ausgangsparameter "S_TDC" signalisiert. Wird keine dynamische Nocke verwendet, ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_OverrunCam" erforderlich.

Dazu müssen die Nocken folgende Signale liefern:

- "S_UpwardCam" = TRUE
- "S_OverrunCam" = TRUE
- "S_DynamicCam" = FALSE

Das Ende der Aufwärtsbewegung wird über eine fallende Flanke am Eingangsparameter "S_UpwardCam" und den Zustand von Ausgangsparameter "S_UpwardsMoving" signalisiert. Am Ende des Zyklus befindet sich die Presse wieder im oberen Totpunkt (TDC) - Details siehe Ausgangssituation.

Sie können einen neuen Zyklus starten, wodurch sich der Ablauf wiederholt.

6.5.4.2.4 Rückwärtsbewegung

Die Möglichkeit der Rückwärtsbewegung kann dazu genutzt werden, um die Presse rückwärts mit aktivierter Überwachung des Nockenschaltwerks wieder in den oberen Totpunkt (TDC) zu fahren. Dies könnte z. B. der Fall sein, wenn der obere Totpunkt (TDC) verlassen und die Presse kurz darauf gestoppt wurde.

Zu Beginn müssen Sie die Rückwärtsbewegung über den Eingangsparameter "S_BackwardsMove" aktivieren.

Dazu müssen die Nocken folgende Signale liefern:

- "S_UpwardCam" = FALSE
- "S_OverrunCam" = FALSE
- "S_DynamicCam" = FALSE

In der Rückwärtsbewegung muss der Funktionsbaustein eine steigende Flanke an der Nachlaufnocke (Eingangsparameter "S_OverrunCam") erkennen. Dies bedeutet, dass sich die Presse wieder im oberen Totpunkt (TDC) befindet (Ausgangsparameter "S_TDC" = TRUE). Die Rückwärtsbewegung kann gestoppt werden.

6.5.4.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel aufgeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.5.4.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.5.4.3.2 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.5.4.3.3 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.5.4.3.4 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.5.4.4 Eingangsparameter

6.5.4.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein vom Eingangsparameter "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, dann verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.5.4.4.2 S_Enable

Allgemeine Funktion

- Steuersignal zur Aktivierung der Überwachung des Nockenschaltwerks

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Steuersignal zur Aktivierung der Überwachung des Nockenschaltwerks.

TRUE

Die Überwachung des Nockenschaltwerks ist aktiv.

FALSE

Die Überwachung des Nockenschaltwerks ist nicht aktiv.

6.5.4.4.3 S_UpwardCam

Allgemeine Funktion

- Eingang für Hochlaufnocke

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_UpwardCam" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Hochlaufnocke ist nicht aktiv.

FALSE

Die Hochlaufnocke ist aktiv.

6.5.4.4.4 S_OverrunCam

Allgemeine Funktion

- Eingang für Nachlaufnocke

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_OverrunCam" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Nachlaufnocke ist nicht aktiv.

FALSE

Die Nachlaufnocke ist aktiv.

6.5.4.4.5 S_DynamicCam

Allgemeine Funktion

- Eingang für dynamische Nocke

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_DynamicCam" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die dynamische Nocke ist nicht aktiv.

FALSE

Die dynamische Nocke ist aktiv.

6.5.4.4.6 NoDynamicCamUsed

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Verwendung einer dynamischen Nocke

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die Verwendung einer dynamischen Nocke für das Nockenschaltwerk vorgegeben.

TRUE

Es wird keine dynamische Nocke für das Nockenschaltwerk verwendet. Der Eingangsparameter "S_DynamicCam" ist nicht zu verwenden.

Information:

Sollte am Eingangsparameter "S_DynamicCam" ein TRUE-Signal detektiert werden, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand.

FALSE

Es wird eine dynamische Nocke für das Nockenschaltwerk verwendet. Das entsprechende Signal müssen Sie mit dem Eingangsparameter "S_DynamicCam" verbinden.

6.5.4.4.7 S_BackwardsMove

Allgemeine Funktion

- Eingang für Rückwärtsbewegung der Presse

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Steuersignal, um mitzuteilen, dass eine Rückwärtsbewegung der Presse aktiv ist.

Dieser Eingangsparameter kann dazu genutzt werden, um die Presse rückwärts mit aktivierter Überwachung des Nockenschaltwerks wieder in den oberen Totpunkt (TDC) zu fahren. Dies könnte z. B. der Fall sein, wenn der obere Totpunkt (TDC) verlassen und die Presse kurz darauf gestoppt wurde.

Information:

Steuern Sie nach Abschluss der Rückwärtsbewegung den Eingangsparameter "S_BackwardsMove" wieder auf FALSE.

TRUE

Die Presse wird rückwärts - gegen den Uhrzeigersinn - bewegt.

FALSE

Die Presse wird vorwärts - im Uhrzeigersinn - bewegt.

6.5.4.4.8 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Der Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.5.4.5 Ausgangsparameter

6.5.4.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgänge des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.5.4.5.2 S_CamMonitoringOK

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status der Überwachung des Nockenschaltwerks gesteuert.

Liegen bei der Überwachung keine Fehler vor oder ist die Überwachung nicht aktiv, liefert der Funktionsbaustein ein TRUE-Signal.

Das Freigabesignal kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.

Gefahr!

Das Freigabesignal darf den Prozess nur direkt steuern, wenn dieses nicht zur Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion führt.

Validieren Sie hierzu den gesamten Pfad der Sicherheitsfunktion einschließlich des Anlaufverhaltens des zu steuernden Prozesses!

TRUE

Die Überwachung des Nockenschaltwerks liefert keine Fehler oder die Überwachung ist nicht aktiv.

FALSE

Die Überwachung des Nockenschaltwerks liefert einen Fehler oder es liegt ein Signalfehler vor.

6.5.4.5.3 S_TDC

Allgemeine Funktion

- Signalisierung des oberen Totpunkts (TDC)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert, ob sich die Presse im oberen Totpunkt (TDC) befindet.

TRUE

Die Presse befindet sich im oberen Totpunkt (TDC).

FALSE

Die Presse befindet sich nicht im oberen Totpunkt (TDC).

6.5.4.5.4 S_UpwardsMoving

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aufwärtsbewegung der Presse

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert die Aufwärtsbewegung der Presse - vom unteren Totpunkt (BDC) bis zum oberen Totpunkt (TDC).

TRUE

Die Presse befindet sich in der Aufwärtsbewegung.

FALSE

Die Presse befindet sich nicht in der Aufwärtsbewegung.

6.5.4.5.5 SafetyDemand

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Anforderung der Sicherheitsfunktion an. Sie müssen eine entsprechende Interaktion durchführen (siehe Tabelle "Diagnosecodes"), um diesen Zustand zu verlassen.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat die Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert. Es liegt kein Fehler vor und das zugehörige Freigabesignal wird auf FALSE gesteuert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert.

6.5.4.5.6 ResetRequest

Allgemeine Funktion

- Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Quittierungsnotwendigkeit am Eingangsparameter "Reset" an (siehe Tabelle "Diagnosecodes").

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert und es ist eine Quittierung (steigende Flanke an "Reset") erforderlich.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.4.5.7 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.4.5.8 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen, d. h. "Error" = TRUE.

6.5.4.5.9 Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Die Presse befindet sich im oberen Totpunkt (TDC). <ul style="list-style-type: none"> "S_CamMonitoringOK" = TRUE "S_TDC" = TRUE "S_UpwardsMoving" = FALSE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich. Um den Bereich des oberen Totpunkts (TDC) zu verlassen, ist eine fallende Flanke an "S_OverrunCam" erforderlich.
8001	Initialisierung des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8010	Die Presse befindet sich außerhalb des oberen Totpunkts (TDC) oder in der Abwärtsbewegung. <ul style="list-style-type: none"> "S_CamMonitoringOK" = TRUE "S_TDC" = FALSE "S_UpwardsMoving" = FALSE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8020	Die Presse befindet sich im unteren Totpunkt (BDC) oder in der Aufwärtsbewegung. <ul style="list-style-type: none"> "S_CamMonitoringOK" = TRUE "S_TDC" = FALSE "S_UpwardsMoving" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8030	Die Presse befindet sich im Bereich des oberen Totpunkts (TDC). <ul style="list-style-type: none"> "S_CamMonitoringOK" = TRUE "S_TDC" = TRUE "S_UpwardsMoving" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8040	Die Presse befindet sich in der Rückwärtsbewegung. <ul style="list-style-type: none"> "S_CamMonitoringOK" = TRUE "S_TDC" = FALSE "S_UpwardsMoving" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8050	Der Funktionsbaustein ist aktiviert, aber die Überwachung des Nockenschaltwerks ist über den Eingangsparameter "S_Enable" nicht freigegeben. <ul style="list-style-type: none"> "S_CamMonitoringOK" = TRUE 	Geben Sie die Funktion frei, indem Sie "S_Enable" auf TRUE steuern.
8802	Die Signalkombination der angeschlossenen Nocken ist für einen Start nicht korrekt. Es muss folgende Eingangsparameterkombination vorliegen: <ul style="list-style-type: none"> "S_UpwardCam" = FALSE "S_OverrunCam" = TRUE "S_DynamicCam" = FALSE oder "NoDynamicCamUsed" = TRUE 	Bringen Sie die Presse in den oberen Totpunkt (Startposition).
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C011	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C021	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C031	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C041	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C051	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C061	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.

Tabelle 533: Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C400	Am Eingangsparameter "S_DynamicCam" wurde ein TRUE-Signal erkannt, obwohl die dynamische Nocke deaktiviert ist ("NoDynamicCamUsed" = TRUE).	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verwendung der dynamischen Nocke. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C500	Falsche Signalkombination im oberen Totpunkt (TDC) <ul style="list-style-type: none"> • "S_BackwardsMove" = TRUE 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C510	Falsche Signalkombination im oberen Totpunkt (TDC) <ul style="list-style-type: none"> • "S_UpwardCam" = TRUE 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C520	Falsche Signalkombination im oberen Totpunkt (TDC) <ul style="list-style-type: none"> • "S_DynamicCam" = TRUE • "NoDynamicCamUsed" = FALSE 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C530	Falsche Signalkombination bei der Abwärtsbewegung <ul style="list-style-type: none"> • "S_OverrunCam" = TRUE 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C540	Falsche Signalkombination bei der Abwärtsbewegung <ul style="list-style-type: none"> • fallende Flanke an "S_DynamicCam" • "NoDynamicCamUsed" = FALSE 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C600	Falsche Signalkombination bei der Aufwärtsbewegung <ul style="list-style-type: none"> • "S_BackwardsMove" = TRUE 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C610	Falsche Signalkombination bei der Aufwärtsbewegung <ul style="list-style-type: none"> • "S_UpwardCam" = FALSE 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C620	Falsche Signalkombination bei der Aufwärtsbewegung <ul style="list-style-type: none"> • fallende Flanke an "S_DynamicCam" • "NoDynamicCamUsed" = FALSE • "S_OverrunCam" = TRUE 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C630	Falsche Signalkombination bei der Aufwärtsbewegung <ul style="list-style-type: none"> • steigende Flanke an "S_OverrunCam" • "S_DynamicCam" = TRUE • "NoDynamicCamUsed" = FALSE 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C640	Falsche Signalkombination beim Eintritt in den oberen Totpunkt (TDC) <ul style="list-style-type: none"> • "S_BackwardsMove" = TRUE 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C650	Falsche Signalkombination beim Eintritt in den oberen Totpunkt (TDC) <ul style="list-style-type: none"> • "S_OverrunCam" = FALSE • "NoDynamicCamUsed" = TRUE 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C660	Falsche Signalkombination beim Eintritt in den oberen Totpunkt (TDC) <ul style="list-style-type: none"> • "S_DynamicCam" = TRUE • "NoDynamicCamUsed" = FALSE 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C700	Falsche Signalkombination bei der Rückwärtsbewegung <ul style="list-style-type: none"> • "S_BackwardsMove" = FALSE 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C710	Falsche Signalkombination bei der Rückwärtsbewegung <ul style="list-style-type: none"> • "S_UpwardCam" = TRUE 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C720	Falsche Signalkombination bei der Rückwärtsbewegung <ul style="list-style-type: none"> • "S_DynamicCam" = TRUE • "NoDynamicCamUsed" = FALSE 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.

Tabelle 533: Diagnosecodes

6.5.4.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm 1

"NoDynamicCamUsed" = FALSE

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

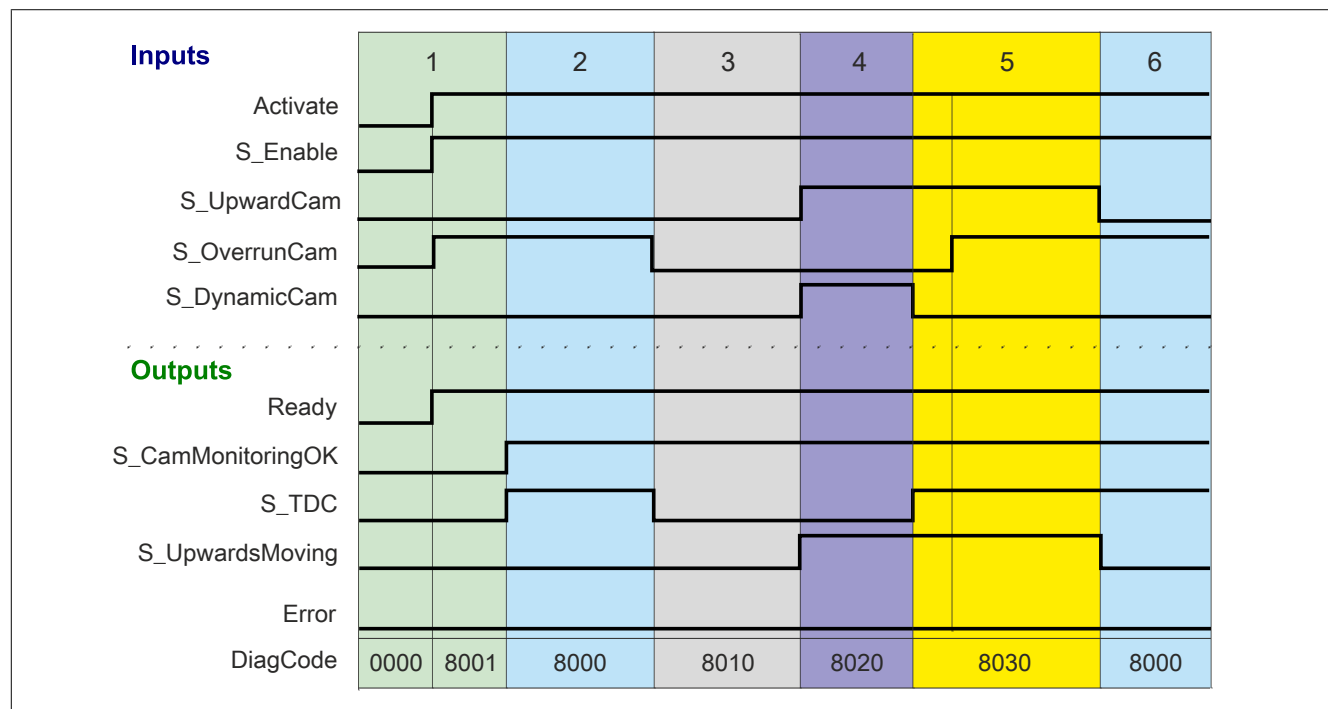


Abbildung 365: "SF_CamMonitoring": Signalablaufdiagramm 1

- 1 Initialisierung
- 2 Presse steht im oberen Totpunkt (TDC)
- 3 Presse befindet sich in der Abwärtsbewegung
- 4 Presse befindet sich in der Aufwärtsbewegung
- 5 Presse befindet sich im Bereich des oberen Totpunkts (TDC)
- 6 Presse steht im oberen Totpunkt (TDC)

Signalablaufdiagramm 2

"NoDynamicCamUsed" = FALSE

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

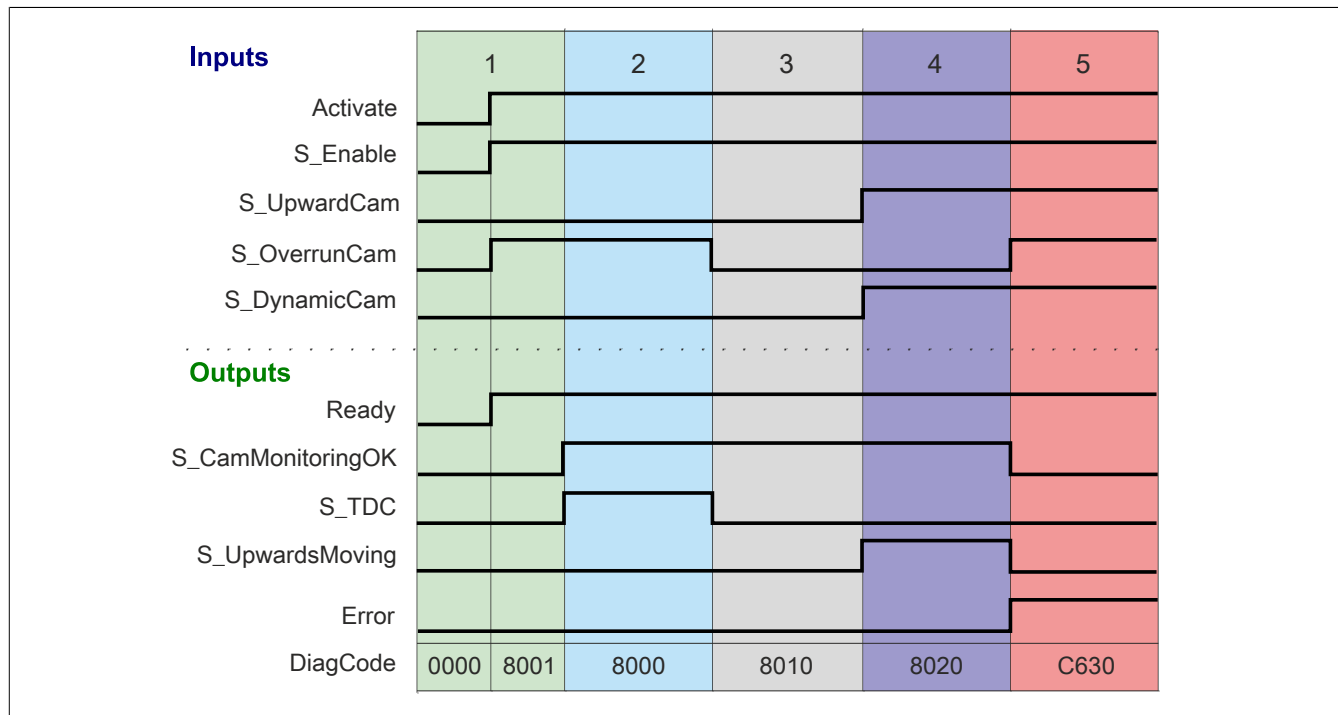


Abbildung 366: "SF_CamMonitoring": Signalablaufdiagramm 2

- 1 Initialisierung
- 2 Presse steht im oberen Totpunkt (TDC)
- 3 Presse befindet sich in der Abwärtsbewegung
- 4 Presse befindet sich in der Aufwärtsbewegung
- 5 Fehler - falsche Signalkombination in der Aufwärtsbewegung

Signalablaufdiagramm 3

"NoDynamicCamUsed" = TRUE

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

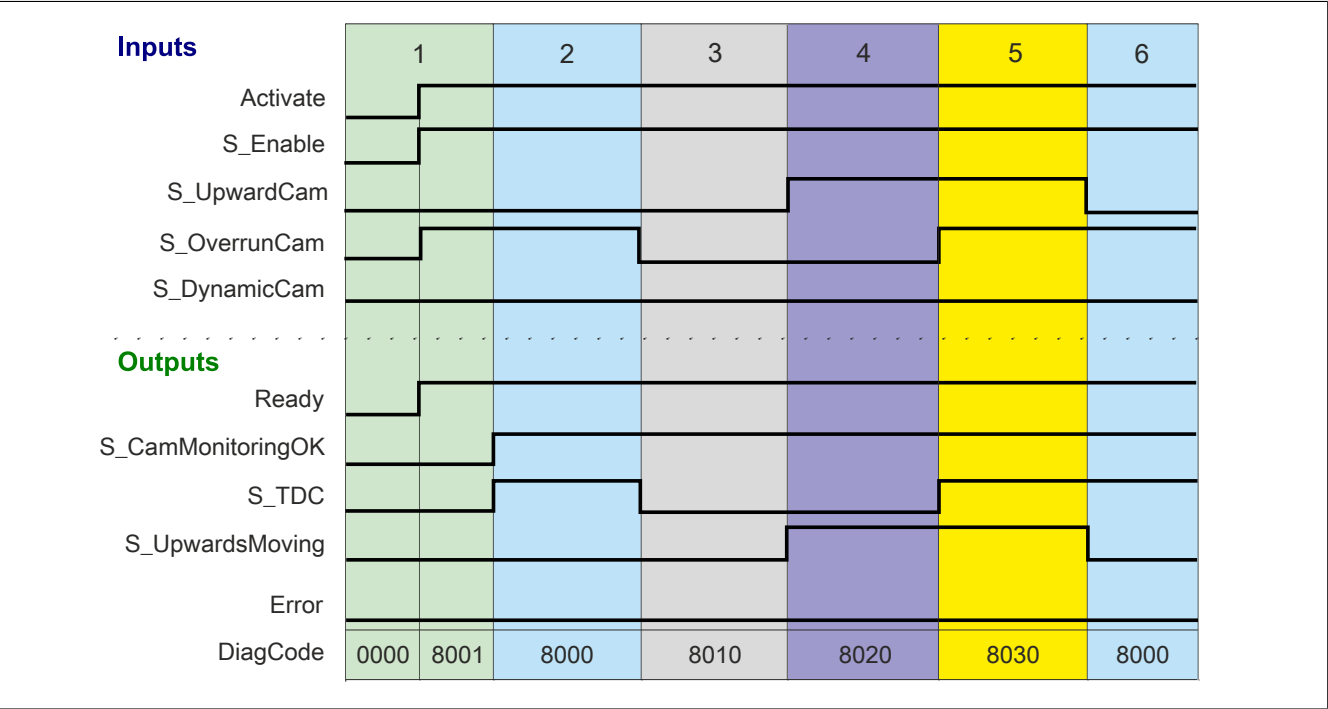


Abbildung 367: "SF_CamMonitoring": Signalablaufdiagramm 3

- 1 Initialisierung
- 2 Presse steht im oberen Totpunkt (TDC)
- 3 Presse befindet sich in der Abwärtsbewegung
- 4 Presse befindet sich in der Aufwärtsbewegung
- 5 Presse befindet sich im Bereich des oberen Totpunkts (TDC)
- 6 Presse steht im oberen Totpunkt (TDC)

6.5.4.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel
EN 692	5.4.2.4 c 5.4.2.5 5.4.2.6 5.4.2.9 d 5.4.7.2 5.4.7.3
EN 693	5.4.5

Tabelle 534: "SF_CamMonitoring": Realisierung der Anforderungen aus Normen

6.5.5 SF_CamshaftMonitor

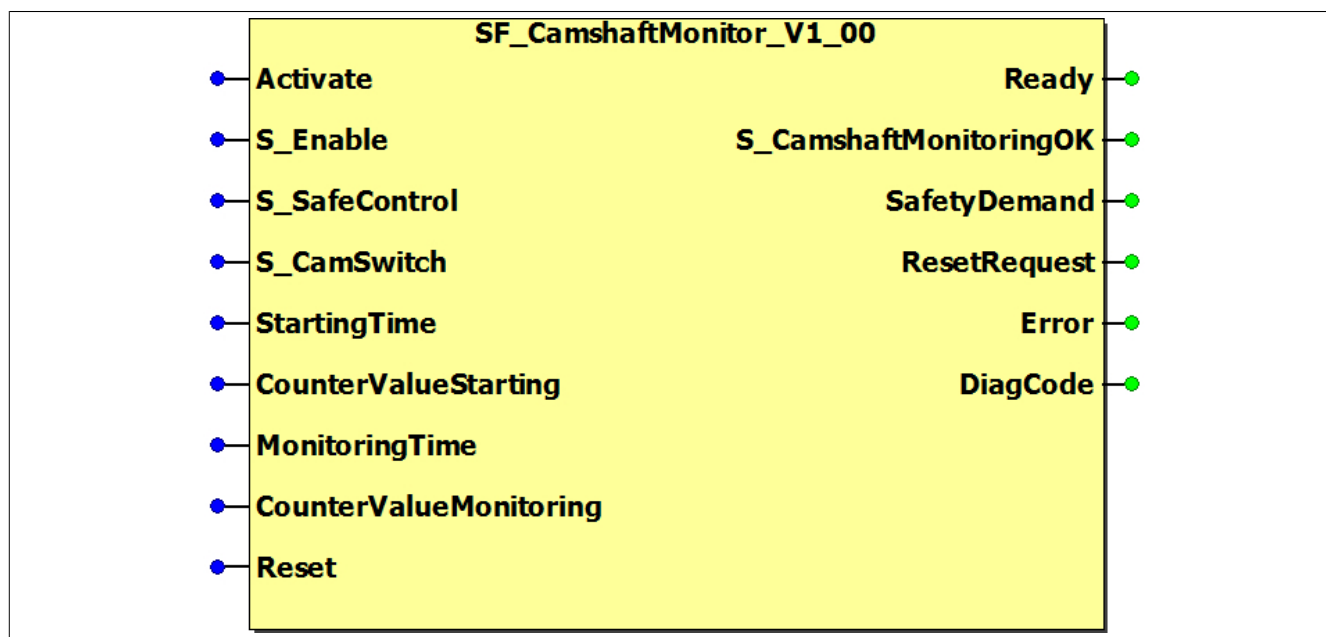


Abbildung 368: Funktionsbaustein "SF_CamshaftMonitor"

6.5.5.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_Enable	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Steuersignal zur Aktivierung der Überwachung der Welle
S_SafeControl	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Steuersignal zur Signalisierung einer Bewegung der Presse
S_CamSwitch	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für den Nockenschalter der Welle
StartingTime	TIME	Konstante	Zustand	T#0ms	Vorgabe der Anlaufzeit der Presse
CounterValueStarting	INT	Konstante	Zustand	INT#0	Vorgabe der Anzahl zu erreichender Signaländerungen während der Anlaufzeit
MonitoringTime	TIME	Konstante	Zustand	T#0ms	Vorgabe der Überwachungszeit der Presse
CounterValueMonitoring	INT	Konstante	Zustand	INT#0	Vorgabe der Anzahl zu erreichender Signaländerungen während der Überwachungszeit
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 535: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_CamshaftMonitoringOK	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
SafetyDemand	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion
ResetRequest	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 536: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

6.5.5.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_CamshaftMonitor" unterstützt die Überwachung der Welle.

Information:

Verwenden Sie als Basis für eine Funktionsprüfung zur richtigen Verwendung des Funktionsbausteins die in Kapitel "Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins" abgebildeten Diagramme. Beachten Sie weiters die in Kapitel "Fehlervermeidung" angeführten Hinweise.

Über die Impulse einer Nocke (Wellenbruchsicherung) wird überprüft, ob ein Defekt an der Welle vorliegt.

Der Funktionsbaustein unterscheidet zwischen der Anlaufphase und der Betriebsphase.

Um die Überwachung der Welle zu aktivieren, müssen Sie den Eingangsparameter "S_Enable" auf TRUE steuern.

Information:

Sollten mehrere Nocken zur Überwachung der Welle verwendet werden, müssen Sie den Funktionsbaustein mehrfach instanzieren.

Der Funktionsbaustein unterstützt bis zu 20 Hübe (40 Signalwechsel). Dabei werden steigende und fallende Flanken am Eingangsparameter "S_CamSwitch" gezählt.

Information:

Solange es zu keinen Fehlern im Ablauf oder bei den Signalen kommt, ist das Freigabesignal "S_CamshaftMonitoringOK" TRUE.

Sollte es zu Fehlern im Ablauf oder bei den Signalen kommen, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand und das Freigabesignal wechselt auf FALSE.

6.5.5.2.1 Anlaufphase

Die Anlaufphase wird durch die Anlaufzeit (Eingangsparameter "StartingTime") und den zugehörigen Zählwert (Eingangsparameter "CounterValueStarting") definiert.

Innerhalb der Anlaufzeit muss der Funktionsbaustein über die Signalwechsel am Eingangsparameter "S_CamSwitch" mindestens den am Eingangsparameter "CounterValueStarting" definierten Wert erreichen.

Information:

Sollte der Funktionsbaustein mehr als 50 Signalwechsel während der Anlaufzeit detektieren, wechselt er in einen Fehlerzustand.

6.5.5.2.2 Betriebsphase

Nach der Anlaufphase schaltet der Funktionsbaustein automatisch in die Betriebsphase. Die Betriebsphase wird durch die Überwachungszeit (Eingangsparameter "MonitoringTime") und den zugehörigen Zählwert (Eingangsparameter "CounterValueMonitoring") definiert.

Innerhalb der Überwachungszeit muss der Funktionsbaustein über die Signalwechsel am Eingangsparameter "S_CamSwitch" mindestens den am Eingangsparameter "CounterValueMonitoring" definierten Wert erreichen.

Gefahr!

Stellen Sie sicher, dass die Überwachungszeit kleiner als ein Pressenzyklus eingestellt ist.

Information:

Sollte der Funktionsbaustein mehr als 50 Signalwechsel während der Überwachungszeit detektieren, wechselt er in einen Fehlerzustand.

Information:

Sie müssen die Überwachungszeit kleiner als die Anlaufzeit definieren. Ist die Zeit größer definiert, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand.

6.5.5.2.3 Überwachung der Welle

Sie müssen die Überwachung der Welle aktivieren, indem Sie den Eingangsparameter "S_Enable" auf TRUE steuern.

Über den Eingangsparameter "S_SafeControl" wird dem Funktionsbaustein mitgeteilt, dass eine Bewegung an der Presse vorliegt. Weiters wird die Überwachung der Anlaufphase gestartet.

Information:

Für die Ansteuerung des Eingangsparameters "S_SafeControl" sollten Sie das Steuersignal für das Pressensicherheitsventil oder das Rückführsignal vom Pressensicherheitsventil verwenden.

Innerhalb der Anlaufzeit muss der Funktionsbaustein über die Signalwechsel am Eingangsparameter "S_CamSwitch" mindestens den am Eingangsparameter "CounterValueStarting" definierten Wert erreichen. Ist dies erfüllt, wechselt der Funktionsbaustein in die Betriebsphase.

Innerhalb der Überwachungszeit muss der Funktionsbaustein über die Signalwechsel am Eingangsparameter "S_CamSwitch" mindestens den am Eingangsparameter "CounterValueMonitoring" definierten Wert erreichen. Ist dies erfüllt, verweilt der Funktionsbaustein in der Betriebsphase und überwacht die Signaländerungen während der Überwachungszeit.

6.5.5.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel aufgeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.5.5.3.1 "MonitoringTime" größer als ein Pressenzyklus

Der Funktionsbaustein erkennt nicht, ob die "MonitoringTime" größer als ein Pressenzyklus eingestellt ist.

Gefahr!

Stellen Sie sicher, dass die Überwachungszeit kleiner als ein Pressenzyklus eingestellt ist.

6.5.5.3.2 Falsche Verschaltung von "StartingTime" und "MonitoringTime"

Der Funktionsbaustein erkennt einen Fehler, wenn am Eingangsparameter "MonitoringTime" eine größere Konstante als am Eingangsparameter "StartingTime" angeschlossen ist.

Mögliche Ursache:

- Konstante an "MonitoringTime" größer als an "StartingTime"

6.5.5.3.3 Falsche Verschaltung von "CounterValueStarting" und "CounterValueMonitoring"

Der Funktionsbaustein erkennt einen Fehler, wenn am Eingangsparameter "CounterValueStarting" oder am Eingangsparameter "CounterValueMonitoring" eine unerlaubte Konstante angeschlossen ist.

Mögliche Ursache:

- Angeschlossene Konstante an "CounterValueStarting" ≤ 0
- Angeschlossene Konstante an "CounterValueMonitoring" ≤ 0

6.5.5.3.4 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.5.5.3.5 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.5.5.3.6 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.5.5.3.7 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.5.5.4 Eingangsparameter

6.5.5.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein vom Eingangsparameter "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, dann verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.5.5.4.2 S_Enable

Allgemeine Funktion

- Steuersignal zur Aktivierung der Überwachung der Welle

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Steuersignal zur Aktivierung der Überwachung der Welle.

TRUE

Die Überwachung der Welle ist aktiv.

FALSE

Die Überwachung der Welle ist nicht aktiv.

6.5.5.4.3 S_SafeControl

Allgemeine Funktion

- Steuersignal zur Signalisierung einer Bewegung der Presse

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Steuersignal zur Signalisierung einer aktiven Bewegung der Presse und zum Starten der Überwachung.

Information:

Für die Ansteuerung des Eingangsparameters "S_SafeControl" sollten Sie das Steuersignal für das Pressensicherheitsventil oder das Rückführsignal vom Pressensicherheitsventil verwenden.

TRUE

Es liegt eine Bewegung der Presse vor und die Überwachung ist aktiv.

FALSE

Es liegt keine Bewegung der Presse vor und die Überwachung ist nicht aktiv.

6.5.5.4.4 S_CamSwitch

Allgemeine Funktion

- Eingang für den Nockenschalter der Welle

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_CamSwitch" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Der Nockenschalter ist aktiv.

FALSE

Der Nockenschalter ist nicht aktiv.

6.5.5.4.5 StartingTime

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufzeit der Presse

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die Anlaufzeit der Presse vorgegeben.

Information:

Den Wert für den Eingangsparameter "StartingTime" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation festlegen und validieren.

6.5.5.4.6 CounterValueStarting

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anzahl zu erreichender Signaländerungen während der Anlaufzeit

Datentyp

- INT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die zu erreichende Anzahl an Signaländerungen während der Anlaufzeit vorgegeben.

Information:

Den Wert für den Eingangsparameter "CounterValueStarting" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation festlegen und validieren.

Information:

Sollte während der Anlaufzeit nicht mindestens die vorgegebene Anzahl an Signaländerungen detektiert werden, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand.

6.5.5.4.7 MonitoringTime

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Überwachungszeit der Presse

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die Überwachungszeit während der Betriebsphase vorgegeben.

Information:

Den Wert für den Eingangsparameter "MonitoringTime" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation festlegen und validieren.

Information:

Sie müssen die Überwachungszeit kleiner als die Anlaufzeit definieren. Ist die Zeit größer definiert, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand.

6.5.5.4.8 CounterValueMonitoring

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anzahl zu erreichender Signaländerungen während der Überwachungszeit

Datentyp

- INT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die zu erreichende Anzahl an Signaländerungen während der Überwachungszeit vorgegeben.

Information:

Den Wert für den Eingangsparameter "CounterValueMonitoring" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation festlegen und validieren.

Information:

Sollte während der Überwachungszeit nicht mindestens die vorgegebene Anzahl an Signaländerungen detektiert werden, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand.

6.5.5.4.9 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Der Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.5.5.5 Ausgangsparameter

6.5.5.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgänge des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.5.5.5.2 S_CamshaftMonitoringOK

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status der Überwachung der Welle gesteuert.

Wenn bei der Überwachung keine Fehler vorliegen oder die Überwachung nicht aktiv ist, dann liefert der Funktionsbaustein ein TRUE-Signal.

Das Freigabesignal kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.

Gefahr!

Das Freigabesignal darf den Prozess nur direkt steuern, wenn dieses nicht zur Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion führt.

Validieren Sie hierzu den gesamten Pfad der Sicherheitsfunktion einschließlich des Anlaufverhaltens des zu steuernden Prozesses!

TRUE

Die Überwachung der Welle liefert keine Fehler oder die Überwachung ist nicht aktiv.

FALSE

Die Überwachung der Welle liefert einen Fehler oder es liegt ein Signalfehler vor.

6.5.5.5.3 SafetyDemand

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Anforderung der Sicherheitsfunktion an. Sie müssen eine entsprechende Interaktion durchführen (siehe Tabelle "Diagnosecodes"), um diesen Zustand zu verlassen.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat die Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert. Es liegt kein Fehler vor und das zugehörige Freigabesignal wird auf FALSE gesteuert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert.

6.5.5.5.4 ResetRequest

Allgemeine Funktion

- Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Quittierungsnotwendigkeit am Eingangsparameter "Reset" an (siehe Tabelle "Diagnosecodes").

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert und es ist eine Quittierung (steigende Flanke an "Reset") erforderlich.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.5.5.5 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.5.5.6 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen, d. h. "Error" = TRUE.

6.5.5.5.7 Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Am Eingangsparameter "S_SafeControl" liegt keine Anforderung vor, um die Überwachung zu starten. <ul style="list-style-type: none"> "S_CamshaftMonitoringOK" = TRUE 	Um die Überwachung zu starten, müssen Sie "S_SafeControl" auf TRUE steuern.
8001	Initialisierung des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins.	Geben Sie die Funktion frei, indem Sie "S_Enable" auf TRUE steuern.
8100	Die Überwachung der Anlaufphase ist aktiv. <ul style="list-style-type: none"> "S_CamshaftMonitoringOK" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8200	Die Überwachung der Betriebsphase ist aktiv. <ul style="list-style-type: none"> "S_CamshaftMonitoringOK" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8300	Der Funktionsbaustein ist aktiviert, aber die Überwachung der Welle ist über den Eingangsparameter "S_Enable" nicht freigegeben. <ul style="list-style-type: none"> "S_CamshaftMonitoringOK" = TRUE 	Geben Sie die Funktion frei, indem Sie "S_Enable" auf TRUE steuern.
C000	Die Überwachungszeit ("MonitoringTime") ist größer als die Anlaufzeit ("StartingTime").	Konfigurieren Sie die Überwachungszeit ("MonitoringTime") kleiner als die Anlaufzeit ("StartingTime").
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C010	Der Wert für die Signalwechsel in der Anlaufphase ("CounterValueStarting") oder für die Überwachung der Betriebsphase ("CounterValueMonitoring") ist ungültig.	Die Werte für die Signalwechsel ("CounterValueStarting" und "CounterValueMonitoring") müssen größer als 0 sein.
C011	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C021	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C400	Die Anzahl der erkannten Signalwechsel während der Anlaufphase war kleiner als der definierte Wert ("CounterValueStarting") oder größer als 50.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C410	Die Anzahl der erkannten Signalwechsel während der zyklischen Überwachung war kleiner als der definierte Wert ("CounterValueMonitoring") oder größer 50.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die angeschlossenen Signale. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.

Tabelle 537: Diagnosecodes

6.5.5.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm 1

"CounterValueStarting" = 9

"CounterValueMonitoring" = 15

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

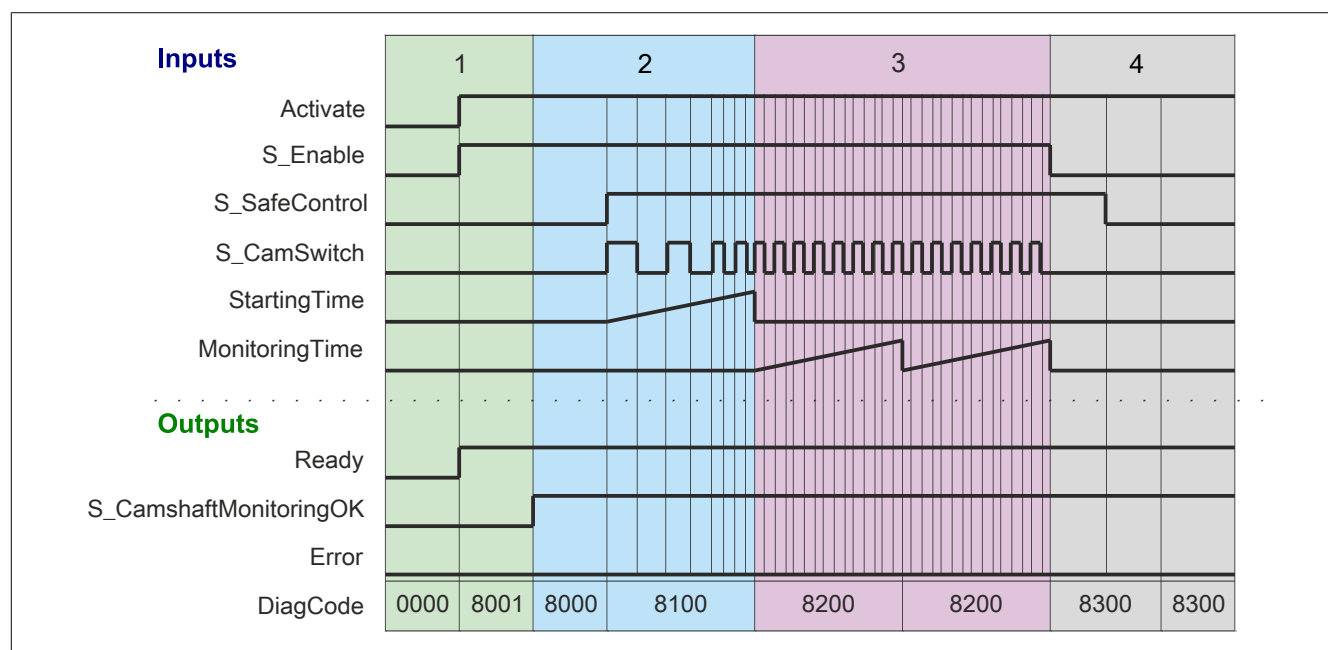


Abbildung 369: "SF_CamshaftMonitor": Signalablaufdiagramm 1

- 1 Initialisierung
- 2 Überwachung der Anlaufphase
- 3 Überwachung der Betriebsphase
- 4 Überwachung ist deaktiviert

Signalablaufdiagramm 2

"CounterValueStarting" = 14
"CounterValueMonitoring" = 28

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

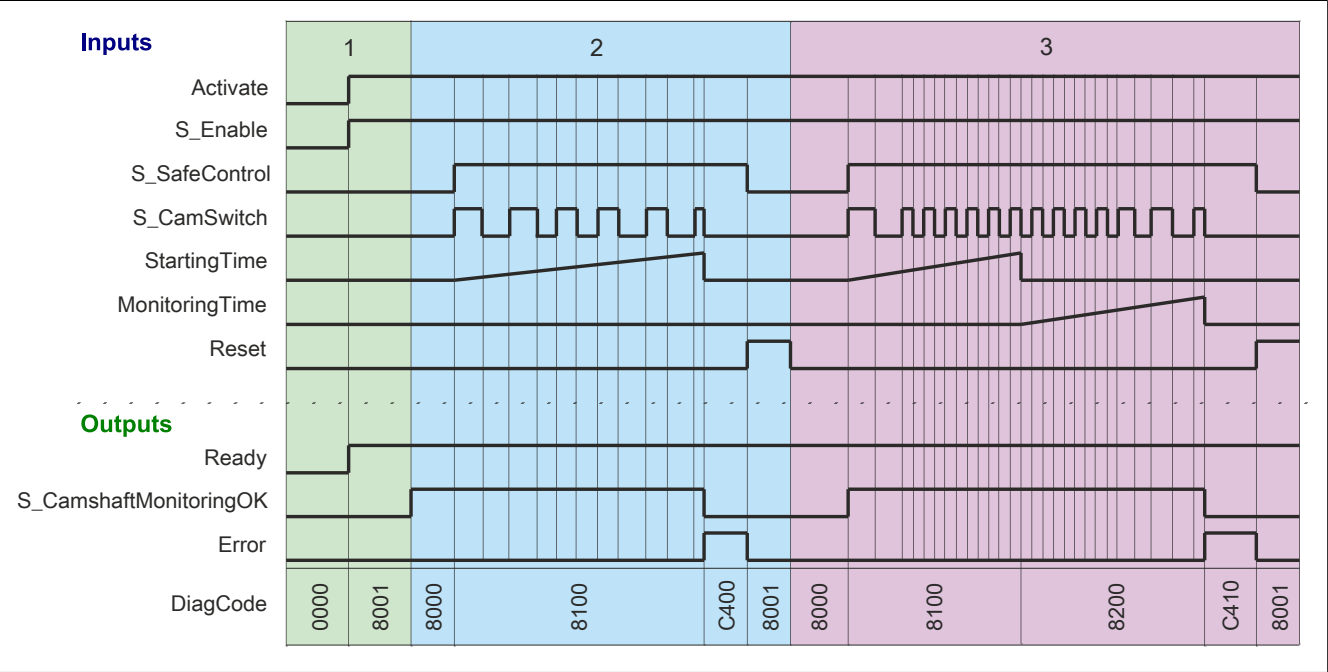


Abbildung 370: "SF_CamshaftMonitor": Signalablaufdiagramm 2

- 1 Initialisierung
- 2 Fehler - nicht genügend Signalwechsel während der Anlaufphase
- 3 Fehler - nicht genügend Signalwechsel während der Betriebsphase

6.5.5.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel
EN 692	5.4.2.4 c

Tabelle 538: "SF_CamshaftMonitor": Realisierung der Anforderungen aus Normen

6.5.6 SF_CycleControl

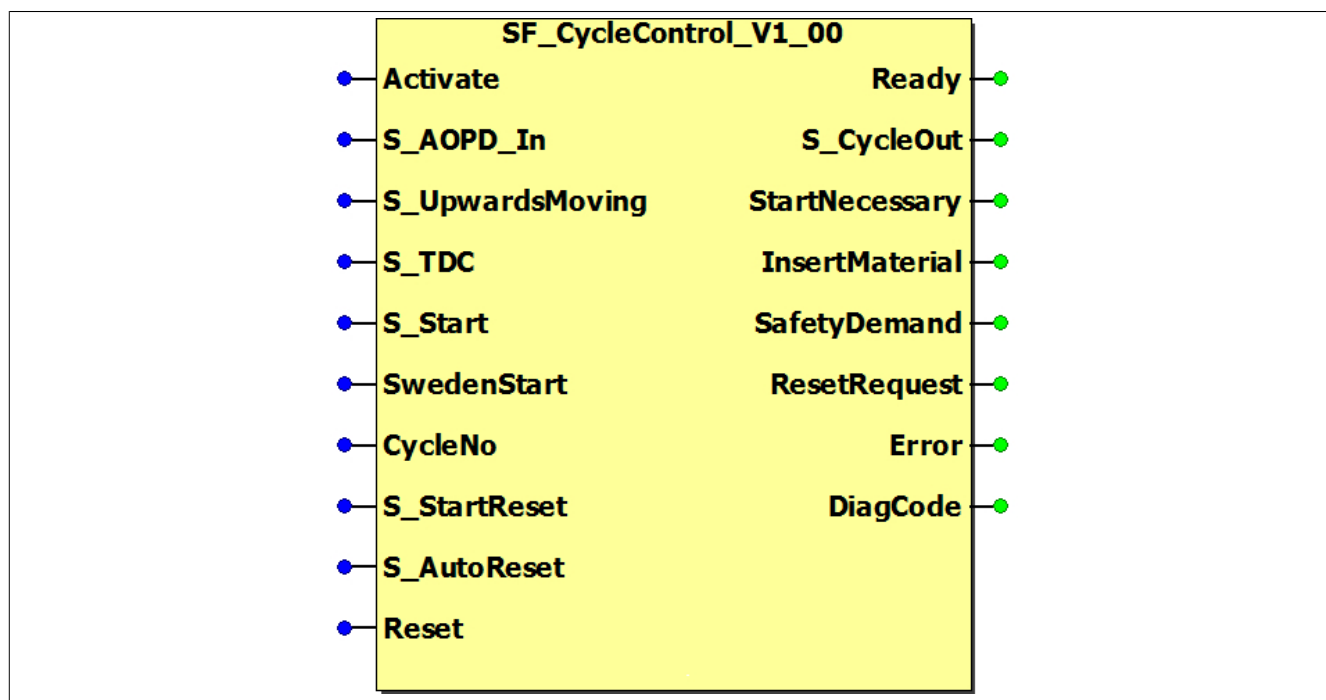


Abbildung 371: Funktionsbaustein "SF_CycleControl"

6.5.6.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_AOPD_In	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang einer aktiven optoelektronischen Schutzeinrichtung (AOPD)
S_UpwardsMoving	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Eingang für aktive Aufwärtsbewegung der Presse
S_TDC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Position im oberen Totpunkt (TDC)
S_Start	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Steuersignal zum Starten des Taktbetriebs
SwedenStart	BOOL	Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe des Startverhaltens
CycleNo	INT	Konstante	Zustand	INT#0	Vorgabe der Taktanzahl für den Betrieb
S_StartReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung
S_AutoReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung, wenn an den Eingangsparametern korrekte Signale anliegen
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 539: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_CycleOut	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
StartNecessary	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung, den Taktbetrieb zu starten
InsertMaterial	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung, Material einzulegen, um den Taktbetrieb zu starten
SafetyDemand	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion
ResetRequest	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 540: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

6.5.6.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_CycleControl" unterstützt den Taktbetrieb an Pressen unter Verwendung einer aktiven optoelektronischen Schutzeinrichtung (AOPD).

Information:

Verwenden Sie als Basis für eine Funktionsprüfung zur richtigen Verwendung des Funktionsbausteins die in Kapitel "Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins" abgebildeten Diagramme. Beachten Sie weiters die in Kapitel "Fehlervermeidung" angeführten Hinweise.

Für die Initialisierung werden 2 Modi unterstützt - der Standardstart oder der Schwedenstart.

Der Funktionsbaustein liefert die Information, ob eine Startsequenz notwendig ist oder ob Material in die Presse eingelegt werden muss.

6.5.6.2.1 Initialisierung im Standardstart

Der Standardstart wird vorgegeben, indem der Eingangsparameter "SwedenStart" auf FALSE gesteuert wird.

Den ersten Pressenzyklus müssen Sie manuell starten. Es wird überprüft, ob sich die Presse in der Startposition - im oberen Totpunkt (TDC) - befindet.

Zu Beginn muss die Schutzeinrichtung am Eingangsparameter "S_AOPD_In" so oft unterbrochen werden, wie Takte am Eingangsparameter "CycleNo" definiert sind.

Information:

Ein Takt wird als Signalübergang von FALSE auf TRUE am Eingangsparameter "S_AOPD_In" bezeichnet. Die Unterbrechung muss länger als 100 ms sein.

Information:

Die Zeit zwischen 2 Unterbrechungen / 2 Takten darf nicht länger als 30 Sekunden sein.

Wenn eine entsprechende Taktanzahl erreicht ist, ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_Start" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_CycleOut" auf TRUE zu steuern. Damit wird der erste Zyklus ausgeführt.

Information:

Das Startsignal darf nicht später als 30 Sekunden nach der letzten Taktunterbrechung aktiviert werden.

6.5.6.2.2 Initialisierung im Schwedenstart

Der Schwedenstart wird vorgegeben, indem der Eingangsparameter "SwedenStart" auf TRUE gesteuert wird.

Den ersten Pressenzyklus müssen Sie manuell starten. Es wird überprüft, ob sich die Presse in der Startposition - im oberen Totpunkt (TDC) - befindet.

Zu Beginn ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_Start" erforderlich.

Danach muss die Schutzeinrichtung am Eingangsparameter "S_AOPD_In" so oft unterbrochen werden, wie Takte am Eingangsparameter "CycleNo" definiert sind.

Information:

Ein Takt wird als Signalübergang von FALSE auf TRUE am Eingangsparameter "S_AOPD_In" bezeichnet. Die Unterbrechung muss länger als 100 ms sein.

Information:

Die erste Taktunterbrechung darf nicht später als 30 Sekunden nach dem Startsignal erfolgen.

Die Zeit zwischen 2 Unterbrechungen / 2 Takten darf nicht länger als 30 Sekunden sein.

Ist die entsprechende Taktanzahl erreicht, wird der Freigabeausgang "S_CycleOut" auf TRUE gesteuert und der erste Zyklus kann ausgeführt werden.

6.5.6.2.3 Taktbetrieb

Nachdem der erste Zyklus ausgeführt wurde - oberer Totpunkt (TDC) wurde verlassen und wieder erreicht -, wird in den eigentlichen Taktbetrieb gewechselt.

Information:

Der Start eines neuen Zyklus darf nicht später als 30 Sekunden nach Ende des letzten Zyklus erfolgen. Sollte dies nicht eingehalten werden, müssen Sie die Initialisierung erneut durchführen.

Wenn sich die Presse im oberen Totpunkt (TDC) (Eingangsparameter "S_TDC" = TRUE) oder in der Aufwärtsbewegung (Eingangsparameter "S_UpwardsMoving") befindet, können bereits die Interaktionen für den Start des nächsten Zyklus durchgeführt werden.

Befindet sich die Presse im oberen Totpunkt (TDC), wird das Freigabesignal "S_CycleOut" auf FALSE gesteuert.

Die Schutzeinrichtung am Eingangsparameter "S_AOPD_In" muss so oft unterbrochen werden, wie Takte am Eingangsparameter "CycleNo" definiert sind.

Information:

Die Zeit zwischen 2 Unterbrechungen / 2 Takten darf nicht länger als 30 Sekunden sein.

Ist die entsprechende Taktanzahl erreicht, wird der Freigabeausgang "S_CycleOut" auf TRUE gesteuert und der nächste Zyklus kann ausgeführt werden.

Danach beginnt der gleiche Ablauf wieder von vorne.

Information:

Der Funktionsbaustein erkennt eine Unterbrechung der Schutzeinrichtung in der Abwärtsbewegung der Presse. In diesem Fall wird in einen Fehlerzustand gewechselt.

Gefahr!

Ist die Aufwärtsbewegung gefährlich oder es sollen keine Eingriffe zugelassen werden, dürfen Sie den Eingangsparameter "S_UpwardsMoving" nicht verwenden oder Sie müssen diesen mit einer Konstanten (FALSE) verschalten.

Information:

Solange es zu keinen Fehlern im Ablauf oder bei den Signalen kommt, ist das Freigabesignal "S_CycleOut" TRUE.

Sollte es zu Fehlern im Ablauf oder bei den Signalen kommen, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand, das Freigabesignal wechselt auf FALSE und Sie müssen die Initialisierung erneut durchführen.

6.5.6.2.4 Anlaufsperr (optional)

Zur optionalen Unterstützung der Anlaufsperr geben Sie diese an den entsprechenden Eingangsparametern vor.

Eine Anlaufsperr ist nach Signlrückkehr am sicherheitsgerichteten Eingang und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Bei aktiver Anlaufsperr ist das sicherheitsgerichtete Ausgangssignal im sicheren Zustand. Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrn dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrn an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.5.6.2.5 Anlaufsperr nach Kaltstart (optional)

Zur Unterstützung einer Anlaufsperr müssen Sie diese nach Aktivierung des Funktionsbausteins am Eingangsparameter entsprechend vorgeben.

Nach einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung unterstützt der Funktionsbaustein innerhalb des sicheren Steuerungssystems ein definiertes Ingangsetzen oder Wiederingangsetzen der Applikation (siehe Anlaufsperr). Dies wird erreicht, indem das Freigabesignal vom Funktionsbaustein entsprechend gesteuert wird.

6.5.6.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel aufgeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.5.6.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.5.6.3.2 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.5.6.3.3 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein, wenn die Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins vorgegeben ist.

Wenn diese Anlaufsperrung beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung nicht vorgegeben ist, dann ist der Status von "Reset" nicht relevant.

6.5.6.3.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.5.6.3.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.5.6.4 Eingangsparameter

6.5.6.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein vom Eingangsparameter "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, dann verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.5.6.4.2 S_AOPD_In

Allgemeine Funktion

- Eingang einer aktiven optoelektronischen Schutzeinrichtung (AOPD)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_AOPD_In" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Schutzeinrichtung ist nicht unterbrochen.

FALSE

Die Schutzeinrichtung ist unterbrochen.

6.5.6.4.3 S_UpwardsMoving

Allgemeine Funktion

- Eingang für aktive Aufwärtsbewegung der Presse

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Zur Verschaltung müssen Sie das Ausgangssignal "S_UpwardsMoving" des Funktionsbausteins "SF_CamMonitoring" verwenden.

Gefahr!

Ist die Aufwärtsbewegung gefährlich oder es sollen keine Eingriffe zugelassen werden, dürfen Sie den Eingangsparameter "S_UpwardsMoving" nicht verwenden oder Sie müssen diesen mit einer Konstanten (FALSE) verschalten.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_UpwardsMoving" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Presse befindet sich in der Aufwärtsbewegung.

FALSE

Die Presse befindet sich nicht in der Aufwärtsbewegung.

6.5.6.4.4 S_TDC

Allgemeine Funktion

- Eingang für Position im oberen Totpunkt (TDC)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Zur Verschaltung müssen Sie das Ausgangssignal "S_TDC" des Funktionsbausteins "SF_CamMonitoring" verwenden.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_TDC" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Presse befindet sich in der Startposition - im oberen Totpunkt (TDC).

FALSE

Die Presse befindet sich nicht in der Startposition - nicht im oberen Totpunkt (TDC).

6.5.6.4.5 S_Start

Allgemeine Funktion

- Steuersignal zum Starten des Taktbetriebs

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Steuersignal zum Starten des Taktbetriebs bei einer steigenden Flanke.

6.5.6.4.6 SwedenStart

Allgemeine Funktion

- Vorgabe des Startverhaltens

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird der Initialisierungsmodus beim Starten vorgegeben.

TRUE

Der Start erfolgt im Schwedenstart.

FALSE

Der Start erfolgt im Standardstart.

6.5.6.4.7 CycleNo

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Taktanzahl für den Betrieb

Datentyp

- INT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die Anzahl der benötigten Takte (Unterbrechungen) vorgegeben, die nötig sind, um den Freigabeausgang auf TRUE zu steuern.

Information:

Ein Takt wird als Signalübergang von FALSE auf TRUE am Eingangsparameter "S_AOPD_In" bezeichnet. Die Unterbrechung muss länger als 100 ms sein.

6.5.6.4.8 S_StartReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins nach Aktivierung und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung.

TRUE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_StartReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann.

6.5.6.4.9 S_AutoReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung, wenn an den Eingangsparametern korrekte Signale anliegen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins nach Rückkehr korrekter Signale an den Eingangsparametern.

TRUE

Nach Rückkehr korrekter Signale an den Eingangsparametern unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Es ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_AutoReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird oder wenn andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Rückkehr korrekter Signale an den Eingangsparametern unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird.

6.5.6.4.10 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Der Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.5.6.5 Ausgangsparameter

6.5.6.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgänge des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.5.6.5.2 S_CycleOut

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des Taktbetriebs gesteuert.

Das Freigabesignal kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.

Gefahr!

Das Freigabesignal darf den Prozess nur direkt steuern, wenn dieses nicht zur Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion führt.

Validieren Sie hierzu den gesamten Pfad der Sicherheitsfunktion einschließlich des Anlaufverhaltens des zu steuernden Prozesses!

TRUE

Der Taktbetrieb liefert keine Fehler.

FALSE

Der Taktbetrieb liefert einen Fehler oder es ist eine Interaktion notwendig (siehe Ausgangsparameter "StartNecessary" oder "InsertMaterial").

6.5.6.5.3 StartNecessary

Allgemeine Funktion

- Signalisierung, den Taktbetrieb zu starten

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert, ob eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_Start" erforderlich ist, um den Taktbetrieb zu starten.

Information:

Im Standardstart muss innerhalb von 30 Sekunden nach Auftreten der Aufforderung zum Starten dieser Start über eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_Start" durchgeführt werden.

TRUE

Es ist ein Startsignal über eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_Start" erforderlich.

FALSE

Es ist kein Startsignal erforderlich.

6.5.6.5.4 InsertMaterial

Allgemeine Funktion

- Signalisierung, Material einzulegen, um den Taktbetrieb zu starten

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert, ob Material eingelegt werden muss, um den Taktbetrieb zu starten.

Die Schutzeinrichtung am Eingangsparameter "S_AOPD_In" muss so oft unterbrochen werden, wie Takte am Eingangsparameter "CycleNo" definiert sind.

Information:

Im Schwedenstart muss innerhalb von 30 Sekunden nach Auftreten der Aufforderung zum Einlegen von Material der erste Takt (Unterbrechung) durchgeführt werden.

Information:

Ein Takt wird als Signalübergang von FALSE auf TRUE am Eingangsparameter "S_AOPD_In" bezeichnet. Die Unterbrechung muss länger als 100 ms sein.

TRUE

Es muss Material eingelegt werden, um den Taktbetrieb zu starten.

FALSE

Es liegt keine Anforderung vor, dass Material eingelegt werden muss.

6.5.6.5.5 SafetyDemand

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Anforderung der Sicherheitsfunktion an. Sie müssen eine entsprechende Interaktion durchführen (siehe Tabelle "Diagnosecodes"), um diesen Zustand zu verlassen.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat die Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert. Es liegt kein Fehler vor und das zugehörige Freigabesignal wird auf FALSE gesteuert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert.

6.5.6.5.6 ResetRequest

Allgemeine Funktion

- Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Quittierungsnotwendigkeit am Eingangsparameter "Reset" an (siehe Tabelle "Diagnosecodes").

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert und es ist eine Quittierung (steigende Flanke an "Reset") erforderlich.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.6.5.7 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.6.5.8 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen, d. h. "Error" = TRUE.

6.5.6.5.9 Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_CycleOut" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8014	Die Presse befindet sich in der Startposition und der Taktbetrieb kann gestartet werden. Um den Taktbetrieb zu starten, muss das Signal am Eingangsparameter "S_AOPD_In" so oft unterbrochen werden, wie Takte am Eingangsparameter "CycleNo" konfiguriert sind. <ul style="list-style-type: none"> "InsertMaterial" = TRUE 	Führen Sie so viele Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "S_AOPD_In" aus, wie Takte an "CycleNo" konfiguriert sind.
8034	Die Presse befindet sich in der Startposition und der Taktbetrieb kann gestartet werden. Der Schwedenstart ist nicht aktiviert ("SwedenStart" = FALSE). Um den Taktbetrieb zu starten, muss das Signal am Eingangsparameter "S_AOPD_In" so oft unterbrochen werden, wie Takte am Eingangsparameter "CycleNo" konfiguriert sind. <ul style="list-style-type: none"> "InsertMaterial" = TRUE 	Führen Sie so viele Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "S_AOPD_In" aus, wie Takte an "CycleNo" konfiguriert sind.
8044	Die Presse befindet sich in der Startposition und der Taktbetrieb kann gestartet werden. Der Schwedenstart ist nicht aktiviert ("SwedenStart" = FALSE). Um den Taktbetrieb zu starten, ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_Start" erforderlich. <ul style="list-style-type: none"> "S_Start" = TRUE 	Starten Sie den Taktbetrieb durch eine steigende Flanke an "S_Start".
8054	Die Presse befindet sich in der Startposition und der Taktbetrieb kann gestartet werden. Der Schwedenstart ist aktiviert ("SwedenStart" = TRUE). Um den Taktbetrieb zu starten, ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_Start" erforderlich. <ul style="list-style-type: none"> "S_Start" = TRUE 	Starten Sie den Taktbetrieb durch eine steigende Flanke an "S_Start".
8401	Die nach Aktivierung des Funktionsbausteins auszuführende Anlaufsperrung ist vorgegeben ("S_StartReset" = FALSE) oder die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv ("S_AutoReset" = FALSE).	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
8402	Nach einer Unterbrechung am Eingangsparameter "S_AOPD_In" ist das Signal wieder TRUE.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
8802	Es wurde eine irreguläre Unterbrechung am Eingangsparameter "S_AOPD_In" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Beheben Sie die Unterbrechung an "S_AOPD_In". Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C010	Das Signal für den oberen Totpunkt (TDC) am Eingangsparameter "S_TDC" wechselte auf FALSE.	Beheben Sie das Problem - "S_TDC" muss TRUE sein.
C011	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C012	Vom Funktionsbaustein wurde nach einem statischen TRUE-Signal an "S_Start" jetzt wieder FALSE detektiert.	Es ist keine Maßnahme erforderlich, da "S_AutoReset" = TRUE.
C020	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches TRUE-Signal an "S_Start" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Beheben Sie das Problem - "S_Start" muss FALSE sein. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C021	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C030	Der Wert für die Taktanzahl ("CycleNo") ist ungültig.	Der Wert für die Taktanzahl muss größer als 0 sein.
C412	Vom Funktionsbaustein wurde nach einem statischen TRUE-Signal an "S_Start" jetzt wieder FALSE detektiert.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.

Tabelle 541: Diagnosecodes

6.5.6.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm 1

"S_StartReset" = FALSE

"S_AutoReset" = FALSE

"SwedenStart" = FALSE

"CycleNo" = INT#2

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

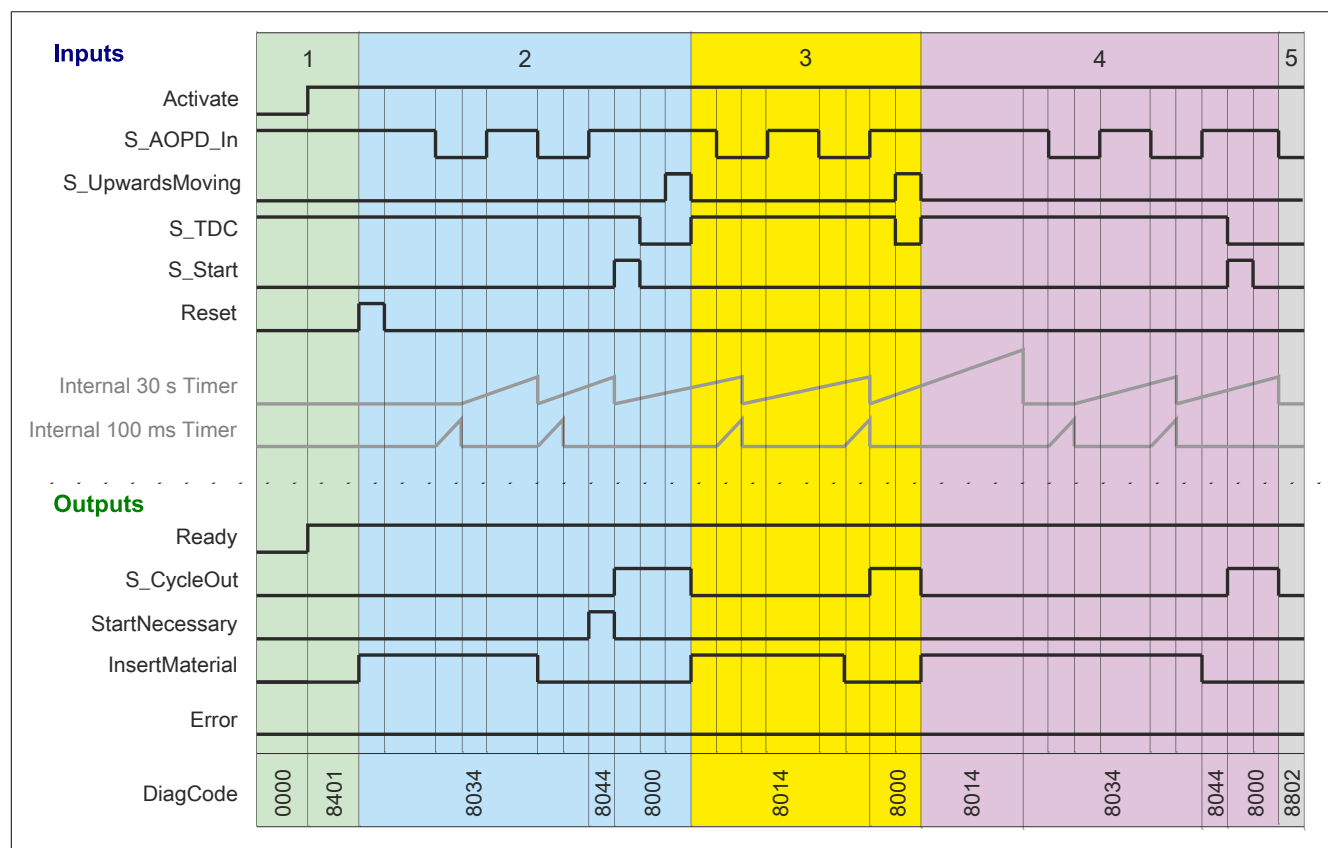


Abbildung 372: "SF_CycleControl": Signalablaufdiagramm 1

- 1 Initialisierung
- 2 Start des ersten Zyklus mit Standardstart
- 3 Taktbetrieb
- 4 Zeitüberwachung (30 s) abgelaufen
- 5 Unterbrechung am Eingangsparameter "S_AOPD_In"

Signalablaufdiagramm 2

"S_StartReset" = FALSE

"S_AutoReset" = FALSE

"SwedenStart" = TRUE

"CycleNo" = INT#2

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

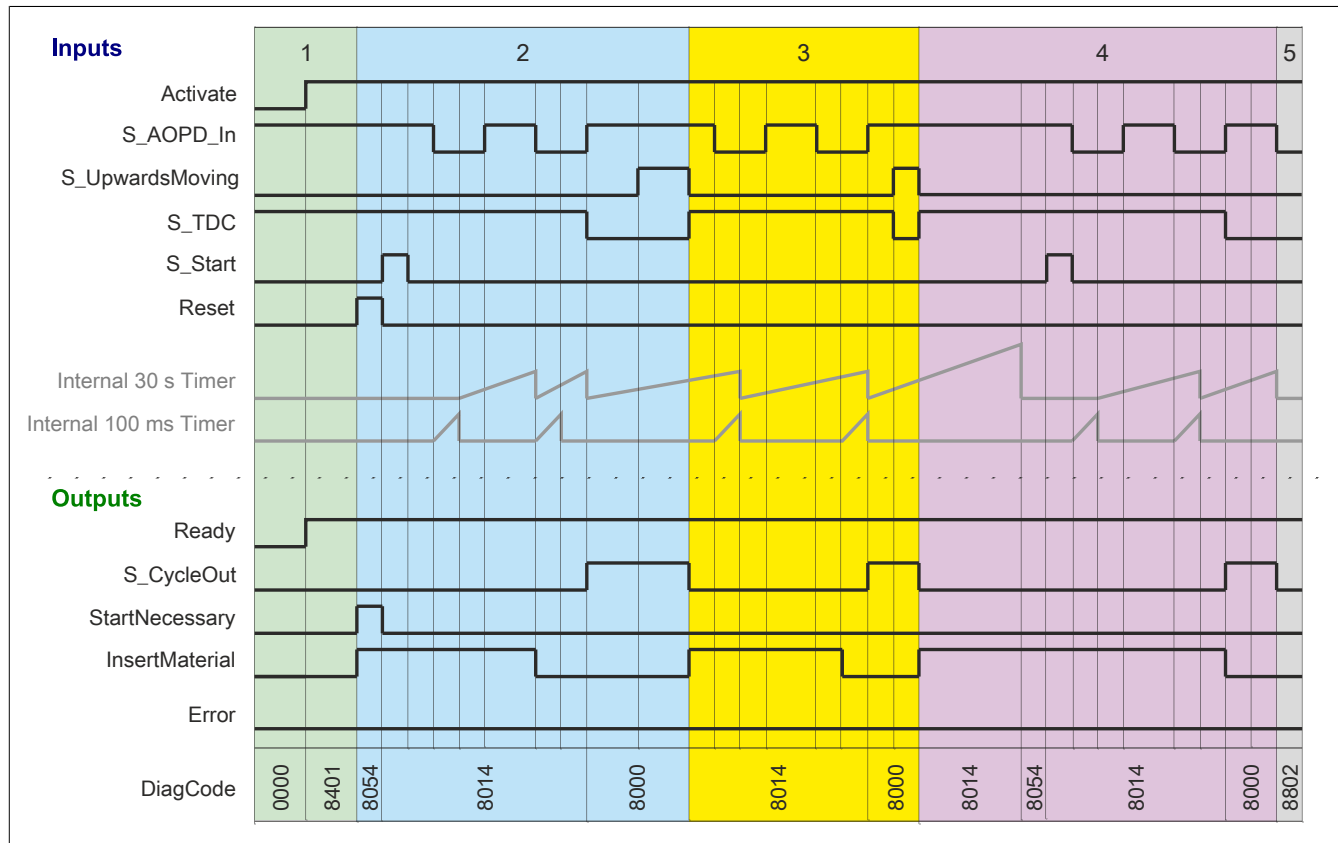


Abbildung 373: "SF_CycleControl": Signalablaufdiagramm 2

- 1 Initialisierung
- 2 Start des ersten Zyklus mit Swedenstart
- 3 Taktbetrieb
- 4 Zeitüberwachung (30 s) abgelaufen
- 5 Unterbrechung am Eingangsparameter "S_AOPD_In"

6.5.6.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel
EN IEC 62046	4.7.4
EN ISO 61496-1	Anhang A A.1

Tabelle 542: "SF_CycleControl": Realisierung der Anforderungen aus Normen

6.5.7 SF_DoubleValveMonitoring

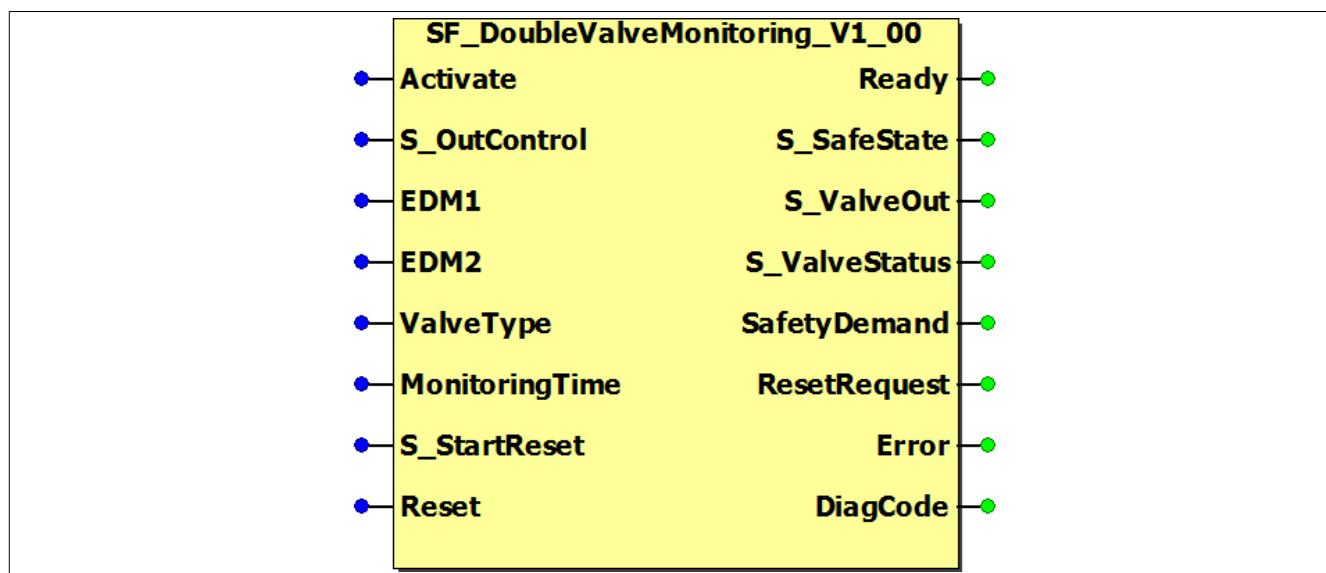


Abbildung 374: Funktionsbaustein "SF_DoubleValveMonitoring"

6.5.7.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_OutControl	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Steuersignal zum Ansteuern der Ventile
EDM1	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Rückführsignal von Ventil 1
EDM2	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Rückführsignal von Ventil 2
ValveType	BOOL	Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Polarität der Rückführsignale
MonitoringTime	TIME	Konstante	Zustand	T#0s	Vorgabe der Überwachungszeit des Schaltvorgangs
S_StartReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 543: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_SafeState	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung des Grundzustands
S_ValveOut	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
S_ValveStatus	SAFEWORD	Variable	Zustand	16#0000	Statusausgang zur Verwendung mit dem Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl"
SafetyDemand	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion
ResetRequest	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 544: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

6.5.7.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_DoubleValveMonitoring" prüft den definierten Grundzustand und den dynamischen Schaltzustand von Doppelventilen (z. B. Pressensicherheitsventile), die von sicheren Ausgangsgeräten gesteuert werden.

Information:

Verwenden Sie als Basis für eine Funktionsprüfung zur richtigen Verwendung des Funktionsbausteins die in Kapitel "Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins" abgebildeten Diagramme. Beachten Sie weiters die in Kapitel "Fehlervermeidung" angeführten Hinweise.

Die Ausgänge der sicheren Geräte, welche die zu überwachenden Doppelventile steuern, werden dazu vom Freigabesignal dieses Funktionsbausteins angesteuert. Die Zustände der angeschlossenen Doppelventile werden über sichere Eingangsgeräte an den Funktionsbaustein zurückgeführt.

Im Grundzustand müssen die zurückgeführten Signale der zu überwachenden Doppelventile den über den Funktionsbaustein definierten Status (Eingangsparameter "ValveType") aufweisen.

Im Schaltzustand müssen die zurückgeführten Signale der zu überwachenden Doppelventile den invertierten Status nach Ablauf des vorgegebenen Zeitfensters (Eingangsparameter "MonitoringTime") aufweisen.

Information:

Der Ausgangsparameter "S_ValveStatus" kann in Kombination mit dem Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl" verwendet werden, um mehrere Ventile als eine Ventilgruppe zu steuern.

Dadurch können andere Ventile in den sicheren Zustand geschaltet werden, falls ein Ventil der Ventilgruppe ausfällt (z. B. falls das Doppelventil nicht schaltet oder die Rückführsignale nicht den erwarteten Signalen entsprechen).

Information:

Die Polarität der Rückführsignale können Sie über den Eingangsparameter "ValveType" vorgeben. Dadurch wird vorgegeben, ob der Grundzustand durch ein TRUE- oder FALSE-Signal bestätigt wird.

6.5.7.2.1 Überwachung des Grundzustands

Wenn der Funktionsbaustein bei einer Einschaltanforderung den Grundzustand (Eingangsparameter "ValveType") der Doppelventile über die Rückführsignale, die an den Eingangsparametern "EDM1" und "EDM2" anliegen, detektiert, dann steuert der Funktionsbaustein sein Freigabesignal auf TRUE und schaltet die Doppelventile ein.

Wird der Grundzustand bei einer Einschaltanforderung nicht vom Funktionsbaustein detektiert, dann steuert der Funktionsbaustein sein Freigabesignal auf FALSE und schaltet die Doppelventile nicht ein.

Information:

Ist der Grundzustand des Ventils detektiert, wird der Ausgangsparameter "S_SafeState" auf TRUE gesteuert.

Wird der Grundzustand verlassen, wechselt "S_SafeState" auf FALSE.

6.5.7.2.2 Überwachung des Schaltzustands

Nach dem Ansteuern der Doppelventile überprüft der Funktionsbaustein die Reaktion der Doppelventile innerhalb des vorgegebenen Zeitfensters (Eingangsparameter "MonitoringTime").

Wenn der Funktionsbaustein nicht die für den Schaltzustand definierten Zustände (abhängig vom Eingangsparameter "ValveType") der Rückführsignale detektiert, dann steuert der Funktionsbaustein sein Freigabesignal auf FALSE und schaltet die Doppelventile wieder ab.

6.5.7.2.3 Anlaufsperr nach Kaltstart (optional)

Zur Unterstützung einer Anlaufsperr müssen Sie diese nach Aktivierung des Funktionsbausteins am Eingangsparameter entsprechend vorgeben.

Nach einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung unterstützt der Funktionsbaustein innerhalb des sicheren Steuerungssystems ein definiertes Ingangsetzen oder Wiederingangsetzen der Applikation (siehe Anlaufsperr). Dies wird erreicht, indem das Freigabesignal vom Funktionsbaustein entsprechend gesteuert wird.

6.5.7.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel aufgeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.5.7.3.1 Verschaltung von "ValveType"

Gefahr!

Beachten Sie, dass in Bezug auf das Sicherheitsprinzip ein TRUE-Signal den sicheren Zustand bestätigt. Daher sollten Sie Ventile verwenden, die den Grundzustand mit einem TRUE-Signal bestätigen.

6.5.7.3.2 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.5.7.3.3 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.5.7.3.4 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein, wenn die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins vorgegeben ist.

Wenn diese Anlaufsperr beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung nicht vorgegeben ist, dann ist der Status von "Reset" nicht relevant.

6.5.7.3.5 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.5.7.3.6 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.5.7.4 Eingangsparameter

6.5.7.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein vom Eingangsparameter "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, dann verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.5.7.4.2 S_OutControl

Allgemeine Funktion

- Steuersignal zum Ansteuern der Ventile

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Beachten Sie, dass am Eingangsparameter "S_OutControl" kein Hardwareeingang verschaltet wird.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Steuersignal zum Ansteuern der Ventile.

Information:

Den Eingangsparameter "S_OutControl" sollten Sie mit einem Freigabesignal eines sicheren Funktionsbausteins verschalten.

Der Status des Eingangsparameters "S_OutControl" entspricht dem Status des vorgeschalteten Funktionsbausteins / der Sicherheitsfunktion.

Der Zustand des Eingangsparameters "S_OutControl" steuert den Ausgangsparameter "S_ValveOut" unter Berücksichtigung der Zustände der verschalteten Rückführsignale.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die vorgeschaltete Sicherheitsfunktion hat nicht ausgelöst.

Information:

Der Ausgangsparameter "S_ValveOut" wird auf TRUE gesteuert, wenn die restliche Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion hat ausgelöst oder das für diese Sicherheitsfunktion verschaltete sichere Gerät ist abgeschaltet oder defekt.

Information:

Der Ausgangsparameter "S_ValveOut" wird auf FALSE gesteuert.

6.5.7.4.3 EDM1

Allgemeine Funktion

- Eingang für Rückführsignal von Ventil 1

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "EDM1" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

"EDM1" = TRUE und "ValveType" = FALSE

Das Ventil wird angesteuert und befindet sich nicht im Grundzustand.

"EDM1" = TRUE und "ValveType" = TRUE

Das Ventil wird nicht angesteuert und befindet sich im Grundzustand.

Information:

Wenn auch der Eingangsparameter "EDM2" ein TRUE-Signal liefert, wird der Ausgangsparameter "S_SafeState" auf TRUE gesteuert.

"EDM1" = FALSE und "ValveType" = FALSE

Das Ventil wird nicht angesteuert und befindet sich im Grundzustand.

Information:

Wenn auch der Eingangsparameter "EDM2" ein FALSE-Signal liefert, wird der Ausgangsparameter "S_SafeState" auf TRUE gesteuert.

"EDM1" = FALSE und "ValveType" = TRUE

Das Ventil wird angesteuert und befindet sich nicht im Grundzustand.

6.5.7.4.4 EDM2

Allgemeine Funktion

- Eingang für Rückführsignal von Ventil 2

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "EDM2" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

"EDM2" = TRUE und "ValveType" = FALSE

Das Ventil wird angesteuert und befindet sich nicht im Grundzustand.

"EDM2" = TRUE und "ValveType" = TRUE

Das Ventil wird nicht angesteuert und befindet sich im Grundzustand.

Information:

Wenn auch der Eingangsparameter "EDM1" ein TRUE-Signal liefert, wird der Ausgangsparameter "S_SafeState" auf TRUE gesteuert.

"EDM2" = FALSE und "ValveType" = FALSE

Das Ventil wird nicht angesteuert und befindet sich im Grundzustand.

Information:

Wenn auch der Eingangsparameter "EDM1" ein FALSE-Signal liefert, wird der Ausgangsparameter "S_SafeState" auf TRUE gesteuert.

"EDM2" = FALSE und "ValveType" = TRUE

Das Ventil wird angesteuert und befindet sich nicht im Grundzustand.

6.5.7.4.5 ValveType

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Polarität der Rückführsignale

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die Polarität der Rückführsignale vorgegeben.

Gefahr!

Beachten Sie, dass in Bezug auf das Sicherheitsprinzip ein TRUE-Signal den sicheren Zustand bestätigt. Daher sollten Ventile verwendet werden, die den Grundzustand mit einem TRUE-Signal bestätigen.

TRUE

Im Grundzustand liefert das Rückführsignal den Status TRUE.

FALSE

Im Grundzustand liefert das Rückführsignal den Status FALSE.

6.5.7.4.6 MonitoringTime

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Überwachungszeit des Schaltvorgangs

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die Überwachungszeit vorgegeben. Innerhalb dieser Überwachungszeit müssen die Schaltvorgänge an den sicheren Eingängen erfolgen, um als gültig erkannt zu werden.

Information:

Die Grenzen für den Eingangsparameter "MonitoringTime" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation festlegen und validieren.

6.5.7.4.7 S_StartReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins nach Aktivierung und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung.

TRUE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_StartReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann.

6.5.7.4.8 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Der Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.5.7.5 Ausgangsparameter

6.5.7.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgänge des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.5.7.5.2 S_SafeState

Allgemeine Funktion

- Signalisierung des Grundzustands

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert, ob sich die Ventile im Grundzustand befinden.

TRUE

Die Ventile befinden sich im Grundzustand.

FALSE

Die Ventile befinden sich nicht im Grundzustand.

6.5.7.5.3 S_ValveOut

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Signal, um einen Ausgang eines sicheren Geräts und somit den Prozess zu steuern. Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des verschalteten Ventils bzw. der verschalteten Ventile und der Anlaufsperrern der vorgeschalteten Sicherheitsfunktionen gesteuert.

TRUE

Der Ausgang eines sicheren Geräts wird auf TRUE gesteuert.

FALSE

Der Ausgang eines sicheren Geräts wird auf FALSE gesteuert.

6.5.7.5.4 S_ValveStatus

Allgemeine Funktion

- Statusausgang zur Verwendung mit dem Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl"

Datentyp

- SAFEWORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter kann in Kombination mit dem Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl" verwendet werden, um mehrere Ventile als eine Ventilgruppe zu steuern. Dadurch können andere Ventile in den sicheren Zustand geschaltet werden, falls ein Ventil der Ventilgruppe ausfällt (z. B. falls das Doppelventil nicht schaltet oder die Rückführsignale nicht den erwarteten Signalen entsprechen).

6.5.7.5.5 SafetyDemand

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Anforderung der Sicherheitsfunktion an. Sie müssen eine entsprechende Interaktion durchführen (siehe Tabelle "Diagnosecodes"), um diesen Zustand zu verlassen.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat die Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert. Es liegt kein Fehler vor und das zugehörige Freigabesignal wird auf FALSE gesteuert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert.

6.5.7.5.6 ResetRequest

Allgemeine Funktion

- Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Quittierungsnotwendigkeit am Eingangsparameter "Reset" an (siehe Tabelle "Diagnosecodes").

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert und es ist eine Quittierung (steigende Flanke an "Reset") erforderlich.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.7.5.7 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.7.5.8 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen, d. h. "Error" = TRUE.

6.5.7.5.9 Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8010	Die Rückführsignale an den Eingangsparametern "EDM1" und "EDM2" haben bei aktivierter Anforderung über den Eingangsparameter "S_OutControl" ihren Signalzustand geändert. Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_SafeState" = FALSE "S_ValveOut" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8020	Warten (Eingangsparameter "MonitoringTime") auf Änderung der Rückführsignale an den Eingangsparametern "EDM1" und "EDM2", nachdem die Anforderung über den Eingangsparameter "S_OutControl" vorliegt. <ul style="list-style-type: none"> "S_SafeState" = FALSE "S_ValveOut" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
83FF	Zustand, um sich am Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl" anzu-melden.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8401	Die nach Aktivierung des Funktionsbausteins auszuführende Anlauf-sperre ist vorgegeben ("S_StartReset" = FALSE) oder die Anlauf-sperre des Funktionsbausteins ist aktiv ("S_AutoReset" = FALSE).	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
8802	Warten (Eingangsparameter "MonitoringTime") auf die Rückführsignale an den Eingangsparametern "EDM1" und "EDM2", wenn keine Anforderung über den Eingangsparameter "S_OutControl" vorliegt. <ul style="list-style-type: none"> "S_SafeState" = FALSE "S_ValveOut" = FALSE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8804	Am Eingangsparameter "S_OutControl" liegt keine Anforderung vor, um den sicheren Ausgang auf TRUE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_SafeState" = TRUE "S_ValveOut" = FALSE 	Um den sicheren Ausgang auf TRUE zu steuern, muss "S_OutControl" den Status TRUE aufweisen.
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C010	Bei der Aktivierung der Anforderung über den Eingangsparameter "S_OutControl" ist der Zustand des Rückführsignals am Eingangsparameter "EDM1" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> Beheben Sie das Problem, indem Sie die Anforderung über "S_OutControl" zurücknehmen und stellen Sie sicher, dass die Rückführsignale "EDM1" und "EDM2" (abhängig von der Konfiguration) den korrekten Wert im nicht angesteuerten Zustand liefern. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C011	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C020	Bei der Aktivierung der Anforderung über den Eingangsparameter "S_OutControl" ist der Zustand des Rückführsignals am Eingangsparameter "EDM2" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> Beheben Sie das Problem, indem Sie die Anforderung über "S_OutControl" zurücknehmen und stellen Sie sicher, dass die Rückführsignale "EDM1" und "EDM2" (abhängig von der Konfiguration) den korrekten Wert im nicht angesteuerten Zustand liefern. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C021	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C030	Bei der Aktivierung der Anforderung über den Eingangsparameter "S_OutControl" ist der Zustand der Rückführsignale an den Eingangsparametern "EDM1" und "EDM2" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> Beheben Sie das Problem, indem Sie die Anforderung über "S_OutControl" zurücknehmen und stellen Sie sicher, dass die Rückführsignale "EDM1" und "EDM2" (abhängig von der Konfiguration) den korrekten Wert im nicht angesteuerten Zustand liefern. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C031	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.

Tabelle 545: Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C040	Nach Ablauf der Überwachungszeit (Eingangsparameter "MonitoringTime") für die Rückführsignale an den Eingangsparametern "EDM1" und "EDM2" ist der Zustand von "EDM1" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt. Nachdem ein gültiger Zustand der Rückführsignale erkannt wurde, ist der Zustand von "EDM1" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Beheben Sie das Problem, indem Sie die Anforderung über "S_OutControl" zurücknehmen und stellen Sie sicher, dass die Rückführsignale "EDM1" und "EDM2" (abhängig von der Konfiguration) den korrekten Wert im nicht angesteuerten Zustand liefern. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C041	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C050	Nach Ablauf der Überwachungszeit (Eingangsparameter "MonitoringTime") für die Rückführsignale an den Eingangsparametern "EDM1" und "EDM2" ist der Zustand von "EDM2" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt. Nachdem ein gültiger Zustand der Rückführsignale erkannt wurde, ist der Zustand von "EDM2" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Beheben Sie das Problem, indem Sie die Anforderung über "S_OutControl" zurücknehmen und stellen Sie sicher, dass die Rückführsignale "EDM1" und "EDM2" (abhängig von der Konfiguration) den korrekten Wert im nicht angesteuerten Zustand liefern. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C051	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C060	Nach Ablauf der Überwachungszeit (Eingangsparameter "MonitoringTime") für die Rückführsignale an den Eingangsparametern "EDM1" und "EDM2" ist der Zustand von "EDM1" und "EDM2" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt. Nachdem ein gültiger Zustand der Rückführsignale erkannt wurde, ist der Zustand von "EDM1" und "EDM2" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Beheben Sie das Problem, indem sie die Anforderung über "S_OutControl" zurücknehmen und stellen Sie sicher, dass die Rückführsignale "EDM1" und "EDM2" (abhängig von der Konfiguration) den korrekten Wert im nicht angesteuerten Zustand liefern. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C061	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C070	Nach Aktivierung der Anforderung und nach Ablauf der Überwachungszeit (Eingangsparameter "MonitoringTime") für die Rückführsignale an den Eingangsparametern "EDM1" und "EDM2" ist der Zustand von "EDM1" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt oder die Anforderung liegt nicht mehr vor ("S_OutControl" = FALSE). Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem ein gültiger Zustand der Rückführsignale erkannt wurde, ist der Zustand von "EDM1" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Beheben Sie das Problem, indem Sie die Anforderung über "S_OutControl" zurücknehmen und stellen Sie sicher, dass die Rückführsignale "EDM1" und "EDM2" (abhängig von der Konfiguration) den korrekten Wert im nicht angesteuerten Zustand liefern. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C071	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C080	Nach Aktivierung der Anforderung und nach Ablauf der Überwachungszeit (Eingangsparameter "MonitoringTime") für die Rückführsignale an den Eingangsparametern "EDM1" und "EDM2" ist der Zustand von "EDM2" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt oder die Anforderung liegt nicht mehr vor ("S_OutControl" = FALSE). Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem ein gültiger Zustand der Rückführsignale erkannt wurde, ist der Zustand von "EDM2" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Beheben Sie das Problem, indem Sie die Anforderung über "S_OutControl" zurücknehmen und stellen Sie sicher, dass die Rückführsignale "EDM1" und "EDM2" (abhängig von der Konfiguration) den korrekten Wert im nicht angesteuerten Zustand liefern. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C081	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C090	Nach Aktivierung der Anforderung und nach Ablauf der Überwachungszeit (Eingangsparameter "MonitoringTime") für die Rückführsignale an den Eingangsparametern "EDM1" und "EDM2" ist der Zustand von "EDM1" und "EDM2" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt oder die Anforderung liegt nicht mehr vor ("S_OutControl" = FALSE). Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem ein gültiger Zustand der Rückführsignale erkannt wurde, ist der Zustand von "EDM1" und "EDM2" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Beheben Sie das Problem, indem Sie die Anforderung über "S_OutControl" zurücknehmen und stellen Sie sicher, dass die Rückführsignale "EDM1" und "EDM2" (abhängig von der Konfiguration) den korrekten Wert im nicht angesteuerten Zustand liefern. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C091	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.

Tabelle 545: Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C100	An den Eingangsparametern "S_OutControl" und "Reset" wurde zeitgleich eine steigende Flanke detektiert. Es besteht die Gefahr, dass ein Programmierfehler vorliegt.	<ul style="list-style-type: none"> Für die Ansteuerung der Eingangsparameter "S_OutControl" und "Reset" dürfen Sie nicht die gleichen Signale verwenden. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C410	Nach der Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" wurde am Eingangsparameter "EDM1" ein nicht korrektes Signal erkannt. Nun ist das Signal wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C420	Nach der Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" wurde am Eingangsparameter "EDM2" ein nicht korrektes Signal erkannt. Nun sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C430	Nach der Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" wurde an den Eingangsparametern "EDM1" und "EDM2" ein nicht korrektes Signal erkannt. Nun sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C440	Nachdem die Überwachungszeit abgelaufen und am Eingangsparameter "EDM1" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor. Nachdem am Eingangsparameter "EDM1" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C450	Nachdem die Überwachungszeit abgelaufen und am Eingangsparameter "EDM2" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor. Nachdem am Eingangsparameter "EDM2" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C460	Nachdem die Überwachungszeit abgelaufen und an den Eingangsparametern "EDM1" und "EDM2" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor. Nachdem an den Eingangsparametern "EDM1" und "EDM2" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C470	Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem die Überwachungszeit abgelaufen und am Eingangsparameter "EDM1" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor. Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem am Eingangsparameter "EDM1" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C480	Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem die Überwachungszeit abgelaufen und am Eingangsparameter "EDM2" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor. Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem am Eingangsparameter "EDM2" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C490	Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem die Überwachungszeit abgelaufen und an den Eingangsparametern "EDM1" und "EDM2" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor. Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem an den Eingangsparametern "EDM1" und "EDM2" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.

Tabelle 545: Diagnosecodes

6.5.7.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm

"ValveType" = TRUE

"S_StartReset" = FALSE

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

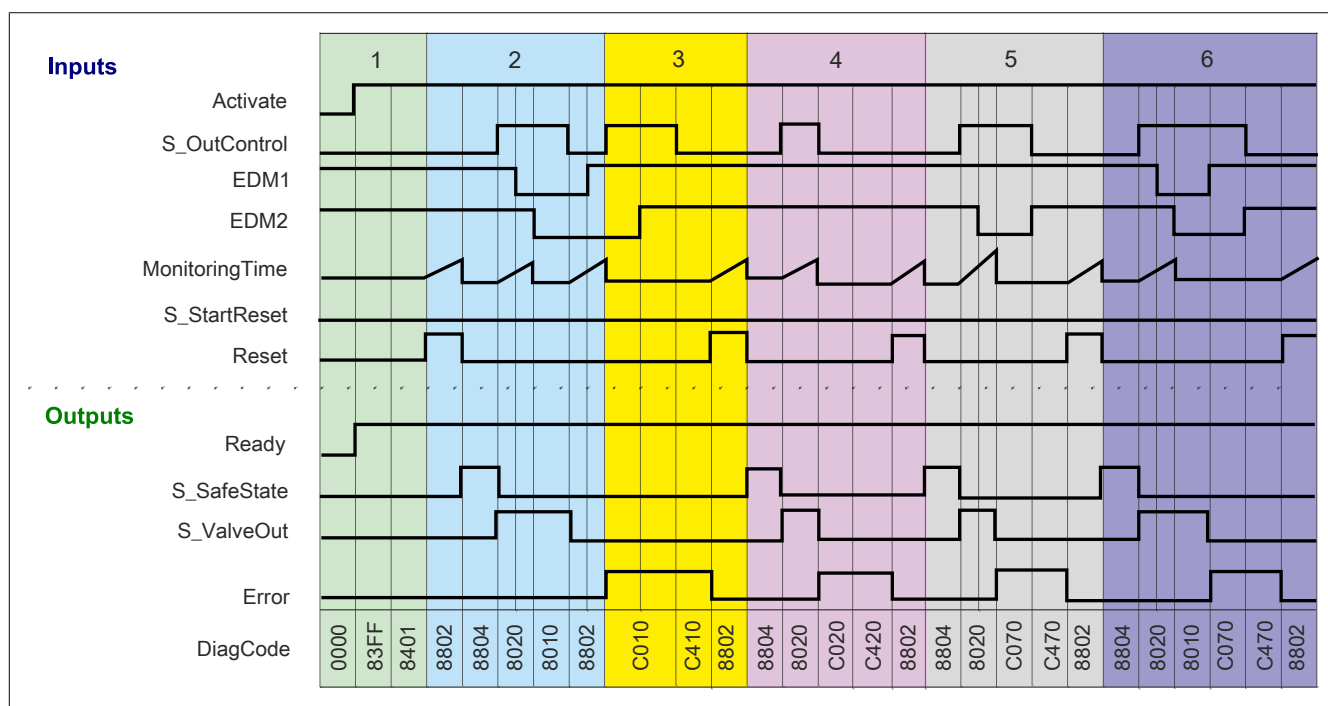


Abbildung 375: "SF_DoubleValveMonitoring": Signalablaufdiagramm

- 1 Initialisierung
- 2 Normalbetrieb
- 3 Fehler - aktivierte Anforderung, aber Rückführsignal am Eingangsparameter "EDM2" nicht korrekt
- 4 Fehler - Anforderung weggenommen, bevor Rückführsignale ihren Zustand geändert haben
- 5 Fehler - Rückführsignal am Eingangsparameter "EDM1" hat im vorgegebenen Zeitfenster seinen Zustand nicht geändert
- 6 Fehler - aktivierte Anforderung, aber Rückführsignal am Eingangsparameter "EDM1" nicht korrekt

6.5.7.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel
EN ISO 13849-1	5.2.1 6.2
EN ISO 12100	6.2.11.4 6.2.11.6
EN ISO 4413	5.4.7.1 5.4.8.1
EN ISO 4414	5.4.6.1
EN 692	5.4.1.4 5.4.1.6 5.4.2.3

Tabelle 546: "SF_DoubleValveMonitoring": Realisierung der Anforderungen aus Normen

6.5.8 SF_FootSwitch

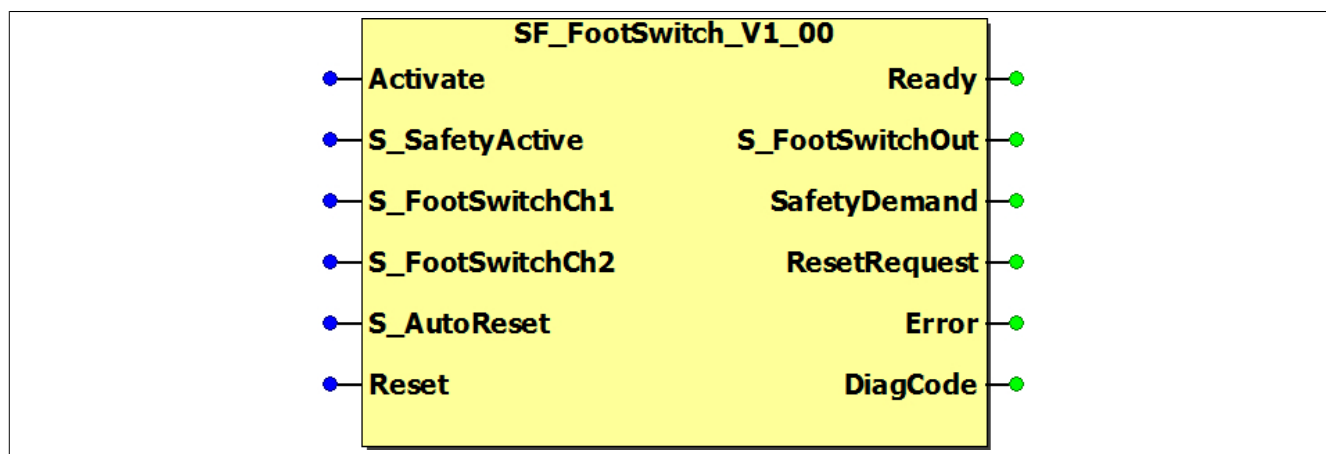


Abbildung 376: Funktionsbaustein "SF_FootSwitch"

6.5.8.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_SafetyActive	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Steuersignal, dass die sichere Betriebsart aktiv ist
S_FootSwitchCh1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für resultierendes Signal der Kontakte E1 und E2 des angeschlossenen Fußschalters
S_FootSwitchCh2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für resultierendes Signal der Kontakte E3 und E4 des angeschlossenen Fußschalters
S_AutoReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung, wenn an den Eingangsparametern korrekte Signale anliegen
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 547: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_FootSwitchOut	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
SafetyDemand	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion
ResetRequest	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 548: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

6.5.8.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_FootSwitch" unterstützt die Aufhebung von technischen Schutzmaßnahmen (nach EN 60204) mittels eines Fußschalters, wenn die entsprechende Betriebsart (z. B. Begrenzung der Bewegungsgeschwindigkeit oder der Bewegungsenergie oder Begrenzung des Bewegungsbereichs) angewählt und aktiv ist.

Information:

Verwenden Sie als Basis für eine Funktionsprüfung zur richtigen Verwendung des Funktionsbausteins die in Kapitel "Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins" abgebildeten Diagramme. Beachten Sie weiters die in Kapitel "Fehlervermeidung" angeführten Hinweise.

Information:

Die Anwahl der entsprechenden Betriebsart müssen Sie außerhalb des Funktionsbausteins realisieren.

6.5.8.2.1 Anforderungen an den Fußschalter

Der verwendete Fußschalter muss folgende Signalpegel für seine Schaltstufen unterstützen:

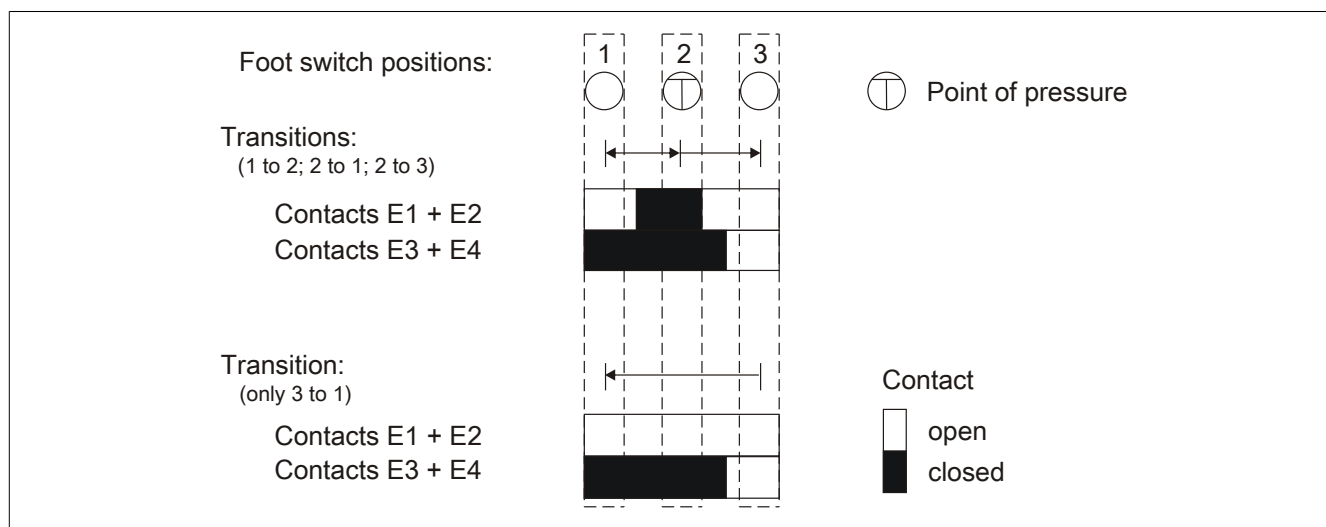


Abbildung 377: Fußschalter: Schaltelemente und Schaltwegdiagramme

Der von Ihnen eingesetzte Fußschalter muss den Anforderungen der EN 60204 und der in Ihrer Applikation erforderlichen Kategorie/SIL entsprechen.

6.5.8.2.2 Verknüpfungsbedingungen

Das resultierende Signal der Schließkontakte E1 und E2 müssen Sie mit dem Eingangsparameter "S_FootSwitchCh1" verschalten. Das resultierende Signal der zwangsgeführten Öffnerkontakte E3 und E4 müssen Sie mit dem Eingangsparameter "S_FootSwitchCh2" verschalten.

Wenn der Funktionsbaustein eine angewählte sichere Betriebsart am Eingangsparameter "S_SafetyActive" detektiert, dann müssen die Eingangsparameter "S_FootSwitchCh1" und "S_FootSwitchCh2" die Signale für die Schaltstufe 1 (Fußschalter nicht betätigt) aufweisen.

Mittels der definierten Signalreihenfolge der Kontakte kann der Funktionsbaustein die Schaltstufe des Fußschalters und dessen Schaltrichtung detektieren (Schaltstufe 1 → Schaltstufe 2 / Schaltstufe 3 → Schaltstufe 2).

Information:

Das Freigabesignal des Funktionsbausteins wird nur nach einem Wechsel von Schaltstufe 1 auf Schaltstufe 2 auf TRUE gesteuert.

Bei anderen Schaltrichtungen oder Schaltstufen wird das Freigabesignal auf FALSE gesteuert.

6.5.8.2.3 Anlaufsperr (optional)

Zur optionalen Unterstützung der Anlaufsperr geben Sie diese an den entsprechenden Eingangsparametern vor.

Eine Anlaufsperr ist nach Signlrückkehr am sicherheitsgerichteten Eingang und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Bei aktiver Anlaufsperr ist das sicherheitsgerichtete Ausgangssignal im sicheren Zustand. Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrn dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrn an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.5.8.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel aufgeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.5.8.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.5.8.3.2 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.5.8.3.3 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.5.8.3.4 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschloss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.5.8.4 Eingangsparameter

6.5.8.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein vom Eingangsparameter "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, dann verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.5.8.4.2 S_SafetyActive

Allgemeine Funktion

- Steuersignal, dass die sichere Betriebsart aktiv ist

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Die umzusetzenden Anforderungen und/oder Maßnahmen legen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse fest.

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit einem Signal, welches die angewählte sichere Betriebsart meldet.

Das Ausgangssignal "S_SafetyActive" des Funktionsbausteins "SF_SafetyRequest" und/oder die Signale angeschlossener sicherer Peripherie sind je nach Anforderung zur Verschaltung geeignet.

Information:

Wenn entsprechend der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse die sichere Betriebsart ohne Bestätigung in Ihrer Applikation sicher umgesetzt wird, verschalten Sie ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "S_SafetyActive".

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Steuersignal zur Signalisierung, dass die sichere Betriebsart aktiv ist.

Information:

Die Anwahl der entsprechenden Betriebsart müssen Sie außerhalb des Funktionsbausteins realisieren.

TRUE

Die angewählte sichere Betriebsart ist aktiv. Der Funktionsbaustein steuert den Ausgangsparameter "S_FootSwitchOut" in dem Fall auf TRUE, wenn an den Eingangsparametern "S_FootSwitchCh1" und "S_FootSwitchCh2" die Signalkombination für Schaltstufe 2 anliegt.

FALSE

Es ist keine sichere Betriebsart aktiv. Der Funktionsbaustein steuert den Ausgangsparameter "S_FootSwitchOut" in den sicheren Zustand (FALSE) und behält diesen Zustand bei.

6.5.8.4.3 S_FootSwitchCh1

Allgemeine Funktion

- Eingang für resultierendes Signal der Kontakte E1 und E2 des angeschlossenen Fußschalters

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_FootSwitchCh1" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein für die Schaltstufen 1, 2 und 3 verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die angeschlossenen Kontakte sind geschlossen.

FALSE

Die angeschlossenen Kontakte sind geöffnet.

6.5.8.4.4 S_FootSwitchCh2

Allgemeine Funktion

- Eingang für resultierendes Signal der Kontakte E3 und E4 des angeschlossenen Fußschalters

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_FootSwitchCh2" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein für die Schaltstufen 1, 2 und 3 verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die angeschlossenen Kontakte sind geschlossen.

FALSE

Die angeschlossenen Kontakte sind geöffnet.

6.5.8.4.5 S_AutoReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung, wenn an den Eingangsparametern korrekte Signale anliegen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins nach Rückkehr korrekter Signale an den Eingangsparametern.

TRUE

Nach Rückkehr korrekter Signale an den Eingangsparametern unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Es ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_AutoReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird oder wenn andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Rückkehr korrekter Signale an den Eingangsparametern unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird.

6.5.8.4.6 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Der Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.5.8.5 Ausgangsparameter

6.5.8.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgänge des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.5.8.5.2 S_FootSwitchOut

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit der Schaltstufe gesteuert.

Das Freigabesignal kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.

TRUE

Dem zu steuernden Prozess wird zugestimmt.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein wurde aktiviert ("Activate" = TRUE).
- Der Fußschalter ist betätigt ("S_FootSwitchCh1" und "S_FootSwitchCh2" weisen die Signalpegel für Schaltstufe 2 auf).
- Es ist keine Anlaufsperrung aktiv.
- Vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

Gefahr!

Mit einem TRUE-Signal am Ausgangsparameter "S_FootSwitchOut" allein dürfen keine gefahrbringenden Zustände gesteuert und/oder eingeleitet werden. Hierzu ist ein weiterer, vom Fußschalter unabhängiger, bewusster Startbefehl erforderlich.

FALSE

Dem zu steuernden Prozess wird nicht zugestimmt.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert ("Activate" = FALSE).
- Ein nicht betätigter Fußschalter wurde vom Funktionsbaustein detektiert ("S_FootSwitchCh1" und "S_FootSwitchCh2" weisen die Signalpegel für Schaltstufe 1 auf).
- Die Signalpegel von Schaltstufe 3 des Fußschalters wurden vom Funktionsbaustein an "S_FootSwitchCh1" und "S_FootSwitchCh2" detektiert.
- An "S_SafetyActive" liegt ein FALSE-Signal an.
- Eine Anlaufsperrung ist aktiv.
- Vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der sicheren Applikation und eines Betriebs-Stopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

Der Freigabeausgang "S_FootSwitchOut" wird nach einem Fehler nur dann auf TRUE gesteuert, wenn der Eingang "S_SafetyActive" den Zustand TRUE aufweist und ein Reset ausgeführt wurde (keine Anlaufsperrung aktiv).

6.5.8.5.3 SafetyDemand

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Anforderung der Sicherheitsfunktion an. Sie müssen eine entsprechende Interaktion durchführen (siehe Tabelle "Diagnosecodes"), um diesen Zustand zu verlassen.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat die Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert. Es liegt kein Fehler vor und das zugehörige Freigabesignal wird auf FALSE gesteuert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert.

6.5.8.5.4 ResetRequest

Allgemeine Funktion

- Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Quittierungsnotwendigkeit am Eingangsparameter "Reset" an (siehe Tabelle "Diagnosecodes").

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert und es ist eine Quittierung (steigende Flanke an "Reset") erforderlich.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.8.5.5 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.8.5.6 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen, d. h. "Error" = TRUE.

6.5.8.5.7 Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_FootSwitchOut" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8004	Es ist keine sichere Betriebsart aktiv - Eingangsparameter "S_SafetyActive" = FALSE. <ul style="list-style-type: none"> "S_FootSwitchOut" = FALSE 	Steuern Sie den Eingangsparameter "S_SafetyActive" mit einem Signal, welches den sicheren Zustand (z. B. sichere reduzierte Geschwindigkeit) des überwachten Bereichs mit einem TRUE-Signal zurückmeldet. Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8005	Der sichere Zustand (z. B. sichere reduzierte Geschwindigkeit) wird über das am Eingangsparameter "S_SafetyActive" verschaltete Signal gemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "S_FootSwitchOut" = FALSE 	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8006	Der angeschlossene Fußschalter befindet sich in Schaltstufe 1. <ul style="list-style-type: none"> "S_FootSwitchCh1" = FALSE "S_FootSwitchCh2" = TRUE "S_FootSwitchOut" = FALSE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8810	Der angeschlossene Fußschalter befindet sich in Schaltstufe 3. <ul style="list-style-type: none"> "S_FootSwitchCh1" = FALSE "S_FootSwitchCh2" = FALSE "S_FootSwitchOut" = FALSE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
C120	Vom Funktionsbaustein wurde erkannt, dass sich der angeschlossene Fußschalter nicht in Schaltstufe 1 befindet.	<ul style="list-style-type: none"> Steuern Sie "S_SafetyActive" auf FALSE. Bringen Sie den Fußschalter in Schaltstufe 1. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C140	Vom Funktionsbaustein wurde erkannt, dass sich der angeschlossene Fußschalter in Schaltstufe 1 befindet.	<ul style="list-style-type: none"> Steuern Sie "S_SafetyActive" auf FALSE. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C141	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C160	Vom Funktionsbaustein wurde erkannt, dass sich der angeschlossene Fußschalter zuvor in Schaltstufe 3 befand und sich jetzt in Schaltstufe 2 befindet.	<ul style="list-style-type: none"> Steuern Sie "S_SafetyActive" auf FALSE. Bringen Sie den Fußschalter aus Schaltstufe 2. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C180	Vom Funktionsbaustein wurde erkannt, dass sich der angeschlossene Fußschalter nicht in Schaltstufe 2 befindet.	<ul style="list-style-type: none"> Steuern Sie "S_SafetyActive" auf FALSE. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C181	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.

Tabelle 549: Diagnosecodes

6.5.8.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm 1

"S_AutoReset" = FALSE

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

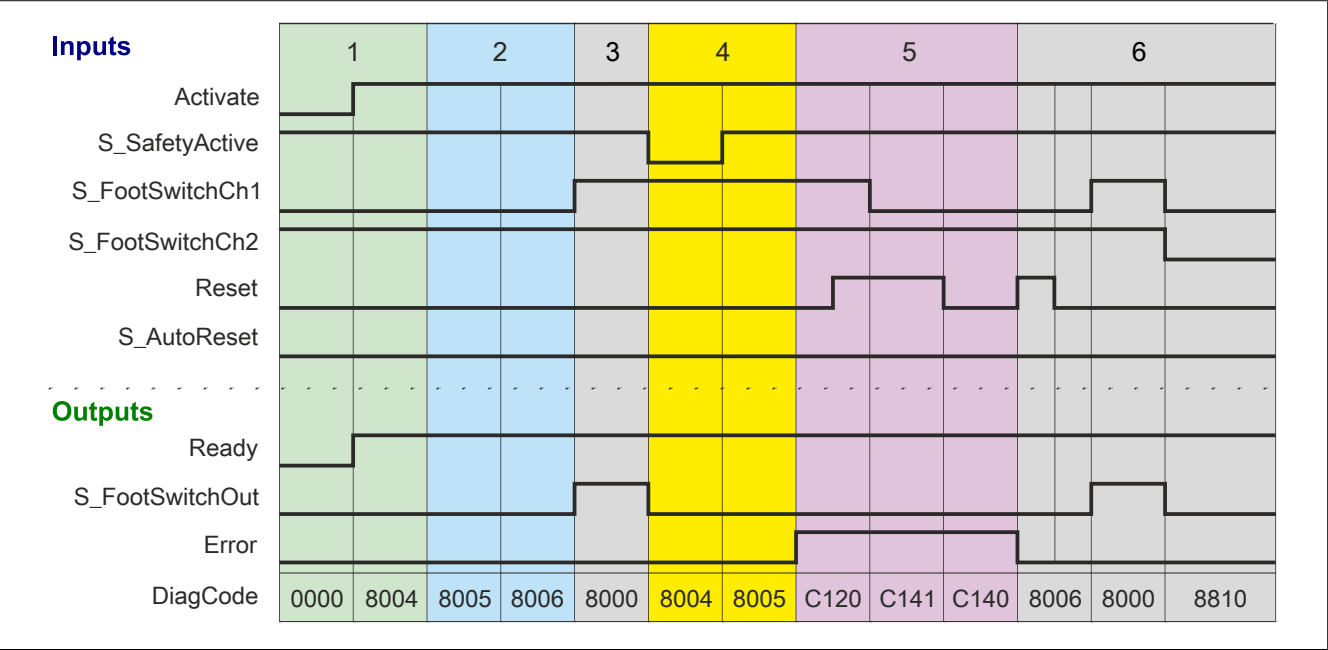


Abbildung 378: "SF_FootSwitch": Signalablaufdiagramm 1

- 1 Initialisierung
- 2 Fußschalter in Position 1
- 3 Fußschalter in Position 2
- 4 Steuersignal für sichere Betriebsart am Eingangsparameter "S_SafetyActive" nicht vorhanden
- 5 Fehler - Fußschalter nicht in Position 1
- 6 Normalbetrieb

Signalablaufdiagramm 2

"S_AutoReset" = TRUE

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

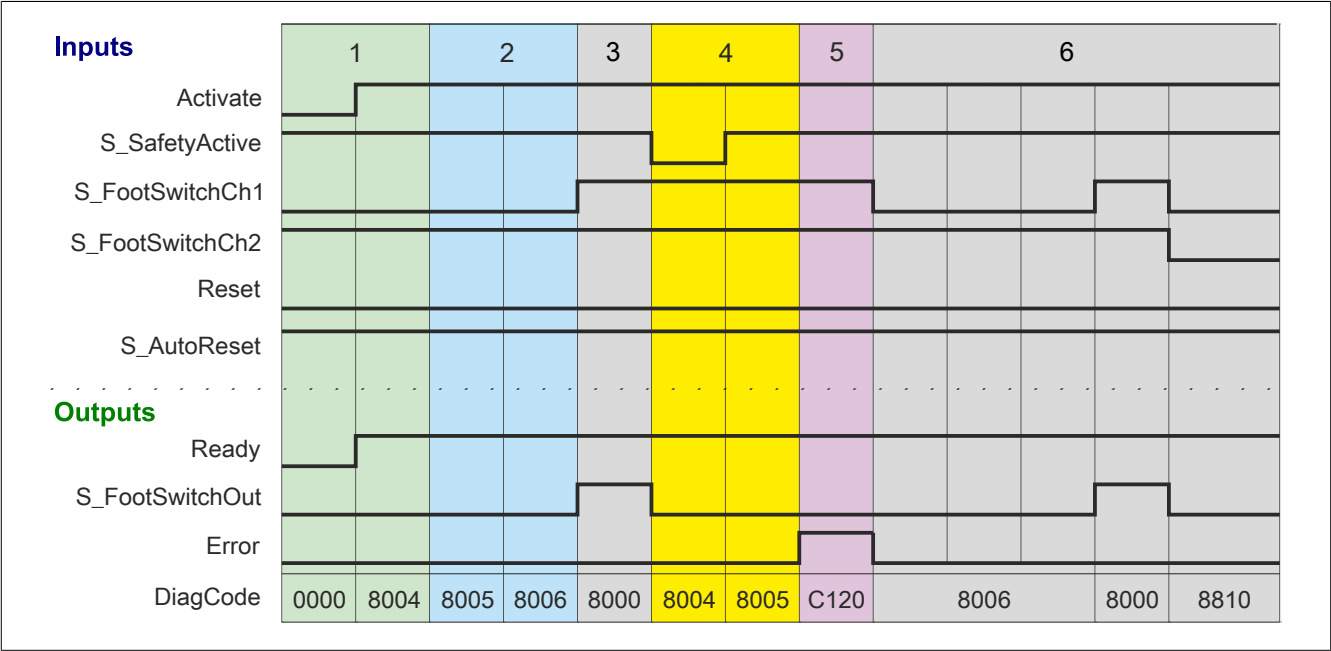


Abbildung 379: "SF_FootSwitch": Signalablaufdiagramm 2

- 1 Initialisierung
- 2 Fußschalter in Position 1
- 3 Fußschalter in Position 2
- 4 Steuersignal für sichere Betriebsart am Eingangsparameter "S_SafetyActive" nicht vorhanden
- 5 Fehler - Fußschalter nicht in Position 1
- 6 Normalbetrieb

6.5.8.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel
EN IEC 60204-1	9.2.6.3 10.6 10.9
EN 692	5.4.8.1

Tabelle 550: "SF_FootSwitch": Realisierung der Anforderungen aus Normen

6.5.9 SF_PressControl

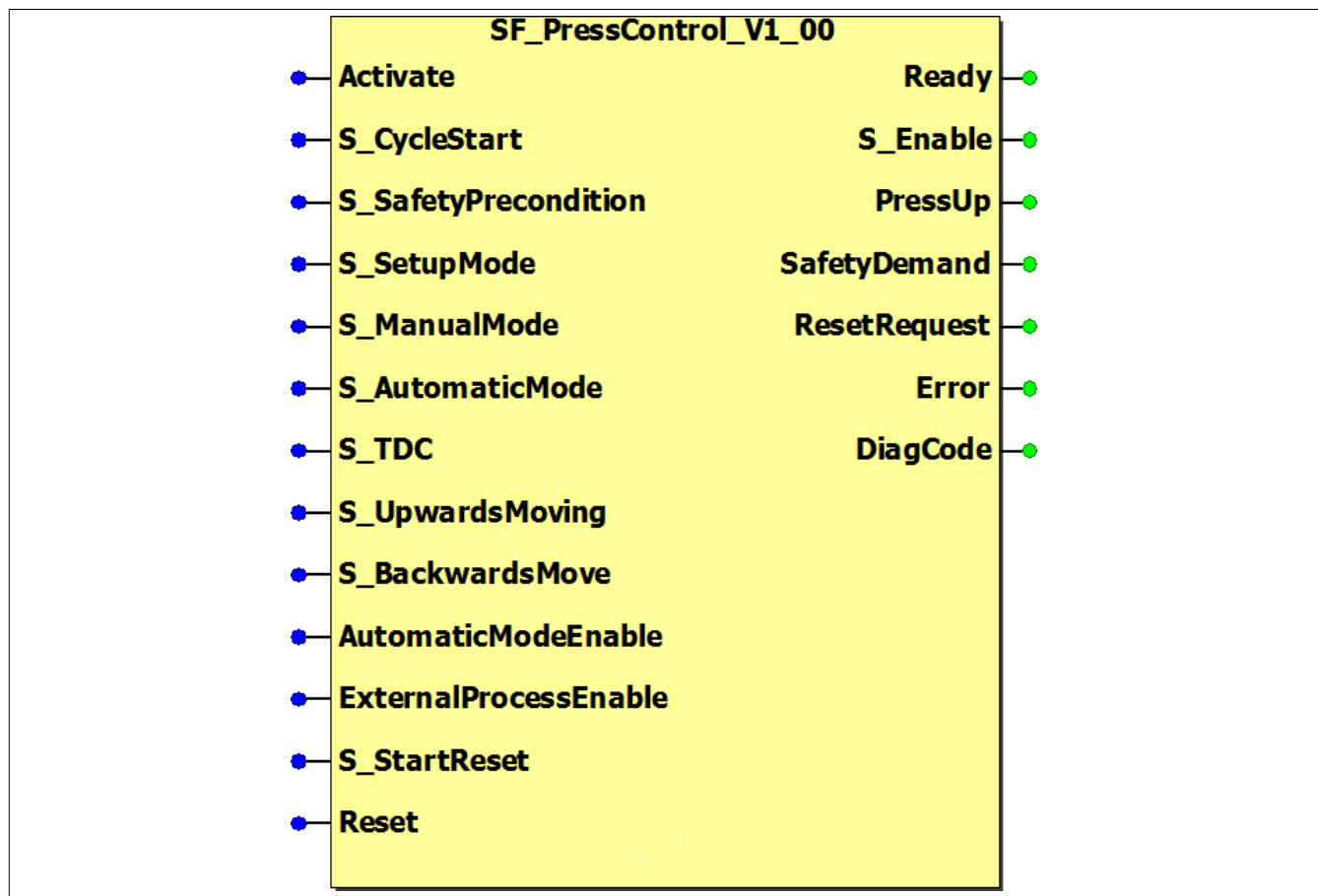


Abbildung 380: Funktionsbaustein "SF_PressControl"

6.5.9.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_CycleStart	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Steuersignal zum Starten der Presse
S_SafetyPrecondition	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Zustimmung vorgeschalteter Sicherheitsfunktionen
S_SetupMode	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Modus "Setup"
S_ManualMode	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Modus "Manual"
S_AutomaticMode	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Modus "Automatik"
S_TDC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Position im oberen Totpunkt (TDC)
S_UpwardsMoving	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für aktive Aufwärtsbewegung der Presse
S_BackwardsMove	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Rückwärtsbewegung der Presse
AutomaticModeEnable	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Steuersignal der funktionalen Steuerung für den Modus "Automatik"
ExternalProcessEnable	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Steuersignal der funktionalen Steuerung für die Zustimmung zum Prozess
S_StartReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 551: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_Enable	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
PressUp	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aufwärtsbewegung der Presse
SafetyDemand	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion
ResetRequest	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 552: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

6.5.9.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_PressControl" unterstützt die Steuerung der Presse mittels 3 Betriebsmodi. Dafür werden Zustandsinformationen weiterer Funktionsbausteine verarbeitet.

Information:

Verwenden Sie als Basis für eine Funktionsprüfung zur richtigen Verwendung des Funktionsbausteins die in Kapitel "Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins" abgebildeten Diagramme. Beachten Sie weiters die in Kapitel "Fehlervermeidung" angeführten Hinweise.

Gefahr!

In allen 3 Betriebsmodi gilt: Ist der Eingangsparameter "S_SafetyPrecondition" auf FALSE gesteuert, wird das Freigabesignal sofort auf FALSE gesteuert und der Zyklus wird gestoppt.

Wird danach das Signal am Eingangsparameter "S_SafetyPrecondition" auf TRUE gesteuert, ist für den Start eines neuen Zyklus keine Quittierung an "Reset" erforderlich.

Ist eine Quittierung bzw. Wiederanlaufsperr erforderlich, dann muss dies über die vorgeschalteten Sicherheitsfunktionen zur Bildung des Signals für den Eingangsparameter "S_SafetyPrecondition" erfolgen.

6.5.9.2.1 Modus "Manual"

Die Presse muss sich zum Start im oberen Totpunkt (Eingangsparameter "S_TDC") befinden. Dabei müssen sowohl die vorgeschalteten Sicherheitsfunktionen (Eingangsparameter "S_SafetyPrecondition") als auch die Zustimmung der funktionalen Steuerung (Eingangsparameter "ExternalProcessEnable") ein TRUE-Signal liefern. Der Zyklus startet bei einer steigenden Flanke am Eingangsparameter "S_CycleStart". Das Freigabesignal (Ausgangsparameter "S_Enable") wird auf TRUE gesteuert.

Information:

Die Einzelhubsicherung ist aktiv. Um einen neuen Zyklus zu starten, ist ein erneutes Startsignal über den Eingangsparameter "S_CycleStart" erforderlich.

Das Signal am Eingangsparameter "S_CycleStart" muss bis zu einer steigenden Flanke am Eingangsparameter "S_UpwardsMoving" auf TRUE gesteuert sein. Sollte dies nicht der Fall sein, wird das Freigabesignal (Ausgangsparameter "S_Enable") auf FALSE gesteuert.

Information:

Wechselt das Signal des Eingangsparameters "S_CycleStart" in der Abwärtsbewegung auf FALSE, so kann danach direkt über eine erneute steigende Flanke am Eingangsparameter "S_CycleStart" die Abwärtsbewegung fortgeführt werden.

Ist der Zyklus abgeschlossen und der obere Totpunkt (Eingangsparameter "S_TDC") wieder erreicht, wird das Freigabesignal auf FALSE gesteuert.

Information:

Die zyklische Nachlaufüberwachung sorgt dafür, dass nach der steigenden Flanke am Eingangsparameter "S_TDC" ein erneutes Starten des Zyklus nur aus dem oberen Totpunkt (TDC) heraus möglich ist. Sollte der Eingangsparameter "S_TDC" auf FALSE wechseln, kann dieser Fehler nur im Modus "Setup" quittiert werden.

6.5.9.2.2 Modus "Setup" (im Uhrzeigersinn)

Die Presse kann aus jeder beliebigen Position gestartet werden. Sowohl die vorgeschalteten Sicherheitsfunktionen (Eingangsparameter "S_SafetyPrecondition") als auch die Zustimmung der funktionalen Steuerung (Eingangsparameter "ExternalProcessEnable") müssen ein TRUE-Signal liefern. Der Zyklus startet, wenn am Eingangsparameter "S_CycleStart" ein TRUE-Signal anliegt. Das Freigabesignal (Ausgangsparameter "S_Enable") wird auf TRUE gesteuert.

Information:

Der Eingangsparameter "S_CycleStart" muss den ganzen Zyklus über auf TRUE gesteuert sein.

Wird eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_TDC" erkannt, wird das Freigabesignal auf FALSE gesteuert.

Ein Fehler in der Nachlaufüberwachung wird erkannt und über einen entsprechenden Zustand des Funktionsbausteins (siehe Tabelle "Diagnosecodes") signalisiert. Es ist keine Quittierung erforderlich.

6.5.9.2.3 Modus "Setup" (gegen Uhrzeigersinn)

Zu Beginn müssen Sie die Rückwärtsbewegung über den Eingangsparameter "S_BackwardsMove" aktivieren.

Die Presse kann aus jeder beliebigen Position gestartet werden. Sowohl die vorgeschalteten Sicherheitsfunktionen (Eingangsparameter "S_SafetyPrecondition") als auch die Zustimmung der funktionalen Steuerung (Eingangsparameter "ExternalProcessEnable") müssen ein TRUE-Signal liefern.

Der Zyklus startet, wenn am Eingangsparameter "S_CycleStart" ein TRUE-Signal anliegt. Das Freigabesignal (Ausgangsparameter "S_Enable") wird auf TRUE gesteuert.

Information:

Wird eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_TDC" erkannt, wird das Freigabesignal auf FALSE gesteuert.

6.5.9.2.4 Modus "Automatik"

Die Presse kann aus jeder beliebigen Position gestartet werden. Sowohl die vorgeschalteten Sicherheitsfunktionen (Eingangsparameter "S_SafetyPrecondition") als auch die Zustimmung der funktionalen Steuerung (Eingangsparameter "ExternalProcessEnable") müssen ein TRUE-Signal liefern. Der Zyklus startet bei einer steigenden Flanke am Eingangsparameter "S_CycleStart". Das Freigabesignal (Ausgangsparameter "S_Enable") wird auf TRUE gesteuert.

Information:

Die Einzelhubsicherung ist nicht aktiv. Um einen neuen Zyklus zu starten, ist kein erneutes Startsignal über den Eingangsparameter "S_CycleStart" erforderlich.

Der Modus "Automatik" kann entweder durch ein FALSE-Signal am Eingangsparameter "S_SafetyPrecondition" oder am Eingangsparameter "AutomaticModeEnable" gestoppt werden.

Information:

Wird der Modus "Automatik" über ein FALSE-Signal am Eingangsparameter "AutomaticModeEnable" gestoppt, so wird das Freigabesignal noch bis zum Erreichen des oberen Totpunkts (TDC) auf TRUE gesteuert.

6.5.9.2.5 Anlaufsperr nach Kaltstart (optional)

Zur Unterstützung einer Anlaufsperr müssen Sie diese nach Aktivierung des Funktionsbausteins am Eingangsparameter entsprechend vorgeben.

Nach einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung unterstützt der Funktionsbaustein innerhalb des sicheren Steuerungssystems ein definiertes Ingangsetzen oder Wiederingangsetzen der Applikation (siehe Anlaufsperr). Dies wird erreicht, indem das Freigabesignal vom Funktionsbaustein entsprechend gesteuert wird.

6.5.9.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel aufgeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.5.9.3.1 Wiederanlaufsperrung in Kombination mit "S_SafetyPrecondition"

Der Funktionsbaustein unterstützt keine Wiederanlaufsperrung für das Signal am Eingangsparameter "S_SafetyPrecondition".

Gefahr!

Ist eine Quittierung bzw. Wiederanlaufsperrung erforderlich, dann muss dies über die vorgeschaltete Sicherheitsfunktion zur Bildung des Signals für den Eingangsparameter "S_SafetyPrecondition" erfolgen.

6.5.9.3.2 Mehr als eine aktive Betriebsart

Über die Eingangsparameter für die Betriebsarten wird vom aktivierten Funktionsbaustein mehr als eine aktive Betriebsart erkannt.

Mögliche Ursache:

- Verschaltung gleicher oder falscher Variablen an Eingangsparametern in der Applikation (Programmierfehler, Anwenderfehler)

6.5.9.3.3 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.5.9.3.4 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.5.9.3.5 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein, wenn die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins vorgegeben ist.

Wenn diese Anlaufsperr beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung nicht vorgegeben ist, dann ist der Status von "Reset" nicht relevant.

6.5.9.3.6 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.5.9.3.7 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.5.9.4 Eingangsparameter

6.5.9.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein vom Eingangsparameter "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, dann verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.5.9.4.2 S_CycleStart

Allgemeine Funktion

- Steuersignal zum Starten der Presse

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Steuersignal zum Starten des Zyklus abhängig von der Betriebsart.

Modus "Manual"

Der Eingangsparameter "S_CycleStart" muss bis zum Eintritt in die Aufwärtsbewegung ("S_UpwardsMoving") ein TRUE-Signal liefern, um das Freigabesignal auf TRUE zu steuern. Ein FALSE-Signal innerhalb der Abwärtsbewegung stoppt den Zyklus.

Modus "Setup"

Der Eingangsparameter "S_CycleStart" muss den gesamten Zyklus ein TRUE-Signal liefern, um das Freigabesignal auf TRUE zu steuern. Ein FALSE-Signal stoppt den Zyklus.

Modus "Automatik"

Eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_CycleStart" startet den Zyklus und steuert das Freigabesignal auf TRUE. Ein FALSE-Signal stoppt den Zyklus nicht.

Information:

Der Modus "Automatik" wird über ein FALSE-Signal am Eingangsparameter "AutomaticModeEnable" gestoppt.

6.5.9.4.3 S_SafetyPrecondition

Allgemeine Funktion

- Eingang für Zustimmung vorgeschalteter Sicherheitsfunktionen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Über dieses Signal wird der Zustand der vorgeschalteten Sicherheitsfunktionen (z. B. "SF_EmergencyStop", "SF_GuardMonitoring" usw.) dem Funktionsbaustein mitgeteilt.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_SafetyPrecondition" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die sicherheitsrelevanten Vorbedingungen sind erfüllt.

FALSE

Die sicherheitsrelevanten Vorbedingungen sind nicht erfüllt.

6.5.9.4.4 S_SetupMode

Allgemeine Funktion

- Eingang für Modus "Setup"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Die Anwahl des Modus "Setup" vom Funktionsbaustein "SF_ModeSelector" sollten Sie hier verschalten.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_SetupMode" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

Information:

Es darf immer nur einer der 3 Betriebsmodi aktiv sein. Sollte dies nicht der Fall sein, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand.

TRUE

Der Modus "Setup" ist aktiv.

FALSE

Der Modus "Setup" ist nicht aktiv.

6.5.9.4.5 S_ManualMode

Allgemeine Funktion

- Eingang für Modus "Manual"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Die Anwahl des Modus "Manual" vom Funktionsbaustein "SF_ModeSelector" sollten Sie hier verschalten.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_ManualMode" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

Information:

Es darf immer nur einer der 3 Betriebsmodi aktiv sein. Sollte dies nicht der Fall sein, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand.

TRUE

Der Modus "Manual" ist aktiv.

FALSE

Der Modus "Manual" ist nicht aktiv.

6.5.9.4.6 S_AutomaticMode

Allgemeine Funktion

- Eingang für Modus "Automatik"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Die Anwahl des Modus "Automatik" vom Funktionsbaustein "SF_ModeSelector" sollten Sie hier verschalten.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_AutomaticMode" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet. Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

Information:

Es darf immer nur einer der 3 Betriebsmodi aktiv sein. Sollte dies nicht der Fall sein, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand.

TRUE

Der Modus "Automatik" ist aktiv.

FALSE

Der Modus "Automatik" ist nicht aktiv.

6.5.9.4.7 S_TDC

Allgemeine Funktion

- Eingang für Position im oberen Totpunkt (TDC)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Zur Verschaltung müssen Sie das Ausgangssignal "S_TDC" des Funktionsbausteins "SF_CamMonitoring" verwenden.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_TDC" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Presse befindet sich in der Startposition - im oberen Totpunkt (TDC).

FALSE

Die Presse befindet sich nicht in der Startposition - nicht im oberen Totpunkt (TDC).

6.5.9.4.8 S_UpwardsMoving

Allgemeine Funktion

- Eingang für aktive Aufwärtsbewegung der Presse

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Zur Verschaltung müssen Sie das Ausgangssignal "S_UpwardsMoving" des Funktionsbausteins "SF_CamMonitoring" verwenden.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_UpwardsMoving" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet. Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Presse befindet sich in der Aufwärtsbewegung.

FALSE

Die Presse befindet sich nicht in der Aufwärtsbewegung.

6.5.9.4.9 S_BackwardsMove

Allgemeine Funktion

- Eingang für Rückwärtsbewegung der Presse

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_BackwardsMove" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

Information:

Die Funktion für die Rückwärtsbewegung ist nur im Modus "Setup" anwendbar.

TRUE

Die Presse wird rückwärts - gegen den Uhrzeigersinn - bewegt.

FALSE

Die Presse wird vorwärts - im Uhrzeigersinn - bewegt.

6.5.9.4.10 AutomaticModeEnable

Allgemeine Funktion

- Steuersignal der funktionalen Steuerung für den Modus "Automatik"

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit einem Steuersignal der funktionalen Steuerung.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Steuersignal der funktionalen Steuerung für die Aktivierung des Modus "Automatik" oder zum Anhalten der Presse beim nächsten Erreichen des oberen Totpunkts (TDC).

TRUE

Der Modus "Automatik" ist aktiv.

FALSE

Der Modus "Automatik" ist nicht aktiv oder die Presse wird im oberen Totpunkt (TDC) gestoppt.

6.5.9.4.11 ExternalProcessEnable

Allgemeine Funktion

- Steuersignal der funktionalen Steuerung für die Zustimmung zum Prozess

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit einem Steuersignal der funktionalen Steuerung.

Information:

Sollten Sie kein Steuersignal der funktionalen Steuerung verwenden, verschalten Sie ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "ExternalProcessEnable".

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Steuersignal der funktionalen Steuerung für die Zustimmung zum Prozess.

Information:

Sollte das Steuersignal in den Zustand FALSE wechseln, ist ein Start des Zyklus nur über eine erneute steigende Flanke am Eingangsparameter "S_CycleStart" möglich.

TRUE

Es ist eine Zustimmung der funktionalen Steuerung vorhanden.

FALSE

Es ist keine Zustimmung der funktionalen Steuerung vorhanden.

6.5.9.4.12 S_StartReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins nach Aktivierung und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung.

TRUE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_StartReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann.

6.5.9.4.13 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Der Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.5.9.5 Ausgangsparameter

6.5.9.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgänge des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.5.9.5.2 S_Enable

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit von Zyklus und Betriebsmodus gesteuert.

Das Freigabesignal kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.

Information:

Verwenden Sie diesen Ausgangsparameter für die Ansteuerung der Ventile.

TRUE

Es ist eine Freigabe für die Bewegung der Presse vorhanden.

FALSE

Es ist keine Freigabe für die Bewegung der Presse vorhanden.

6.5.9.5.3 PressUp

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aufwärtsbewegung der Presse

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert die Aufwärtsbewegung der Presse.

TRUE

Die Presse befindet sich in der Aufwärtsbewegung.

FALSE

Die Presse befindet sich nicht in der Aufwärtsbewegung.

6.5.9.5.4 SafetyDemand

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Anforderung der Sicherheitsfunktion an. Sie müssen eine entsprechende Interaktion durchführen (siehe Tabelle "Diagnosecodes"), um diesen Zustand zu verlassen.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat die Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert. Es liegt kein Fehler vor und das zugehörige Freigabesignal wird auf FALSE gesteuert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert.

6.5.9.5.5 ResetRequest

Allgemeine Funktion

- Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Quittierungsnotwendigkeit am Eingangsparameter "Reset" an (siehe Tabelle "Diagnosecodes").

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert und es ist eine Quittierung (steigende Flanke an "Reset") erforderlich.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.9.5.6 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.9.5.7 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen, d. h. "Error" = TRUE.

6.5.9.5.8 Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8002	Der Betriebsmodus, der über die Eingangsparameter "S_SetupMode", "S_ManualMode" und "S_AutomaticMode" aktiviert wurde, wird überprüft.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8100	Die Presse befindet sich im Modus "Manual" ("S_ManualMode" = TRUE). Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_Enable" = TRUE "PressUp" wechselt von FALSE auf TRUE bei steigender Flanke am Eingangsparameter "S_UpwardsMoving" 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8110	Die Presse befindet sich im Modus "Setup" ("S_SetupMode" = TRUE). Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_Enable" = TRUE "PressUp" wechselt von FALSE auf TRUE bei steigender Flanke am Eingangsparameter "S_UpwardsMoving" 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8120	Die Presse befindet sich im Modus "Automatik" ("S_AutomaticMode" = TRUE). Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_Enable" = TRUE "PressUp" wechselt von FALSE auf TRUE bei steigender Flanke am Eingangsparameter "S_UpwardsMoving" 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8130	Die Presse befindet sich im Modus "Setup" ("S_SetupMode" = TRUE) und in der Rückwärtsbewegung ("S_BackwardMove" = TRUE). Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_Enable" = TRUE "PressUp" wechselt von FALSE auf TRUE bei steigender Flanke am Eingangsparameter "S_UpwardsMoving" 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8401	Die nach Aktivierung des Funktionsbausteins auszuführende Anlaufsperrung ist vorgegeben ("S_StartReset" = FALSE) oder die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv ("S_AutoReset" = FALSE).	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
8802	Die Presse befindet sich im Modus "Manual" ("S_ManualMode" = TRUE) und wartet auf den Start des Zyklus über den Eingangsparameter "S_CycleStart". <ul style="list-style-type: none"> "S_Enable" = FALSE "PressUp" = FALSE 	Um den sicheren Ausgang auf TRUE zu steuern, muss "S_CycleStart" eine steigende Flanke aufweisen.
8804	Die Presse befindet sich im Modus "Setup" ("S_SetupMode" = TRUE) und wartet auf den Start des Zyklus über den Eingangsparameter "S_CycleStart". <ul style="list-style-type: none"> "S_Enable" = FALSE "PressUp" = FALSE 	Um den sicheren Ausgang auf TRUE zu steuern, müssen Sie "S_CycleStart" auf TRUE steuern.
8806	Die Presse befindet sich im Modus "Automatik" ("S_AutomaticMode" = TRUE) und wartet auf den Start des Zyklus über den Eingangsparameter "S_CycleStart". <ul style="list-style-type: none"> "S_Enable" = FALSE "PressUp" = FALSE 	Um den sicheren Ausgang auf TRUE zu steuern, muss "S_CycleStart" eine steigende Flanke aufweisen.
8808	Es wurde ein Verlust des Signals am Eingangsparameter "S_SafetyPrecondition" detektiert. <ul style="list-style-type: none"> "S_Enable" = FALSE "PressUp" = FALSE 	<ul style="list-style-type: none"> Beheben Sie den Verlust des Signals an "S_SafetyPrecondition". Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
8812	Die Presse befindet sich im Modus "Manual" ("S_ManualMode" = TRUE). Das Signal am Eingangsparameter "S_CycleStart" ging verloren, bevor erkannt wurde, dass die Aufwärtsbewegung über den Eingangsparameter "S_UpwardsMoving" aktiviert ist. <ul style="list-style-type: none"> "S_Enable" = FALSE "PressUp" = FALSE 	Um den sicheren Ausgang auf TRUE zu steuern, muss "S_CycleStart" eine steigende Flanke aufweisen.
8814	Die Presse befindet sich im Modus "Setup" ("S_SetupMode" = TRUE) aber nicht im oberen Totpunkt (Eingangsparameter "S_TDC" = FALSE). <ul style="list-style-type: none"> "S_Enable" = FALSE "PressUp" = FALSE 	Um den sicheren Ausgang auf TRUE zu steuern, müssen Sie "S_CycleStart" auf TRUE steuern.
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.

Tabelle 553: Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C010	Es ist mehr als eine Betriebsart über die Eingangsparameter aktiviert.	<ul style="list-style-type: none"> • Beheben Sie das Problem, indem Sie nur einen Betriebsmodus über die Eingangsparameter aktivieren. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C011	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C020	Es wurde ein ungültiges Signal für den oberen Totpunkt (Eingangsparameter "S_TDC" = FALSE) detektiert.	Beheben Sie das Problem, indem Sie in den Modus "Setup" wechseln und einen Reset am Funktionsbaustein ausführen.
C021	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C410	Nachdem mehrere Betriebsmodi aktiv waren, ist jetzt wieder nur ein Betriebsmodus aktiv.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C420	Nachdem ein ungültiges Signal am Eingangsparameter "S_TDC" detektiert wurde, wurde in den Modus "Setup" gewechselt.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.

Tabelle 553: Diagnosecodes

6.5.9.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm 1

"S_SetupMode" = TRUE

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

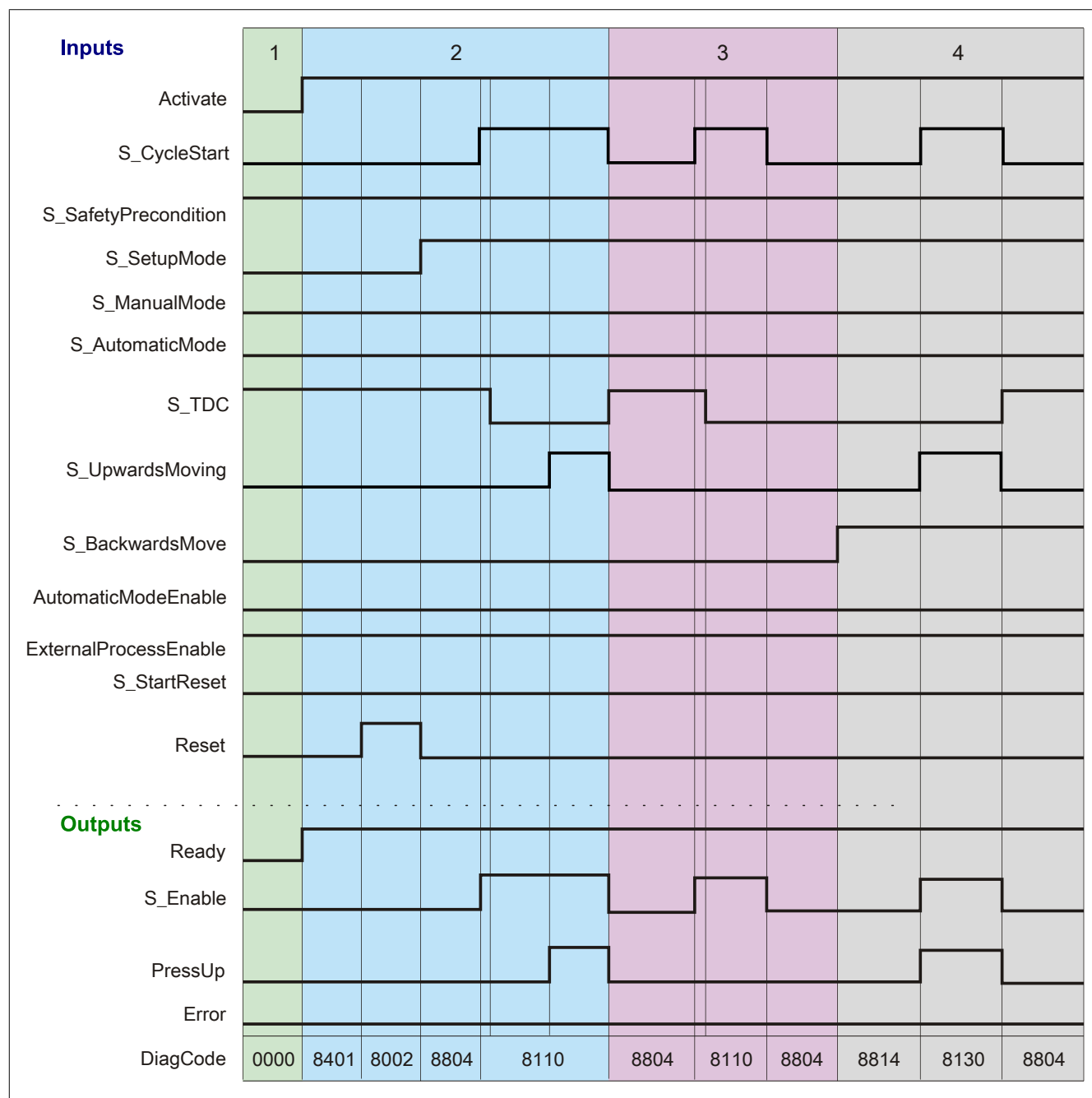


Abbildung 381: "SF_PressControl": Signalablaufdiagramm 1

- 1 Initialisierung
- 2 Erster Einzelhub
- 3 Zweiter Einzelhub
- 4 Rückwärtsbewegung

Signalablaufdiagramm 2

"S_ManualMode" = TRUE

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

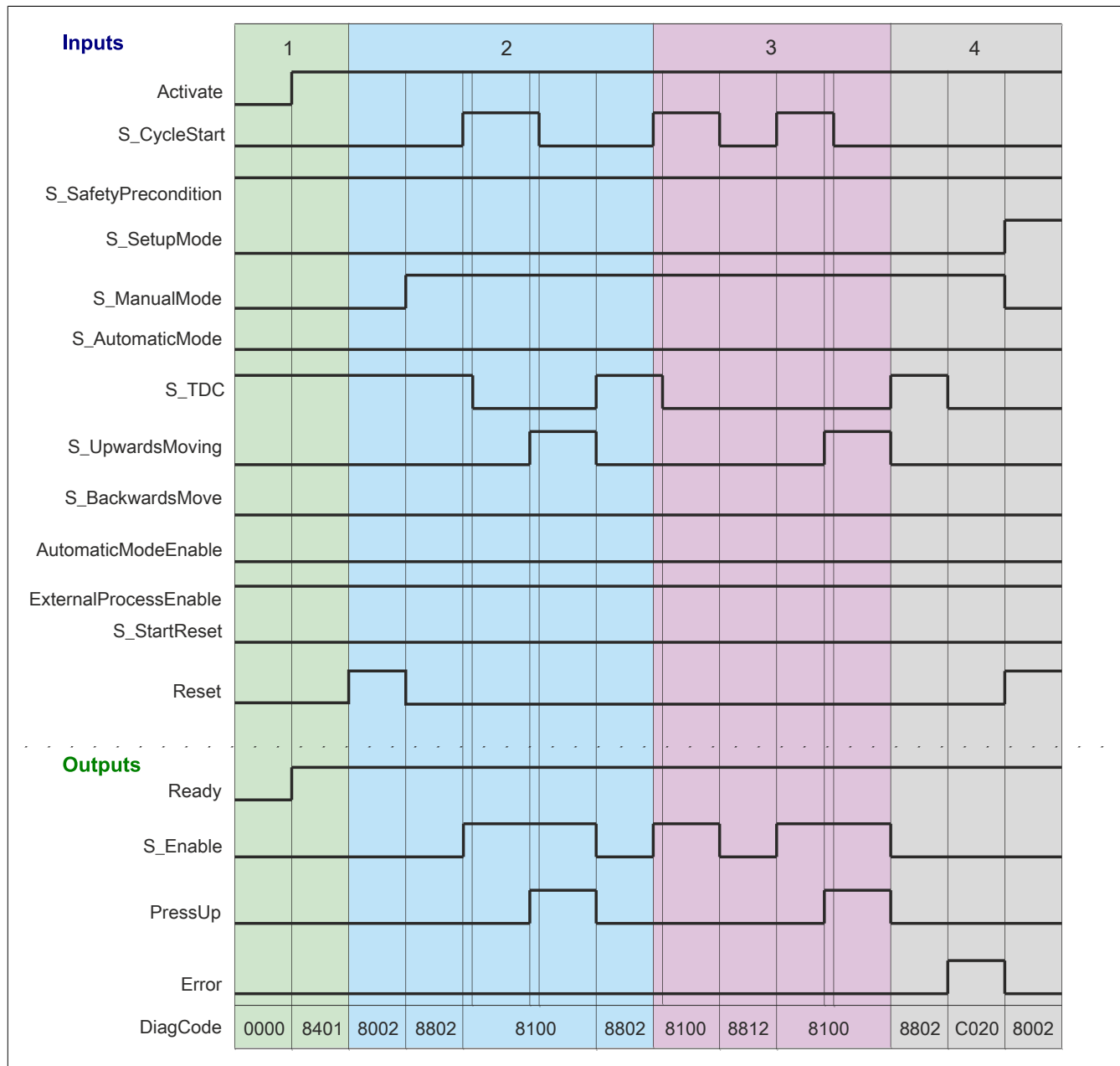


Abbildung 382: "SF_PressControl": Signalablaufdiagramm 2

- 1 Initialisierung
- 2 Einzelhub
- 3 Einzelhub mit Stopp zwischen oberem Totpunkt (TDC) und unterem Totpunkt (BDC) und Neustart aus der Abwärtsbewegung heraus
- 4 Nachlauffehler nach dem letzten Hub

Signalablaufdiagramm 3

"S_AutomaticMode" = TRUE

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

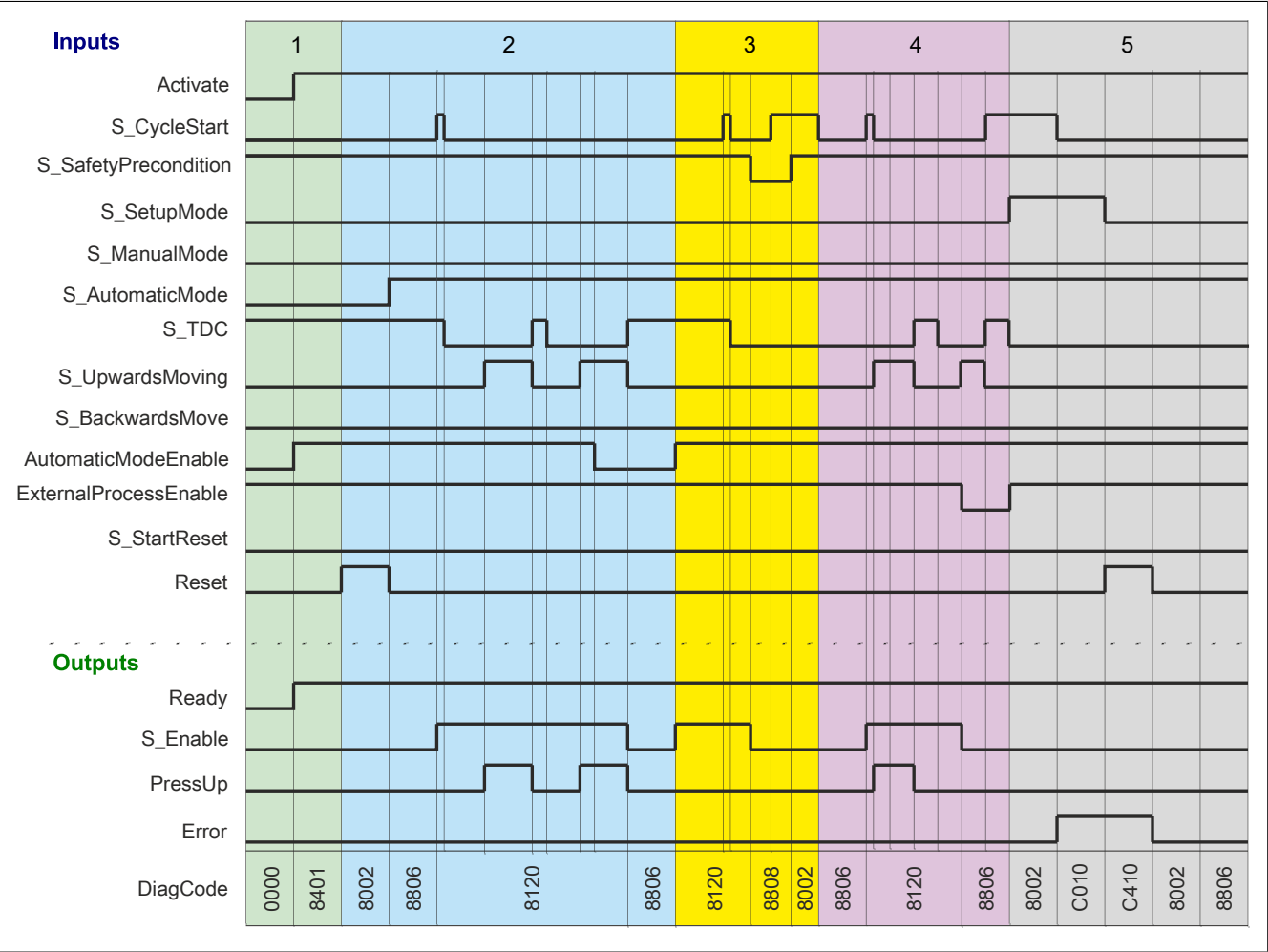


Abbildung 383: "SF_PressControl": Signalablaufdiagramm 3

- 1 Initialisierung
- 2 Stopp der Presse
- 3 Während des Hubs wechselt der Eingangsparameter "S_SafetyPrecondition" auf FALSE
- 4 Während des Hubs wechselt der Eingangsparameter "ExternalProcessEnable" auf FALSE
- 5 Es ist mehr als ein Modus ausgewählt

6.5.9.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel
EN 692	3.1.6 3.1.8 3.1.25 5.3.16 5.3.17 5.4.1.2 5.4.2.4
EN 693	3.4 3.19

Tabelle 554: "SF_PressControl": Realisierung der Anforderungen aus Normen

6.5.10 SF_SingleValveCycleMonitoring

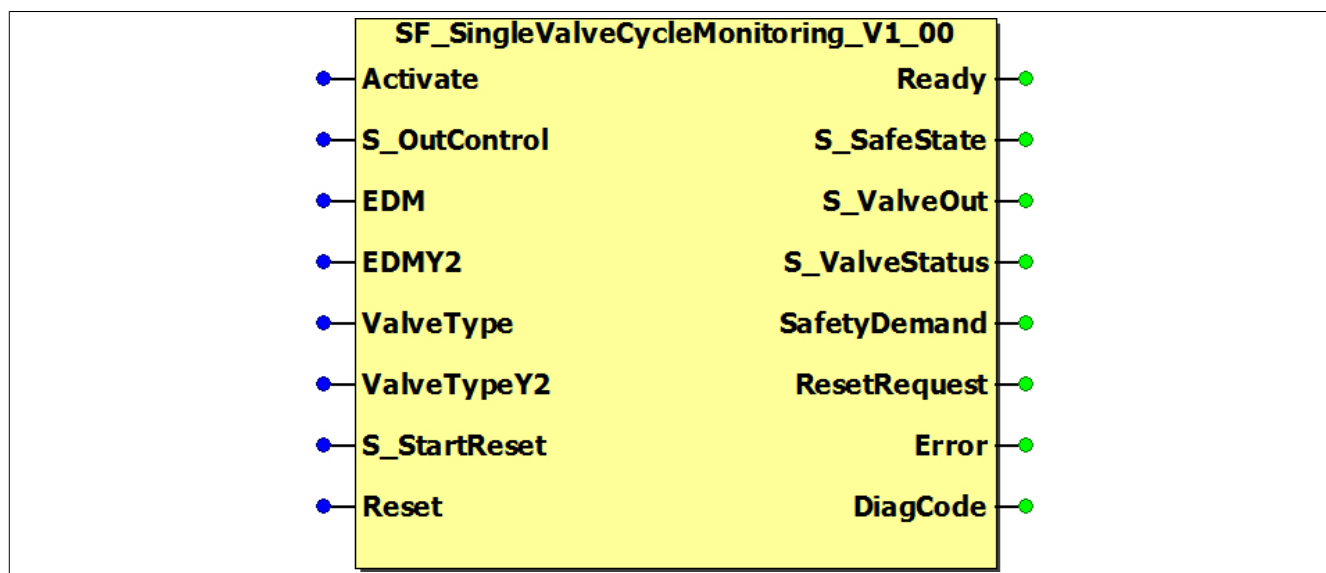


Abbildung 384: Funktionsbaustein "SF_SingleValveCycleMonitoring"

6.5.10.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_OutControl	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Steuersignal zum Ansteuern der Ventile
EDM	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Rückführsignal des Cartridge-Ventils
EDMY2	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Rückführsignal von Ventil Y2
ValveType	BOOL	Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Polarität des Rückführsignals des Cartridge-Ventils
ValveTypeY2	BOOL	Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Polarität des Rückführsignals des Ventils Y2
S_StartReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 555: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_SafeState	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung des Grundzustands
S_ValveOut	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
S_ValveStatus	SAFEWORD	Variable	Zustand	16#0000	Statusausgang zur Verwendung mit dem Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl"
SafetyDemand	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion
ResetRequest	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 556: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

6.5.10.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_SingleValveCycleMonitoring" prüft pro Pressenzyklus den definierten Grundzustand und den dynamischen Schaltzustand von fluidischen Ventilen (Cartridge-Ventile), die von sicheren Ausgangsgeräten gesteuert werden. Wenn es keine Signaländerung innerhalb eines Pressenzyklus gibt, wird der nächste Zyklus verhindert.

Information:

Verwenden Sie als Basis für eine Funktionsprüfung zur richtigen Verwendung des Funktionsbausteins die in Kapitel "Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins" abgebildeten Diagramme. Beachten Sie weiters die in Kapitel "Fehlervermeidung" angeführten Hinweise.

Bei einer Presse werden solche Ventile zur Steuerung des Abwärtshubs (Abwärtsbewegung) verwendet. Bevor der Abwärtshub gestartet werden kann, muss das Ventil den Grundzustand (Eingangsparameter "EDM") aufweisen. Ebenso muss das Ventil Y2 für den Aufwärtshub (Aufwärtsbewegung) den Grundzustand (Eingangsparameter "EDMY2") melden. Der definierte Grundzustand wird über die Eingangsparameter "ValveType" und "ValveTypeY2" vorgegeben.

Die Ausgänge der sicheren Geräte, welche die zu überwachenden Cartridge-Ventile steuern, werden dazu vom Freigabesignal dieses Funktionsbausteins angesteuert. Die Zustände der angeschlossenen Cartridge-Ventile werden über sichere Eingangsgeräte an den Funktionsbaustein zurückgeführt.

Im Schaltzustand muss der Funktionsbaustein über die zurückgeführten Signale der zu überwachenden Ventile eine Signaländerung detektieren. Zusätzlich wird der Eingangsparameter "EDMY2" überwacht und auf dynamische Veränderung überprüft.

Information:

Der Ausgangsparameter "S_ValveStatus" kann in Kombination mit dem Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl" verwendet werden, um mehrere Ventile als eine Ventilgruppe zu steuern.

Dadurch können andere Ventile in den sicheren Zustand geschaltet werden, falls ein Ventil der Ventilgruppe ausfällt (z. B. falls das Doppelventil nicht schaltet oder die Rückführsignale nicht den erwarteten Signalen entsprechen).

Information:

Die Polarität der Rückführsignale können Sie über die Eingangsparameter "ValveType" und "ValveTypeY2" vorgeben. Damit wird vorgegeben, ob der Grundzustand durch ein TRUE- oder FALSE-Signal bestätigt wird.

6.5.10.2.1 Überwachung des Grundzustands

Wenn der Funktionsbaustein bei einer Einschaltanforderung den Grundzustand (Eingangsparameter "ValveType") der Ventile über die Rückführsignale, die an den Eingangsparametern "EDM" und "EDMY2" anliegen, detektiert, dann steuert der Funktionsbaustein sein Freigabesignal auf TRUE und schaltet die Ventile ein.

Wird der Grundzustand bei einer Einschaltanforderung nicht vom Funktionsbaustein detektiert, dann steuert der Funktionsbaustein sein Freigabesignal auf FALSE und schaltet die Ventile nicht ein.

Information:

Ist der Grundzustand des Ventils detektiert, wird der Ausgangsparameter "S_SafeState" auf TRUE gesteuert.

Wird der Grundzustand verlassen, wechselt "S_SafeState" auf FALSE.

6.5.10.2.2 Überwachung pro Pressenzyklus

Nach dem Ansteuern der Ventile überprüft der Funktionsbaustein die Reaktion der Ventile pro Pressenzyklus über die Eingangsparameter "EDM" und "EDMY2". Zu Beginn muss sich der Zustand am Eingangsparameter "EDM" ändern. Danach muss sich nach Wegnahme der Ansteuerung über "S_OutControl" auch der Zustand am Eingangsparameter "EDMY2" ändern.

Wenn der Funktionsbaustein nicht die für den Schaltzustand definierten Zustände (abhängig von den Eingangsparametern "ValveType" und "ValveTypeY2") der Rückführsignale detektiert, dann steuert der Funktionsbaustein sein Freigabesignal auf FALSE und schaltet die Ventile wieder ab.

6.5.10.2.3 Anlaufsperr nach Kaltstart (optional)

Zur Unterstützung einer Anlaufsperr müssen Sie diese nach Aktivierung des Funktionsbausteins am Eingangsparameter entsprechend vorgeben.

Nach einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung unterstützt der Funktionsbaustein innerhalb des sicheren Steuerungssystems ein definiertes Ingangsetzen oder Wiederingangsetzen der Applikation (siehe Anlaufsperr). Dies wird erreicht, indem das Freigabesignal vom Funktionsbaustein entsprechend gesteuert wird.

6.5.10.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel aufgeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.5.10.3.1 Verschaltung von "ValveType" und "ValveTypeY2"

Gefahr!

Beachten Sie, dass in Bezug auf das Sicherheitsprinzip ein TRUE-Signal den sicheren Zustand bestätigt. Daher sollten Sie Ventile verwenden, die den Grundzustand mit einem TRUE-Signal bestätigen.

6.5.10.3.2 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.5.10.3.3 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschluss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.5.10.3.4 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein, wenn die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins vorgegeben ist.

Wenn diese Anlaufsperr beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung nicht vorgegeben ist, dann ist der Status von "Reset" nicht relevant.

6.5.10.3.5 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.5.10.3.6 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschluss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.5.10.4 Eingangsparameter

6.5.10.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein vom Eingangsparameter "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, dann verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.5.10.4.2 S_OutControl

Allgemeine Funktion

- Steuersignal zum Ansteuern der Ventile

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Beachten Sie, dass am Eingangsparameter "S_OutControl" kein Hardwareeingang verschaltet wird.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Steuersignal zum Ansteuern der Ventile.

Information:

Den Eingangsparameter "S_OutControl" sollten Sie mit einem Freigabesignal eines sicheren Funktionsbausteins verschalten.

Der Status des Eingangsparameters "S_OutControl" entspricht dem Status des vorgeschalteten Funktionsbausteins / der Sicherheitsfunktion.

Der Zustand des Eingangsparameters "S_OutControl" steuert den Ausgangsparameter "S_ValveOut" unter Berücksichtigung der Zustände der verschalteten Rückführsignale.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die vorgeschaltete Sicherheitsfunktion hat nicht ausgelöst.

Information:

Der Ausgangsparameter "S_ValveOut" wird auf TRUE gesteuert, wenn die restliche Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion hat ausgelöst oder das für diese Sicherheitsfunktion verschaltete sichere Gerät ist abgeschaltet oder defekt.

Information:

Der Ausgangsparameter "S_ValveOut" wird auf FALSE gesteuert.

6.5.10.4.3 EDM

Allgemeine Funktion

- Eingang für Rückführsignal des Cartridge-Ventils

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "EDM" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

"EDM" = TRUE und "ValveType" = FALSE

Das Ventil wird angesteuert und befindet sich nicht im Grundzustand.

"EDM" = TRUE und "ValveType" = TRUE

Das Ventil wird nicht angesteuert und befindet sich im Grundzustand.

Information:

Wenn der Eingangsparameter "EDM" ein TRUE-Signal liefert, wird der Ausgangsparameter "S_SafeState" auf TRUE gesteuert.

"EDM" = FALSE und "ValveType" = FALSE

Das Ventil wird nicht angesteuert und befindet sich im Grundzustand.

Information:

Wenn der Eingangsparameter "EDM" ein FALSE-Signal liefert, wird der Ausgangsparameter "S_SafeState" auf FALSE gesteuert.

"EDM" = FALSE und "ValveType" = TRUE

Das Ventil wird angesteuert und befindet sich nicht im Grundzustand.

6.5.10.4.4 EDMY2

Allgemeine Funktion

- Eingang für Rückführsignal des Ventils Y2

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "EDMY2" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

"EDMY2" = TRUE und "ValveTypeY2" = FALSE

Das Ventil wird angesteuert und befindet sich nicht im Grundzustand.

"EDMY2" = TRUE und "ValveTypeY2" = TRUE

Das Ventil wird nicht angesteuert und befindet sich im Grundzustand.

"EDMY2" = FALSE und "ValveTypeY2" = FALSE

Das Ventil wird nicht angesteuert und befindet sich im Grundzustand.

"EDMY2" = FALSE und "ValveTypeY2" = TRUE

Das Ventil wird angesteuert und befindet sich nicht im Grundzustand.

6.5.10.4.5 ValveType

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Polarität des Rückführsignals des Cartridge-Ventils

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die Polarität des Rückführsignals des Cartridge-Ventils vorgegeben.

Gefahr!

Beachten Sie, dass in Bezug auf das Sicherheitsprinzip ein TRUE-Signal den sicheren Zustand bestätigt und daher Ventile verwendet werden sollten, die den Grundzustand mit einem TRUE-Signal bestätigen.

TRUE

Im Grundzustand liefert das Rückführsignal den Status TRUE.

FALSE

Im Grundzustand liefert das Rückführsignal den Status FALSE.

6.5.10.4.6 ValveTypeY2

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Polarität des Rückführsignals des Ventils Y2

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die Polarität des Rückführsignals des Ventils Y2 vorgegeben.

Gefahr!

Beachten Sie, dass in Bezug auf das Sicherheitsprinzip ein TRUE-Signal den sicheren Zustand bestätigt und daher Ventile verwendet werden sollten, die den Grundzustand mit einem TRUE-Signal bestätigen.

TRUE

Im Grundzustand liefert das Rückführsignal den Status TRUE.

FALSE

Im Grundzustand liefert das Rückführsignal den Status FALSE.

6.5.10.4.7 S_StartReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins nach Aktivierung und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung.

TRUE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_StartReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann.

6.5.10.4.8 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Der Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.5.10.5 Ausgangsparameter

6.5.10.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgänge des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.5.10.5.2 S_SafeState

Allgemeine Funktion

- Signalisierung des Grundzustands

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert, ob sich die Ventile im Grundzustand befinden.

TRUE

Die Ventile befinden sich im Grundzustand.

FALSE

Die Ventile befinden sich nicht im Grundzustand.

6.5.10.5.3 S_ValveOut

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Signal, um einen Ausgang eines sicheren Geräts und somit den Prozess zu steuern. Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des verschalteten Ventils bzw. der verschalteten Ventile und der Anlaufsperrern der vorgeschalteten Sicherheitsfunktionen gesteuert.

TRUE

Der Ausgang eines sicheren Geräts wird auf TRUE gesteuert.

FALSE

Der Ausgang eines sicheren Geräts wird auf FALSE gesteuert.

6.5.10.5.4 S_ValveStatus

Allgemeine Funktion

- Statusausgang zur Verwendung mit dem Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl"

Datentyp

- SAFEWORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter kann in Kombination mit dem Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl" verwendet werden, um mehrere Ventile als eine Ventilgruppe zu steuern. Dadurch können andere Ventile in den sicheren Zustand geschaltet werden, falls ein Ventil der Ventilgruppe ausfällt (z. B. falls das Doppelventil nicht schaltet oder die Rückführsignale nicht den erwarteten Signalen entsprechen).

6.5.10.5.5 SafetyDemand

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Anforderung der Sicherheitsfunktion an. Sie müssen eine entsprechende Interaktion durchführen (siehe Tabelle "Diagnosecodes"), um diesen Zustand zu verlassen.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat die Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert. Es liegt kein Fehler vor und das zugehörige Freigabesignal wird auf FALSE gesteuert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert.

6.5.10.5.6 ResetRequest

Allgemeine Funktion

- Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Quittierungsnotwendigkeit am Eingangsparameter "Reset" an (siehe Tabelle "Diagnosecodes").

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert und es ist eine Quittierung (steigende Flanke an "Reset") erforderlich.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.10.5.7 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.10.5.8 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen, d. h. "Error" = TRUE.

6.5.10.5.9 Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8010	Das Rückführsignal am Eingangsparameter "EDM" hat bei aktivierter Anforderung über den Eingangsparameter "S_OutControl" seinen Signalzustand geändert. Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_SafeState" = FALSE "S_ValveOut" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8020	Am Eingangsparameter "S_OutControl" liegt eine Anforderung vor, um den sicheren Ausgang auf TRUE zu steuern. Das Rückführsignal am Eingangsparameter "EDMY2" weist bei aktivierter Anforderung einen gültigen Signalzustand auf. <ul style="list-style-type: none"> "S_SafeState" = FALSE "S_ValveOut" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
83FF	Zustand, um sich am Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl" anzumelden.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8401	Die nach Aktivierung des Funktionsbausteins auszuführende Anlaufsperrung ist vorgegeben ("S_StartReset" = FALSE) oder die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv ("S_AutoReset" = FALSE).	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
8802	Warten auf das Rückführsignal am Eingangsparameter "EDM" wenn keine Anforderung über den Eingangsparameter "S_OutControl" vorliegt. <ul style="list-style-type: none"> "S_SafeState" = FALSE "S_ValveOut" = FALSE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8804	Am Eingangsparameter "S_OutControl" liegt keine Anforderung vor, um den sicheren Ausgang auf TRUE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_SafeState" = TRUE "S_ValveOut" = FALSE 	Um den sicheren Ausgang auf TRUE zu steuern, muss "S_OutControl" den Status TRUE aufweisen.
8806	Warten auf eine steigende Flanke am Rückführsignal am Eingangsparameter "EDMY2" wenn keine Anforderung über den Eingangsparameter "S_OutControl" vorliegt. <ul style="list-style-type: none"> "S_SafeState" = FALSE "S_ValveOut" = FALSE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C010	Bei der Aktivierung der Anforderung über den Eingangsparameter "S_OutControl" ist der Zustand des Rückführsignals am Eingangsparameter "EDM" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> Beheben Sie das Problem, indem Sie die Anforderung über "S_OutControl" zurücknehmen und stellen Sie sicher, dass die Rückführsignale "EDM" und "EDMY2" (abhängig von der Konfiguration) den korrekten Wert im nicht angesteuerten Zustand liefern. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C011	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C040	Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem ein gültiger Zustand der Rückführsignale erkannt wurde, ist der Zustand von "EDMY2" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType2") nicht korrekt oder die Anforderung liegt nicht mehr vor ("S_OutControl" = FALSE).	<ul style="list-style-type: none"> Beheben Sie das Problem, indem Sie die Anforderung über "S_OutControl" zurücknehmen und stellen Sie sicher, dass die Rückführsignale "EDM" und "EDMY2" (abhängig von der Konfiguration) den korrekten Wert im nicht angesteuerten Zustand liefern. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C041	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C0C0	Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem ein gültiger Zustand der Rückführsignale erkannt wurde, ist der Zustand von "EDMY2" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType2") nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> Beheben Sie das Problem, indem Sie die Anforderung über "S_OutControl" zurücknehmen und stellen Sie sicher, dass die Rückführsignale "EDM" und "EDMY2" (abhängig von der Konfiguration) den korrekten Wert im nicht angesteuerten Zustand liefern. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.

Tabelle 557: Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C0C1	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C0D0	Nach Wegnahme der Anforderung wurde wieder eine Aktivierung der Anforderung detektiert.	Beheben Sie das Problem, indem Sie die Anforderung über "S_OutControl" zurücknehmen und stellen Sie sicher, dass die Rückführsignale "EDM" und "EDMY2" (abhängig von der Konfiguration) den korrekten Wert im nicht angesteuerten Zustand liefern.
C0D1	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C100	An den Eingangsparametern "S_OutControl" und "Reset" wurde zeitgleich eine steigende Flanke detektiert. Es besteht die Gefahr, dass ein Programmierfehler vorliegt.	<ul style="list-style-type: none"> • Für die Ansteuerung der Eingangsparameter "S_OutControl" und "Reset" dürfen Sie nicht die gleichen Signale verwenden. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C410	Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem am Eingangsparameter "EDM" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C440	Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem am Eingangsparameter "EDMY2" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C4C0	Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem am Eingangsparameter "EDMY2" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, sind die Rückführsignale wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C4D0	Nach erneuter Aktivierung der Anforderung sind die Rückführsignale korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.

Tabelle 557: Diagnosecodes

6.5.10.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm

"ValveType" = TRUE

"S_StartReset" = FALSE

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

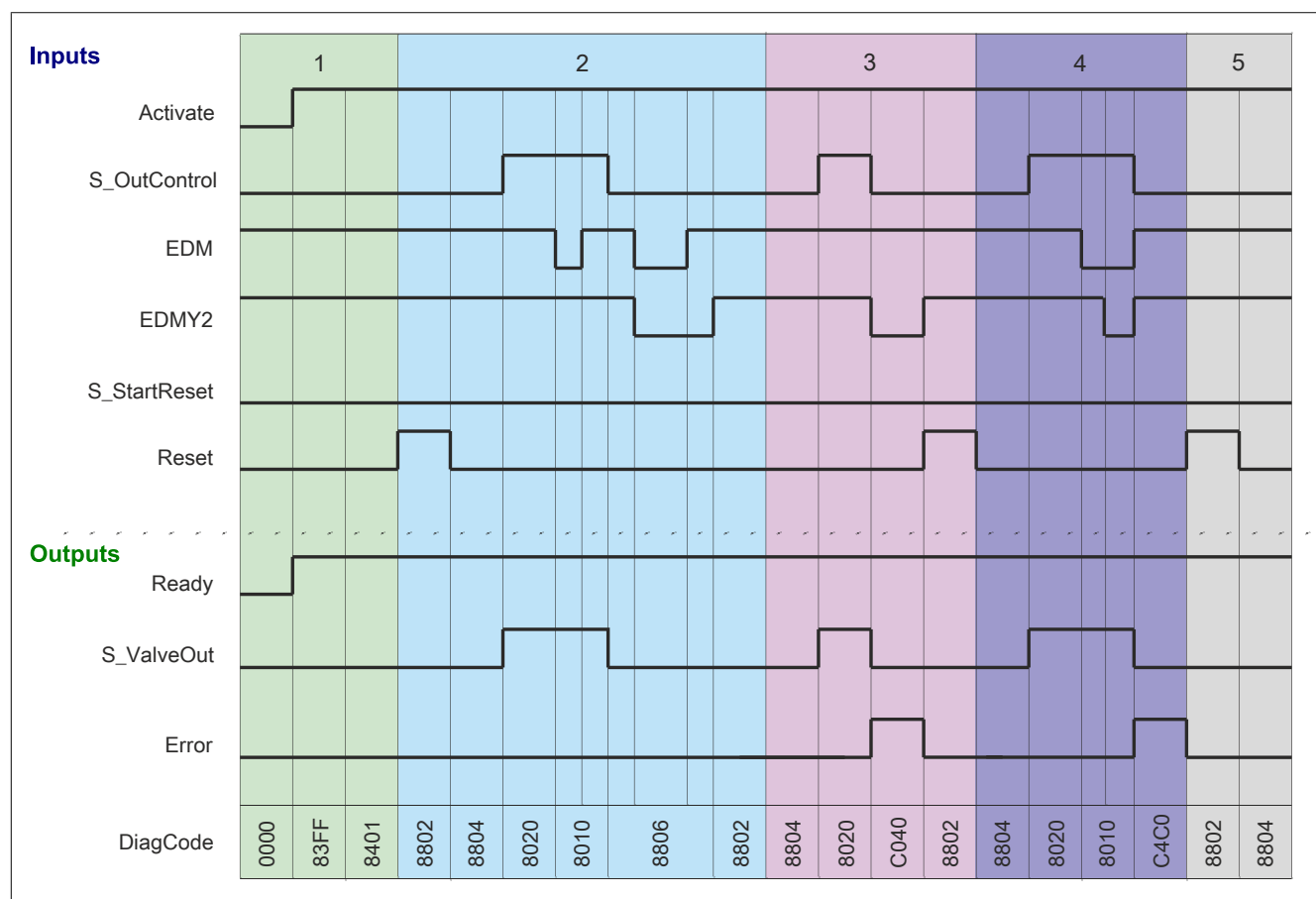


Abbildung 385: "SF_SingleValveCycleMonitoring": Signalablaufdiagramm

- 1 Initialisierung
- 2 Normalbetrieb
- 3 Fehler - Anforderung weggenommen, bevor Rückführsignal am Eingangsparameter "EDM" seinen Zustand geändert hat
- 4 Fehler - aktivierte Anforderung, aber Rückführsignal am Eingangsparameter "EDMY2" nicht korrekt
- 5 Ventil befindet sich im Grundzustand

6.5.10.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel
EN ISO 13849-1	5.2.1 6.2
EN ISO 12100	6.2.11.4 6.2.11.6
EN ISO 4413	5.4.7.1 5.4.8.1
EN ISO 4414	5.4.6.1
EN 692	5.4.1.4 5.4.1.6 5.4.2.3

Tabelle 558: "SF_SingleValveCycleMonitoring": Realisierung der Anforderungen aus Normen

6.5.11 SF_SingleValveMonitoring

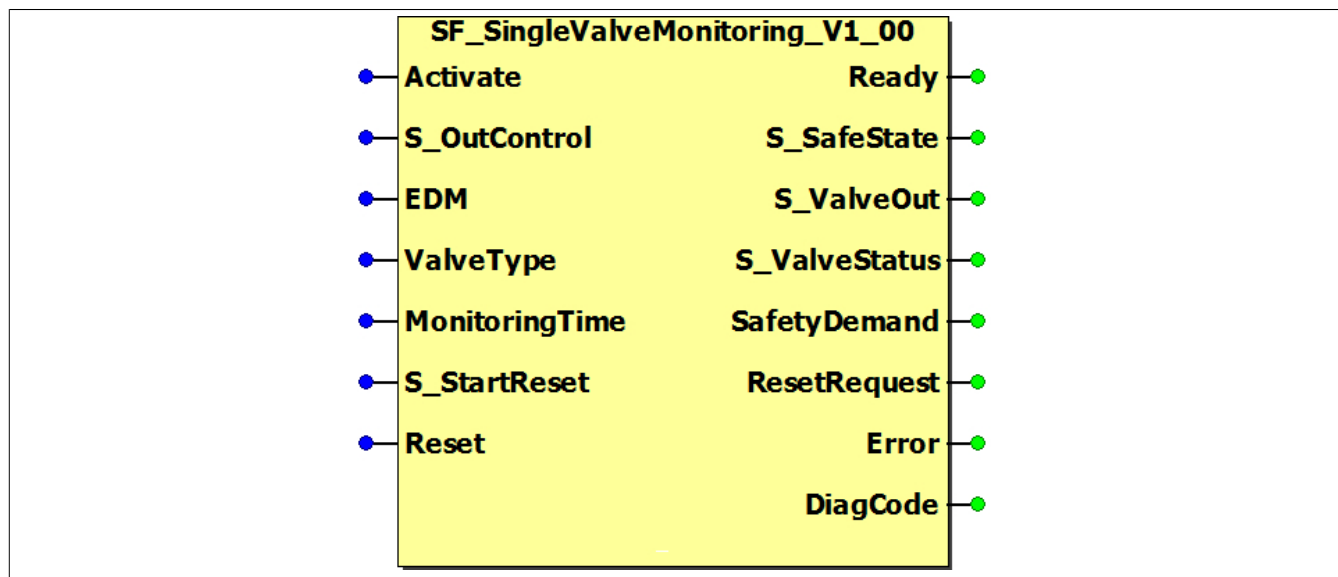


Abbildung 386: Funktionsbaustein "SF_SingleValveMonitoring"

6.5.11.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_OutControl	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Steuersignal zum Ansteuern des Ventils
EDM	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Rückführsignal des Ventils
ValveType	BOOL	Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Polarität des Rückführsignals
MonitoringTime	TIME	Konstante	Zustand	T#0s	Vorgabe der Überwachungszeit des Schaltvorgangs
S_StartReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 559: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_SafeState	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung des Grundzustands
S_ValveOut	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
S_ValveStatus	SAFEWORD	Variable	Zustand	16#0000	Statusausgang zur Verwendung mit dem Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl"
SafetyDemand	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion
ResetRequest	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 560: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

6.5.11.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_SingleValveMonitoring" prüft den definierten Grundzustand und den dynamischen Schaltzustand von Ventilen, die von sicheren Ausgangsgeräten gesteuert werden.

Information:

Verwenden Sie als Basis für eine Funktionsprüfung zur richtigen Verwendung des Funktionsbausteins die in Kapitel "Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins" abgebildeten Diagramme. Beachten Sie weiters die in Kapitel "Fehlervermeidung" angeführten Hinweise.

Die Ausgänge der sicheren Geräte, welche die zu überwachenden Ventile steuern, werden dazu vom Freigabesignal dieses Funktionsbausteins angesteuert. Die Zustände der angeschlossenen Ventile werden über sichere Eingangsgeräte an den Funktionsbaustein zurückgeführt.

Im Grundzustand müssen die zurückgeführten Signale der zu überwachenden Ventile den über den Funktionsbaustein definierten Status (Eingangsparameter "ValveType") aufweisen.

Im Schaltzustand müssen die zurückgeführten Signale der zu überwachenden Ventile den invertierten Status nach Ablauf des vorgegebenen Zeitfensters (Eingangsparameter "MonitoringTime") aufweisen.

Information:

Der Ausgangsparameter "S_ValveStatus" kann in Kombination mit dem Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl" verwendet werden, um mehrere Ventile als eine Ventilgruppe zu steuern.

Dadurch können andere Ventile in den sicheren Zustand geschaltet werden, falls ein Ventil der Ventilgruppe ausfällt (z. B. falls das Doppelventil nicht schaltet oder die Rückführsignale nicht den erwarteten Signalen entsprechen).

Information:

Die Polarität der Rückführsignale können Sie über den Eingangsparameter "ValveType" vorgeben. Dadurch wird vorgegeben, ob der Grundzustand durch ein TRUE- oder FALSE-Signal bestätigt wird.

6.5.11.2.1 Überwachung des Grundzustands

Wenn der Funktionsbaustein bei einer Einschaltanforderung den Grundzustand (Eingangsparameter "ValveType") der Ventile über die Rückführsignale, die am Eingangsparameter "EDM" anliegen, detektiert, dann steuert der Funktionsbaustein sein Freigabesignal auf TRUE und schaltet die Ventile ein.

Wird der Grundzustand bei einer Einschaltanforderung nicht vom Funktionsbaustein detektiert, dann steuert der Funktionsbaustein sein Freigabesignal auf FALSE und schaltet die Ventile nicht ein.

Information:

Ist der Grundzustand des Ventils detektiert, wird der Ausgangsparameter "S_SafeState" auf TRUE gesteuert.

Wird der Grundzustand verlassen, wechselt "S_SafeState" auf FALSE.

6.5.11.2.2 Überwachung des Schaltzustands

Nach dem Ansteuern des Ventils überprüft der Funktionsbaustein die Reaktion der Ventile innerhalb des vorgegebenen Zeitfensters über den Eingangsparameter "MonitoringTime".

Wenn der Funktionsbaustein nicht die für den Schaltzustand definierten Zustände (abhängig vom Eingangsparameter "ValveType") der Rückführsignale detektiert, dann steuert der Funktionsbaustein sein Freigabesignal auf FALSE und schaltet die Ventile wieder ab.

6.5.11.2.3 Anlaufsperr nach Kaltstart (optional)

Zur Unterstützung einer Anlaufsperr müssen Sie diese nach Aktivierung des Funktionsbausteins am Eingangsparameter entsprechend vorgeben.

Nach einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung unterstützt der Funktionsbaustein innerhalb des sicheren Steuerungssystems ein definiertes Ingangsetzen oder Wiederingangsetzen der Applikation (siehe Anlaufsperr). Dies wird erreicht, indem das Freigabesignal vom Funktionsbaustein entsprechend gesteuert wird.

6.5.11.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel aufgeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.5.11.3.1 Verschaltung von "ValveType"

Gefahr!

Beachten Sie, dass in Bezug auf das Sicherheitsprinzip ein TRUE-Signal den sicheren Zustand bestätigt. Daher sollten Sie Ventile verwenden, die den Grundzustand mit einem TRUE-Signal bestätigen.

6.5.11.3.2 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.5.11.3.3 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.5.11.3.4 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein, wenn die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins vorgegeben ist.

Wenn diese Anlaufsperr beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung nicht vorgegeben ist, dann ist der Status von "Reset" nicht relevant.

6.5.11.3.5 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.5.11.3.6 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.5.11.4 Eingangsparameter

6.5.11.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein vom Eingangsparameter "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, dann verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.5.11.4.2 S_OutControl

Allgemeine Funktion

- Steuersignal zum Ansteuern des Ventils

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Beachten Sie, dass am Eingangsparameter "S_OutControl" kein Hardwareeingang verschaltet wird.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Steuersignal zum Ansteuern des Ventils.

Information:

Den Eingangsparameter "S_OutControl" sollten Sie mit einem Freigabesignal eines sicheren Funktionsbausteins verschalten.

Der Status des Eingangsparameters "S_OutControl" entspricht dem Status des vorgeschalteten Funktionsbausteins / der Sicherheitsfunktion.

Der Zustand des Eingangsparameters "S_OutControl" steuert den Ausgangsparameter "S_ValveOut" unter Berücksichtigung der Zustände der verschalteten Rückführsignale.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die vorgeschaltete Sicherheitsfunktion hat nicht ausgelöst.

Information:

Der Ausgangsparameter "S_ValveOut" wird auf TRUE gesteuert, wenn die restliche Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion hat ausgelöst oder das für diese Sicherheitsfunktion verschaltete sichere Gerät ist abgeschaltet oder defekt.

Information:

Der Ausgangsparameter "S_ValveOut" wird auf FALSE gesteuert.

6.5.11.4.3 EDM

Allgemeine Funktion

- Eingang für Rückführsignal des Ventils

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "EDM" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

"EDM" = TRUE und "ValveType" = FALSE

Das Ventil wird angesteuert und befindet sich nicht im Grundzustand.

"EDM" = TRUE und "ValveType" = TRUE

Das Ventil wird nicht angesteuert und befindet sich im Grundzustand.

Information:

Wenn der Eingangsparameter "EDM" ein TRUE-Signal liefert, wird der Ausgangsparameter "S_SafeState" auf TRUE gesteuert.

"EDM" = FALSE und "ValveType" = FALSE

Das Ventil wird nicht angesteuert und befindet sich im Grundzustand.

Information:

Wenn der Eingangsparameter "EDM" ein FALSE-Signal liefert, wird der Ausgangsparameter "S_SafeState" auf TRUE gesteuert.

"EDM" = FALSE und "ValveType" = TRUE

Das Ventil wird angesteuert und befindet sich nicht im Grundzustand.

6.5.11.4.4 ValveType

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Polarität des Rückführsignals

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die Polarität des Rückführsignals vorgegeben.

Gefahr!

Beachten Sie, dass in Bezug auf das Sicherheitsprinzip ein TRUE-Signal den sicheren Zustand bestätigt. Daher sollten Ventile verwendet werden, die den Grundzustand mit einem TRUE-Signal bestätigen.

TRUE

Im Grundzustand liefert das Rückführsignal den Status TRUE.

FALSE

Im Grundzustand liefert das Rückführsignal den Status FALSE.

6.5.11.4.5 MonitoringTime

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Überwachungszeit des Schaltvorgangs

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die Überwachungszeit vorgegeben. Innerhalb dieser Überwachungszeit müssen die Schaltvorgänge an den sicheren Eingängen erfolgen, um als gültig erkannt zu werden.

Information:

Die Grenzen für den Eingangsparameter "MonitoringTime" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation festlegen und validieren.

6.5.11.4.6 S_StartReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins nach Aktivierung und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung.

TRUE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_StartReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann.

6.5.11.4.7 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Der Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.5.11.5 Ausgangsparameter

6.5.11.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgänge des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.5.11.5.2 S_SafeState

Allgemeine Funktion

- Signalisierung des Grundzustands

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert, ob sich das Ventil im Grundzustand befindet.

TRUE

Das Ventil befindet sich im Grundzustand.

FALSE

Das Ventil befindet sich nicht im Grundzustand.

6.5.11.5.3 S_ValveOut

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Signal, um einen Ausgang eines sicheren Geräts und somit den Prozess zu steuern. Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des verschalteten Ventils bzw. der verschalteten Ventile und der Anlaufsperrern der vorgeschalteten Sicherheitsfunktionen gesteuert.

TRUE

Der Ausgang eines sicheren Geräts wird auf TRUE gesteuert.

FALSE

Der Ausgang eines sicheren Geräts wird auf FALSE gesteuert.

6.5.11.5.4 S_ValveStatus

Allgemeine Funktion

- Statusausgang zur Verwendung mit dem Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl"

Datentyp

- SAFEWORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter kann in Kombination mit dem Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl" verwendet werden, um mehrere Ventile als eine Ventilgruppe zu steuern. Dadurch können andere Ventile in den sicheren Zustand geschaltet werden, falls ein Ventil der Ventilgruppe ausfällt (z. B. falls das Doppelventil nicht schaltet oder die Rückführsignale nicht den erwarteten Signalen entsprechen).

6.5.11.5.5 SafetyDemand

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Anforderung der Sicherheitsfunktion an. Sie müssen eine entsprechende Interaktion durchführen (siehe Tabelle "Diagnosecodes"), um diesen Zustand zu verlassen.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat die Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert. Es liegt kein Fehler vor und das zugehörige Freigabesignal wird auf FALSE gesteuert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert.

6.5.11.5.6 ResetRequest

Allgemeine Funktion

- Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Quittierungsnotwendigkeit am Eingangsparameter "Reset" an (siehe Tabelle "Diagnosecodes").

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert und es ist eine Quittierung (steigende Flanke an "Reset") erforderlich.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.11.5.7 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.11.5.8 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen, d. h. "Error" = TRUE.

6.5.11.5.9 Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8010	Das Rückführsignal am Eingangsparameter "EDM" hat bei aktivierter Anforderung über den Eingangsparameter "S_OutControl" seinen Signalzustand geändert. Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_SafeState" = FALSE "S_ValveOut" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8020	Warten (Eingangsparameter "MonitoringTime") auf Änderung des Rückführsignals am Eingangsparameter "EDM", nachdem die Anforderung über den Eingangsparameter "S_OutControl" vorliegt. <ul style="list-style-type: none"> "S_SafeState" = FALSE "S_ValveOut" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
83FF	Zustand, um sich am Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl" anzumelden.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8401	Die nach Aktivierung des Funktionsbausteins auszuführende Anlaufsperrung ist vorgegeben ("S_StartReset" = FALSE) oder die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv ("S_AutoReset" = FALSE).	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
8802	Warten (Eingangsparameter "MonitoringTime") auf das Rückführsignal am Eingangsparameter "EDM", wenn keine Anforderung über den Eingangsparameter "S_OutControl" vorliegt. <ul style="list-style-type: none"> "S_SafeState" = FALSE "S_ValveOut" = FALSE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8804	Am Eingangsparameter "S_OutControl" liegt keine Anforderung vor, um den sicheren Ausgang auf TRUE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_SafeState" = TRUE "S_ValveOut" = FALSE 	Um den sicheren Ausgang auf TRUE zu steuern, muss "S_OutControl" den Status TRUE aufweisen.
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C010	Bei der Aktivierung der Anforderung über den Eingangsparameter "S_OutControl" ist der Zustand des Rückführsignals am Eingangsparameter "EDM" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> Beheben Sie das Problem, indem Sie die Anforderung über "S_OutControl" zurücknehmen und stellen Sie sicher, dass das Rückführsignal "EDM" (abhängig von der Konfiguration) den korrekten Wert im nicht angesteuerten Zustand liefert. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C011	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C040	Nach Ablauf der Überwachungszeit (Eingangsparameter "MonitoringTime") für das Rückführsignal am Eingangsparameter "EDM" ist der Zustand von "EDM" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> Beheben Sie das Problem, indem Sie die Anforderung über "S_OutControl" zurücknehmen und stellen Sie sicher, dass das Rückführsignal "EDM" (abhängig von der Konfiguration) den korrekten Wert im nicht angesteuerten Zustand liefert. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C041	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C070	Nach Aktivierung der Anforderung und nach Ablauf der Überwachungszeit (Eingangsparameter "MonitoringTime") für das Rückführsignal am Eingangsparameter "EDM" ist der Zustand von "EDM" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt oder die Anforderung liegt nicht mehr vor ("S_OutControl" = FALSE). Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem ein gültiger Zustand des Rückführsignals erkannt wurde, ist der Zustand von "EDM" (abhängig von der Konfiguration über den Eingangsparameter "ValveType") nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> Beheben Sie das Problem, indem Sie die Anforderung über "S_OutControl" zurücknehmen und stellen Sie sicher, dass das Rückführsignal "EDM" (abhängig von der Konfiguration) den korrekten Wert im nicht angesteuerten Zustand liefert. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C071	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.

Tabelle 561: Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C100	An den Eingangsparametern "S_OutControl" und "Reset" wurde zeitgleich eine steigende Flanke detektiert. Es besteht die Gefahr, dass ein Programmierfehler vorliegt.	<ul style="list-style-type: none"> Für die Ansteuerung der Eingangsparameter "S_OutControl" und "Reset" dürfen Sie nicht die gleichen Signale verwenden. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C410	Nachdem bei Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" am Eingangsparameter "EDM" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, ist das Signal nun wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C440	Nachdem die Überwachungszeit abgelaufen ist und am Eingangsparameter "EDM" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, ist das Rückführsignal wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C470	Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem die Überwachungszeit abgelaufen ist und am Eingangsparameter "EDM" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, ist das Rückführsignal wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor. Nach Aktivierung der Anforderung und nachdem am Eingangsparameter "EDM" ein nicht korrektes Signal erkannt wurde, ist das Rückführsignal wieder korrekt und es liegt keine Aktivierung der Anforderung über "S_OutControl" vor.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.

Tabelle 561: Diagnosecodes

6.5.11.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm

"ValveType" = TRUE

"S_StartReset" = FALSE

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

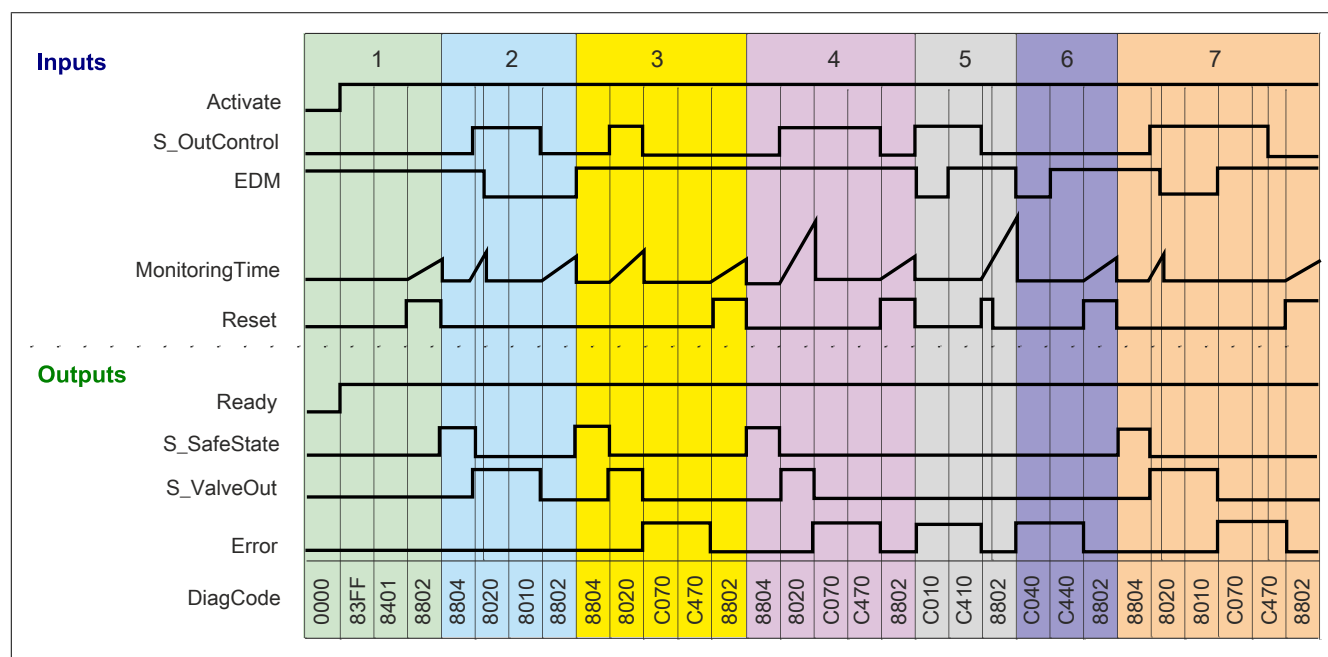


Abbildung 387: "SF_SingleValveMonitoring": Signalablaufdiagramm

- 1 Initialisierung
- 2 Normalbetrieb
- 3 Fehler - Anforderung weggenommen, bevor Rückführsignal seinen Zustand geändert hat
- 4 Fehler - Rückführsignal am Eingangsparameter "EDM" hat im vorgegebenen Zeitfenster seinen Zustand nicht geändert
- 5 Fehler - aktivierte Anforderung, aber Rückführsignal am Eingangsparameter "EDM" nicht korrekt
- 6 Fehler - Nach Ablauf des vorgegebenen Zeitfensters ist das Rückführsignal am Eingangsparameter "EDM" nicht korrekt
- 7 Fehler - aktivierte Anforderung, aber Rückführsignal am Eingangsparameter "EDM" nicht korrekt

6.5.11.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel
EN ISO 13849-1	5.2.1 6.2
EN ISO 12100	6.2.11.4 6.2.11.6
EN ISO 4413	5.4.7.1 5.4.8.1
EN ISO 4414	5.4.6.1
EN 692	5.4.1.4 5.4.1.6 5.4.2.3

Tabelle 562: "SF_SingleValveMonitoring": Realisierung der Anforderungen aus Normen

6.5.12 SF_TwoHandControlTypeIIIC

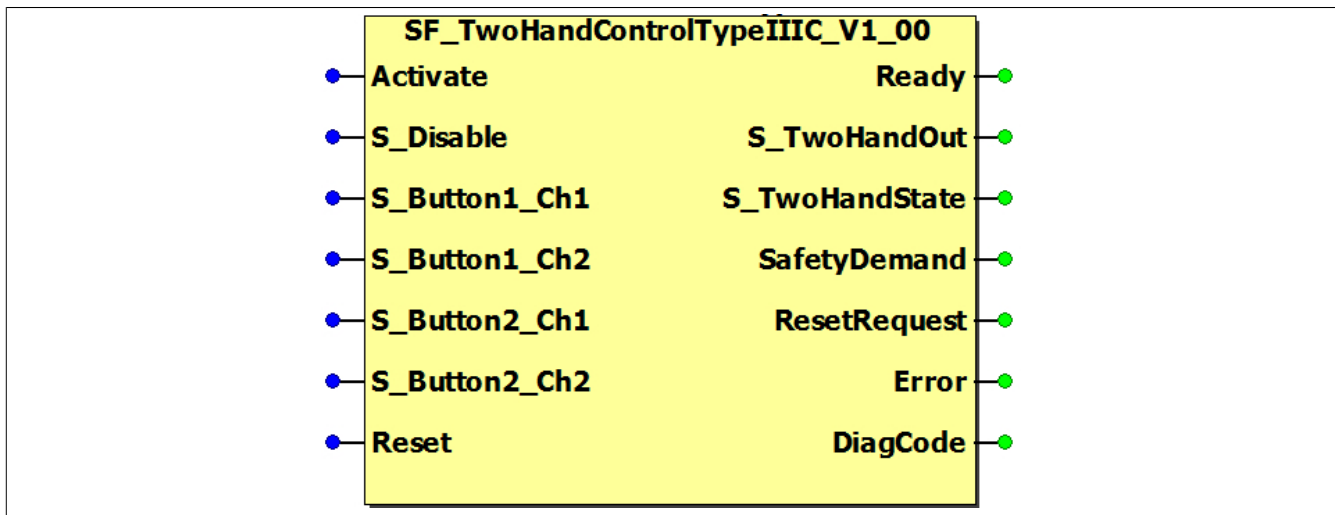


Abbildung 388: Funktionsbaustein "SF_TwoHandControlTypeIIIC"

6.5.12.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_Disable	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Steuersignal zur Deaktivierung und zum Abziehen des 2-Hand-Befehlsgeräts
S_Button1_Ch1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Kanal 1 von Taster 1 des 2-Hand-Befehlsgeräts
S_Button1_Ch2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Kanal 2 von Taster 1 des 2-Hand-Befehlsgeräts
S_Button2_Ch1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Kanal 1 von Taster 2 des 2-Hand-Befehlsgeräts
S_Button2_Ch2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Kanal 2 von Taster 2 des 2-Hand-Befehlsgeräts
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 563: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_TwoHandOut	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
S_TwoHandState	SAFEWORD	Variable	Zustand	16#0000	Statusausgang zur Verwendung mit dem Funktionsbaustein "SF_TwoHandMultiOperator"
SafetyDemand	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion
ResetRequest	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 564: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

6.5.12.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_TwoHandControlTypIIIC" unterstützt die Verwendung von steckbaren 2-Hand-Befehlsgeräten Typ III C nach EN 574.

Information:

Verwenden Sie als Basis für eine Funktionsprüfung zur richtigen Verwendung des Funktionsbausteins die in Kapitel "Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins" abgebildeten Diagramme. Beachten Sie weiters die in Kapitel "Fehlervermeidung" angeführten Hinweise.

Über einen internen Timer überwacht der Funktionsbaustein, ob sich bei einer Signaländerung am Eingangsparameter "S_Button1_Ch1", "S_Button1_Ch2", "S_Button2_Ch1" oder "S_Button2_Ch2" innerhalb von 500 ms auch der Zustand aller anderen Signale ändert. Dies gilt sowohl beim Betätigen der Taster als auch wieder beim Loslassen.

Mithilfe des Funktionsbausteins wird auch das Loslassen der beiden Taster gesteuert, bevor der Ausgangsparameter "S_TwoHandOut" wieder auf TRUE gesteuert wird. Weiters gibt es auch die Möglichkeit, das 2-Hand-Befehlsgerät zu deaktivieren und abzuziehen.

Information:

Sie müssen 2 zweikanalige Taster verwenden. Die Eingangsparameter "S_Button1_Ch1" und "S_Button1_Ch2" stellen dabei Taster 1, die Eingangsparameter "S_Button2_Ch1" und "S_Button2_Ch2" Taster 2 dar.

Sollte ein Fehler des 2-Hand-Befehlsgeräts erkannt werden, ist keine Quittierung über "Reset" notwendig. Es reicht aus, wenn sich das 2-Hand-Befehlsgerät im nicht betätigten Zustand befindet.

Information:

Der Ausgangsparameter "S_TwoHandState" kann in Kombination mit dem Funktionsbaustein "SF_TwoHandMultiOperator" verwendet werden, um 2 Befehlsgeräte gemeinsam zu überwachen.

6.5.12.2.1 2-Hand-Befehlsgeräte deaktivieren und abziehen

Um das 2-Hand-Befehlsgerät ohne Fehlermeldung abziehen zu können, müssen Sie folgende Sequenz einhalten:

- 2-Hand-Befehlsgerät ist gesteckt und nicht gedrückt.
- Steuern Sie den Eingangsparameter "S_Disable" auf TRUE.
- Ziehen Sie das 2-Hand-Befehlsgerät ab.

6.5.12.2.2 2-Hand-Befehlsgeräte wieder anstecken

Um das 2-Hand-Befehlsgerät ohne Fehlermeldung wieder anstecken zu können, müssen Sie folgende Sequenz einhalten:

- 2-Hand-Befehlsgerät ist nicht gesteckt und der Eingangsparameter "S_Disable" ist auf TRUE gesteuert.
- Stecken Sie das 2-Hand-Befehlsgerät.
- Steuern Sie den Eingangsparameter "S_Disable" auf FALSE.
- 2-Hand-Befehlsgerät ist gesteckt und nicht gedrückt.

6.5.12.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel aufgeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.5.12.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.5.12.3.2 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.5.12.3.3 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.5.12.3.4 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschluss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.5.12.4 Eingangsparameter

6.5.12.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein vom Eingangsparameter "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, dann verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.5.12.4.2 S_Disable

Allgemeine Funktion

- Steuersignal zur Deaktivierung und zum Abziehen des 2-Hand-Befehlsgeräts

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Steuersignal zur Deaktivierung und zum Abziehen des 2-Hand-Befehlsgeräts.

Information:

Um das 2-Hand-Befehlsgerät ohne Fehlermeldung abziehen zu können, müssen Sie folgende Sequenz einhalten:

- 2-Hand-Befehlsgerät ist gesteckt und nicht gedrückt.
- Steuern Sie den Eingangsparameter "S_Disable" auf TRUE.
- Ziehen Sie das 2-Hand-Befehlsgerät ab.

Information:

Um das 2-Hand-Befehlsgerät ohne Fehlermeldung wieder anstecken zu können, müssen Sie folgende Sequenz einhalten:

- 2-Hand-Befehlsgerät ist nicht gesteckt und der Eingangsparameter "S_Disable" ist auf TRUE gesteuert.
- Stecken Sie das 2-Hand-Befehlsgerät.
- Steuern Sie den Eingangsparameter "S_Disable" auf FALSE.
- 2-Hand-Befehlsgerät ist gesteckt und nicht gedrückt.

TRUE

Das 2-Hand-Befehlsgerät ist deaktiviert und kann abgezogen werden.

FALSE

Das 2-Hand-Befehlsgerät ist aktiviert und muss gesteckt sein.

6.5.12.4.3 S_Button1_Ch1

Allgemeine Funktion

- Eingang für Kanal 1 von Taster 1 des 2-Hand-Befehlsgeräts

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_Button1_Ch1" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

Information:

Es handelt sich hierbei um einen **Schließerkontakt**.

TRUE

Der Schließerkontakt ist geschlossen - der Taster ist betätigt.

FALSE

Der Schließerkontakt ist geöffnet - der Taster ist nicht betätigt oder das mit diesem 2-Hand-Befehlsgerät verschaltete sichere Eingangsgerät ist abgeschaltet oder defekt.

6.5.12.4.4 S_Button1_Ch2

Allgemeine Funktion

- Eingang für Kanal 2 von Taster 1 des 2-Hand-Befehlsgeräts

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_Button1_Ch2" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

Information:

Es handelt sich hierbei um einen Öffnerkontakt.

TRUE

Der Öffnerkontakt ist geschlossen - der Taster ist nicht betätigt.

FALSE

Der Öffnerkontakt ist geöffnet - der Taster ist betätigt oder das mit diesem 2-Hand-Befehlsgerät verschaltete sichere Eingangsgerät ist abgeschaltet oder defekt.

6.5.12.4.5 S_Button2_Ch1

Allgemeine Funktion

- Eingang für Kanal 1 von Taster 2 des 2-Hand-Befehlsgeräts

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_Button2_Ch1" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

Information:

Es handelt sich hierbei um einen **Schließerkontakt**.

TRUE

Der Schließerkontakt ist geschlossen - der Taster ist betätigt.

FALSE

Der Schließerkontakt ist geöffnet - der Taster ist nicht betätigt oder das mit diesem 2-Hand-Befehlsgerät verschaltete sichere Eingangsgerät ist abgeschaltet oder defekt.

6.5.12.4.6 S_Button2_Ch2

Allgemeine Funktion

- Eingang für Kanal 2 von Taster 2 des 2-Hand-Befehlsgeräts

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_Button2_Ch2" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

Information:

Es handelt sich hierbei um einen Öffnerkontakt.

TRUE

Der Öffnerkontakt ist geschlossen - der Taster ist nicht betätigt.

FALSE

Der Öffnerkontakt ist geöffnet - der Taster ist betätigt oder das mit diesem 2-Hand-Befehlsgerät verschaltete sichere Eingangsgerät ist abgeschaltet oder defekt.

6.5.12.4.7 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Der Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.5.12.5 Ausgangsparameter

6.5.12.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgänge des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.5.12.5.2 S_TwoHandOut

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des 2-Hand-Befehlsgeräts gesteuert.

Das Freigabesignal kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.

Gefahr!

Das Freigabesignal darf den Prozess nur direkt steuern, wenn dieses nicht zur Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion führt.

Validieren Sie hierzu den gesamten Pfad der Sicherheitsfunktion einschließlich des Anlaufverhaltens des zu steuernden Prozesses!

TRUE

Das 2-Hand-Befehlsgerät ist betätigt.

FALSE

Das 2-Hand-Befehlsgerät ist nicht betätigt.

6.5.12.5.3 S_TwoHandState

Allgemeine Funktion

- Statusausgang zur Verwendung mit dem Funktionsbaustein "SF_TwoHandMultiOperator"

Datentyp

- SAFEWORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter kann in Kombination mit dem Funktionsbaustein "SF_TwoHandMultiOperator" verwendet werden, um 2 Befehlsgeräte gemeinsam zu überwachen.

6.5.12.5.4 SafetyDemand

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Anforderung der Sicherheitsfunktion an. Sie müssen eine entsprechende Interaktion durchführen (siehe Tabelle "Diagnosecodes"), um diesen Zustand zu verlassen.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat die Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert. Es liegt kein Fehler vor und das zugehörige Freigabesignal wird auf FALSE gesteuert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert.

6.5.12.5.5 ResetRequest

Allgemeine Funktion

- Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Quittierungsnotwendigkeit am Eingangsparameter "Reset" an (siehe Tabelle "Diagnosecodes").

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert und es ist eine Quittierung (steigende Flanke an "Reset") erforderlich.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.12.5.6 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.12.5.7 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen, d. h. "Error" = TRUE.

6.5.12.5.8 Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_TwoHandOut" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8001	Initialisierung des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
83FE	Zustand, um sich am Funktionsbaustein "SF_TwoHandMultiOperator" anzumelden.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8802	Das 2-Hand-Befehlsgerät ist gesteckt, jedoch über den Eingangsparameter "S_Disable" deaktiviert. <ul style="list-style-type: none"> "S_TwoHandOut" = FALSE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8804	Das 2-Hand-Befehlsgerät ist deaktiviert ("S_Disable" = TRUE) und auch nicht gesteckt. <ul style="list-style-type: none"> "S_TwoHandOut" = FALSE 	Stecken Sie das 2-Hand-Befehlsgerät wieder an. Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8806	Das 2-Hand-Befehlsgerät ist deaktiviert ("S_Disable" = TRUE), war abgesteckt und wurde jetzt wieder gesteckt. <ul style="list-style-type: none"> "S_TwoHandOut" = FALSE 	Aktivieren Sie das 2-Hand-Befehlsgerät, indem Sie "S_Disable" auf FALSE steuern. Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8812	Das 2-Hand-Befehlsgerät ist gesteckt, jedoch nicht gedrückt.	Um den sicheren Ausgang auf TRUE zu steuern, müssen "S_Button1_Ch1", "S_Button1_Ch2", "S_Button2_Ch1" und "S_Button2_Ch2" innerhalb von 500 ms ihren Signalzustand ändern.
8822	Das 2-Hand-Befehlsgerät wurde gedrückt.	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8832	Das 2-Hand-Befehlsgerät ist nicht mehr gedrückt.	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C011	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C021	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C031	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C041	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C400	Das 2-Hand-Befehlsgerät ist nicht gesteckt und auch nicht deaktiviert ("S_Disable" = FALSE).	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C410	Vom Funktionsbaustein wurde eine nicht durchführbare Deaktivierung ("S_Disable" = TRUE) detektiert, wenn die Taster gedrückt werden.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C420	Vom Funktionsbaustein wurde eine nicht durchführbare Deaktivierung ("S_Disable" = TRUE) detektiert, wenn die Taster nicht mehr gedrückt werden.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C430	Vom Funktionsbaustein wurde eine nicht durchführbare Deaktivierung ("S_Disable" = TRUE) detektiert, wenn die Taster gedrückt sind.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C800	Vom Funktionsbaustein wurde eine ungültige Signalkombination detektiert. <ul style="list-style-type: none"> Taster 1 - Fehler (Kanal 1 = FALSE / Kanal 2 = FALSE) Taster 2 - Fehler (Kanal 1 = FALSE / Kanal 2 = FALSE) 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Befehlsgerät nicht gedrückt ist. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C810	Vom Funktionsbaustein wurde eine ungültige Signalkombination detektiert. <ul style="list-style-type: none"> Taster 1 - Fehler (Kanal 1 = FALSE / Kanal 2 = FALSE) Taster 2 - nicht gedrückt (Kanal 1 = FALSE / Kanal 2 = TRUE) 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Befehlsgerät nicht gedrückt ist. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
C820	Vom Funktionsbaustein wurde eine ungültige Signalkombination detektiert. <ul style="list-style-type: none"> Taster 1 - Fehler (Kanal 1 = FALSE / Kanal 2 = FALSE) Taster 2 - gedrückt (Kanal 1 = TRUE / Kanal 2 = FALSE) 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Befehlsgerät nicht gedrückt ist. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.

Tabelle 565: Diagnosecodes

[illegible]

Tabelle 565: Diagnosecodes

[illegible]

Tabelle 565: Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
CA50	Vom Funktionsbaustein wurde eine Zeitüberschreitung (>500 ms) beim Loslassen des Befehlsgeräts detektiert. <ul style="list-style-type: none"> Taster 1 - nicht gedrückt (Kanal 1 = FALSE / Kanal 2 = TRUE) Taster 2 - gedrückt (Kanal 1 = TRUE / Kanal 2 = FALSE) 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Befehlsgerät nicht gedrückt ist. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
CA60	Vom Funktionsbaustein wurde eine Zeitüberschreitung (>500 ms) beim Loslassen des Befehlsgeräts detektiert. <ul style="list-style-type: none"> Taster 1 - nicht gedrückt (Kanal 1 = FALSE / Kanal 2 = TRUE) Taster 2 - Fehler (Kanal 1 = TRUE / Kanal 2 = TRUE) 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Befehlsgerät nicht gedrückt ist. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
CA70	Vom Funktionsbaustein wurde eine Zeitüberschreitung (>500 ms) beim Loslassen des Befehlsgeräts detektiert. <ul style="list-style-type: none"> Taster 1 - gedrückt (Kanal 1 = TRUE / Kanal 2 = FALSE) Taster 2 - Fehler (Kanal 1 = FALSE / Kanal 2 = FALSE) 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Befehlsgerät nicht gedrückt ist. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
CA80	Vom Funktionsbaustein wurde eine Zeitüberschreitung (>500 ms) beim Loslassen des Befehlsgeräts detektiert. <ul style="list-style-type: none"> Taster 1 - gedrückt (Kanal 1 = TRUE / Kanal 2 = FALSE) Taster 2 - nicht gedrückt (Kanal 1 = FALSE / Kanal 2 = TRUE) 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Befehlsgerät nicht gedrückt ist. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
CA90	Vom Funktionsbaustein wurde eine Zeitüberschreitung (>500 ms) beim Loslassen des Befehlsgeräts detektiert. <ul style="list-style-type: none"> Taster 1 - gedrückt (Kanal 1 = TRUE / Kanal 2 = FALSE) Taster 2 - Fehler (Kanal 1 = TRUE / Kanal 2 = TRUE) 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Befehlsgerät nicht gedrückt ist. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
CAA0	Vom Funktionsbaustein wurde eine Zeitüberschreitung (>500 ms) beim Loslassen des Befehlsgeräts detektiert. <ul style="list-style-type: none"> Taster 1 - Fehler (Kanal 1 = TRUE / Kanal 2 = TRUE) Taster 2 - Fehler (Kanal 1 = FALSE / Kanal 2 = FALSE) 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Befehlsgerät nicht gedrückt ist. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
CAB0	Vom Funktionsbaustein wurde eine Zeitüberschreitung (>500 ms) beim Loslassen des Befehlsgeräts detektiert. <ul style="list-style-type: none"> Taster 1 - Fehler (Kanal 1 = TRUE / Kanal 2 = TRUE) Taster 2 - nicht gedrückt (Kanal 1 = FALSE / Kanal 2 = TRUE) 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Befehlsgerät nicht gedrückt ist. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
CAC0	Vom Funktionsbaustein wurde eine Zeitüberschreitung (>500 ms) beim Loslassen des Befehlsgeräts detektiert. <ul style="list-style-type: none"> Taster 1 - Fehler (Kanal 1 = TRUE / Kanal 2 = TRUE) Taster 2 - gedrückt (Kanal 1 = TRUE / Kanal 2 = FALSE) 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Befehlsgerät nicht gedrückt ist. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
CAD0	Vom Funktionsbaustein wurde eine Zeitüberschreitung (>500 ms) beim Loslassen des Befehlsgeräts detektiert. <ul style="list-style-type: none"> Taster 1 - Fehler (Kanal 1 = TRUE / Kanal 2 = TRUE) Taster 2 - Fehler (Kanal 1 = TRUE / Kanal 2 = TRUE) 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Befehlsgerät nicht gedrückt ist. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
CAE0	Vom Funktionsbaustein wurde eine Zeitüberschreitung (>500 ms) beim Loslassen des Befehlsgeräts detektiert. <ul style="list-style-type: none"> Taster 1 - nicht gedrückt (Kanal 1 = FALSE / Kanal 2 = TRUE) Taster 2 - nicht gedrückt (Kanal 1 = FALSE / Kanal 2 = TRUE) 	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
CAF0	Vom Funktionsbaustein wurde eine Zeitüberschreitung (>500 ms) beim Loslassen des Befehlsgeräts detektiert. <ul style="list-style-type: none"> Taster 1 - gedrückt (Kanal 1 = TRUE / Kanal 2 = FALSE) Taster 2 - gedrückt (Kanal 1 = TRUE / Kanal 2 = FALSE) 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Befehlsgerät nicht gedrückt ist. Überprüfen Sie die Verdrahtung des angeschlossenen Befehlsgeräts oder das mit dem Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.

Tabelle 565: Diagnosecodes

6.5.12.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm 1

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

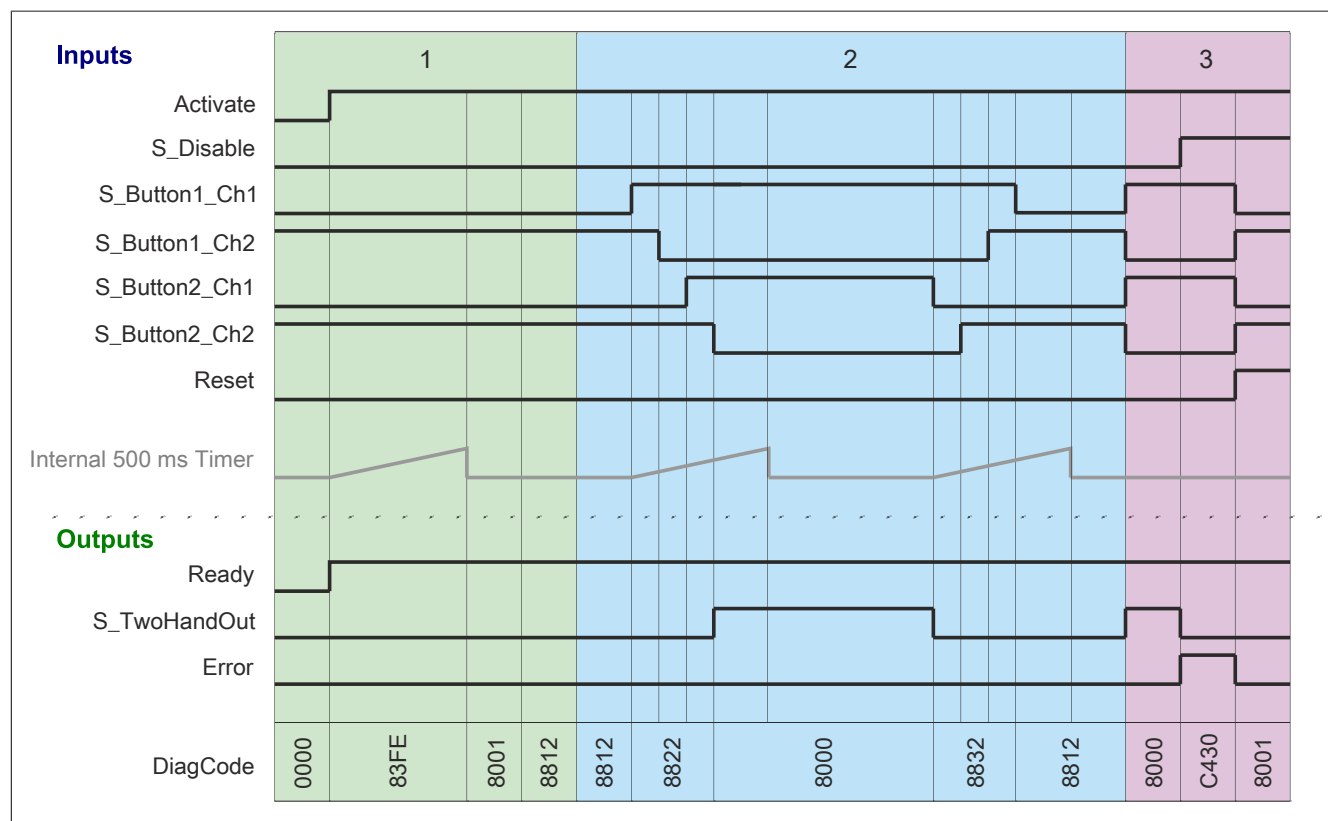


Abbildung 389: "SF_TwoHandControlTypeIIIC": Signalablaufdiagramm 1

- 1 Initialisierung
- 2 Normalbetrieb
- 3 Fehler - nicht erlaubte Deaktivierung

Signalablaufdiagramm 2

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

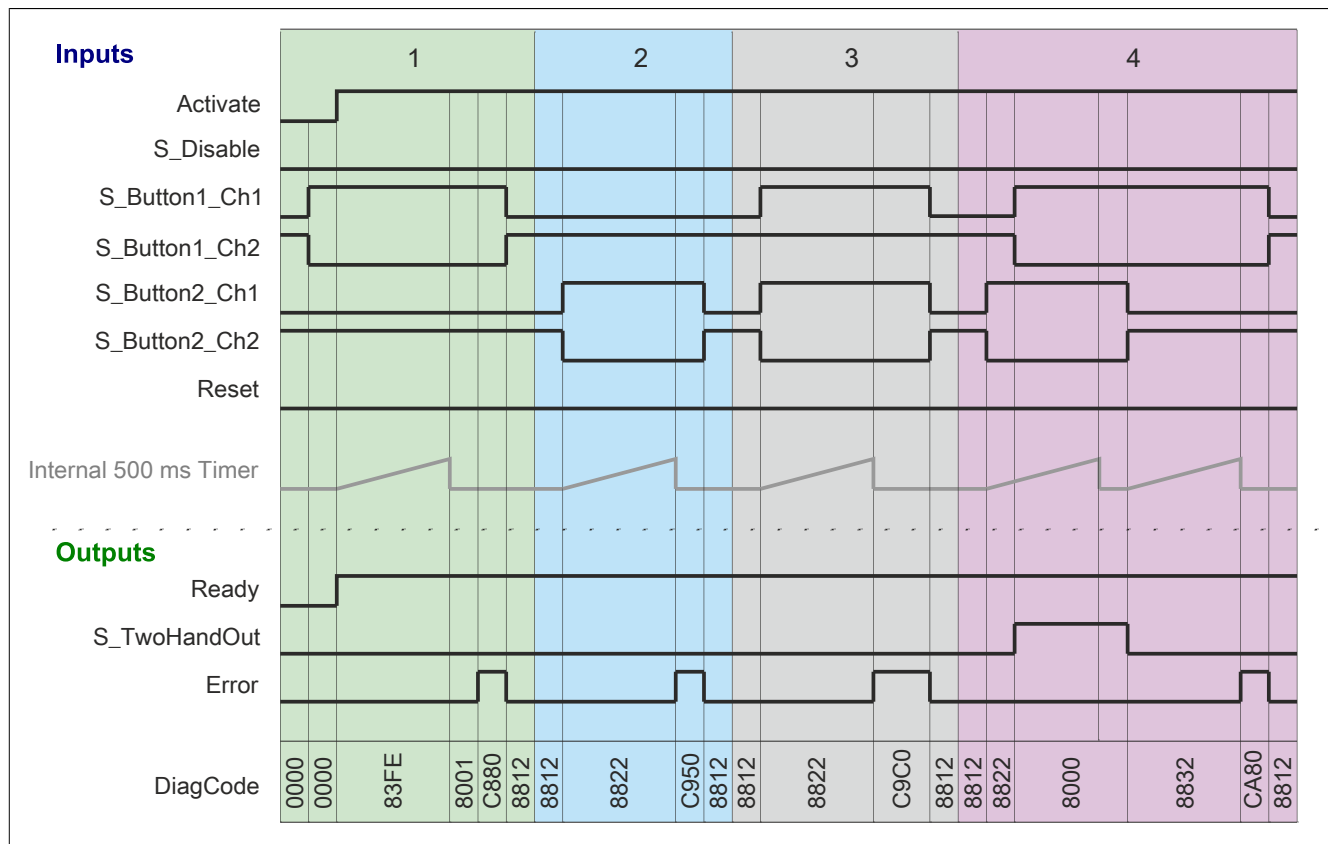


Abbildung 390: "SF_TwoHandControlTypIIIC": Signalablaufdiagramm 2

- 1 Fehler - Bei Initialisierung ist Taster 1 gedrückt
- 2 Fehler - Taster 1 gedrückt
- 3 Fehler - Nach 500 ms ist der Zustand von Taster 1 beim Betätigen nicht korrekt
- 4 Fehler - Nach 500 ms ist der Zustand von Taster 1 beim Loslassen nicht korrekt

6.5.12.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel
EN 574	5.1
	5.2
	5.3
	5.6
	5.7
	6.3
	6.4
ISO 12100-2	4.11.4

Tabelle 566: "SF_TwoHandControlTypellIC": Realisierung der Anforderungen aus Normen

6.5.13 SF_TwoHandMultiOperator

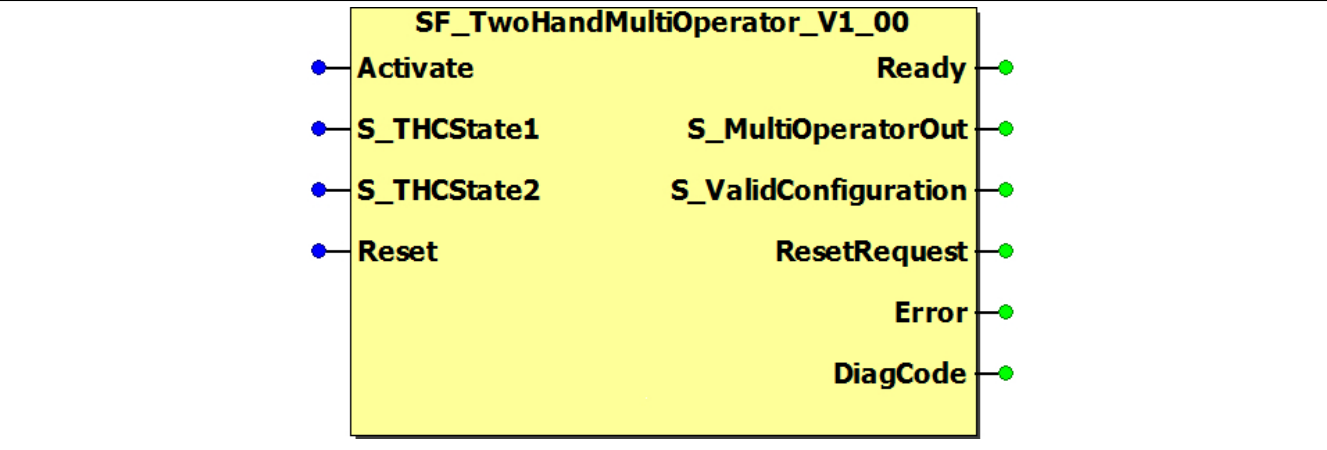


Abbildung 391: Funktionsbaustein "SF_TwoHandMultiOperator"

6.5.13.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_THCState1	SAFWORD	Variable	Zustand	16#0000	Eingang zur Analyse des ersten 2-Hand-Befehlsgeräts
S_THCState2	SAFWORD	Variable	Zustand	16#0000	Eingang zur Analyse des zweiten 2-Hand-Befehlsgeräts
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 567: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_MultiOperatorOut	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
S_ValidConfiguration	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung einer gültigen Konfiguration der beiden 2-Hand-Befehlsgeräte
ResetRequest	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 568: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

6.5.13.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_TwoHandMultiOperator" unterstützt die Verwendung von 2 Steuerstationen mit jeweils einem 2-Hand-Befehlsgerät zur Steuerung einer Presse.

Information:

Verwenden Sie als Basis für eine Funktionsprüfung zur richtigen Verwendung des Funktionsbausteins die in Kapitel "Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins" abgebildeten Diagramme. Beachten Sie weiters die in Kapitel "Fehlervermeidung" angeführten Hinweise.

Information:

Dieser Funktionsbaustein wird immer in Kombination mit dem Funktionsbaustein "SF_TwoHandControlTypellIC" verwendet.

Information:

Die 2 Steuerstationen müssen sich immer auf derselben Seite der Presse befinden (vorne oder hinten).
Bei mehr als 2 Steuerstationen müssen Sie den Funktionsbaustein mehrfach instanzieren.

Der Funktionsbaustein bestimmt eine gültige Konfiguration der beiden 2-Hand-Befehlsgeräte und steuert abhängig vom Zustand der vorgeschalteten Funktionsbausteine "SF_TwoHandControlTypellIC" den Freigabeausgang. Dazu werden die Eingangsparameter "S_THCState1" und "S_THCState2" mit dem Ausgangsparameter "S_TwoHandState" der jeweiligen Instanz verschaltet.

Der Ausgangsparameter "S_MultiOperatorOut" wird auf TRUE gesteuert, wenn eine gültige Konfiguration erkannt wurde und mindestens ein bzw. auch beide 2-Hand-Befehlsgeräte gedrückt sind.

Der Ausgangsparameter "S_ValidConfiguration" wird auf TRUE gesteuert, wenn eine gültige Konfiguration erkannt wird.

Gültige Konfigurationen sind:

- Beide 2-Hand-Befehlsgeräte sind gesteckt.
- Ein 2-Hand-Befehlsgerät ist gesteckt, das andere ist deaktiviert und abgezogen.
- Beide 2-Hand-Befehlsgeräte sind deaktiviert und abgezogen.

Information:

Sind beide 2-Hand-Befehlsgeräte deaktiviert und abgezogen, wechselt "S_ValidConfiguration" zwar auf TRUE, der Ausgangsparameter "S_MultiOperatorOut" bleibt aber immer auf FALSE.

Information:

Der Funktionsbaustein beinhaltet keinerlei Zeitüberwachung.

Es wird ein Anmeldealgorithmus überwacht, um sicherzustellen, dass nur ein Funktionsbaustein vom Typ "SF_TwoHandControlTypellIC" mit diesem Funktionsbaustein verwendet werden kann.

6.5.13.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel aufgeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.5.13.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.5.13.3.2 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.5.13.3.3 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.5.13.3.4 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschluss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.5.13.4 Eingangsparameter

6.5.13.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein vom Eingangsparameter "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, dann verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.5.13.4.2 S_THCState1

Allgemeine Funktion

- Eingang zur Analyse des ersten 2-Hand-Befehlsgeräts

Datentyp

- SAFEWORD

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie hier das Ausgangssignal "S_TwoHandState" des vorausgehenden sicherheitstechnischen Funktionsbausteins "SF_TwoHandControlTypellC" zur Analyse des ersten 2-Hand-Befehlsgeräts.

Funktionsbeschreibung

Über diesen Signaleingang wird der Zustand des ersten 2-Hand-Befehlsgeräts ausgewertet.

6.5.13.4.3 S_THCState2

Allgemeine Funktion

- Eingang zur Analyse des zweiten 2-Hand-Befehlsgeräts

Datentyp

- SAFEWORD

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie hier das Ausgangssignal "S_TwoHandState" des vorausgehenden sicherheitstechnischen Funktionsbausteins "SF_TwoHandControlTypellIC" zur Analyse des zweiten 2-Hand-Befehlsgeräts.

Funktionsbeschreibung

Über diesen Signaleingang wird der Zustand des zweiten 2-Hand-Befehlsgeräts ausgewertet.

6.5.13.4.4 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Der Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.5.13.5 Ausgangsparameter

6.5.13.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgänge des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.5.13.5.2 S_MultiOperatorOut

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status der beiden 2-Hand-Befehlsgeräte gesteuert.

Das Freigabesignal kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.

Gefahr!

Das Freigabesignal darf den Prozess nur direkt steuern, wenn dieses nicht zur Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion führt.

Validieren Sie hierzu den gesamten Pfad der Sicherheitsfunktion einschließlich des Anlaufverhaltens des zu steuernden Prozesses!

Information:

Ob die Konfiguration der beiden 2-Hand-Befehlsgeräte gültig ist, kann über den Ausgangsparameter "S_ValidConfiguration" ermittelt werden.

TRUE

Das erste 2-Hand-Befehlsgerät oder das zweite 2-Hand-Befehlsgerät oder beide 2-Hand-Befehlsgeräte sind gedrückt.

FALSE

Die 2-Hand-Befehlsgeräte sind nicht gedrückt.

6.5.13.5.3 S_ValidConfiguration

Allgemeine Funktion

- Signalisierung einer gültigen Konfiguration der beiden 2-Hand-Befehlsgeräte

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert eine gültige Konfiguration der beiden 2-Hand-Befehlsgeräte.

TRUE

Die Konfiguration der beiden 2-Hand-Befehlsgeräte ist gültig.

Information:

Sind beide 2-Hand-Befehlsgeräte deaktiviert und abgezogen, wechselt "S_ValidConfiguration" zwar auf TRUE, der Ausgangsparameter "S_MultiOperatorOut" bleibt aber immer auf FALSE.

FALSE

Die Konfiguration der beiden 2-Hand-Befehlsgeräte ist nicht gültig.

6.5.13.5.4 ResetRequest

Allgemeine Funktion

- Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Quittierungsnotwendigkeit am Eingangsparameter "Reset" an (siehe Tabelle "Diagnosecodes").

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert und es ist eine Quittierung (steigende Flanke an "Reset") erforderlich.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.13.5.5 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.13.5.6 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen, d. h. "Error" = TRUE.

6.5.13.5.7 Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8010	Warten auf Anmeldung von Funktionsbausteinen des Typs "SF_TwoHandControlTypeIIIC" an den Eingangsparametern "S_THCState1" und "S_THCState2".	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8020	Warten auf Information der verbundenen Funktionsbausteine.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8030	Die Information vom Befehlsgerät an "S_THCState1" ist gültig und das Befehlsgerät ist gesteckt. Die Information vom Befehlsgerät an "S_THCState2" ist gültig, das Befehlsgerät ist jedoch nicht gesteckt. <ul style="list-style-type: none"> "S_MultiOperatorOut" = FALSE "S_ValidConfiguration" = TRUE 	Drücken Sie das Befehlsgerät, welches mit "S_THCState1" verschaltet ist.
8040	Die Information vom Befehlsgerät an "S_THCState1" ist gültig, das Befehlsgerät ist jedoch nicht gesteckt. Die Information vom Befehlsgerät an "S_THCState2" ist gültig und das Befehlsgerät ist gesteckt. <ul style="list-style-type: none"> "S_MultiOperatorOut" = FALSE "S_ValidConfiguration" = TRUE 	Drücken Sie das Befehlsgerät, welches mit "S_THCState2" verschaltet ist.
8050	Die Information vom Befehlsgerät an "S_THCState1" und "S_THCState2" ist gültig und beide Befehlsgeräte sind gesteckt. <ul style="list-style-type: none"> "S_MultiOperatorOut" = FALSE "S_ValidConfiguration" = TRUE 	Drücken Sie die Befehlsgeräte, welche mit "S_THCState1" und "S_THCState2" verschaltet sind.
8060	Die Information vom Befehlsgerät an "S_THCState1" und "S_THCState2" ist gültig, es sind jedoch beide Befehlsgeräte nicht gesteckt. <ul style="list-style-type: none"> "S_MultiOperatorOut" = FALSE "S_ValidConfiguration" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8100	Das Befehlsgerät, welches mit "S_THCState1" verschaltet ist, ist gedrückt. Das Befehlsgerät, welches mit "S_THCState2" verschaltet ist, ist nicht gesteckt. Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_MultiOperatorOut" = TRUE "S_ValidConfiguration" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8200	Das Befehlsgerät, welches mit "S_THCState1" verschaltet ist, ist nicht gesteckt. Das Befehlsgerät, welches mit "S_THCState2" verschaltet ist, ist gedrückt. Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_MultiOperatorOut" = TRUE "S_ValidConfiguration" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8300	Das Befehlsgerät, welches mit "S_THCState1" und "S_THCState2" verschaltet ist, ist gedrückt. Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_MultiOperatorOut" = TRUE "S_ValidConfiguration" = TRUE 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8410	Vom Funktionsbaustein wurde ein ungültiges Signal an "S_THCState1" detektiert.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
8420	Vom Funktionsbaustein wurde ein ungültiges Signal an "S_THCState2" detektiert.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
8430	Vom Funktionsbaustein wurde ein ungültiges Signal an "S_THCState1" und "S_THCState2" detektiert.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C011	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.

Tabelle 569: Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C021	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C031	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C040	Die Anmeldesequenz am Eingangsparameter "S_THCState1" ist ungültig.	Überprüfen Sie die Verschaltung von Eingangsparameter "S_THCState1".
C050	Die Anmeldesequenz am Eingangsparameter "S_THCState2" ist ungültig.	Überprüfen Sie die Verschaltung von Eingangsparameter "S_THCState2".

Tabelle 569: Diagnosecodes

6.5.13.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

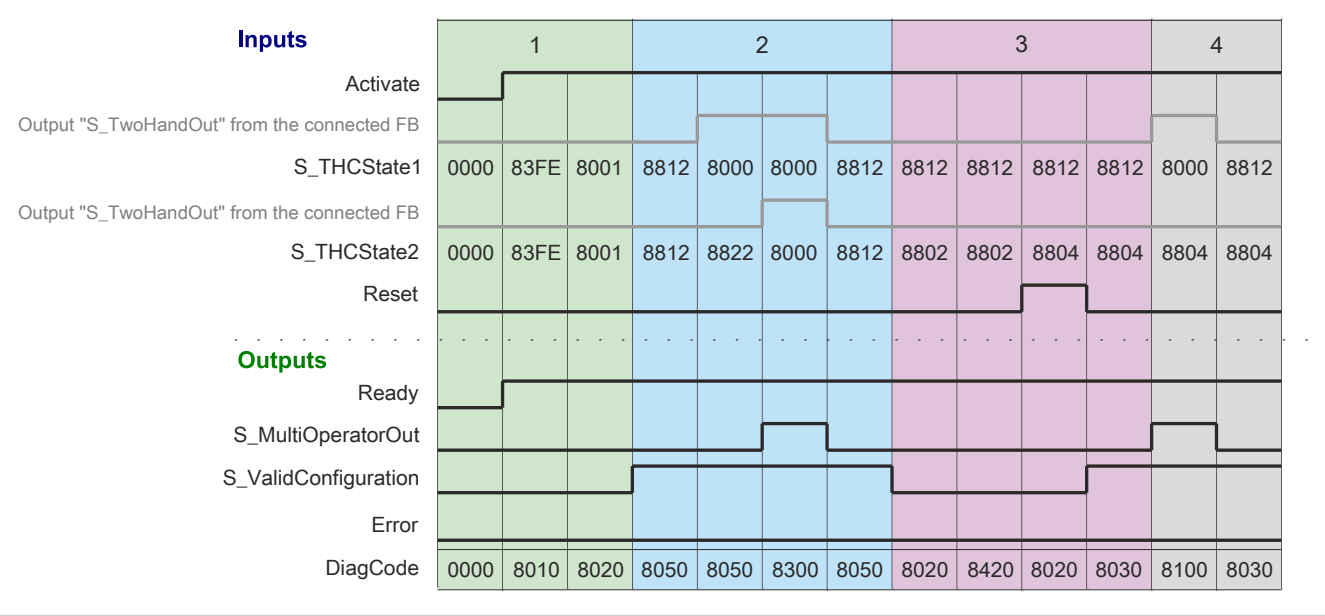


Abbildung 392: "SF_TwoHandMultiOperator": Signalablaufdiagramm

- 1 Initialisierung
- 2 Normalbetrieb mit 2 Steuerstationen
- 3 Steuerstation wird deaktiviert und abgesteckt
- 4 Normalbetrieb mit einer Steuerstation

6.5.13.7 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel
EN 692	5.3.14 5.4.5.4

Tabelle 570: "SF_TwoHandMultiOperator": Realisierung der Anforderungen aus Normen

6.5.14 SF_ValveGroupControl

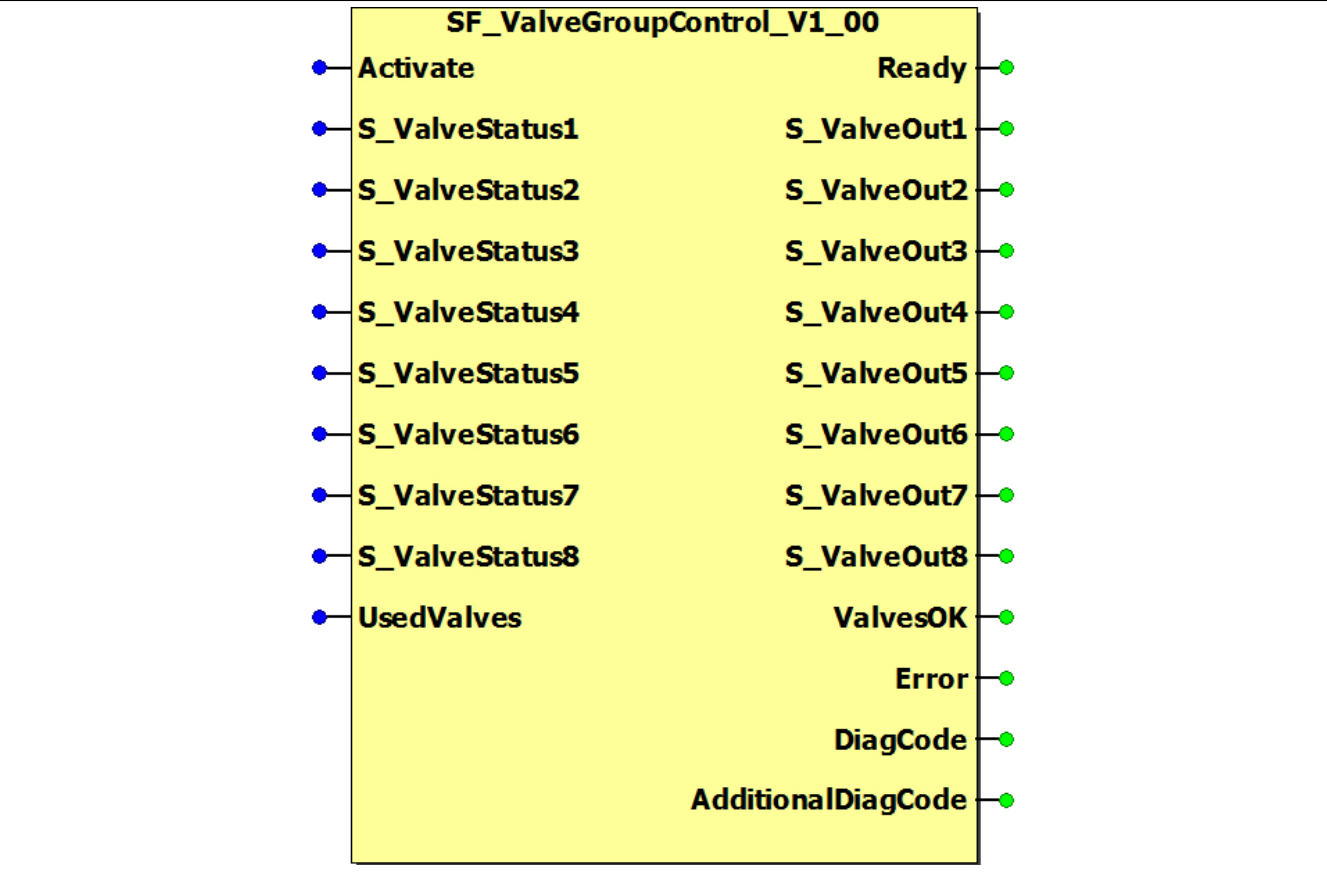


Abbildung 393: Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl"

6.5.14.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_ValveStatus1	SAFWORD	Variable	Zustand	16#0000	Eingang zur Analyse des Ventils
S_ValveStatus2	SAFWORD	Variable	Zustand	16#0000	Eingang zur Analyse des Ventils
S_ValveStatus3	SAFWORD	Variable	Zustand	16#0000	Eingang zur Analyse des Ventils
S_ValveStatus4	SAFWORD	Variable	Zustand	16#0000	Eingang zur Analyse des Ventils
S_ValveStatus5	SAFWORD	Variable	Zustand	16#0000	Eingang zur Analyse des Ventils
S_ValveStatus6	SAFWORD	Variable	Zustand	16#0000	Eingang zur Analyse des Ventils
S_ValveStatus7	SAFWORD	Variable	Zustand	16#0000	Eingang zur Analyse des Ventils
S_ValveStatus8	SAFWORD	Variable	Zustand	16#0000	Eingang zur Analyse des Ventils
UsedValves	INT	Konstante	Zustand	INT#0	Vorgabe der Ventilianzahl

Tabelle 571: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_ValveOut1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins für das Ventil
S_ValveOut2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins für das Ventil
S_ValveOut3	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins für das Ventil
S_ValveOut4	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins für das Ventil
S_ValveOut5	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins für das Ventil
S_ValveOut6	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins für das Ventil
S_ValveOut7	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins für das Ventil
S_ValveOut8	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins für das Ventil
ValvesOK	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung des Zustands aller Ventile
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins
AdditionalDiagCode	BYTE	Variable	Zustand	16#00	Zusätzliche Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur Signalisierung, welches Ventil aktiviert ist oder an welchem Ventil ein Fehler anliegt

Tabelle 572: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

6.5.14.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_ValveGroupControl" unterstützt die gemeinsame Ansteuerung von bis zu 8 Ventilen als eine Ventilgruppe. Dadurch können andere Ventile in den sicheren Zustand geschaltet werden, falls ein Ventil der Ventilgruppe ausfällt (z. B. falls das Doppelventil nicht schaltet oder die Rückführsignale nicht den erwarteten Signalen entsprechen).

Information:

Verwenden Sie als Basis für eine Funktionsprüfung zur richtigen Verwendung des Funktionsbausteins die in Kapitel "Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins" abgebildeten Diagramme. Beachten Sie weiters die in Kapitel "Fehlervermeidung" angeführten Hinweise.

Information:

Dieser Funktionsbaustein wird immer in Kombination mit bis zu 8 Ventilbausteinen verwendet.

Sollen mehrere Ventilgruppen gebildet werden, so müssen Sie den Funktionsbaustein mehrfach instanzieren.

Der Funktionsbaustein steuert abhängig vom Zustand der vorgeschalteten Ventilbausteine die Freigabeausgänge. Dazu werden die Eingangsparameter "S_ValveStatus1" bis "S_ValveStatus8" mit dem Ausgangsparameter "S_ValveStatus" des jeweiligen Ventilbausteins verschaltet. Über den Eingangsparameter "UsedValves" wird die Anzahl der Ventile definiert.

Information:

Es wird ein Anmeldealgorithmus überwacht, um sicherzustellen, dass nur Ventilbausteine mit diesem Funktionsbaustein verwendet werden können.

Die Anzahl der angemeldeten Ventile wird mit dem Eingangsparameter "UsedValves" verglichen und es darf keine Lücken zwischen den verwendeten Eingangsparametern geben.

Meldet ein Ventil einen Fehlerzustand, werden auch alle anderen Freigabesignale auf FALSE gesteuert.

Information:

Die zusätzliche Diagnosemeldung über den Ausgangsparameter "AdditionalDiagCode" zeigt an, welche der 8 Ventile angesteuert sind bzw. welche einen Fehler liefern.

Jedes Ventil wird über ein Bit dargestellt.

6.5.14.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel aufgeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.5.14.3.1 Falsche Verschaltung von "UsedValves"

Der Funktionsbaustein erkennt einen Fehler, wenn am Eingangsparameter "UsedValves" eine unerlaubte Konstante angeschlossen ist.

Mögliche Ursache:

- Angeschlossene Konstante < 0
- Angeschlossene Konstante > 8

6.5.14.3.2 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.5.14.3.3 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.5.14.3.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.5.14.3.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.5.14.4 Eingangsparameter

6.5.14.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variablen, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein vom Eingangsparameter "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, dann verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.5.14.4.2 S_ValveStatusX [1 bis 8]

Allgemeine Funktion

- Eingang zur Analyse des Ventils

Datentyp

- SAFEWORD

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie hier das Ausgangssignal "S_ValveState" des vorausgehenden sicherheitstechnischen Funktionsbausteins (z. B. "SF_SingleValveMonitoring") zur Analyse des jeweiligen Ventils.

Funktionsbeschreibung

Über diesen Signaleingang wird der Zustand des jeweiligen Ventils ausgewertet.

6.5.14.4.3 UsedValves

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Ventilanzahl

Datentyp

- INT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die Anzahl der Ventile für die Ventilgruppe vorgegeben.

6.5.14.5 Ausgangsparameter

6.5.14.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgänge des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.5.14.5.2 S_ValveOutX [1 bis 8]

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins für das Ventil

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Signal, um einen Ausgang eines sicheren Geräts und somit den Prozess zu steuern. Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des verschalteten Ventils bzw. der verschalteten Ventile gesteuert.

TRUE

Der Ausgang eines sicheren Geräts wird auf TRUE gesteuert.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Das Ventil wird über den zugehörigen Funktionsbaustein (z. B. "SF_SingleValveMonitoring") angesteuert.
- Vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

FALSE

Der Ausgang eines sicheren Geräts wird auf FALSE gesteuert.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Das Ventil wird über den zugehörigen Funktionsbaustein (z. B. "SF_SingleValveMonitoring") nicht angesteuert.
- Vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

6.5.14.5.3 ValvesOK

Allgemeine Funktion

- Signalisierung des Zustands aller Ventile

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert den Zustand aller zusammengefassten Ventile.

TRUE

Es liegt bei den angeschlossenen Ventilen kein Fehler vor.

FALSE

Es ist bei einem oder mehreren Ventilen ein Fehler vorhanden.

6.5.14.5.4 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.5.14.5.5 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen, d. h. "Error" = TRUE.

6.5.14.5.6 Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. <ul style="list-style-type: none"> "S_ValveOutX" = TRUE (X = 1 bis Wert am Eingangsparameter "UsedValves") "S_ValvesOK" = TRUE "AdditionalDiagCode" hängt vom Eingangsparameter "UsedValves" ab und davon, welche Ventile aktiviert sind 	Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich.
8001	Initialisierung des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8002	Warten auf Anmeldung von Ventil-Funktionsbausteinen an den Eingangsparametern "S_ValveStatusX" (X = 1 bis Wert am Eingangsparameter "UsedValves"). <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" hängt vom Eingangsparameter "UsedValves" ab und davon, welche Ventile sich noch nicht angemeldet haben 	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8006	Die über den Eingangsparameter "UsedValves" angegebenen Ventile haben sich am Funktionsbaustein erfolgreich angemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "S_ValveOutX" = FALSE (X = 1 bis Wert am Eingangsparameter "UsedValves") "S_ValvesOK" hängt vom Zustand der angeschlossenen Funktionsbausteine ab "AdditionalDiagCode" = 0x00 	Steuern Sie die Ventile an "S_ValveStatusX" (x = 1 bis "UsedValves") erneut an.
8014	Ventil 1 am Eingangsparameter "S_ValveStatus1" hat sich abgemeldet ("S_ValveStatus1" = 0x0000). <ul style="list-style-type: none"> "S_ValveOutX" = FALSE (X = 1 bis Wert am Eingangsparameter "UsedValves") "S_ValvesOK" hängt vom Zustand der angeschlossenen Funktionsbausteine ab "AdditionalDiagCode" = 0x01 	Führen Sie die Anmeldesequenz am Eingangsparameter "S_ValveStatus1" erneut durch.
8024	Ventil 2 am Eingangsparameter "S_ValveStatus2" hat sich abgemeldet ("S_ValveStatus2" = 0x0000). <ul style="list-style-type: none"> "S_ValveOutX" = FALSE (X = 1 bis Wert am Eingangsparameter "UsedValves") "S_ValvesOK" hängt vom Zustand der angeschlossenen Funktionsbausteine ab "AdditionalDiagCode" = 0x02 	Führen Sie die Anmeldesequenz am Eingangsparameter "S_ValveStatus2" erneut durch.
8034	Ventil 3 am Eingangsparameter "S_ValveStatus3" hat sich abgemeldet ("S_ValveStatus3" = 0x0000). <ul style="list-style-type: none"> "S_ValveOutX" = FALSE (X = 1 bis Wert am Eingangsparameter "UsedValves") "S_ValvesOK" hängt vom Zustand der angeschlossenen Funktionsbausteine ab "AdditionalDiagCode" = 0x04 	Führen Sie die Anmeldesequenz am Eingangsparameter "S_ValveStatus3" erneut durch.
8044	Ventil 4 am Eingangsparameter "S_ValveStatus4" hat sich abgemeldet ("S_ValveStatus4" = 0x0000). <ul style="list-style-type: none"> "S_ValveOutX" = FALSE (X = 1 bis Wert am Eingangsparameter "UsedValves") "S_ValvesOK" hängt vom Zustand der angeschlossenen Funktionsbausteine ab "AdditionalDiagCode" = 0x08 	Führen Sie die Anmeldesequenz am Eingangsparameter "S_ValveStatus4" erneut durch.
8054	Ventil 5 am Eingangsparameter "S_ValveStatus5" hat sich abgemeldet ("S_ValveStatus5" = 0x0000). <ul style="list-style-type: none"> "S_ValveOutX" = FALSE (X = 1 bis Wert am Eingangsparameter "UsedValves") "S_ValvesOK" hängt vom Zustand der angeschlossenen Funktionsbausteine ab "AdditionalDiagCode" = 0x10 	Führen Sie die Anmeldesequenz am Eingangsparameter "S_ValveStatus5" erneut durch.
8064	Ventil 6 am Eingangsparameter "S_ValveStatus6" hat sich abgemeldet ("S_ValveStatus6" = 0x0000). <ul style="list-style-type: none"> "S_ValveOutX" = FALSE (X = 1 bis Wert am Eingangsparameter "UsedValves") "S_ValvesOK" hängt vom Zustand der angeschlossenen Funktionsbausteine ab "AdditionalDiagCode" = 0x20 	Führen Sie die Anmeldesequenz am Eingangsparameter "S_ValveStatus6" erneut durch.

Tabelle 573: Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
8074	Ventil 7 am Eingangsparameter "S_ValveStatus7" hat sich abgemeldet ("S_ValveStatus7" = 0x0000). <ul style="list-style-type: none"> "S_ValveOutX" = FALSE (X = 1 bis Wert am Eingangsparameter "UsedValves") "S_ValvesOK" hängt vom Zustand der angeschlossenen Funktionsbausteine ab "AdditionalDiagCode" = 0x40 	Führen Sie die Anmeldesequenz am Eingangsparameter "S_ValveStatus7" erneut durch.
8084	Ventil 8 am Eingangsparameter "S_ValveStatus8" hat sich abgemeldet ("S_ValveStatus8" = 0x0000). <ul style="list-style-type: none"> "S_ValveOutX" = FALSE (X = 1 bis Wert am Eingangsparameter "UsedValves") "S_ValvesOK" hängt vom Zustand der angeschlossenen Funktionsbausteine ab "AdditionalDiagCode" = 0x80 	Führen Sie die Anmeldesequenz am Eingangsparameter "S_ValveStatus8" erneut durch.
C000	Der Wert am Eingangsparameter "UsedValves" ist ungültig.	Der Wert muss größer 0 und kleiner 9 sein.
C410	Ventil 1 am Eingangsparameter "S_ValveStatus1" hat einen Fehler gemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" = 0x01 	Beheben Sie den Fehler am über "S_ValveStatus1" angeschlossenen Funktionsbaustein.
C420	Ventil 2 am Eingangsparameter "S_ValveStatus2" hat einen Fehler gemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" = 0x02 	Beheben Sie den Fehler am über "S_ValveStatus2" angeschlossenen Funktionsbaustein.
C430	Ventil 3 am Eingangsparameter "S_ValveStatus3" hat einen Fehler gemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" = 0x04 	Beheben Sie den Fehler am über "S_ValveStatus3" angeschlossenen Funktionsbaustein.
C440	Ventil 4 am Eingangsparameter "S_ValveStatus4" hat einen Fehler gemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" = 0x08 	Beheben Sie den Fehler am über "S_ValveStatus4" angeschlossenen Funktionsbaustein.
C450	Ventil 5 am Eingangsparameter "S_ValveStatus5" hat einen Fehler gemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" = 0x10 	Beheben Sie den Fehler am über "S_ValveStatus5" angeschlossenen Funktionsbaustein.
C460	Ventil 6 am Eingangsparameter "S_ValveStatus6" hat einen Fehler gemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" = 0x20 	Beheben Sie den Fehler am über "S_ValveStatus6" angeschlossenen Funktionsbaustein.
C470	Ventil 7 am Eingangsparameter "S_ValveStatus7" hat einen Fehler gemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" = 0x40 	Beheben Sie den Fehler am über "S_ValveStatus7" angeschlossenen Funktionsbaustein.
C480	Ventil 8 am Eingangsparameter "S_ValveStatus8" hat einen Fehler gemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" = 0x80 	Beheben Sie den Fehler am über "S_ValveStatus8" angeschlossenen Funktionsbaustein.
C510	Ventil 1 wird verwendet, hat sich aber nicht erfolgreich am Funktionsbaustein angemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" = 0x01 	Überprüfen Sie das am Eingangsparameter "S_ValveStatus1" angeschlossene Signal.
C520	Ventil 2 wird verwendet, hat sich aber nicht erfolgreich am Funktionsbaustein angemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" = 0x02 	Überprüfen Sie das am Eingangsparameter "S_ValveStatus2" angeschlossene Signal.
C530	Ventil 3 wird verwendet, hat sich aber nicht erfolgreich am Funktionsbaustein angemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" = 0x04 	Überprüfen Sie das am Eingangsparameter "S_ValveStatus3" angeschlossene Signal.
C540	Ventil 4 wird verwendet, hat sich aber nicht erfolgreich am Funktionsbaustein angemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" = 0x08 	Überprüfen Sie das am Eingangsparameter "S_ValveStatus4" angeschlossene Signal.
C550	Ventil 5 wird verwendet, hat sich aber nicht erfolgreich am Funktionsbaustein angemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" = 0x10 	Überprüfen Sie das am Eingangsparameter "S_ValveStatus5" angeschlossene Signal.
C560	Ventil 6 wird verwendet, hat sich aber nicht erfolgreich am Funktionsbaustein angemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" = 0x20 	Überprüfen Sie das am Eingangsparameter "S_ValveStatus6" angeschlossene Signal.
C570	Ventil 7 wird verwendet, hat sich aber nicht erfolgreich am Funktionsbaustein angemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" = 0x40 	Überprüfen Sie das am Eingangsparameter "S_ValveStatus7" angeschlossene Signal.
C580	Ventil 8 wird verwendet, hat sich aber nicht erfolgreich am Funktionsbaustein angemeldet. <ul style="list-style-type: none"> "AdditionalDiagCode" = 0x80 	Überprüfen Sie das am Eingangsparameter "S_ValveStatus8" angeschlossene Signal.

Tabelle 573: Diagnosecodes

6.5.14.5.7 AdditionalDiagCode

Allgemeine Funktion

- Zusätzliche Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur Signalisierung, welches Ventil aktiviert ist oder an welchem Ventil ein Fehler anliegt

Datentyp

- BYTE

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden zusätzliche spezifische Diagnosemeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben. Es wird angezeigt, welche Ventile aktiviert sind bzw. an welchen Ventilen ein Fehler anliegt.

Information:

Jedes Ventil wird durch ein Bit dargestellt.

6.5.14.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm 1

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

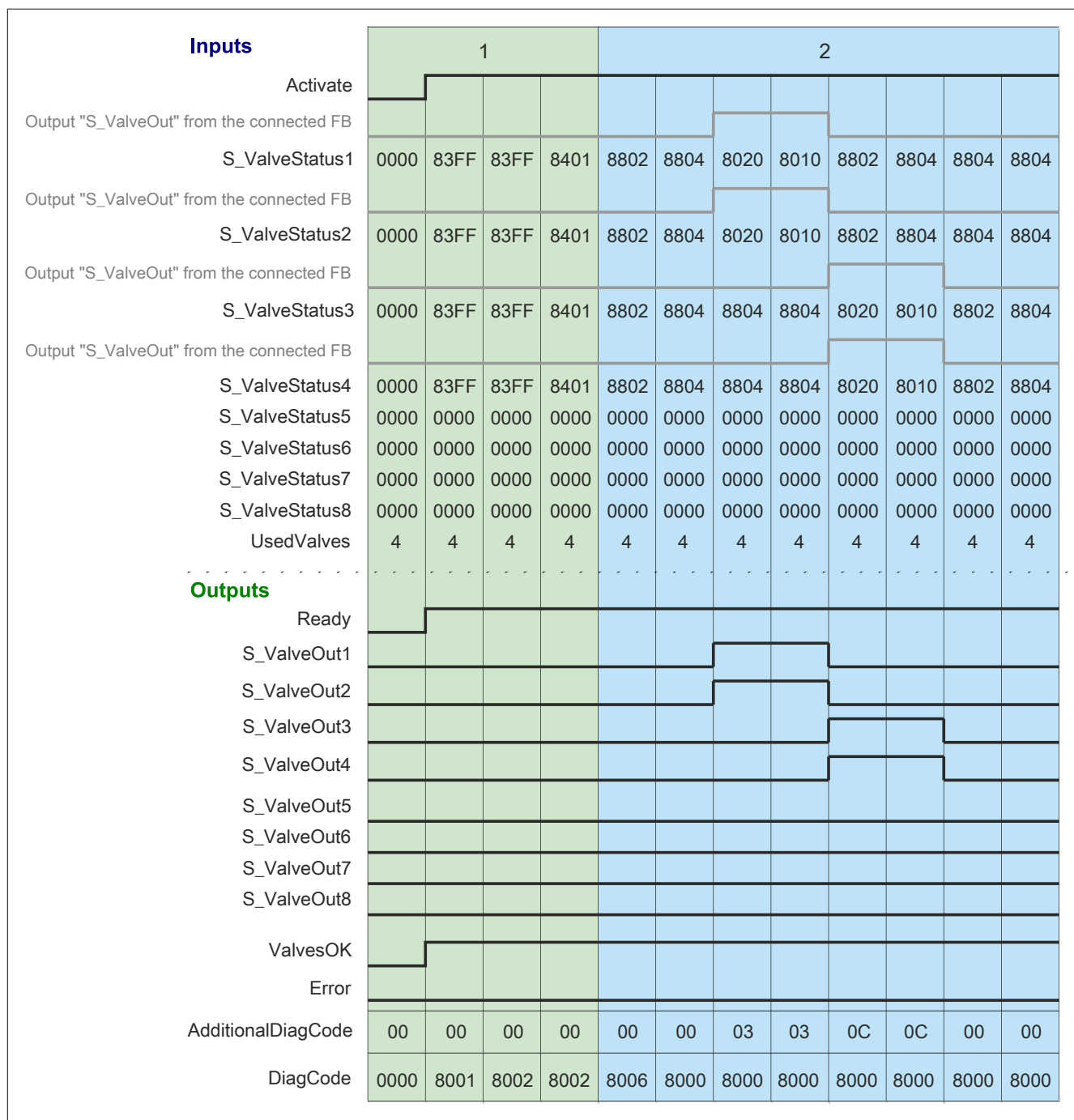


Abbildung 394: "SF_ValveGroupControl": Signalablaufdiagramm 1

- 1 Initialisierung
- 2 Normalbetrieb mit 4 Ventilen

Signalablaufdiagramm 2

Information:

Die Ausgänge "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

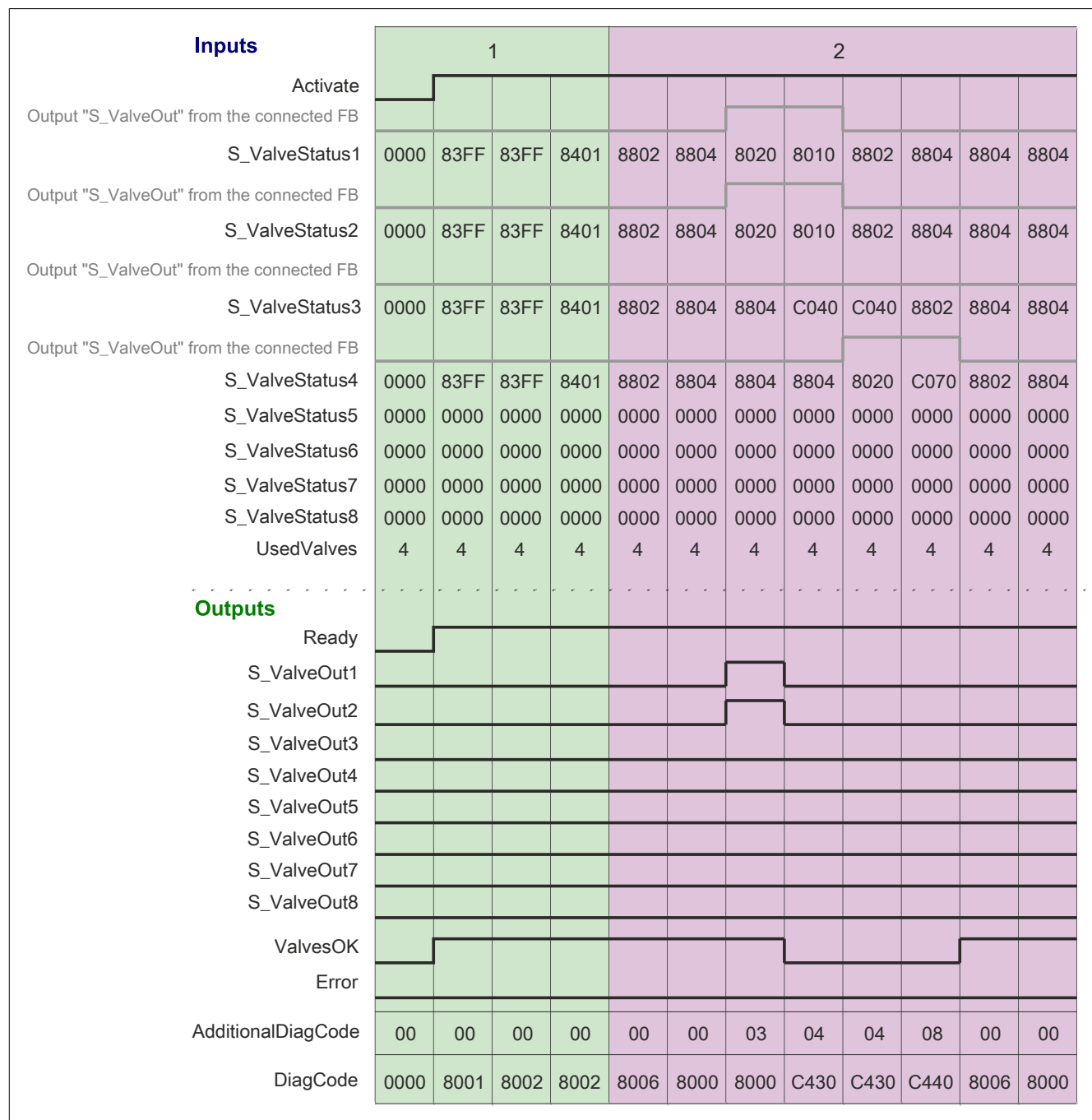


Abbildung 395: "SF_ValveGroupControl": Signalablaufdiagramm 2

- 1 Initialisierung
2 Fehler - 2 Ventile melden einen Fehler

6.5.15 Versionshistorie

Version	Datum	Kommentar
1.00	Februar 2016	Erste Ausgabe

Tabelle 574: Versionshistorie

6.6 PLCopen_SF

6.6.1 Übersicht der PLCopen Funktionsbausteine



Die in der PLCopen standardisierten Funktionsbausteine für sicherheitstechnische Anwendungen revolutionieren die Erstellung von Sicherheitsapplikationen. Die Funktionsbausteine sind zertifiziert und reduzieren damit Zeit und Kosten in allen Phasen des Lebenszyklus einer sicherheitstechnischen Applikation. Angefangen von der Spezifikation, über die Implementierung bis hin zu Test und Prüfung der Funktionen ähnelt die Vorgehensweise vielmehr einem virtuellen Verdrahten als einer Programmierung.

Anders als beim "echten Verdrahten" wird mit dem Download des Programms auf die Sicherheitssteuerung garantiert eine identische Kopie abgelegt. Verdrahtungsfehler in der Serienproduktion sind damit ausgeschlossen. Selbstverständlich stehen für die Lösung komplexerer Herausforderungen alle Möglichkeiten einer Sicherheitssteuerung zur Verfügung, die mit "echtem Verdrahten" nicht mehr lösbar sind.

Aktor Anschaltung

Funktionsbaustein	Beschreibung
SF_OutControl	Ansteuerung eines Aktors mit Wiederanlaufsperr
SF_EDM	Ansteuerung eines Aktors mit Auswertung der Rückführungssignale
SF_SafetyRequest	Allgemeine Sicherheitsanforderung mit Zustandsüberwachung
SF_GuardLocking	Ansteuerung einer Schutztür mit Zuhaltung

Sensor Anschaltung

Funktionsbaustein	Beschreibung
SF_Equivalent	1 aus 2 Auswertung von 2 äquivalenten Kontakten (Öffner / Öffner oder Schließer / Schließer) mit Überwachung der Diskrepanzzeit
SF_Antivalent	1 aus 2 Auswertung von 2 antivalenten Kontakten (Öffner / Schließer) mit Überwachung der Diskrepanzzeit
SF_ModeSelector	Betriebsartenwahlschalter (1 aus max. 8 Auswertung) mit Überwachung der Diskrepanzzeit
SF_EmergencyStop	NOT-AUS-Auswertung mit Wiederanlaufsperr
SF_ESPE	Auswertung eines BWS-Signals mit Wiederanlaufsperr
SF_TwoHandControlTypII	Auswertung für ein 2-Hand-Befehlsgerät ohne Überwachung der gleichzeitigen Betätigung
SF_TwoHandControlTypIII	Auswertung für ein 2-Hand-Befehlsgerät mit Überwachung der gleichzeitigen Betätigung
SF_GuardMonitoring	Schutztürüberwachung unter Berücksichtigung der Diskrepanzzeit mit Wiederanlaufsperr
SF_TestableSafetySensor	Überprüfung eines BWS-Geräts mit Wiederanlaufsperr
SF_EnableSwitch	Auswertung für einen Zustimmschalter mit Wiederanlaufsperr

Muting

Funktionsbaustein	Beschreibung
SF_MutingSeq	Muting mit sequentiell angeordneten Sensoren
SF_MutingPar	Muting mit parallel angeordneten Sensoren
SF_MutingPar_2Sensor	Muting mit parallel angeordneten Sicherheits-Sensoren
SF_Override	Realisierung der Override-Funktion; Damit können während des Muting-Prozesses auftretende Blockaden im Sicherheitsbereich entfernt werden.

6.6.2 Systemvoraussetzungen

Die PLCopen-Bibliothek ist Bestandteil des SafeDESIGNERs und ist ausschließlich in diesem zu verwenden. Für die Verwendung der PLCopen-Bibliothek müssen keine speziellen Voraussetzungen gegeben sein.

6.6.3 Begriffserklärung

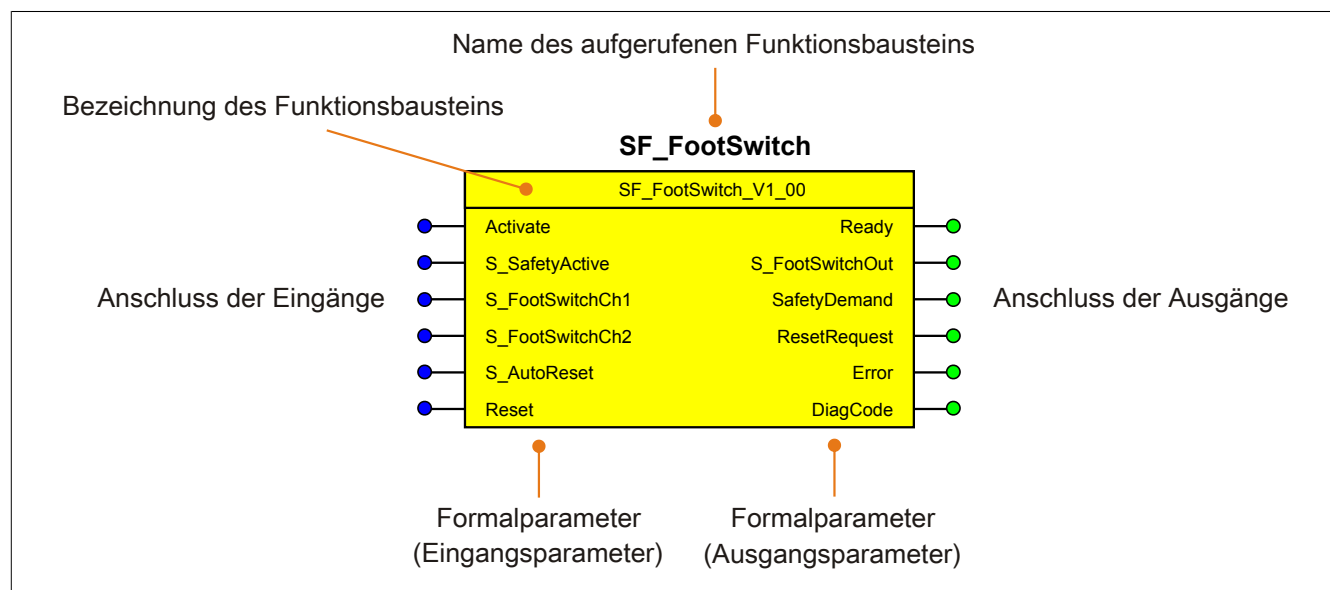


Abbildung 396: Beschriftung des Funktionsbausteins

Beim Aufruf des Funktionsbausteins versorgen die Eingänge die Eingangsparameter mit den aktuellen Werten der Variablen oder Konstanten.

Die Ausgangsparameter versorgen die Ausgänge mit den zugehörigen Werten.

Eingänge bzw. Ausgänge müssen nicht den gleichen Namen haben wie die zugehörigen Formalparameter, müssen aber im Datentyp übereinstimmen. Eine Abweichung des Datentyps zwischen Formalparameter und Eingang bzw. Ausgang wird nach dem Kompiliervorgang als Fehler gemeldet.

Die Bezeichnung des Funktionsbausteins setzt sich aus der Funktion (z. B. "SF_FootSwitch", SF = safety function) und der Version (Vx_yz) zusammen. Die im Dokument verwendete Darstellung für die Version Vx_yz ist allgemeingültig. Die tatsächliche Version entnehmen Sie dem eingesetzten Funktionsbaustein.

6.6.4 SF_Antivalent

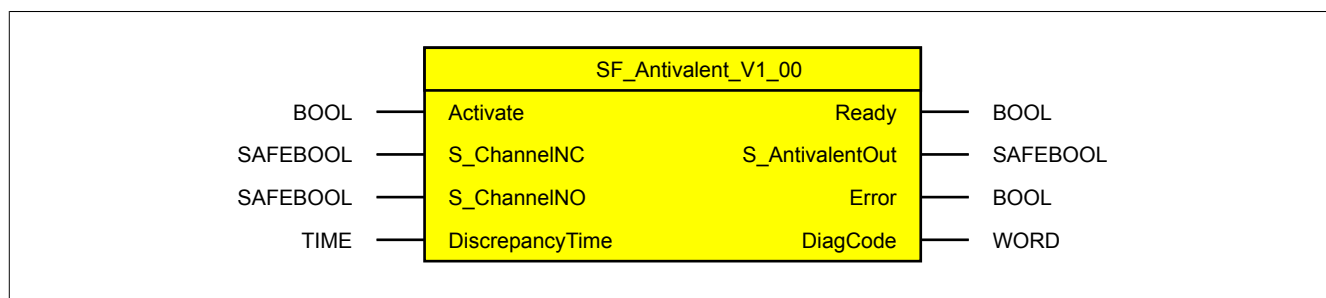


Abbildung 397: Funktionsbaustein "SF_Antivalent"

6.6.4.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_ChannelINC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang NC (Normally Closed)
S_ChannelINO	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang NO (Normally Open)
DiscrepancyTime	TIME	Konstante	Zustand	#0ms	Vorgabe der Überwachungszeit des Schaltvorgangs an "S_ChannelINC" und "S_ChannelINO"

Tabelle 575: "SF_Antivalent": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_AntivalentOut	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 576: "SF_Antivalent": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)
TIME	Time	32	Time

Tabelle 577: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.4.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_Antivalent" unterstützt eine Überwachungsfunktion in Bezug auf die Antivalenz von 2 sicheren Signaleingängen.

Dieser Funktionsbaustein vergleicht 2 sichere Signaleingänge eines 2-kanalig verschalteten Sensors auf antivalente Signalzustände. Nachdem einer der Signaleingänge seinen Zustand gewechselt hat, startet die Diskrepanzzeitüberwachung (Eingangsparameter "DiscrepancyTime").

Innerhalb dieser Zeit überwacht der Funktionsbaustein, ob am weiteren Signaleingang ein Schaltvorgang stattgefunden hat (Schaltfunktion) und ob beide Signaleingänge symmetrisch schalten (Schaltsymmetrie).

Wenn die Signalwechsel an beiden Signaleingängen innerhalb der Diskrepanzzeit erfolgt sind endet die Diskrepanzzeitüberwachung. Eine Überschreitung der Diskrepanzzeit führt zu einer Fehlermeldung.

Die beiden Signaleingänge sind voneinander abhängig. Beschalten Sie deshalb entweder den Signaleingang NC mit einem Öffnerkontakt und den Signaleingang NO mit einem Schließerkontakt oder umgekehrt.

Das Ergebnis des Vergleichs wird am Freigabeausgang "S_AntivalentOut" des Funktionsbausteins angezeigt. Wenn der Signaleingang NC von TRUE auf FALSE und/oder der Signaleingang NO von FALSE auf TRUE wechselt, wird der Freigabeausgang sofort auf FALSE gesteuert.

6.6.4.2.1 Diskrepanzzeitüberwachung

Innerhalb der Diskrepanzzeit dürfen beide Signaleingänge gleiche Zustände haben. Der Funktionsbaustein detektiert dies nicht als Fehler.

Die Überwachung der Diskrepanzzeit beginnt, wenn der Zustand eines Signaleingangs wechselt. Der Funktionsbaustein detektiert einen Fehler, wenn beide Signaleingänge nach Ablauf der Diskrepanzzeit gleiche Zustände haben.

6.6.4.2.2 Schaltzustände

Für beide Signaleingänge wird sowohl das Umschalten von FALSE auf TRUE als auch das Umschalten von TRUE auf FALSE überwacht. Deshalb müssen die Signaleingänge symmetrisch geschaltet werden.

6.6.4.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.4.3.1 Unsymmetrische Schaltsignale an den Signaleingängen NC und NO

Wenn die Signale an den Signaleingängen NC und NO unsymmetrisch schalten (z. B. aufgrund einer defekten Schutzeinrichtung, eines defekten Schalters, defekter Leitungen, ...), wird nach dem Schließen der Schutzeinrichtung der sichere Zustand (Freigabeausgang "S_AntivalentOut" = FALSE) beibehalten.

6.6.4.3.2 Gleiche Zustände an den Signaleingängen NC und NO

Gleiche Zustände an den Signaleingängen NC und NO (z. B. aufgrund einer defekten Schutzeinrichtung, eines defekten Schalters, defekter Leitungen, ...) werden vom Funktionsbaustein, nach Ablauf der vorgegebenen Diskrepanzzeit (Eingangsparameter "DiscrepancyTime"), als Fehler gemeldet.

6.6.4.3.3 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.4.3.4 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.4.3.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.4.4 Eingangsparameter

6.6.4.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.4.4.2 S_ChannelNC

Allgemeine Funktion

- Eingang NC (Normally Closed)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal (Kanal NC) eines 2-kanalig angeschlossenen sicheren Sensors. Der Eingangsparameter "S_ChannelNC" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Bei der Verschaltung der Signaleingänge sind folgende Kombinationen erlaubt:

- "S_ChannelNC": Öffnerkontakt und "S_ChannelNO": Schließerkontakt oder
- "S_ChannelNC": Schließerkontakt und "S_ChannelNO": Öffnerkontakt

Information:

Verschalten Sie einen Öffnerkontakt, wenn Sie bei nicht betätigten Kontakten (Ruhestromprinzip) ein TRUE-Signal an "S_AntivalentOut" generieren wollen. Wenn Sie an "S_AntivalentOut" ein FALSE-Signal generieren wollen, verschalten Sie einen Schließerkontakt.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_ChannelNC" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang NC verarbeitet den Status eines Signals (Kanal NC) des 2-kanalig angeschlossenen sicheren Sensors. Dieses Signal muss den Status TRUE aufweisen, um den Freigabeausgang "S_AntivalentOut" unter Berücksichtigung des Status an "S_ChannelNO" auf TRUE zu steuern.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Bei Verschaltung eines Öffnerkontaktes ist dieser nicht betätigt.

Bei Verschaltung eines Schließerkontaktes ist dieser betätigt.

FALSE

Bei Verschaltung eines Öffnerkontaktes ist dieser betätigt.

Bei Verschaltung eines Schließerkontaktes ist dieser nicht betätigt.

6.6.4.4.3 S_ChannelNO

Allgemeine Funktion

- Eingang NO (Normally Open)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal (Kanal NO) eines 2-kanalig angeschlossenen sicheren Sensors. Der Eingangsparameter "S_ChannelNO" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Bei der Verschaltung der Signaleingänge sind folgende Kombinationen erlaubt:

- "S_ChannelNC": Öffnerkontakt und "S_ChannelNO": Schließerkontakt oder
- "S_ChannelNC": Schließerkontakt und "S_ChannelNO": Öffnerkontakt

Information:

Verschalten Sie einen Schließerkontakt, wenn Sie bei nicht betätigten Kontakten (Ruhestromprinzip) ein TRUE-Signal an "S_AntivalentOut" generieren wollen. Wenn Sie an "S_AntivalentOut" ein FALSE-Signal generieren wollen, verschalten Sie einen Öffnerkontakt.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_ChannelNO" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang NO verarbeitet den Status eines Signals (Kanal NO) des 2-kanalig angeschlossenen sicheren Sensors. Dieses Signal muss den Status FALSE aufweisen, um den Freigabeausgang "S_AntivalentOut" unter Berücksichtigung des Status an "S_ChannelNC" auf TRUE zu steuern.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Bei Verschaltung eines Öffnerkontaktes ist dieser nicht betätigt.

Bei Verschaltung eines Schließerkontaktes ist dieser betätigt.

FALSE

Bei Verschaltung eines Öffnerkontaktes ist dieser betätigt.

Bei Verschaltung eines Schließerkontaktes ist dieser nicht betätigt.

6.6.4.4 DiscrepancyTime

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Überwachungszeit des Schaltvorgangs an "S_ChannelINC" und "S_ChannelNO"

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die Zeit vorgegeben, innerhalb welcher einer der beiden Signaleingänge seinen Zustand ohne Zustandswechsel des anderen Signaleingangs wechseln kann, ohne dass der Funktionsbaustein einen Fehler detektiert.

Bedingt durch mechanische Einflüsse ist eine Toleranz der Signale beim Schaltvorgang der Kontakte möglich. Der am Eingangsparameter "DiscrepancyTime" vorgegebene Zeitwert begrenzt die Dauer, innerhalb welcher beide Signale nacheinander schalten können, ohne dass dies als nicht gleichzeitig erkannt wird.

Die Grenzen für den Eingangsparameter "DiscrepancyTime" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation festlegen und validieren.

6.6.4.5 Ausgangsparameter

6.6.4.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.4.5.2 S_AntivalentOut

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal "S_AntivalentOut" steuert die Sicherheitsanforderung nachgeschalteter sicherheitsgerichteter Funktionsbausteine wie z. B. "SF_EmergencyStop".

Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des sicheren Sensors gesteuert. Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion.

Da das Freigabesignal am Ausgang "S_AntivalentOut" anliegt, wird dieser Ausgang auch als Freigabeausgang bezeichnet.

Gefahr!

Das Freigabesignal darf den Prozess nicht direkt steuern, weil dieser Funktionsbaustein keine Sicherheitsfunktion sondern eine Überwachung unterstützt.

Validieren Sie hierzu den gesamten Pfad der Sicherheitsfunktion einschließlich des Anlaufverhaltens des zu steuernden Prozesses!

TRUE

Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und der Funktionsbaustein hat die Antivalenz beider Signaleingänge detektiert
- und "S_ChannelINC" = TRUE und "S_ChannelINO" = FALSE
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

FALSE

Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- oder der Funktionsbaustein hat keine Antivalenz beider Signaleingänge detektiert
- oder "S_ChannelINC" = FALSE und/oder "S_ChannelINO" = TRUE
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

6.6.4.5.3 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

Information:

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen "S_ChannelNO" = TRUE und "S_ChannelINC" = FALSE aufweisen.

6.6.4.5.4 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.4.5.5 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern.	<ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler.
8001	Initialisierung des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder beide Signaleingänge NC und NO sind mit dem entgegengesetzten Status der Status-Definition NC und NO beaufschlagt (NC = FALSE und NO = TRUE); Wenn ein oder beide Eingangssignale den Status gemäß der Definition von NC und NO aufweisen, ist dieser Zustand nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung abgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen steuern Sie beide Eingangssignale (NC und NO) der angeschlossenen Peripherie auf den definierten Status (NC = TRUE und NO = FALSE), um den Freigabeausgang auf TRUE zu steuern. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler.
8004	Beide Signaleingänge NC und NO weisen jeweils den Status TRUE auf. Die Diskrepanzzeitüberwachung der beiden Signaleingänge wird gestartet. Wenn in diesem Status die Diskrepanzzeit überschritten wird, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand. Beim Verlassen dieses Status wird die Diskrepanzzeitüberwachung wieder gestoppt.	<ul style="list-style-type: none"> Steuern Sie den Signaleingang NO auf den Status FALSE. Prüfen Sie den Zeitwert am Eingangsparameter "DiscrepancyTime" und die angeschlossene Peripherie.
8005	Nur ein Signaleingang (NC oder NO) weist den der Definition von NC und NO entgegengesetzten Status auf (NC = FALSE oder NO = TRUE). Die Diskrepanzzeitüberwachung der beiden Signaleingänge wird gestartet. Wenn in diesem Status die Diskrepanzzeit überschritten wird, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand. Beim Verlassen dieses Status wird die Diskrepanzzeitüberwachung wieder gestoppt.	<ul style="list-style-type: none"> Steuern Sie auch den weiteren Signaleingang auf den der Definition entgegengesetzten Status (NC = FALSE oder NO = TRUE). Prüfen Sie den Zeitwert am Eingangsparameter "DiscrepancyTime" und die angeschlossene Peripherie.
8014	Beide Signaleingänge NC und NO weisen jeweils den Status FALSE auf. Die Diskrepanzzeitüberwachung der beiden Signaleingänge wird gestartet. Wenn in diesem Status die Diskrepanzzeit überschritten wird, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand. Beim Verlassen dieses Status wird die Diskrepanzzeitüberwachung wieder gestoppt.	<ul style="list-style-type: none"> Steuern Sie den Signaleingang NC auf den Status TRUE. Prüfen Sie den Zeitwert am Eingangsparameter "DiscrepancyTime" und die angeschlossene Peripherie.
C001	Bei der Anforderung, den Freigabeausgang auf TRUE zu steuern, lag nur am Signaleingang NC das entsprechende Signal an. Die Diskrepanzzeitüberwachung wurde gestartet und ist abgelaufen. Bei Ablauf der Diskrepanzzeit hatte Signaleingang NC geschaltet und Signaleingang NO nicht.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die angeschlossene Peripherie (Signaleingang NO) und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Überprüfen Sie den am Eingangsparameter "DiscrepancyTime" vorgegebenen Zeitwert und korrigieren Sie diesen bei zu kurz eingestellten Werten. Steuern Sie den Signaleingang NC auf FALSE und den Signaleingang NO auf TRUE.
C002	Bei der Anforderung, den Freigabeausgang auf TRUE zu steuern, lag nur am Signaleingang NO das entsprechende Signal an. Die Diskrepanzzeitüberwachung wurde gestartet und ist abgelaufen. Bei Ablauf der Diskrepanzzeit hatte Signaleingang NO geschaltet und Signaleingang NC nicht.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die angeschlossene Peripherie (Signaleingang NC) und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Überprüfen Sie den am Eingangsparameter "DiscrepancyTime" vorgegebenen Zeitwert und korrigieren Sie diesen bei zu kurz eingestellten Werten. Steuern Sie den Signaleingang NC auf FALSE und den Signaleingang NO auf TRUE.
C003	Nach dem Abschalten des Freigabeausgangs haben nicht beide Signaleingänge den Status gewechselt. Die in diesem Zustand gestartete Diskrepanzzeit ist abgelaufen.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die angeschlossene Peripherie (Signaleingang NC und Signaleingang NO) und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Überprüfen Sie den am Eingangsparameter "DiscrepancyTime" vorgegebenen Zeitwert und korrigieren Sie diesen bei zu kurz eingestellten Werten. Steuern Sie den Signaleingang NC auf FALSE und den Signaleingang NO auf TRUE.

Tabelle 578: "SF_Antivalent": Diagnosecodes

6.6.4.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm 1

Start, Normalbetrieb

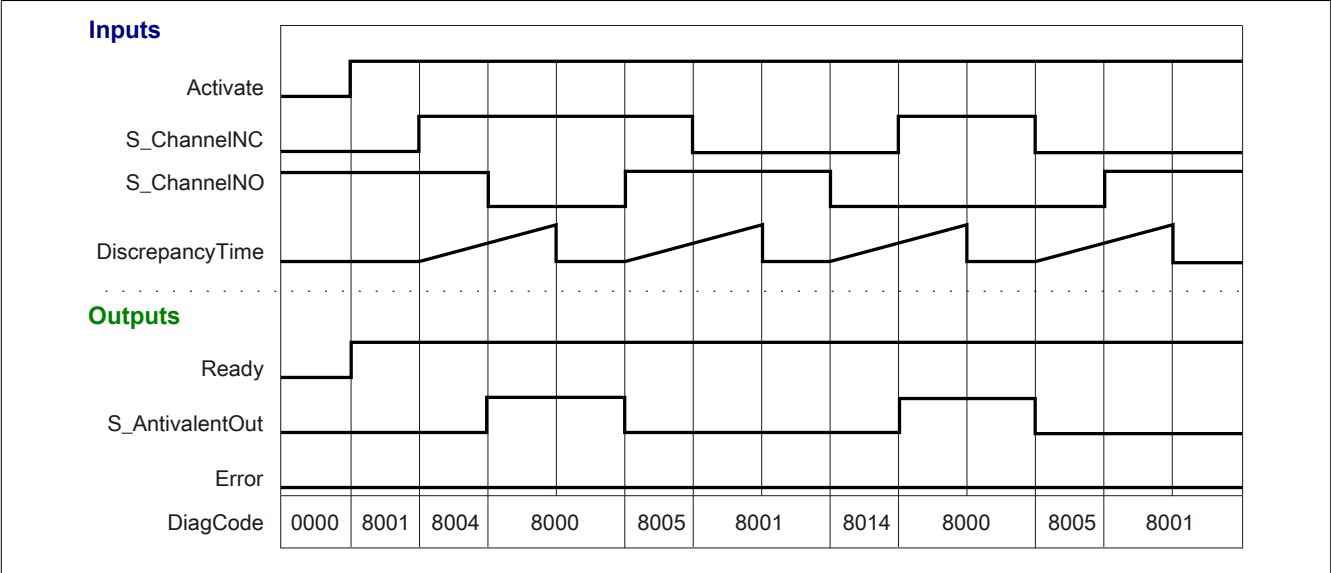


Abbildung 398: "SF_Antivalent": Signalablaufdiagramm 1

Signalablaufdiagramm 2

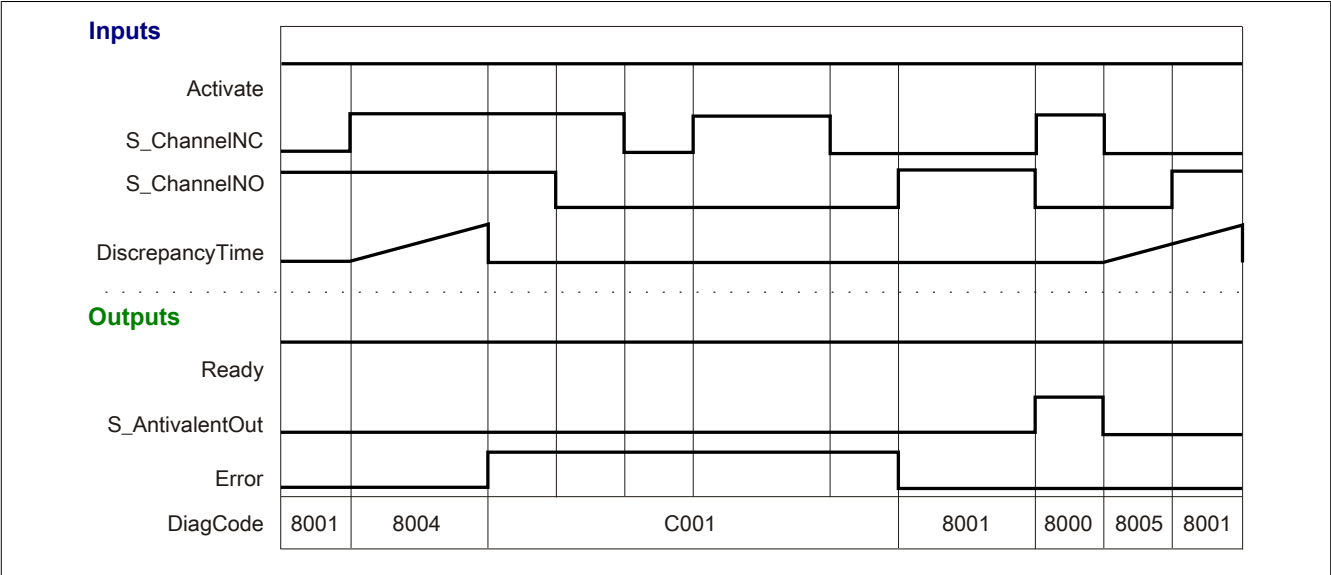


Abbildung 399: "SF_Antivalent": Signalablaufdiagramm 2

6.6.4.7 Applikationsbeispiel

In diesem Kapitel wird prinzipiell eine mögliche Anwendung beschrieben, in welcher der Funktionsbaustein zur Realisierung einer antivalenten Auswertung von Signalen eingesetzt werden kann.

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.4.7.1 Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "AV_S5" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

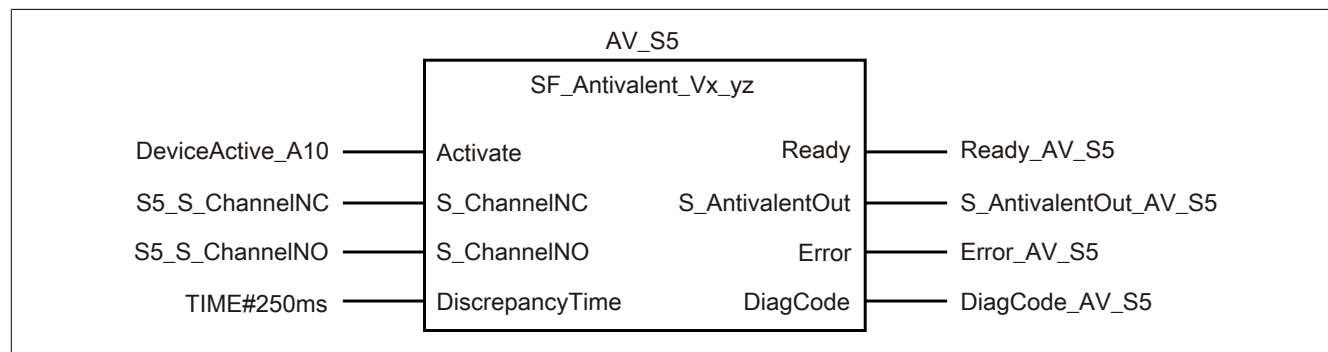


Abbildung 400: "SF_Antivalent": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; In diesem Beispiel stellt das Signal den Status des sicheren Eingangsgeräts dar, an welches die Kontakte des Sicherheitsschalters angeschlossen sind.
S5_S_ChannelINC	SAFEBOOL	Eingang NC (Normally Closed); Dieser Eingang ist mit NC eines Sicherheitsschalters verschaltet.
S5_S_ChannelINO	SAFEBOOL	Eingang NO (Normally Open); Dieser Eingang ist mit NO eines Sicherheitsschalters verschaltet.
TIME#250ms an "DiscrepancyTime"	TIME	Maximal zulässige Diskrepanzzeit

Tabelle 579: "SF_Antivalent": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_AV_S5	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_AntivalentOut_AV_S5	SAFEBOOL	Freigabesignal; Das Freigabesignal ist das resultierende Signal der beiden Eingangssignale und dient der weiteren Verarbeitung in der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung.
Error_AV_S5	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_AV_S5	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 580: "SF_Antivalent": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.4.7.2 Auswertung von 2 antivalenten sicheren Eingangssignalen

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit den 1-kanaligen, antivalenten Signalen eines sicheren Eingangsgeräts.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.4.7.1 "Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "AV_S5" gebildet.

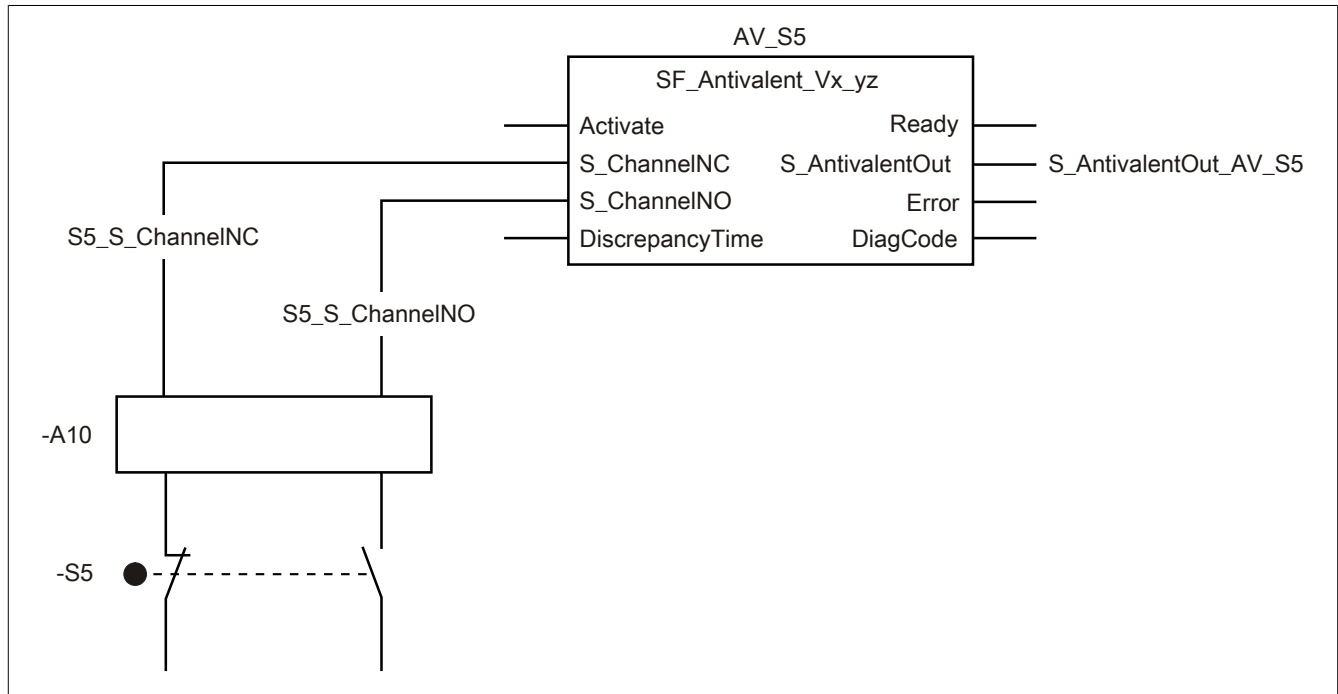


Abbildung 401: "SF_Antivalent": Auswertung von 2 antivalenten sicheren Eingangssignalen (1 Eingangsgerät)

Betriebsmittelliste

-S5 Sicherheitsschalter; 1x Öffner und 1x Schließer, zwangsbetätigt
 -A10 2x 1-kanalige sichere Eingänge eines sicheren Eingangsgeräts

Beachten Sie, dass Sie in Abhängigkeit von Ihrer Applikation anstelle eines sicheren Geräts andere Kombinationen von sicheren Geräten verwenden können.

Verschaltete Ein- und Ausgänge

S5_S_ChannelINC Eingang an "S_ChannelINC"
 S5_S_ChannelINO Eingang an "S_ChannelINO"
 S_AntivalentOut_AV_S5 Ausgang an "S_AntivalentOut"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das Öffnersignal vom Eingang NC des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S5_S_ChannelINC" verknüpft und mit dem Eingangsparameter "S_ChannelINC" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das Schließersignal vom Eingang NO des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S5_S_ChannelINO" verknüpft und mit dem Eingangsparameter "S_ChannelINO" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_AntivalentOut" mit dem Ausgang "S_AntivalentOut_AV_S5" verschaltet.
- Der Ausgang "S_AntivalentOut_AV_S5" ist das resultierende Signal der beiden Eingangssignale und dient der weiteren Verarbeitung in der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung.

6.6.4.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
EN 954-1	Generelle Sicherheitsrichtlinien	Überwachung von antivalentem Schaltverhalten von 2 Signalen
EN 954-1	Fehlerrückmeldung für KAT 3 und KAT 4	Überwachung von antivalentem Schaltverhalten von 2 Signalen

Tabelle 581: "SF_Antivalent": Realisierung der Anforderungen aus Normen

Gefahr!

Die Überwachung einer möglichen 2-Kanaligkeit (Line Control) wird nicht vom Funktionsbaustein durchgeführt. Diese Überwachung müssen Sie außerhalb dieses Funktionsbauteils im sicheren Steuerungssystem eigenverantwortlich realisieren.

6.6.5 SF_EDM

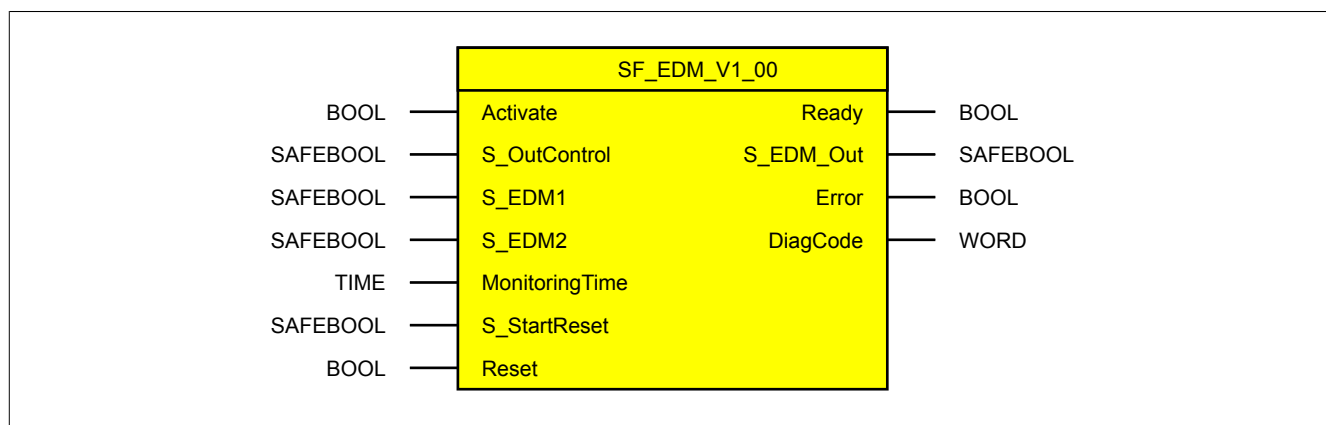


Abbildung 402: Funktionsbaustein "SF_EDM"

6.6.5.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_OutControl	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Steuersignal; Status der verschalteten Sicherheitsfunktion
S_EDM1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Rückführsignal von Schaltverstärker 1
S_EDM2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Rückführsignal von Schaltverstärker 2
MonitoringTime	TIME	Konstante	Zustand	#0ms	Vorgabe der Überwachungszeit des Schaltvorgangs an "S_EDM1" und "S_EDM2"
S_StartReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 582: "SF_EDM": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_EDM_Out	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 583: "SF_EDM": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)
TIME	Time	32	Time

Tabelle 584: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.5.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_EDM" prüft den definierten Grundzustand und den dynamischen Schaltzustand von Schaltverstärkern, welche von sicheren Ausgangsgeräten gesteuert werden.

Die Ausgänge der sicheren Geräte, welche die zu überwachenden Schaltverstärker steuern, werden dazu vom Freigabeausgang "S_EDM_Out" dieses Funktionsbausteins angesteuert. Die Zustände der angeschlossenen Schaltverstärker werden über sichere Eingangsgeräte an den Funktionsbaustein zurückgeführt.

Im Grundzustand müssen die zurückgeführten Signale der zu überwachenden Schaltverstärker den Status TRUE aufweisen. Im Schaltzustand müssen die zurückgeführten Signale der zu überwachenden Schaltverstärker nach Ablauf des vorgegebenen Zeitfensters (Eingangsparameter "MonitoringTime") den Status FALSE aufweisen.

6.6.5.2.1 Überwachung des Grundzustands

Wenn der Funktionsbaustein bei einer Einschaltanforderung für die Schaltverstärker den Grundzustand der Schaltverstärker (TRUE an "S_EDM1" und "S_EDM2") über die Rückführsignale, die an seinen Eingängen anliegen, detektiert, dann steuert der Funktionsbaustein seinen Freigabeausgang ("S_EDM_Out") auf TRUE und schaltet die Schaltverstärker ein.

Wird der Grundzustand (TRUE) bei einer Einschaltanforderung nicht vom Funktionsbaustein detektiert, dann steuert der Funktionsbaustein seinen Freigabeausgang auf FALSE und schaltet die Schaltverstärker nicht ein.

6.6.5.2.2 Überwachung des Schaltzustands

Nach dem Ansteuern/Einschalten der Schaltverstärker überprüft der Funktionsbaustein die Reaktion der Schaltverstärker innerhalb eines vom Anwender vorzugebenden Zeitfensters (Eingangsparameter "MonitoringTime"). Wenn der Funktionsbaustein die für den Schaltzustand definierten Zustände (FALSE an "S_EDM1" und "S_EDM2") der Rückführsignale nicht detektiert, dann steuert der Funktionsbaustein seinen Freigabeausgang ("S_EDM_Out") auf FALSE und schaltet die Schaltverstärker wieder ab.

Gefahr!

Wählen Sie die Schaltverstärker, die Sie innerhalb der Sicherheitsfunktion einsetzen, entsprechend Ihrer Risikoanalyse aus.

6.6.5.2.3 Schaltverstärkeransteuerung (1-kanalig und 2-kanalig)

Je nach Risikoanalyse und den daraus resultierenden Sicherheitsanforderungen einer Applikation müssen Schaltverstärkeransteuerungen 1-kanalig oder 2-kanalig ausgelegt werden.

2-kanalige Applikation / Sicherheitsfunktion bis KAT 4

Rückmeldung bei Ansteuerung von 2 zu überwachenden Schaltverstärkern

Bei der Rückführung von 2 Signalen der zu überwachenden Schaltverstärker wird jedes Signal über ein sicheres Eingangsgerät mit einem dafür vorgesehenen Eingangsparameter des Funktionsbausteins verschaltet. Dadurch ist eine kanalgenaue Diagnose der angeschlossenen Schaltverstärker möglich. Des Weiteren besteht bei einer Rückführung von 2 Signalen die Möglichkeit, dass Fehler der angeschlossenen Peripherie vom Funktionsbaustein detektiert werden (z. B. vom Schaltverstärker abgekoppelter oder überbrückter Rückführkontakt).

Bei einer Rückführung von einem Signal der zu überwachenden Schaltverstärker werden die Rückführkontakte in Reihe geschaltet. Das aus der Reihenschaltung resultierende Signal wird über ein sicheres Eingangsgerät mit beiden dafür vorgesehenen Eingangsparametern ("S_EDM1" und "S_EDM2") des Funktionsbausteins verschaltet. Beide Eingangsparameter sind mittels grafischer Verbindung verschaltet und werden dadurch mittels eines Signals gesteuert. Eine kanalgenaue Diagnose der angeschlossenen Schaltverstärker ist bei dieser Verschaltung nicht möglich. Des Weiteren besteht nicht die Möglichkeit, dass Fehler der angeschlossenen Peripherie vom Funktionsbaustein detektiert werden (z. B. vom Schaltverstärker abgekoppelter oder überbrückter Rückführkontakt).

1-kanalige Applikation / Sicherheitsfunktion bis KAT 2

Rückmeldung bei Ansteuerung von einem zu überwachenden Schaltverstärker

Bei einer Rückführung des Signals eines zu überwachenden Schaltverstärkers wird das Signal über ein sicheres Eingangsgerät auf die beiden dafür vorgesehenen Eingangsparameter ("S_EDM1" und "S_EDM2") des Funktionsbausteins verschaltet. Beide Eingangsparameter sind mittels grafischer Verbindung verschaltet und werden dadurch mittels eines Signals gesteuert.

Wenn der Funktionsbaustein bei elektromagnetischen Schaltverstärkern zur Diagnose eingesetzt werden soll, muss der Schaltverstärker mit einem Hilfskontakt ausgestattet sein. Um eine eindeutige Diagnose zu gewährleisten, muss dieser Hilfskontakt zwangsgeführt zu den Lastkontakten schalten. Dieser Hilfskontakt wird einzeln (1-kanalig) an einen sicheren Eingang eines sicheren Geräts angeschlossen.

6.6.5.2.4 Anlaufsperr (optional)

Zur optionalen Unterstützung der Anlaufsperr geben Sie diese an den entsprechenden Eingangsparametern ("S_StartReset"/"S_AutoReset") vor.

Eine Anlaufsperr ist nach Signlrückkehr am sicherheitsgerichteten Eingang und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Bei aktiver Anlaufsperr befindet sich das sicherheitsgerichtete Ausgangssignal im sicheren Zustand.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrn dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrn an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.5.2.5 Anlaufsperr nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung (optional)

Zur Unterstützung einer Anlaufsperr müssen Sie diese nach Aktivierung des Funktionsbausteins am Eingangsparameter "S_StartReset" entsprechend vorgeben.

Nach einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung unterstützt der Funktionsbaustein innerhalb des sicheren Steuerungssystems ein definiertes Ingangsetzen oder Wiederingangsetzen der Applikation (siehe Anlaufsperr). Dies wird erreicht, indem das Freigabesignal vom Funktionsbaustein entsprechend gesteuert wird.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrn dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrn an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.5.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.5.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.5.3.2 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Information:

Statische TRUE-Signale an den Formalparametern der Rückführsignale der zu überwachenden Schaltverstärker werden vom Funktionsbaustein nach Ablauf eines vom Anwender vorzugebenden Zeitfensters als Fehler detektiert.

Ein statisches TRUE-Signal an den Formalparametern der Rückführsignale (bedingt durch einen abgezogenen Kontaktblock, die Überbrückung eines Kontaktes und/oder einen defekten Kontakt, usw.) wird bei einer 2-kanaligen Applikation vom Funktionsbaustein nach Ablauf des vorgegebenen Zeitfensters als Fehler detektiert, wenn beide Rückführsignale einzeln mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschluss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung
- Vom Schaltverstärker abgezogener Kontaktblock (Anwenderfehler)
- Klebende Kontakte (Hardware-Fehler)

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.5.3.3 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein, wenn die Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins vorgegeben ist ("S_StartReset" = FALSE).

Wenn diese Anlaufsperrung beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung nicht vorgegeben ist, ist der Status von "Reset" nicht relevant.

In diesem Fall ist der Status des Freigabesignals vom Status der/des mit dem Funktionsbaustein verschalteten Rückführsignale(s) und vom Zustand der vorgeschalteten Sicherheitsfunktion ("S_OutControl") abhängig.

6.6.5.3.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.6.5.3.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.5.4 Eingangsparameter

6.6.5.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein des Eingangsparameters "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.5.4.2 S_OutControl

Allgemeine Funktion

- Steuersignal; Status der verschalteten Sicherheitsfunktion

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Beachten Sie, dass am Eingangsparameter "S_OutControl" kein Hardware-Eingang verknüpft wird.

Typischerweise verschalten Sie "S_OutControl" mit einem Freigabesignal eines sicheren Funktionsbausteins (z. B. "SF_TwoHandControlTypell", "SF_OutControl", ...).

Der Status am Eingangsparameter "S_OutControl" entspricht dem Status des vorgeschalteten Funktionsbausteins / der Sicherheitsfunktion (z. B. "SF_TwoHandControlTypell", "SF_OutControl", ...).

Funktionsbeschreibung

Der Signaleingang verarbeitet den Status der Sicherheitsfunktion.

Der Zustand von "S_OutControl" steuert den Freigabeausgang "S_EDM_Out" unter Berücksichtigung der Zustände der verschalteten Rückführsignale an "S_EDM1" und "S_EDM2".

Der Eingangsparameter "S_OutControl" wird typischerweise von einer vorgeschalteten Sicherheitsfunktion wie z. B. "NOT-AUS" und/oder "2-Hand-Steuerung" gesteuert. Darüber hinaus kann auch ein Signal aus der funktionalen Steuerung an der Ansteuerung beteiligt sein, um einen vom Funktionsbaustein überwachten Ausgang zu steuern. Das Signal aus der funktionalen Steuerung muss außerhalb des Funktionsbausteins mit Signalen von Sicherheitsfunktionen wie z. B. "NOT-AUS" UND-verknüpft sein (z. B. mit "SF_OutControl"). Das Verknüpfungsergebnis steuert dann "S_OutControl".

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die vorgeschaltete Sicherheitsfunktion hat nicht ausgelöst. Ein gegebenenfalls am Prozess beteiligtes Signal aus der funktionalen Steuerung weist den Zustand TRUE auf (Betriebsstart).

Der Ausgangsparameter "S_EDM_Out" wird auf TRUE gesteuert, wenn die restliche Eingangssignalkombination dafür gültig ist, und der Ausgangsparameter "DiagCode" wird entsprechend gesteuert.

FALSE

Die vorgeschaltete Sicherheitsfunktion hat ausgelöst oder das für diese Sicherheitsfunktion verschaltete sichere Gerät ist abgeschaltet oder defekt. Ein gegebenenfalls am Prozess beteiligtes Signal aus der funktionalen Steuerung weist den Zustand FALSE auf (Betriebsstopp).

Der Ausgangsparameter "S_EDM_Out" wird auf FALSE gesteuert und der Ausgangsparameter "DiagCode" wird entsprechend gesteuert.

6.6.5.4.3 S_EDM1

Allgemeine Funktion

- Eingang für Rückführsignal von Schaltverstärker 1

Datentyp

- SAFEBOOL

Information:

Das erreichbare Performance Level der realisierten Sicherheitsfunktion ist unabhängig vom angeschlossenen Signaltyp (BOOL oder SAFEBOOL). In diesem Fall kann der Konvertierungsbaustein "BOOL_TO_SAFEBOOL" eingesetzt werden, ohne zusätzliche Maßnahmen treffen zu müssen.

Voraussetzung dafür ist, dass die Sicherheitsfunktion an sich über Safety-Module realisiert wird.

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Eingangssignal eines sicheren Geräts, an dem das Rückführsignal des zu überwachenden Schaltverstärkers angeschlossen ist.

Falls Sie eine Rückführung mit nur einem Signal verwenden (1-kanalige Sicherheitsfunktion oder Reihenschaltung bei einer 2-kanaligen Sicherheitsfunktion), verbinden Sie "S_EDM1" und "S_EDM2" durch eine grafische Verbindung.

Beachten Sie bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal die Hinweise in Abschnitt [6.6.5.3 "Fehlervermeidung"](#). Berücksichtigen Sie diese Hinweise in der von Ihnen eigenverantwortlich durchgeführten Risikoanalyse.

Funktionsbeschreibung

Mittels dieses Signals überwacht der Funktionsbaustein den Grundzustand und die Schaltzustände des angeschlossenen Schaltverstärkers 1.

TRUE

Das Rückführsignal ist vorhanden (Schaltverstärker 1 ist abgefallen / Grundzustand).

Damit der Freigabeausgang "S_EDM_Out" auf TRUE steuert, muss "S_EDM1" den Zustand TRUE aufweisen (Grundzustand des Schaltverstärkers 1).

Im anderen Fall wird eine Fehlermeldung generiert und vom Ausgangsparameter "DiagCode" dargestellt. Der Freigabeausgang "S_EDM_Out" wird auf FALSE gesteuert.

FALSE

Das Rückführsignal ist nicht vorhanden (Schaltverstärker 1 ist angezogen).

Der Zustand FALSE an "S_EDM1" muss nach Ablauf der am Eingangsparameter "MonitoringTime" vorgegebenen Zeit vorhanden sein, nachdem "S_EDM_Out" auf TRUE steuert.

Schaltzustände der Schaltverstärker bei Freigabesignal "S_EDM_Out"

"Activate" = TRUE

"S_EDM_Out" = FALSE → TRUE / permanent TRUE

Innerhalb der am Eingangsparameter "MonitoringTime" vorgegebenen Zeit muss nach einem Signalwechsel an "S_EDM_Out" von FALSE auf TRUE der Eingang "S_EDM1" den Zustand FALSE aufweisen. Im anderen Fall wird eine Fehlermeldung generiert und vom Ausgangsparameter "DiagCode" dargestellt. Der Freigabeausgang "S_EDM_Out" wird auf FALSE gesteuert.

6.6.5.4.4 S_EDM2

Allgemeine Funktion

- Eingang für Rückführsignal von Schaltverstärker 2

Datentyp

- SAFEBOOL

Information:

Das erreichbare Performance Level der realisierten Sicherheitsfunktion ist unabhängig vom angeschlossenen Signaltyp (BOOL oder SAFEBOOL). In diesem Fall kann der Konvertierungsbaustein "BOOL_TO_SAFEBOOL" eingesetzt werden, ohne zusätzliche Maßnahmen treffen zu müssen.

Voraussetzung dafür ist, dass die Sicherheitsfunktion an sich über Safety-Module realisiert wird.

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Eingangssignal eines sicheren Geräts, an dem das Rückführsignal des zu überwachenden Schaltverstärkers angeschlossen ist.

Falls Sie eine Rückführung mit nur einem Signal verwenden (1-kanalige Sicherheitsfunktion oder Reihenschaltung bei einer 2-kanaligen Sicherheitsfunktion), verbinden Sie "S_EDM1" und "S_EDM2" durch eine grafische Verbindung.

Beachten Sie bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal die Hinweise in Abschnitt [6.6.5.3 "Fehlervermeidung"](#). Berücksichtigen Sie diese Hinweise in der von Ihnen eigenverantwortlich durchgeführten Risikoanalyse.

Funktionsbeschreibung

Mittels dieses Signals überwacht der Funktionsbaustein den Grundzustand und die Schaltzustände des angeschlossenen Schaltverstärkers 2.

TRUE

Das Rückführsignal ist vorhanden (Schaltverstärker 2 ist abgefallen / Grundzustand).

Damit der Freigabeausgang "S_EDM_Out" auf TRUE steuert, muss "S_EDM2" den Zustand TRUE aufweisen (Grundzustand des Schaltverstärkers 2).

Im anderen Fall wird eine Fehlermeldung generiert und vom Ausgangsparameter "DiagCode" dargestellt. Der Freigabeausgang "S_EDM_Out" wird auf FALSE gesteuert.

FALSE

Das Rückführsignal ist nicht vorhanden (Schaltverstärker 2 ist angezogen).

Der Zustand FALSE an "S_EDM2" muss nach Ablauf der am Eingangsparameter "MonitoringTime" vorgegebenen Zeit vorhanden sein, nachdem "S_EDM_Out" auf TRUE steuert.

Schaltzustand der Schaltverstärker bei Freigabesignal "S_EDM_Out"

"Activate" = TRUE

"S_EDM_Out" = FALSE → TRUE / permanent TRUE

Innerhalb der am Eingangsparameter "MonitoringTime" vorgegebenen Zeit muss nach einem Signalwechsel an "S_EDM_Out" von FALSE auf TRUE der Eingang "S_EDM2" den Zustand FALSE aufweisen. Im anderen Fall wird eine Fehlermeldung generiert und vom Ausgangsparameter "DiagCode" dargestellt. Der Freigabeausgang "S_EDM_Out" wird auf FALSE gesteuert.

6.6.5.4.5 MonitoringTime

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Überwachungszeit des Schaltvorgangs an "S_EDM1" und "S_EDM2"

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die Zeit vorgegeben, innerhalb der Schaltvorgänge an den Signaleingängen "S_EDM1" und "S_EDM2" erfolgen müssen, um als gültig erkannt zu werden.

Die Grenzen für den Eingangsparameter "MonitoringTime" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation festlegen und validieren.

6.6.5.4.6 S_StartReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung.

TRUE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_StartReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann.

6.6.5.4.7 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.6.5.5 Ausgangsparameter

6.6.5.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.5.5.2 S_EDM_Out

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Signal, um einen Ausgang eines sicheren Geräts und somit den Prozess zu steuern.

Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des/der verschalteten Schaltverstärker und der Anlaufsperrern der vorgeschalteten Sicherheitsfunktionen gesteuert. Gegebenenfalls wird das Freigabesignal vom Zustand eines Signals aus der funktionalen Steuerung gesteuert, wenn das Signal außerhalb des Funktionsbausteins entsprechend verknüpft und mit "S_OutControl" verschaltet ist.

Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion.

Da das Freigabesignal am Ausgang "S_EDM_Out" anliegt, wird dieser Ausgang auch als Freigabeausgang bezeichnet.

TRUE

Der Ausgang eines sicheren Geräts wird auf TRUE gesteuert. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und die Sicherheitsanforderung hat nicht ausgelöst ("S_OutControl" = TRUE)
- und keine Anlaufsperrung ist aktiv
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert

FALSE

Der Ausgang eines sicheren Geräts wird auf FALSE gesteuert. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- oder es wurde eine Aktivierung des Funktionsbausteins (je nach Rücksetz-Modus) detektiert ("Activate" = FALSE → TRUE)
- oder vom Funktionsbaustein wurde eine Sicherheitsanforderung detektiert ("S_OutControl" = FALSE)
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Kaltstart der Sicherheitssteuerung detektiert (je nach Rücksetz-Modus)
- oder eine Anlaufsperrung ist aktiv
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

Der Freigabeausgang "S_EDM_Out" wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn der Eingang "S_OutControl" den Zustand TRUE aufweist und ein Reset ausgeführt wurde (keine Anlaufsperrung aktiv).

Das genaue Verhalten beschreibt die folgende Tabelle:

Eingangsparameter		Aktion	Anlaufsperrung	Reset	Freigabeausgang
S_StartReset	TRUE	Nach Aktivierung des Funktionsbausteins /	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	<ul style="list-style-type: none"> • um den Freigabeausgang "S_EDM_Out" bei gültiger Eingangssignalkombination auf TRUE zu steuern. • um die Anlaufsperrung zu beenden.
	FALSE	Kaltstart der Sicherheitssteuerung ist die Anlaufsperrung	aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	

Tabelle 585: "SF_EDM": Eingangsparameter "S_StartReset"

6.6.5.5.3 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.6.5.5.4 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.5.5 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern.	<ul style="list-style-type: none"> Bei einem gewollten Signal ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einem ungewollten Signal prüfen Sie den Programmcode und/oder das Steuersignal "S_OutControl".
8001	Die nach Aktivierung des Funktionsbausteins auszuführende Anlaufsperrung ist vorgegeben ("S_StartReset" = FALSE). Dieser Status ist nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung abgeschlossen, wenn "S_StartReset" = TRUE. Die Anlaufsperrung ist nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung nicht mehr aktiv.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
8010	Von "S_OutControl" liegt keine Anforderung vor, um den Freigabeausgang "S_EDM_Out" auf TRUE zu steuern.	Um den Freigabeausgang auf TRUE zu steuern, muss "S_OutControl" den Status TRUE aufweisen.
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C010	Bei der Anforderung, die angeschlossenen Schaltverstärker einzuschalten, war das an "S_EDM1" zurückgekoppelte Schaltverstärkersignal fehlerhaft. Bei der Prüfung des Grundzustands der anzusteuernenden Schaltverstärker wurde vom Funktionsbaustein "S_EDM1" = FALSE detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.
C011	Bei der Anforderung, die angeschlossenen Schaltverstärker einzuschalten, war das an "S_EDM1" zurückgekoppelte Schaltverstärkersignal fehlerhaft. Bei der Prüfung des Grundzustands der anzusteuernenden Schaltverstärker wurde vom Funktionsbaustein "S_EDM1" = FALSE detektiert. Gleichzeitig wurde vom Funktionsbaustein ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben. Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.
C020	Bei der Anforderung, die angeschlossenen Schaltverstärker einzuschalten, war das an "S_EDM2" zurückgekoppelte Schaltverstärkersignal fehlerhaft. Bei der Prüfung des Grundzustands der anzusteuernenden Schaltverstärker wurde vom Funktionsbaustein "S_EDM2" = FALSE detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.
C021	Bei der Anforderung, die angeschlossenen Schaltverstärker einzuschalten, war das an "S_EDM2" zurückgekoppelte Schaltverstärkersignal fehlerhaft. Bei der Prüfung des Grundzustands der anzusteuernenden Schaltverstärker wurde vom Funktionsbaustein "S_EDM2" = FALSE detektiert. Gleichzeitig wurde vom Funktionsbaustein ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben. Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.

Tabelle 586: "SF_EDM": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C030	Bei der Anforderung, die angeschlossenen Schaltverstärker einzuschalten, waren die an "S_EDM1" und "S_EDM2" zurückgekoppelten Schaltverstärkersignale fehlerhaft. Bei der Prüfung des Grundzustands der anzusteuernenden Schaltverstärker wurde vom Funktionsbaustein "S_EDM1" = FALSE und "S_EDM2" = FALSE detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.
C031	Bei der Anforderung, die angeschlossenen Schaltverstärker einzuschalten, waren die an "S_EDM1" und "S_EDM2" zurückgekoppelten Schaltverstärkersignale fehlerhaft. Bei der Prüfung des Grundzustands der anzusteuernenden Schaltverstärker wurde vom Funktionsbaustein "S_EDM1" = FALSE und "S_EDM2" = FALSE detektiert. Gleichzeitig wurde vom Funktionsbaustein ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben. • Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.
C040	Bei der Prüfung des Grundzustands der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker, nach Ablauf des an "MonitoringTime" vorgegebenen Zeitwerts, war das an "S_EDM1" zurückgekoppelte Schaltverstärkersignal fehlerhaft (FALSE).	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.
C041	Bei der Prüfung des Grundzustands der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker, nach Ablauf des an "MonitoringTime" vorgegebenen Zeitwerts, war das an "S_EDM1" zurückgekoppelte Schaltverstärkersignal fehlerhaft (FALSE). Gleichzeitig wurde vom Funktionsbaustein ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben. • Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.
C050	Bei der Prüfung des Grundzustands der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker, nach Ablauf des an "MonitoringTime" vorgegebenen Zeitwerts, war das an "S_EDM2" zurückgekoppelte Schaltverstärkersignal fehlerhaft (FALSE).	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.
C051	Bei der Prüfung des Grundzustands der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker, nach Ablauf des an "MonitoringTime" vorgegebenen Zeitwerts, war das an "S_EDM2" zurückgekoppelte Schaltverstärkersignal fehlerhaft (FALSE). Gleichzeitig wurde vom Funktionsbaustein ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben. • Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.

Tabelle 586: "SF_EDM": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C060	Bei der Prüfung des Grundzustands der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker, nach Ablauf des an "MonitoringTime" vorgegebenen Zeitwerts, waren die an "S_EDM1" und "S_EDM2" zurückgekoppelten Schaltverstärkersignale fehlerhaft (FALSE).	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.
C061	Bei der Prüfung des Grundzustands der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker, nach Ablauf des an "MonitoringTime" vorgegebenen Zeitwerts, waren die an "S_EDM1" und "S_EDM2" zurückgekoppelten Schaltverstärkersignale fehlerhaft (FALSE). Gleichzeitig wurde vom Funktionsbaustein ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben. • Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.
C070	Bei der Prüfung des Schaltzustands der eingeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker, nach Ablauf des an "MonitoringTime" vorgegebenen Zeitwerts, war das an "S_EDM1" zurückgekoppelte Schaltverstärkersignal fehlerhaft (TRUE).	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.

Tabelle 586: "SF_EDM": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C071	Bei der Prüfung des Schaltzustands der eingeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker, nach Ablauf des an "MonitoringTime" vorgegebenen Zeitwerts, war das an "S_EDM1" zurückgekoppelte Schaltverstärkersignal fehlerhaft (TRUE). Gleichzeitig wurde vom Funktionsbaustein ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben. • Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.
C080	Bei der Prüfung des Schaltzustands der eingeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker, nach Ablauf des an "MonitoringTime" vorgegebenen Zeitwerts, war das an "S_EDM2" zurückgekoppelte Schaltverstärkersignal fehlerhaft (TRUE).	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.
C081	Bei der Prüfung des Schaltzustands der eingeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker, nach Ablauf des an "MonitoringTime" vorgegebenen Zeitwerts, war das an "S_EDM2" zurückgekoppelte Schaltverstärkersignal fehlerhaft (TRUE). Gleichzeitig wurde vom Funktionsbaustein ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben. • Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.
C090	Bei der Prüfung des Schaltzustands der eingeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker, nach Ablauf des an "MonitoringTime" vorgegebenen Zeitwerts, waren die an "S_EDM1" und "S_EDM2" zurückgekoppelten Schaltverstärkersignale fehlerhaft (TRUE).	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.
C091	Bei der Prüfung des Schaltzustands der eingeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker, nach Ablauf des an "MonitoringTime" vorgegebenen Zeitwerts, waren die an "S_EDM1" und "S_EDM2" zurückgekoppelten Schaltverstärkersignale fehlerhaft (TRUE). Gleichzeitig wurde vom Funktionsbaustein ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben. • Prüfen Sie die angeschlossenen Schaltverstärker. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Beide Rückführsignale der abgeschalteten, angeschlossenen Schaltverstärker müssen am Funktionsbaustein den Status TRUE aufweisen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>Bei einer Applikation mit nur einem Rückführsignal ist diese Fehlermeldung unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter in Ihrer Applikation und korrigieren Sie die Verschaltung gegebenenfalls.
C111	Der Funktionsbaustein hat einen gleichzeitigen Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "S_OutControl" und "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verschaltung an "S_OutControl" und "Reset". "Reset" und "S_OutControl" müssen von 2 unterschiedlichen Signalquellen gesteuert werden. • Beheben Sie gegebenenfalls den Verschaltungsfehler. • Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Tabelle 586: "SF_EDM": Diagnosecodes

6.6.5.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm 1

"S_StartReset" = FALSE

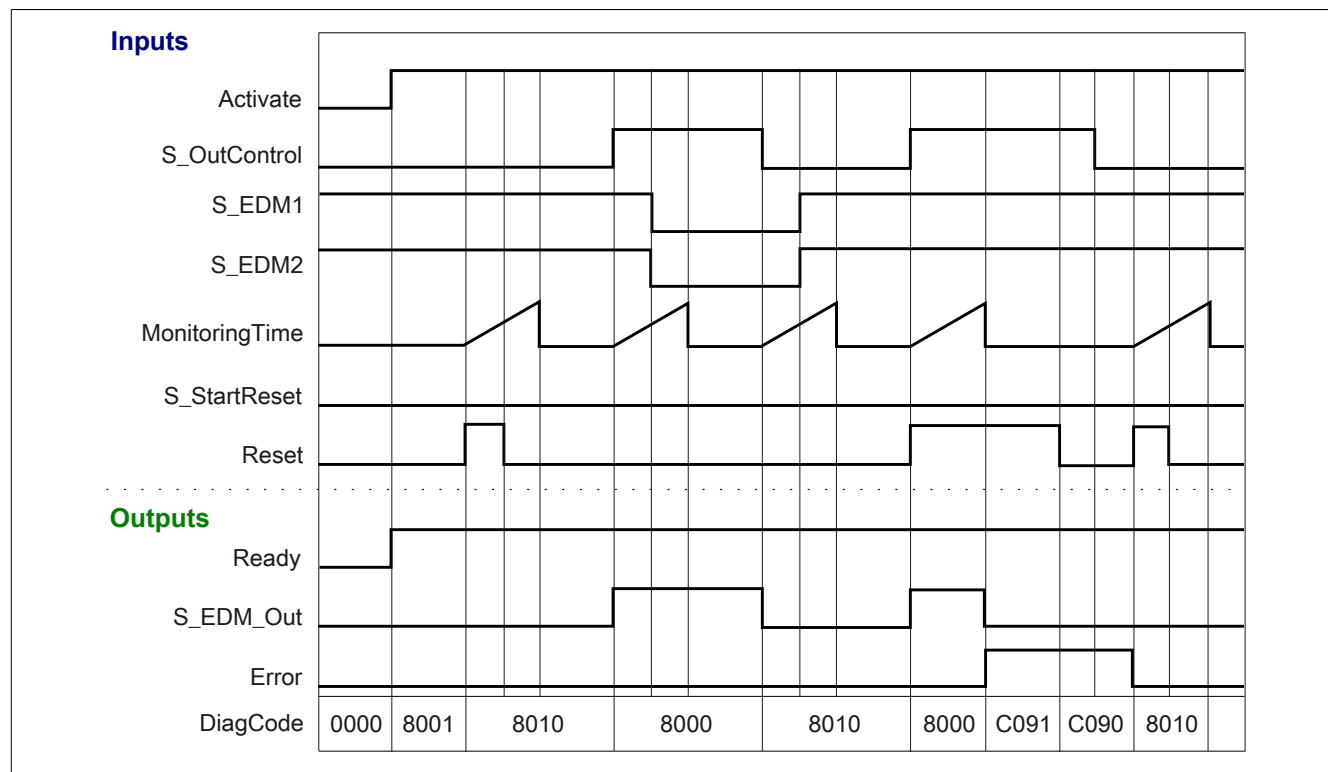


Abbildung 403: "SF_EDM": Signalablaufdiagramm 1

Signalablaufdiagramm 2

"S_StartReset" = TRUE

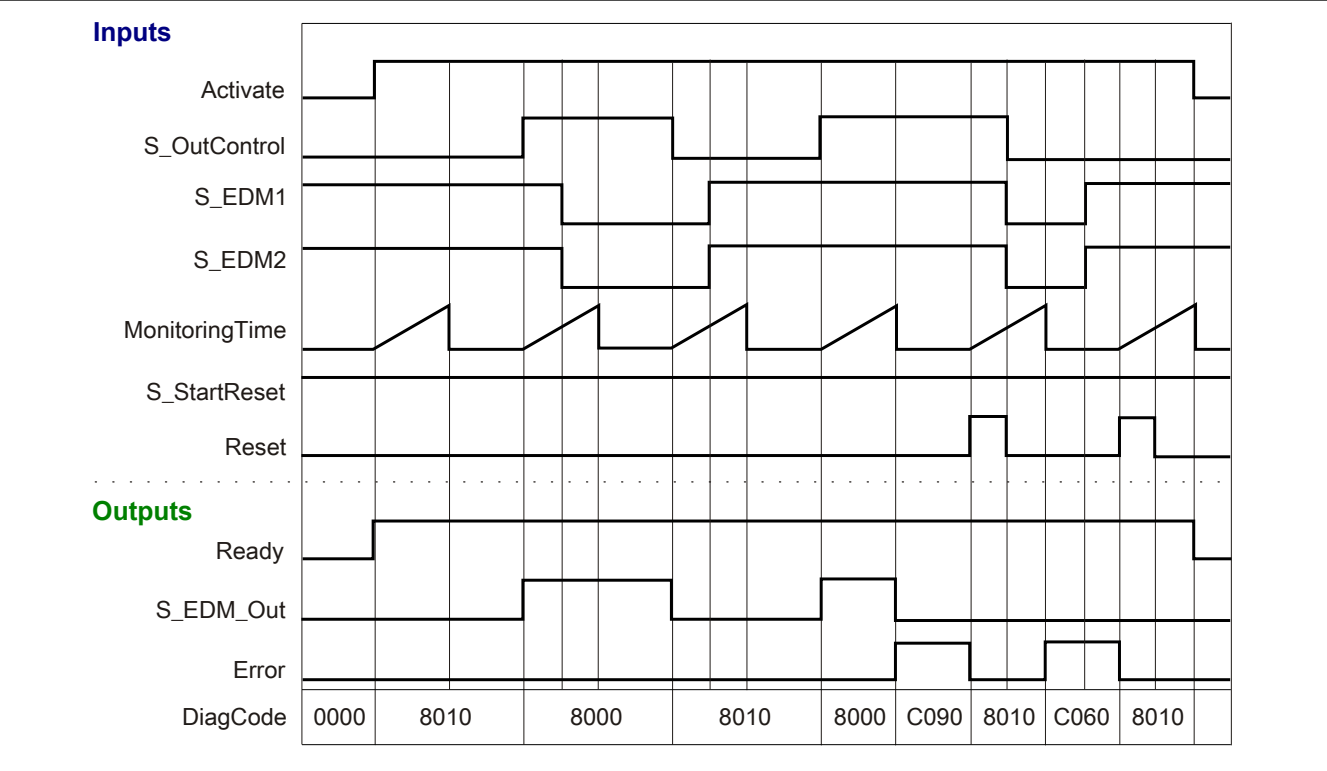


Abbildung 404: "SF_EDM": Signalablaufdiagramm 2

6.6.5.7 Applikationsbeispiele

In diesem Kapitel werden prinzipiell mögliche Anwendungen beschrieben, in denen der Funktionsbaustein zur Ansteuerung von überwachten Schaltverstärkern in 1-kanaliger oder 2-kanaliger Ausführung eingesetzt werden kann.

Die folgenden Beispiele beschreiben die Verschaltung des Funktionsbausteins, bei

- 1-kanaliger Schaltverstärkerrückmeldung (siehe Abschnitt [6.6.5.7.1 "Schaltverstärkerrückmeldung, 1-kanalig"](#))
- 2-kanaliger Schaltverstärkerrückmeldung (siehe Abschnitt [6.6.5.7.2 "Schaltverstärkerrückmeldung, 2-kanalig \(2 Schaltverstärkerkontakte einzeln\)"](#))
- 2-kanaliger Schaltverstärkerrückmeldung mit in Reihe geschalteten Kontakten zur Rückmeldung (siehe Abschnitt [6.6.5.7.3 "Schaltverstärkerrückmeldung, 2-kanalig \(2 Schaltverstärkerkontakte in Reihe\)"](#))

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.5.7.1 Schaltverstärkerrückmeldung, 1-kanalig

Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanzierung

Vom Funktionsbaustein wurde vorab eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "EDM_K1" gebildet. Die Eingangsparameter "S_EDM1" und "S_EDM2" sind grafisch miteinander verbunden.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

Anlaufsperr

Der Eingangsparameter "S_StartReset" bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins bei der Aktivierung. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Zusätzlich zu den sicheren Eingangssignalen "S_OutControl", "S_EDM1" und "S_EDM2" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_EDM_Out" zu aktivieren.

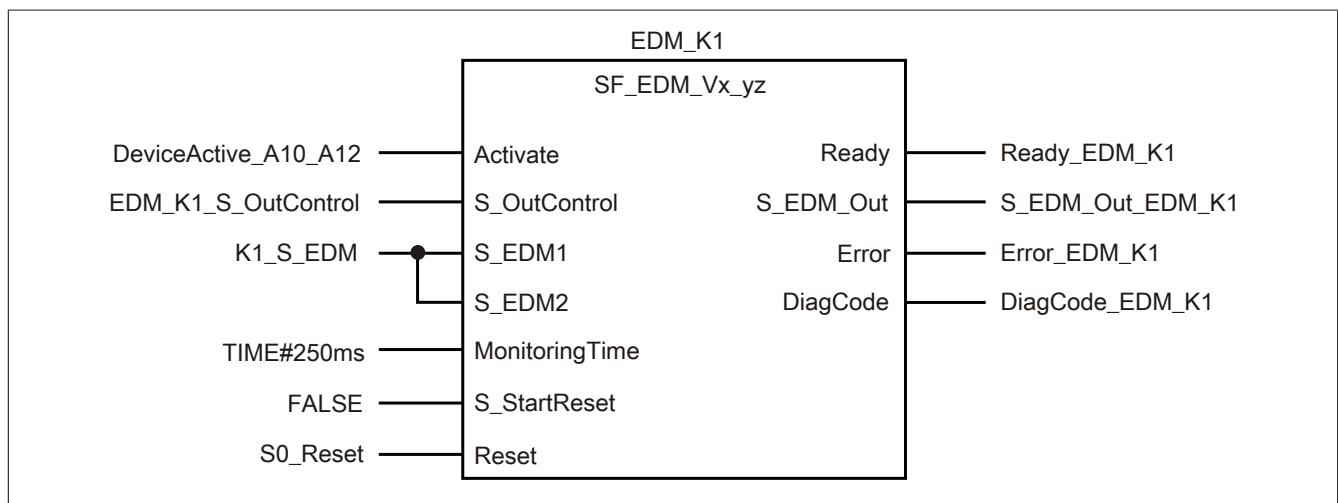


Abbildung 405: "SF_EDM": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10_A12	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; In diesem Beispiel stellt das Signal den Status der sicheren Eingangs-/Ausgangsgeräte dar, an welche der/die Schaltverstärker angeschlossen ist/sind.
EDM_K1_S_OutControl	SAFEBOOL	Ansteuerung aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung, um "S_EDM_Out" unter Berücksichtigung von "S_EDM1" und "S_EDM2" zu steuern
K1_S_EDM	SAFEBOOL	Rückführsignal vom sicheren Eingangsgerät (Schaltverstärker "-K1"); Dieses Signal stammt von einem zwangsgeführten Öffnerkontakt des Schaltverstärkers "-K1".
TIME#250ms an "MonitoringTime"	TIME	Maximal zulässige Reaktionszeit des im Beispiel verwendeten Schaltverstärkers; Diese Zeitüberwachung gilt sowohl für das Einschalten als auch für das Abschalten des Schaltverstärkers.
FALSE an "S_StartReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung/Aktivierung des Funktionsbausteins
S0_Reset	BOOL	Externe Ansteuerung von "Reset"; Fehlermeldungen zurücksetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht;

Tabelle 587: "SF_EDM": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_EDM_K1	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_EDM_Out_EDM_K1	SAFEBOOL	Freigabesignal; Das Freigabesignal steuert über sichere Ausgangsgeräte den überwachten Schaltverstärker "-K1".
Error_EDM_K1	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_EDM_K1	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 588: "SF_EDM": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel steuert der Freigabeausgang "S_EDM_Out" des Funktionsbausteins über einen 1-kanaligen Ausgang eines sicheren Ausgangsgeräts einen Schaltverstärker an. Vom Schaltverstärker erfolgt eine 1-kanalige Rückmeldung auf den Eingang "S_EDM1" des Funktionsbausteins. Dazu ist ein Kontakt des Schaltverstärkers über einen 1-kanaligen Eingang eines sicheren Eingangsgeräts mit dem Eingang "S_EDM1" verschaltet.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt ["Beispielhafter Bausteinanruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen"](#).

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "EDM_K1" gebildet.

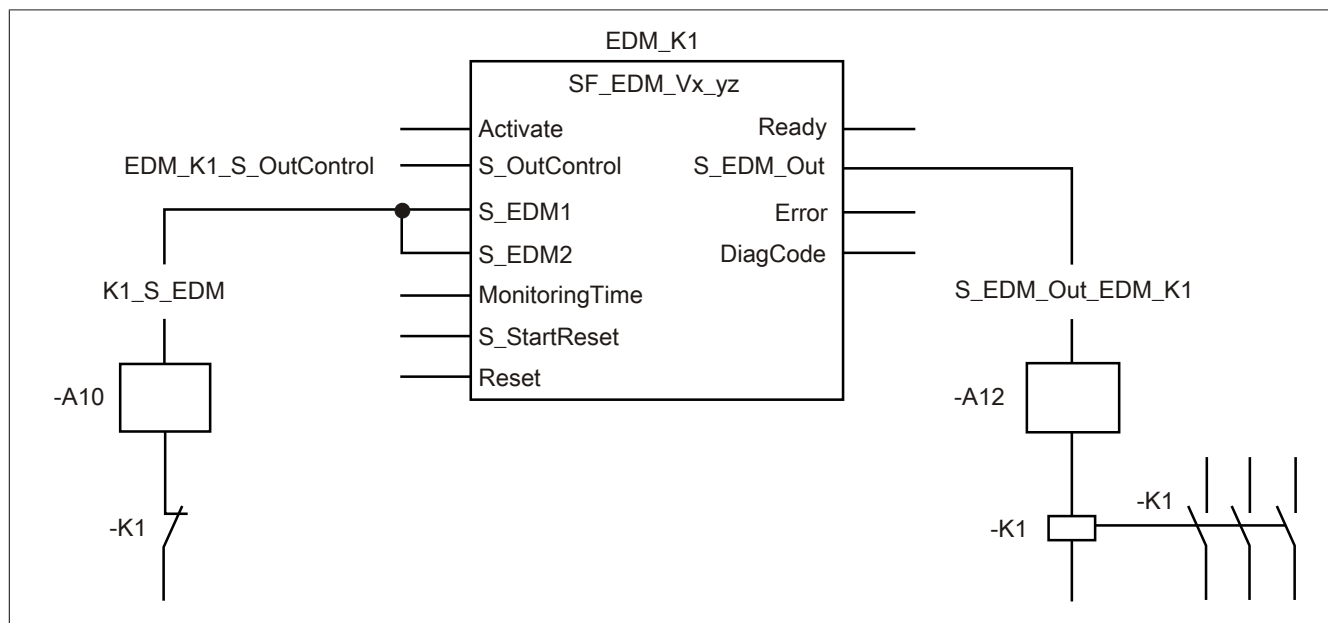


Abbildung 406: "SF_EDM": Schaltverstärkerrückmeldung, 1-kanalig

Betriebsmittelliste

-K1	Schaltverstärker mit zwangsgeführten Kontakten
-A10	1-kanaliger sicherer Eingang eines sicheren Eingangsgeräts
-A12	1-kanaliger sicherer Ausgang eines sicheren Ausgangsgeräts

Beachten Sie, dass Sie in Abhängigkeit von Ihrer Applikation anstelle der hier dargestellten sicheren Geräte andere Kombinationen von sicheren Geräten verwenden können.

Verschaltete Ein- und Ausgänge

K1_S_EDM (grafisch verbunden)	Eingang an "S_EDM1" und "S_EDM2"
EDM_K1_S_OutControl	Eingang an "S_OutControl"
S_EDM_Out_EDM_K1	Ausgang an "S_EDM_Out"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das Freigabesignal "EDM_K1_S_OutControl" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung mit dem Eingangsparameter "S_OutControl" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das Signal des Öffnerkontakts des Schaltverstärkers "-K1" vom sicheren Eingangsgerät "-A10" mit dem Eingang "K1_S_EDM" verknüpft. Dieser Eingang ist mit den grafisch verbundenen Eingangsparametern "S_EDM1" und "S_EDM2" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das Signal "K1_S_EDM" ist mit den Eingangsparametern "S_EDM1" und "S_EDM2" grafisch verbunden, da in diesem Beispiel nur ein Schaltverstärker angesteuert und überwacht wird.
- Der Ausgangsparameter "S_EDM_Out" mit dem Ausgang "S_EDM_Out_EDM_K1" verknüpft. Der Ausgang steuert den Schaltverstärker "-K1" an und wird über den 1-kanaligen Ausgang des sicheren Ausgangsgeräts "-A12" ausgegeben.

6.6.5.7.2 Schaltverstärkerrückmeldung, 2-kanalig (2 Schaltverstärkerkontakte einzeln)

Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanzierung

Vom Funktionsbaustein wurde vorab eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "EDM_K2_K3" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

Anlaufsperr

Der Eingangsparameter "S_StartReset" bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins bei der Aktivierung. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Zusätzlich zu den sicheren Eingangssignalen "S_OutControl", "S_EDM1" und "S_EDM2" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_EDM_Out" zu aktivieren.

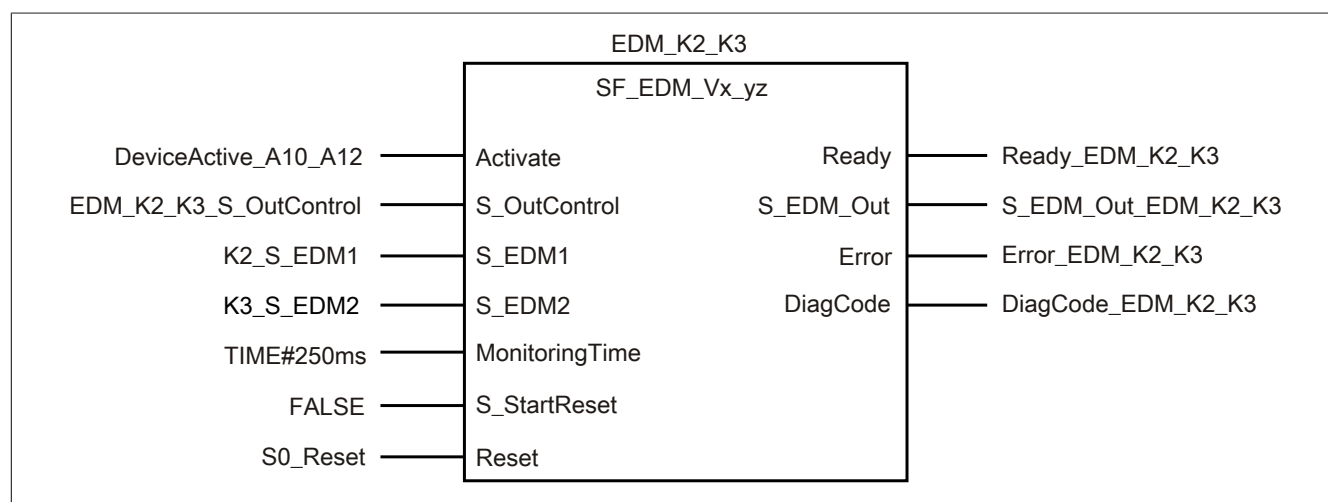


Abbildung 407: "SF_EDM": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10_A12	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; In diesem Beispiel stellt das Signal den Status der sicheren Eingangs-/Ausgangsgeräte dar, an welche der/die Schaltverstärker angeschlossen ist/sind.
EDM_K2_K3_S_OutControl	SAFEBOOL	Ansteuerung aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung, um "S_EDM_Out" unter Berücksichtigung von "S_EDM1" und "S_EDM2" zu steuern
K2_S_EDM1	SAFEBOOL	Rückführsignal vom sicheren Eingangsgerät (Schaltverstärker "-K2"); Dieses Signal stammt von einem zwangsgeführten Öffnerkontakt des Schaltverstärkers "-K2".
K3_S_EDM2	SAFEBOOL	Rückführsignal vom sicheren Eingangsgerät (Schaltverstärker "-K3"); Dieses Signal stammt von einem zwangsgeführten Öffnerkontakt des Schaltverstärkers "-K3".
TIME#250ms an "MonitoringTime"	TIME	Maximal zulässige Reaktionszeit der im Beispiel verwendeten Schaltverstärker; Diese Zeitüberwachung gilt sowohl für das Einschalten als auch für das Abschalten des Schaltverstärkers.
FALSE an "S_StartReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung/Aktivierung des Funktionsbausteins
S0_Reset	BOOL	Externe Ansteuerung von "Reset"; Fehlermeldungen zurücksetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht;

Tabelle 589: "SF_EDM": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_EDM_K2_K3	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_EDM_Out_EDM_K2_K3	SAFEBOOL	Freigabesignal; Das Freigabesignal steuert über den 2-kanaligen Ausgang eines sicheren Ausgangsgeräts die überwachten Schaltverstärker "-K2" und "-K3".
Error_EDM_K2_K3	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_EDM_K2_K3	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 590: "SF_EDM": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel steuert der Freigabeausgang "S_EDM_Out" des Funktionsbausteins den 2-kanaligen Ausgang eines sicheren Ausgangsgeräts an. Je Ausgangskanal wird ein Schaltverstärker angesteuert. Von den Schaltverstärkern erfolgt eine 1-kanalige Rückmeldung auf die Eingänge "S_EDM1" und "S_EDM2" des Funktionsbausteins. Dazu ist ein Kontakt eines Schaltverstärkers über jeweils einen 1-kanaligen Eingang eines sicheren Eingangsgeräts mit einem Eingang des Funktionsbausteins verschaltet.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt ["Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen"](#).

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "EDM_K2_K3" gebildet.

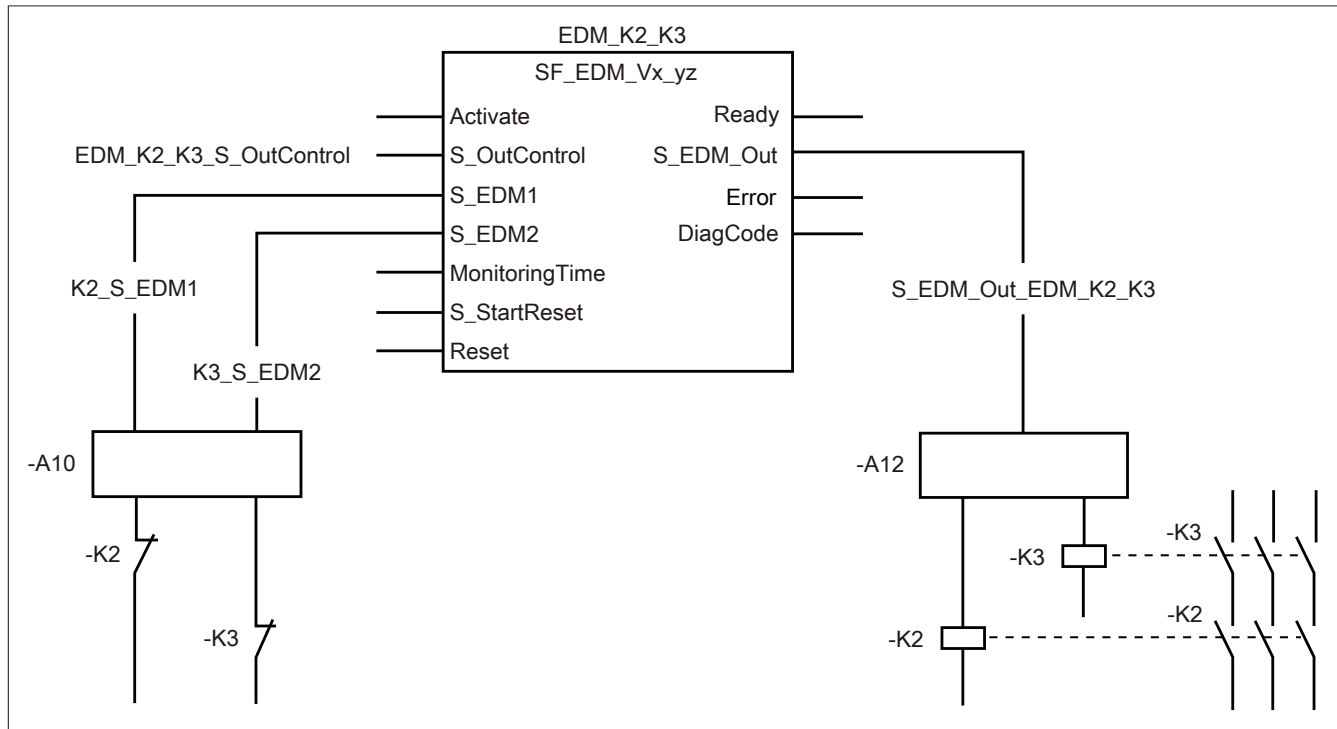


Abbildung 408: "SF_EDM": Schaltverstärkerrückmeldung, 2-kanalig (2 Schaltverstärkerkontakte einzeln)

Betriebsmittelliste

-K2, -K3	Schaltverstärker mit zwangsgeführten Kontakten
-A10	1-kanalige sichere Eingänge eines sicheren Eingangsgeräts
-A12	2-kanaliger sicherer Ausgang eines sicheren Ausgangsgeräts

Beachten Sie, dass Sie in Abhängigkeit von Ihrer Applikation anstelle der hier dargestellten sicheren Geräte andere Kombinationen von sicheren Geräten verwenden können.

Verschaltete Ein- und Ausgänge

K2_S_EDM1	Eingang an "S_EDM1"
K3_S_EDM2	Eingang an "S_EDM2"
EDM_K2_K3_S_OutControl	Eingang an "S_OutControl"
S_EDM_Out_EDM_K2_K3	Ausgang an "S_EDM_Out"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das resultierende Freigabesignal "EDM_K2_K3_S_OutControl" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung mit dem Eingangsparameter "S_OutControl" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das Signal des Öffnerkontakts des Schaltverstärkers "-K2" vom sicheren Eingangsgerät "-A10" mit dem Eingang "K2_S_EDM1" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_EDM1" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das Signal des Öffnerkontakts des Schaltverstärkers "-K3" vom sicheren Eingangsgerät "-A10" mit dem Eingang "K3_S_EDM2" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_EDM2" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_EDM_Out" mit dem Ausgang "S_EDM_Out_EDM_K2_K3" verknüpft. Dieser Ausgang steuert die Schaltverstärker "-K2" und "-K3" an und wird über den 2-kanaligen Ausgang des sicheren Ausgangsgeräts "-A12" ausgegeben.

6.6.5.7.3 Schaltverstärkerrückmeldung, 2-kanalig (2 Schaltverstärkerkontakte in Reihe)

Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde vorab eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "EDM_K4_K5" gebildet. Die Eingangsparameter "S_EDM1" und "S_EDM2" sind grafisch miteinander verbunden.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

Anlaufsperr

Der Eingangsparameter "S_StartReset" bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins bei der Aktivierung. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Zusätzlich zu den sicheren Eingangssignalen "S_OutControl", "S_EDM1" und "S_EDM2" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_EDM_Out" zu aktivieren.

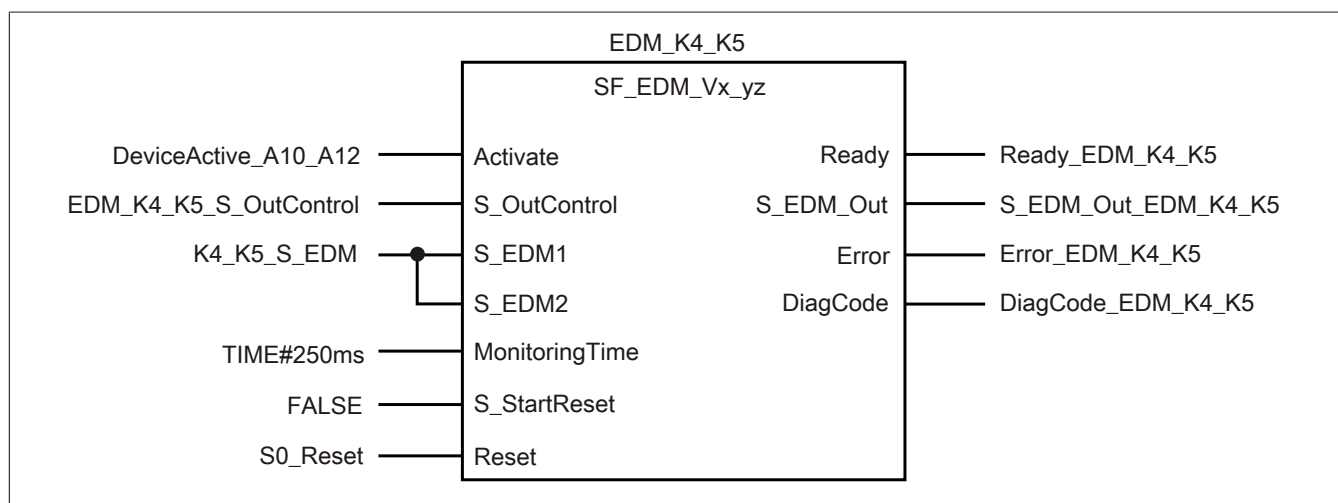


Abbildung 409: "SF_EDM": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10_A12	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; In diesem Beispiel stellt das Signal den Status der sicheren Eingangs-/Ausgangsgeräte dar, an welche der/die Schaltverstärker angeschlossen ist/sind.
EDM_K4_K5_S_OutControl	SAFEBOOL	Ansteuerung aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung, um "S_EDM_Out" unter Berücksichtigung von "S_EDM1" und "S_EDM2" zu steuern
K4_K5_S_EDM	SAFEBOOL	Rückführsignal vom sicheren Eingangsgerät "-A10" (Schaltverstärker "-K4" und "-K5"); Dieses Signal stammt von den in Reihe geschalteten zwangsgeführten Öffnerkontakten der Schaltverstärker "-K4" und "-K5".
TIME#250ms an "MonitoringTime"	TIME	Maximal zulässige Reaktionszeit der im Beispiel verwendeten Schaltverstärker; Diese Zeitüberwachung gilt sowohl für das Einschalten als auch für das Abschalten des Schaltverstärkers.
FALSE an "S_StartReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung/Aktivierung des Funktionsbausteins
S0_Reset	BOOL	Externe Ansteuerung von "Reset"; Fehlermeldungen zurücksetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht;

Tabelle 591: "SF_EDM": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_EDM_K4_K5	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_EDM_Out_EDM_K4_K5	SAFEBOOL	Freigabesignal; Das Freigabesignal steuert über den 2-kanaligen Ausgang eines sicheren Ausgangsgeräts die überwachten Schaltverstärker "-K4" und "-K5".
Error_EDM_K4_K5	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_EDM_K4_K5	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 592: "SF_EDM": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel steuert der Freigabeausgang "S_EDM_Out" des Funktionsbausteins den 2-kanaligen Ausgang eines sicheren Ausgangsgeräts an. Je Ausgangskanal wird ein Schaltverstärker angesteuert. Von den Schaltverstärkern erfolgt eine 1-kanalige Rückmeldung auf den Eingang "S_EDM1" des Funktionsbausteins. Dazu werden die in Reihe geschalteten Kontakte der Schaltverstärker über einen 1-kanaligen Eingang eines sicheren Eingangsgeräts mit dem Eingang "S_EDM1" verschaltet.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt ["Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen"](#).

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "EDM_K4_K5" gebildet.

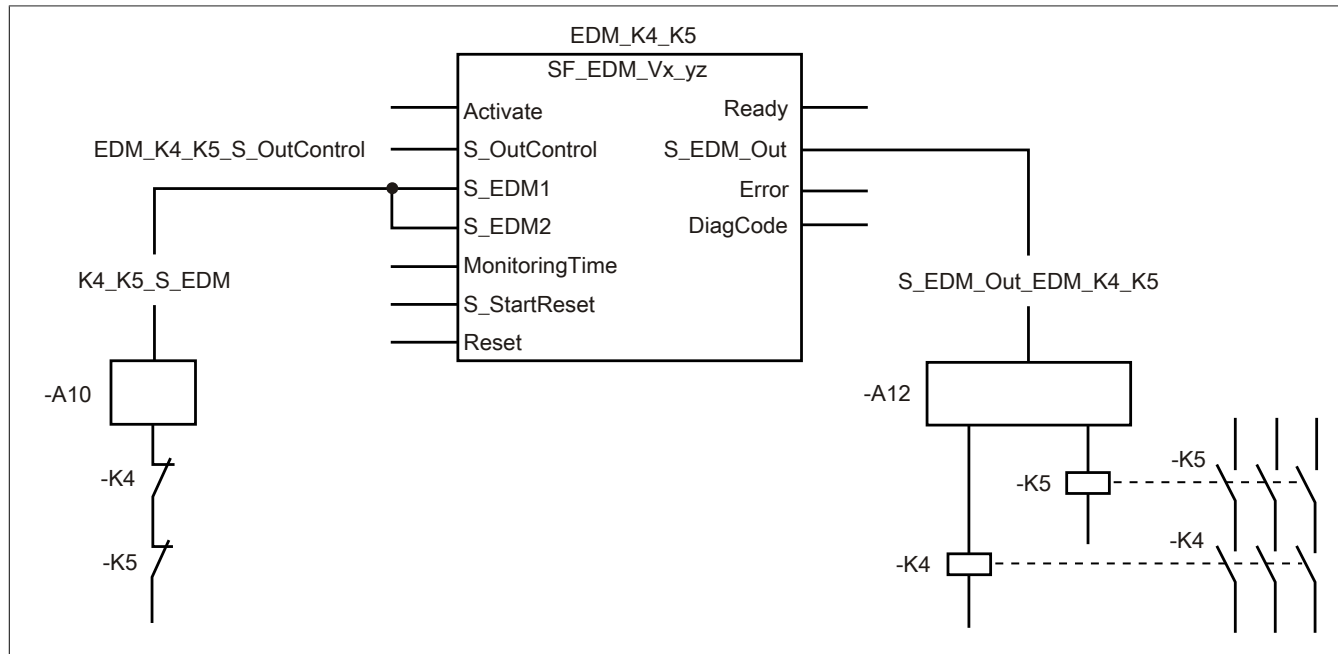


Abbildung 410: "SF_EDM": Schaltverstärkerrückmeldung, 2-kanalig (2 Schaltverstärkerkontakte in Reihe)

Betriebsmittelliste

-K4, -K5	Schaltverstärker mit zwangsgeführten Kontakten
-A10	1-kanaliger sicherer Eingang eines sicheren Eingangsgeräts
-A12	2-kanaliger sicherer Ausgang eines sicheren Ausgangsgeräts

Beachten Sie, dass Sie in Abhängigkeit von Ihrer Applikation anstelle der hier dargestellten sicheren Geräte andere Kombinationen von sicheren Geräten verwenden können.

Verschaltete Ein- und Ausgänge

K4_K5_S_EDM	Eingang an "S_EDM1" und "S_EDM2"
(grafisch verbunden)	
EDM_K4_K5_S_OutControl	Eingang an "S_OutControl"
S_EDM_Out_EDM_K4_K5	Ausgang an "S_EDM_Out"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das resultierende Freigabesignal "EDM_K4_K5_S_OutControl" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung mit dem Eingangsparameter "S_OutControl" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das Signal der in Reihe geschalteten Öffnerkontakte der Schaltverstärker "-K4" und "-K5" vom sicheren Eingangsgerät "-A10" mit dem Eingang "K4_K5_S_EDM" verknüpft. Dieser Eingang wird mit den grafisch verbundenen Eingangsparametern "S_EDM1" und "S_EDM2" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_EDM_Out" mit dem Ausgang "S_EDM_Out_EDM_K4_K5" verknüpft. Dieser Ausgang steuert die Schaltverstärker "-K4" und "-K5" an und wird über den 2-kanaligen Ausgang des sicheren Ausgangsgeräts "-A12" ausgegeben.

6.6.5.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
EN 60204	Stopp-Funktionen	Der Funktionsbaustein (Freigabesignal "S_EDM_Out") führt die Stopp-Kategorie 0 aus.
EN 60204	Start	Der Freigabeausgang "S_EDM_Out" wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn die Kombination der Eingangssignale dafür gültig ist.
EN 954-1	Stopp-Funktion	Der Funktionsbaustein steuert seinen Freigabeausgang auf FALSE, wenn vom Funktionsbaustein eine Sicherheitsanforderung an "S_OutControl" detektiert wird. Zur Ansteuerung von "S_OutControl" muss immer eine Sicherheitsfunktion beteiligt sein. Betriebsstart und Betriebsstopp aus der funktionalen Steuerung müssen als UND-Verknüpfung mit der Sicherheitsfunktion gesteuert werden.
EN 954-1	Festlegungen für Kategorien Fehlererkennung	<p>1-kanalige Sicherheitsfunktion: Der Funktionsbaustein prüft den Grundzustand und den Schaltzustand eines Rückführsignals eines Schaltverstärkers, um den Status des Schaltverstärkers sicher diagnostizieren zu können.</p> <p>2-kanalige Sicherheitsfunktion: Der Funktionsbaustein prüft den Grundzustand und den Schaltzustand der Rückführsignale von 2 Schaltverstärkern, um einen defekten Schaltverstärker zu erkennen und ein Einschalten zu verhindern oder abzuschalten.</p>
EN ISO 12100-2	Anlauf nach Ausfall der Versorgungsspannung / Spontaner Wiederanlauf	<p>Der Funktionsbaustein unterstützt optional eine Anlaufsperrung nach</p> <ul style="list-style-type: none"> Kaltstart der Sicherheitssteuerung Aktivierung des Funktionsbausteins ("S_StartReset" = FALSE). <p>Wenn "Activate" nicht den Status der sicheren Geräte wiedergibt, müssen Sie diese Funktion mit anderen Mitteln realisieren. Planen und realisieren Sie eigenverantwortlich das Anlaufverhalten entsprechend Ihrer Risikoanalyse. Um einen unerwarteten Anlauf zu verhindern, ist je nach Ergebnis der Risikoanalyse und in Abhängigkeit vom Signalpfad des Rücksetz-Signals gegebenenfalls ein zusätzlicher Funktionsstart nach Rücksetzen der Sicherheitsfunktion erforderlich.</p>
EN 954-1	Manuelle Rückstelleinrichtung	Der Eingangsparameter "Reset" unterstützt die Funktion der manuellen Rückstelleinrichtung.

Tabelle 593: "SF_EDM": Realisierung der Anforderungen aus Normen

6.6.6 SF_EmergencyStop

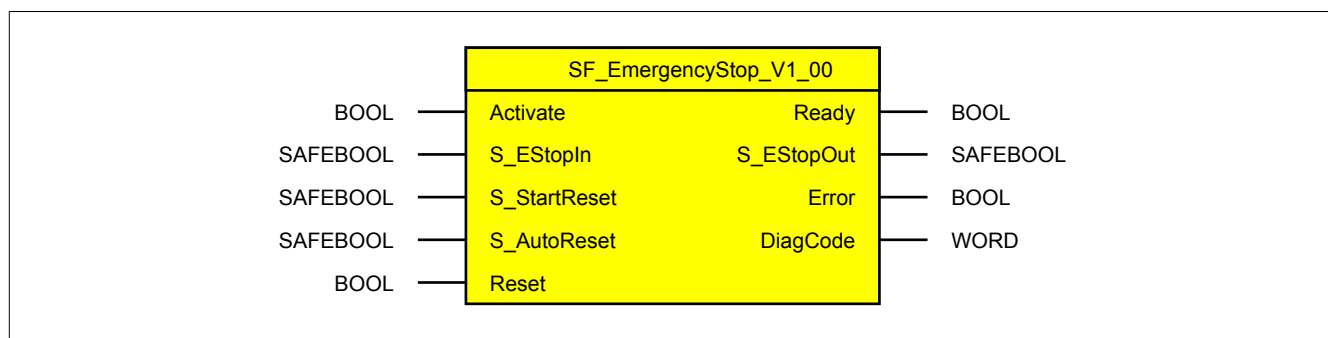


Abbildung 411: Funktionsbaustein "SF_EmergencyStop"

6.6.6.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_EStopIn	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Steuersignal; Status des NOT-AUS-Befehlsgeräts
S_StartReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung
S_AutoReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Rückkehr des TRUE-Signals an "S_EStopIn"
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 594: "SF_EmergencyStop": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_EStopOut	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 595: "SF_EmergencyStop": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 596: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.6.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_EmergencyStop" wird genutzt, um in einer Applikation eine NOT-AUS-Funktion zu unterstützen.

Dieser Funktionsbaustein ist ein sicherheitsrelevanter Funktionsbaustein zur Überwachung eines NOT-AUS-Befehlsgeräts.

6.6.6.2.1 Betätigung des NOT-AUS-Befehlsgeräts

Wenn in der Applikation ein NOT-AUS-Befehlsgerät betätigt wird, sorgt der Funktionsbaustein dafür, dass der Freigabeausgang "S_EStopOut" des Funktionsbausteins auf FALSE gesteuert wird.

6.6.6.2.2 Entriegeln des NOT-AUS-Befehlsgeräts

Wenn in der Applikation ein betätigtes NOT-AUS-Befehlsgerät entriegelt wird, sorgt der Funktionsbaustein optional (siehe Anlaufsperrung) innerhalb des sicheren Steuerungssystems dafür, dass der Freigabeausgang nicht allein durch dieses Entriegeln auf TRUE gesteuert wird. Hierzu ist eine weitere manuelle Handlung am Eingangsparameter "Reset" erforderlich (siehe Anlaufsperrung).

6.6.6.2.3 Anlaufsperrung (optional)

Zur optionalen Unterstützung der Anlaufsperrung geben Sie diese an den entsprechenden Eingangsparametern ("S_StartReset"/"S_AutoReset") vor.

Eine Anlaufsperrung ist nach Signalarückkehr am sicherheitsgerichteten Eingang und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Bei aktiver Anlaufsperrung befindet sich das sicherheitsgerichtete Ausgangssignal im sicheren Zustand.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperrung nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrungen dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrungen an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.6.2.4 Anlaufsperrung nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung (optional)

Zur Unterstützung einer Anlaufsperrung müssen Sie diese nach Aktivierung des Funktionsbausteins am Eingangsparameter "S_StartReset" entsprechend vorgeben.

Nach einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung unterstützt der Funktionsbaustein innerhalb des sicheren Steuerungssystems ein definiertes Ingangsetzen oder Wiedereingangssetzen der Applikation (siehe Anlaufsperrung). Dies wird erreicht, indem das Freigabesignal vom Funktionsbaustein entsprechend gesteuert wird.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperrung nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrungen dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrungen an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.6.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.6.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.6.3.2 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.6.3.3 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein, wenn die Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins vorgegeben ist ("S_StartReset" = FALSE).

Wenn diese Anlaufsperrung beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung nicht vorgegeben ist, ist der Status von "Reset" nicht relevant.

In diesem Fall ist der Status des Freigabesignals abhängig vom Status des NOT-AUS-Befehlsgeräts, welches mit dem Funktionsbaustein verschaltet ist und von der Vorgabe der optionalen Anlaufsperrung nach Rückkehr des TRUE-Signals des NOT-AUS-Befehlsgeräts.

6.6.6.3.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.6.6.3.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.6.4 Eingangsparameter

6.6.6.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein des Eingangsparameters "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.6.4.2 S_EStopIn

Allgemeine Funktion

- Steuersignal; Status des NOT-AUS-Befehlsgeräts

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, das mit dem NOT-AUS-Befehlsgerät 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_EStopIn" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_EStopIn" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang verarbeitet den Status des NOT-AUS-Befehlsgeräts.

Unabhängig davon, ob das NOT-AUS-Befehlsgerät 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_EStopIn" nur mit einem Signal des NOT-AUS-Befehlsgeräts verschaltet.

Wenn ein NOT-AUS-Befehlsgerät 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_EStopIn" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_EStopIn" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Das NOT-AUS-Befehlsgerät ist nicht betätigt.

Nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE am Eingangsparameter "S_EStopIn" unterstützt der Funktionsbaustein optional eine Anlaufsperrung ("S_AutoReset" = FALSE). Die aktive Anlaufsperrung wird am Ausgangsparameter "DiagCode" entsprechend dargestellt. Bei aktiver Anlaufsperrung bleibt der Freigabeausgang "S_EStopOut" auf FALSE. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt ("Reset": FALSE → TRUE). Durch den Reset wird der Freigabeausgang "S_EStopOut" von FALSE auf TRUE gesteuert.

FALSE

Das NOT-AUS-Befehlsgerät ist betätigt, die Verdrahtung zum NOT-AUS-Befehlsgerät ist unterbrochen oder das mit dem NOT-AUS-Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät ist abgeschaltet oder defekt.

Der Freigabeausgang "S_EStopOut" wird auf FALSE gesteuert und der Ausgangsparameter "DiagCode" wird entsprechend gesteuert.

6.6.6.4.3 S_StartReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung.

TRUE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_StartReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann.

6.6.6.4.4 S_AutoReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Rückkehr des TRUE-Signals an "S_EStopIn"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins nach Rückkehr des Signals am sicheren Eingangsparameter "S_EStopIn" (Entriegelung des NOT-AUS-Befehlsgeräts).

TRUE

Nach Rückkehr des TRUE-Signals am sicheren Eingangsparameter "S_EStopIn" unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Es ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_AutoReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird oder wenn andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Rückkehr des TRUE-Signals am sicheren Eingangsparameter "S_EStopIn" unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird.

6.6.6.4.5 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.6.6.5 Ausgangsparameter

6.6.6.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.6.5.2 S_EStopOut

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Zustimmungssignal des verschalteten NOT-AUS-Befehlsgeräts für den zu steuernden Prozess.

Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des NOT-AUS-Befehlsgeräts und der Anlaufsperrern gesteuert. Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion.

Da das Freigabesignal am Ausgang "S_EStopOut" anliegt, wird dieser Ausgang auch als Freigabeausgang bezeichnet.

Das Freigabesignal "S_EStopOut" kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.

Gefahr!

Das Freigabesignal darf den Prozess nur direkt steuern, wenn dies nicht zur Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion führt.

Validieren Sie hierzu den gesamten Pfad der Sicherheitsfunktion einschließlich des Anlaufverhaltens des zu steuernden Prozesses!

TRUE

Dem zu steuernden Prozess wird zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und das NOT-AUS-Befehlsgerät ist nicht betätigt ("S_EStopIn" = TRUE)
- und keine Anlaufsperrung ist aktiv
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

FALSE

Dem zu steuernden Prozess wird nicht zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein betätigtes NOT-AUS-Befehlsgerät detektiert ("S_EStopIn" = FALSE)
- oder eine Anlaufsperrung ist aktiv
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

Der Freigabeausgang "S_EStopOut" wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn der Eingang "S_EStopIn" den Zustand TRUE aufweist und ein Reset ausgeführt wurde (keine Anlaufsperrung aktiv).

Das genaue Verhalten beschreibt die folgende Tabelle.

Eingangsparameter		Aktion	Anlaufsperrung	Reset	Freigabeausgang
S_AutoReset	TRUE	Nach Rückkehr des TRUE-Signals am sicheren Eingang	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	<ul style="list-style-type: none"> • um den Freigabeausgang "S_EStopOut" bei gültiger Eingangssignalkombination auf TRUE zu steuern. • um die Anlaufsperrung zu beenden.
	FALSE	"S_EStopIn" ist die Anlaufsperrung	aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	
S_StartReset	TRUE	Nach Aktivierung des Funktionsbausteins / Kaltstart der Sicherheitssteuerung ist die Anlaufsperrung	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	
	FALSE		aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	

Tabelle 597: "SF_EmergencyStop": Eingangsparameter "S_AutoReset"/"S_StartReset"

6.6.6.5.3 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.6.6.5.4 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.6.5.5 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. Das NOT-AUS-Befehlsgerät ist nicht betätigt.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8001	Initialisierung des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins; Die Initialisierung des Funktionsbausteins ist nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung abgeschlossen.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8002	Die nach Aktivierung des Funktionsbausteins auszuführende Anlaufsperrung ist aktiv ("S_StartReset" = FALSE). Vom Funktionsbaustein wurde nach Aktivierung Folgendes detektiert: Das NOT-AUS-Befehlsgerät ist betätigt und verriegelt oder die Verdrahtung ist fehlerhaft oder das mit dem NOT-AUS-Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät ist abgeschaltet oder defekt.	<ul style="list-style-type: none"> Entriegeln Sie das betätigte und verriegelte NOT-AUS-Befehlsgerät. Überprüfen Sie bei einem nicht betätigten NOT-AUS-Befehlsgerät die Verdrahtung oder das mit dem NOT-AUS-Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
8003	Das NOT-AUS-Befehlsgerät ist wieder entriegelt. Die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv. ("S_StartReset" = FALSE)	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
8004	Die nach Aktivierung des Funktionsbausteins auszuführende Anlaufsperrung ist nicht aktiv ("S_StartReset" = TRUE) und der Funktionsbaustein wurde aktiviert oder der Freigabeausgang "S_EStopOut" wurde über den Eingangsparameter "S_EStopIn" = FALSE abgeschaltet. Das NOT-AUS-Befehlsgerät ist betätigt und verriegelt oder die Verdrahtung ist fehlerhaft oder das mit dem NOT-AUS-Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät ist abgeschaltet oder defekt.	<ul style="list-style-type: none"> Entriegeln Sie das betätigte und verriegelte NOT-AUS-Befehlsgerät. Überprüfen Sie bei einem nicht betätigten NOT-AUS-Befehlsgerät die Verdrahtung oder das mit dem NOT-AUS-Befehlsgerät verschaltete sichere Gerät.
8005	Das NOT-AUS-Befehlsgerät ist wieder entriegelt. Die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv. ("S_AutoReset" = FALSE)	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C001	Nach Entriegeln des NOT-AUS-Befehlsgeräts wurde vom Funktionsbaustein ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C002	Nach Entriegeln des NOT-AUS-Befehlsgeräts wurde vom Funktionsbaustein ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.

Tabelle 598: "SF_EmergencyStop": Diagnosecodes

6.6.6.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm 1

"S_StartReset" = FALSE

"S_AutoReset" = FALSE

Start, Reset, Normalbetrieb, Sicherheitsanforderung, Neustart

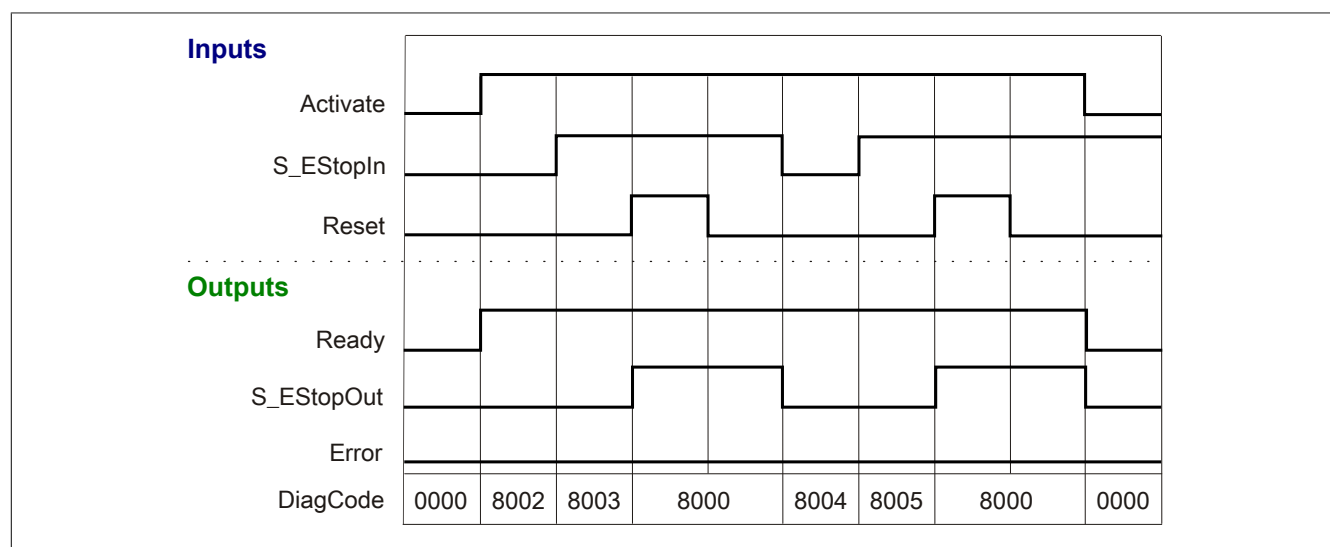


Abbildung 412: "SF_EmergencyStop": Signalablaufdiagramm 1

Signalablaufdiagramm 2

"S_StartReset" = TRUE

"S_AutoReset" = FALSE

Start, Normalbetrieb, Sicherheitsanforderung, Neustart

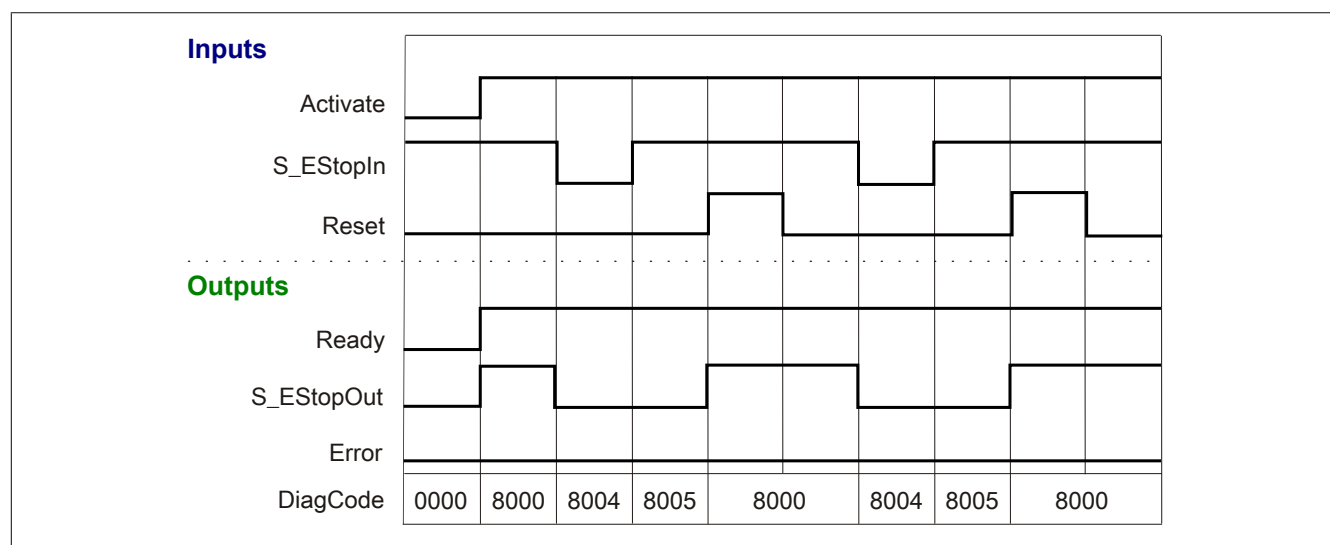


Abbildung 413: "SF_EmergencyStop": Signalablaufdiagramm 2

Signalablaufdiagramm 3

"S_StartReset" = FALSE
"S_AutoReset" = TRUE

Start, Normalbetrieb, Sicherheitsanforderung, Neustart

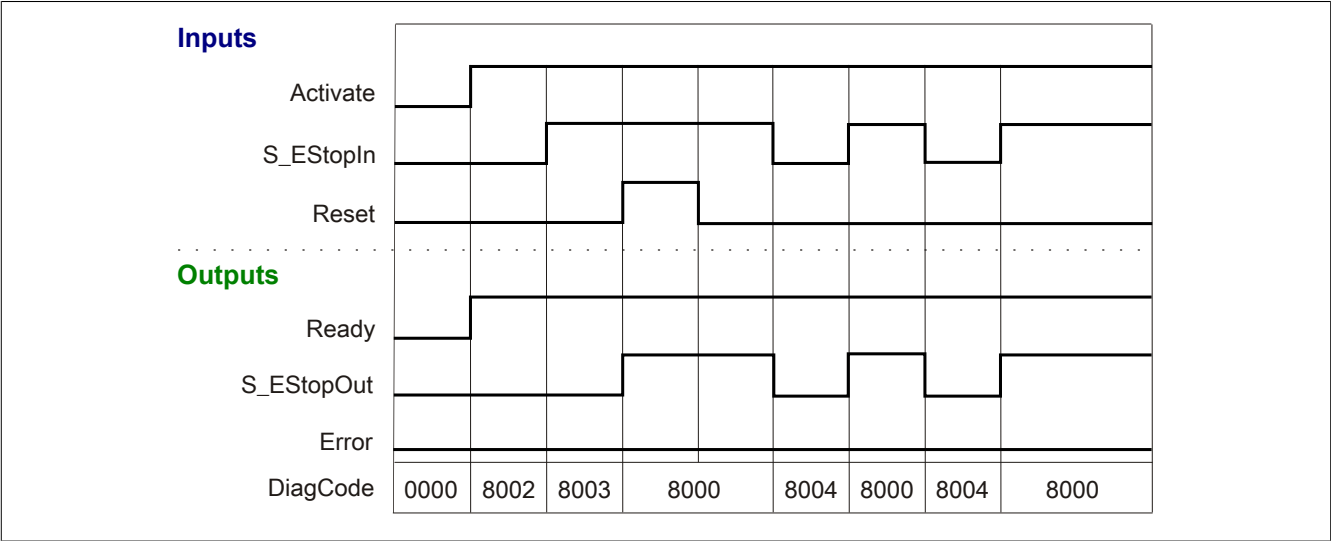


Abbildung 414: "SF_EmergencyStop": Signalablaufdiagramm 3

6.6.6.7 Applikationsbeispiele

In diesem Kapitel werden prinzipiell mögliche Anwendungen beschrieben, in denen der Funktionsbaustein zur Realisierung einer 1-kanaligen oder 2-kanaligen NOT-AUS-Einrichtung eingesetzt werden kann.

Die folgenden Beispiele beschreiben die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit

- dem Signal eines 1-kanalig verschalteten NOT-AUS-Befehlsgeräts (siehe Abschnitt [6.6.6.7.2 "NOT-AUS-Befehlsgerät 1-kanalig angeschlossen"](#))
- den Signalen eines 2-kanalig, äquivalent verschalteten NOT-AUS-Befehlsgeräts (siehe Abschnitt [6.6.6.7.3 "NOT-AUS-Befehlsgerät 2-kanalig, äquivalent angeschlossen"](#))
- den Signalen eines 2-kanalig, antivalent verschalteten NOT-AUS-Befehlsgeräts (siehe Abschnitt [6.6.6.7.4 "NOT-AUS-Befehlsgerät 2-kanalig, antivalent angeschlossen"](#))

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.6.7.1 Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "EStop_S20" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

Anlaufsperrern

Der Eingangsparameter "S_StartReset" bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins bei der Aktivierung. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Zusätzlich zu dem sicheren Eingangssignal an "S_EStopIn" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_EStopOut" zu aktivieren.

Der Eingangsparameter "S_AutoReset" bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Rückkehr des sicheren Eingangssignals an "S_EStopIn" aktiv. Zusätzlich zu dem sicheren Eingangssignal an "S_EStopIn" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_EStopOut" zu aktivieren.

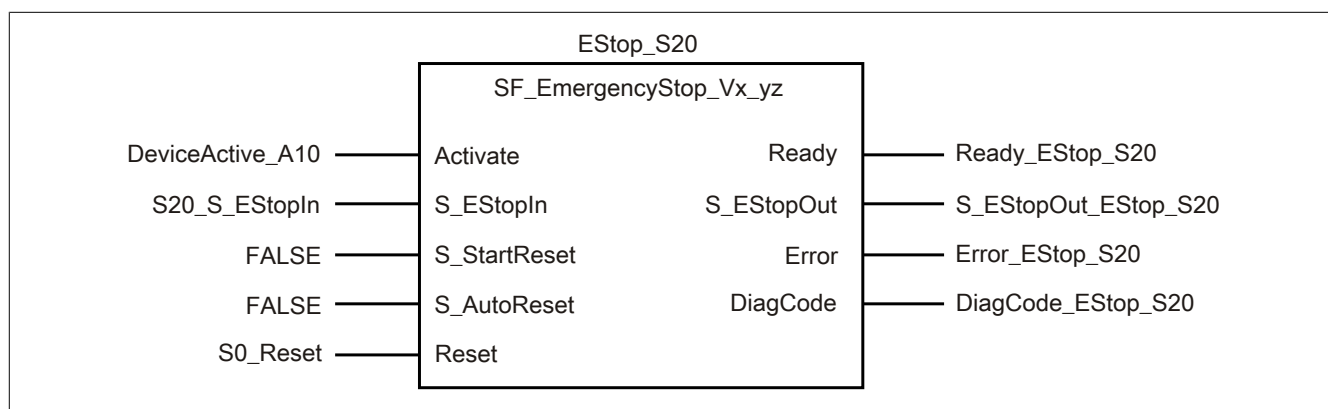


Abbildung 415: "SF_EmergencyStop": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; In diesem Beispiel stellt das Signal den Status des sicheren Eingangsgeräts dar, an welches das NOT-AUS-Befehlsgerät angeschlossen ist.
S20_S_EStopIn	SAFEBOOL	Steuersignal von einem sicheren Eingangsgerät; Das Signal stammt von einem 1-kanaligen oder 2-kanaligen Eingang eines sicheren Eingangsgeräts. Die Auswertung der 2-Kanaligkeit erfolgt nicht im Funktionsbaustein.
FALSE an "S_StartReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperr nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung/Aktivierung des Funktionsbausteins
FALSE an "S_AutoReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperr nach Entriegelung des NOT-AUS-Befehlsgeräts
S0_Reset	BOOL	Externe Ansteuerung von "Reset"; Fehlermeldungen zurücksetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht;

Tabelle 599: "SF_EmergencyStop": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_EStop_S20	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_EStopOut_EStop_S20	SAFEBOOL	Freigabesignal; Das Freigabesignal kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.
Error_EStop_S20	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_EStop_S20	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 600: "SF_EmergencyStop": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.6.7.2 NOT-AUS-Befehlsgerät 1-kanalig angeschlossen

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit dem Signal eines 1-kanalig verschalteten NOT-AUS-Befehlsgeräts.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.6.7.1 "Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "EStop_S20" gebildet.

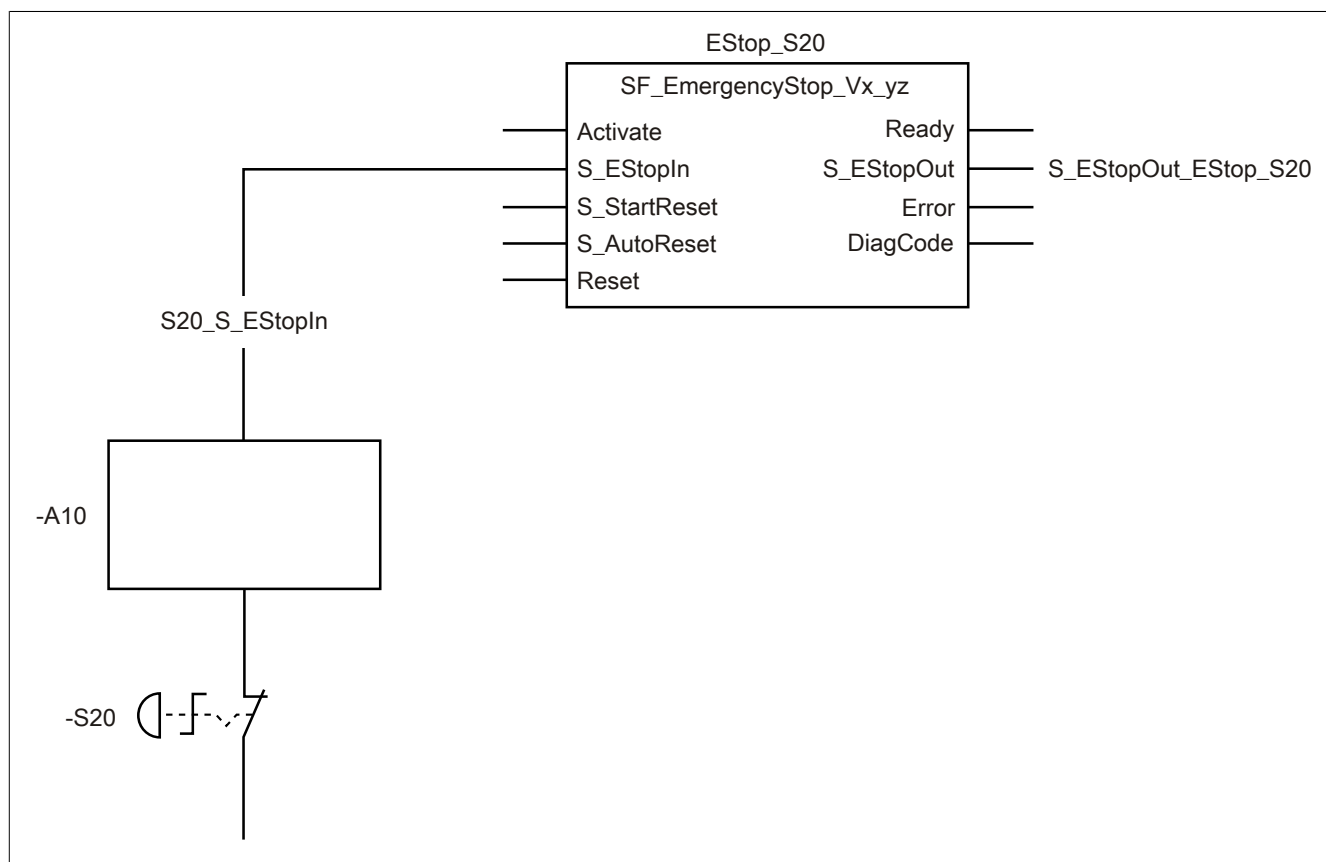


Abbildung 416: "SF_EmergencyStop": NOT-AUS-Befehlsgerät 1-kanalig angeschlossen

Betriebsmittelliste

-S20	NOT-AUS-Befehlsgerät (1-kanalig)
-A10	1-kanaliger Eingang eines sicheren Eingangsgeräts

Verschaltete Ein- und Ausgänge

S20_S_EStopIn	Eingang an "S_EStopIn"
S_EStopOut_EStop_S20	Ausgang an "S_EStopOut"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das Signal vom 1-kanaligen, sicheren Eingang des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S20_S_EStopIn" verknüpft.
- Der Eingang "S20_S_EStopIn" mit dem Eingangsparameter "S_EStopIn" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_EStopOut" mit dem Ausgang "S_EStopOut_EStop_S20" verschaltet.
- Der Ausgang "S_EStopOut_EStop_S20" wird als Freigabesignal verwendet, um den Prozess unter Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen zu steuern.

6.6.6.7.3 NOT-AUS-Befehlsgerät 2-kanalig, äquivalent angeschlossen

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit dem Signal eines 2-kanalig, äquivalent verschalteten NOT-AUS-Befehlsgeräts.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.6.7.1 "Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "EStop_S20" gebildet.

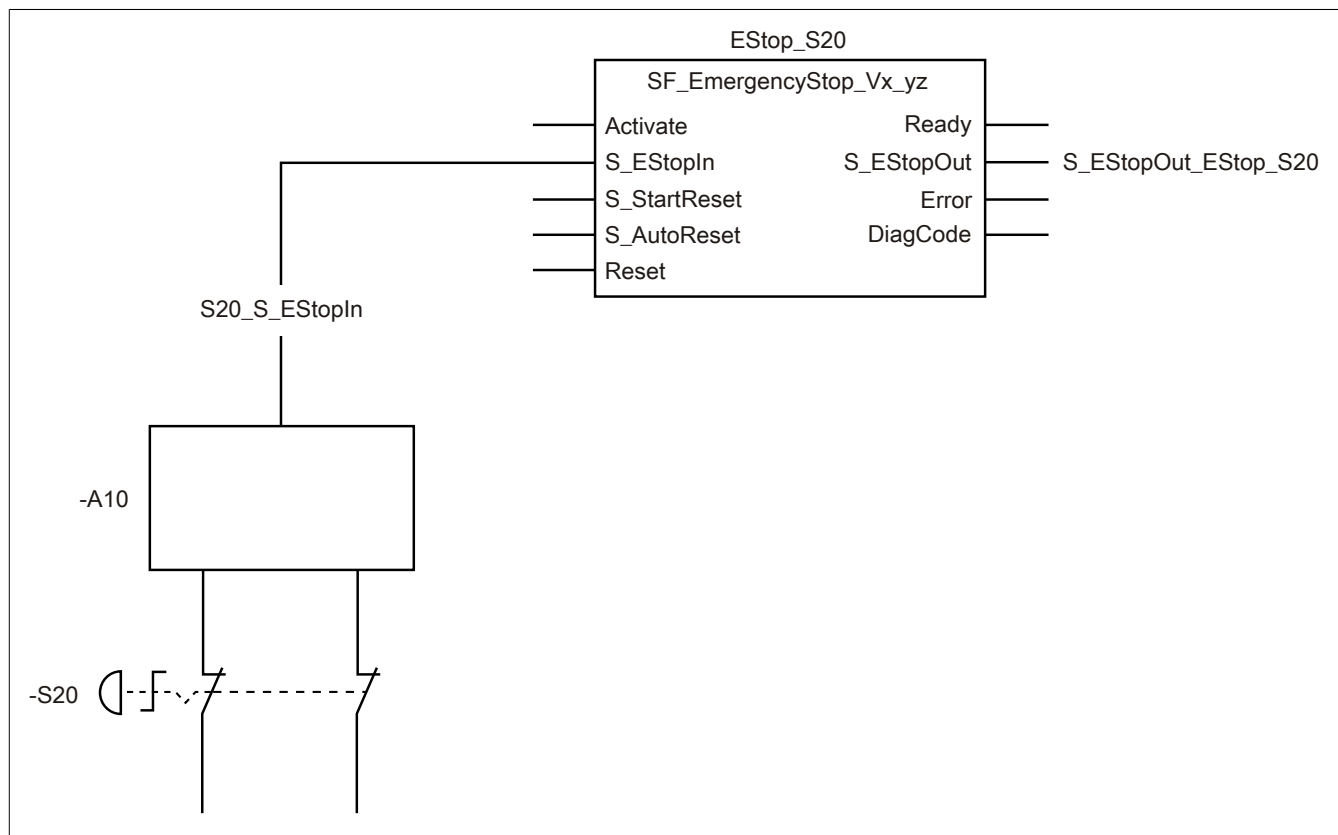


Abbildung 417: "SF_EmergencyStop": NOT-AUS-Befehlsgerät 2-kanalig, äquivalent angeschlossen

Betriebsmittelliste

- S20 NOT-AUS-Befehlsgerät (2-kanalig, äquivalent)
- A10 2-kanaliger Eingang eines sicheren Eingangsgeräts (äquivalent)

Verschaltete Ein- und Ausgänge

- S20_S_EStopIn Eingang an "S_EStopIn"
- S_EStopOut_EStop_S20 Ausgang an "S_EStopOut"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das resultierende Signal der Eingänge des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S20_S_EStopIn" verknüpft.
- Der Eingang "S20_S_EStopIn" mit dem Eingangsparameter "S_EStopIn" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_EStopOut" mit dem Ausgang "S_EStopOut_EStop_S20" verschaltet.
- Der Ausgang "S_EStopOut_EStop_S20" wird als Freigabesignal verwendet, um den Prozess unter Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen zu steuern.

6.6.6.7.4 NOT-AUS-Befehlsgerät 2-kanalig, antivalent angeschlossen

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit dem Signal eines 2-kanalig, antivalent verschalteten NOT-AUS-Befehlsgeräts.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.6.7.1 "Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "EStop_S20" gebildet.

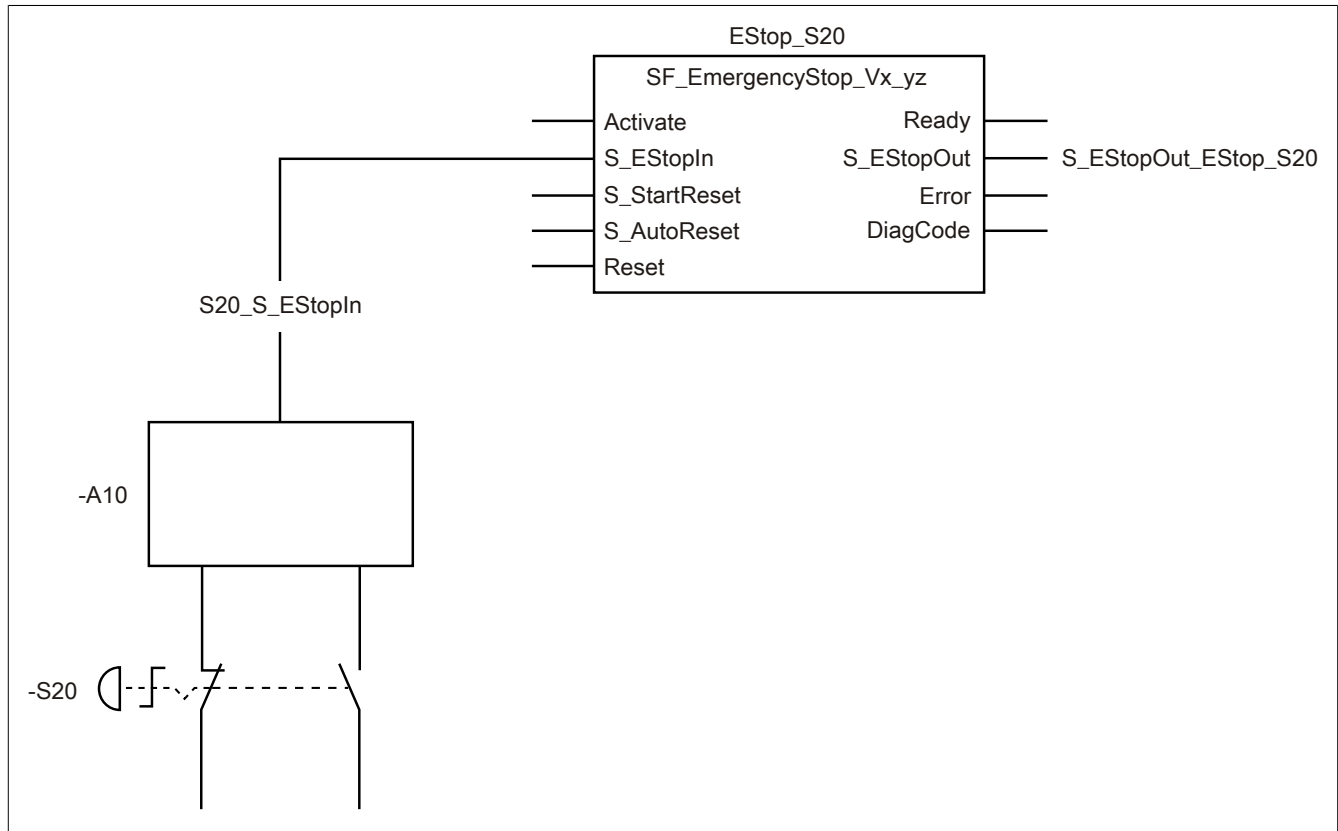


Abbildung 418: "SF_EmergencyStop": NOT-AUS-Befehlsgerät 2-kanalig, antivalent angeschlossen

Betriebsmittelliste

- S20 NOT-AUS-Befehlsgerät (2-kanalig, antivalent)
- A10 2-kanaliger Eingang eines sicheren Eingangsgeräts (antivalent)

Verschaltete Ein- und Ausgänge

- S20_S_EStopIn Eingang an "S_EStopIn"
- S_EStopOut_EStop_S20 Ausgang an "S_EStopOut"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das resultierende Signal der Eingänge des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S20_S_EStopIn" verknüpft.
- Der Eingang "S20_S_EStopIn" mit dem Eingangsparameter "S_EStopIn" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_EStopOut" mit dem Ausgang "S_EStopOut_EStop_S20" verschaltet.
- Der Ausgang "S_EStopOut_EStop_S20" wird als Freigabesignal verwendet, um den Prozess unter Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen zu steuern.

6.6.6.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
EN 418	Zwangsbetätigung	Setzen Sie ausschließlich zugelassene NOT-AUS-Befehlsgeräte ein, die der Norm EN 418 entsprechen.
EN 418	Vorrang des NOT-AUS	Sorgen Sie mit der Verschaltung der NOT-AUS-Signale eigenverantwortlich dafür, dass der NOT-AUS-Befehl Vorrang vor allen anderen Befehlen hat und in jedem Zyklus der Sicherheitssteuerung bearbeitet wird. Beachten Sie dazu die Abarbeitungsreihenfolge der Signale im Anwendungsprogramm!
EN 418	Handlung am Stellteil / Rückstellen des Befehlsgeräts	Der Funktionsbaustein unterstützt optional eine Anlaufsperrung nach Rückstellen des NOT-AUS-Befehlsgeräts.
EN 418	Handlung am Stellteil / Funktion der NOT-AUS-Einrichtung	Nach Betätigung des Stellteils muss die NOT-AUS-Einrichtung in einer solchen Weise arbeiten, dass die Gefahr automatisch auf die bestmögliche Weise abgewendet oder verringert wird.
EN 954-1	Manuelle Rückstelleinrichtung	Der Eingangsparameter "Reset" unterstützt die Funktion der manuellen Rückstelleinrichtung.
EN ISO 12100-2	Anlauf nach Ausfall der Versorgungsspannung / Spontaner Wiederanlauf	Der Funktionsbaustein unterstützt optional eine Anlaufsperrung nach <ul style="list-style-type: none"> • Kaltstart der Sicherheitssteuerung ("S_AutoReset" = FALSE) • Aktivierung des Funktionsbausteins ("S_StartReset" = FALSE) • Rückstellen des NOT-AUS-Befehlsgeräts <p>Wenn "Activate" nicht den Status der sicheren Geräte wiedergibt, müssen Sie diese Funktion mit anderen Mitteln realisieren. Planen und realisieren Sie eigenverantwortlich das Anlaufverhalten entsprechend Ihrer Risikoanalyse. Um einen unerwarteten Anlauf zu verhindern, ist je nach Ergebnis der Risikoanalyse und in Abhängigkeit vom Signalpfad des Rücksetz-Signals gegebenenfalls ein zusätzlicher Funktionsstart nach Rücksetzen der Sicherheitsfunktion erforderlich.</p>
EN 954-1	Kategorie B bis 4	1- oder 2-kanalige Schaltung ist in Abhängigkeit von der Kategorie auszuführen.
EN 60204	Stopp-Funktionen	Der Funktionsbaustein (Freigabesignal "S_EStopOut") führt die Stopp-Kategorie 0 aus.

Tabelle 601: "SF_EmergencyStop": Realisierung der Anforderungen aus Normen

Gefahr!

Die Funktion "Handlung am Stellteil / Rückstellen des Befehlsgeräts" müssen Sie außerhalb dieses Funktionsbausteins im sicheren Steuerungssystem eigenverantwortlich realisieren.

Gefahr!

Die Überwachung einer möglichen 2-Kanaligkeit (Line Control) wird nicht vom Funktionsbaustein durchgeführt. Diese Überwachung müssen Sie außerhalb dieses Funktionsbausteins im sicheren Steuerungssystem eigenverantwortlich realisieren.

6.6.7 SF_EnableSwitch

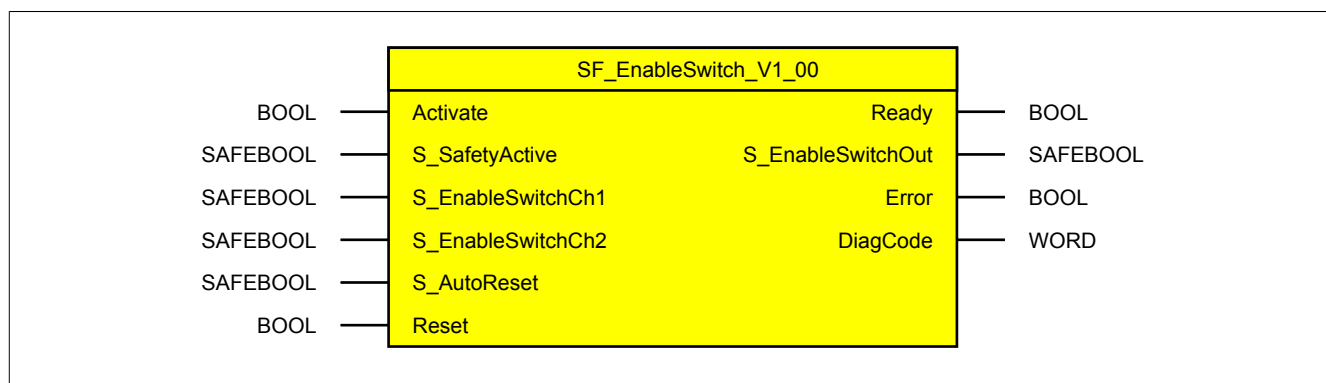


Abbildung 419: Funktionsbaustein "SF_EnableSwitch"

6.6.7.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_SafetyActive	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Steuersignal; Bestätigung (Rückmeldesignal), dass die angewählte sichere Betriebsart aktiv ist
S_EnableSwitchCh1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für resultierendes Signal der Kontakte E1 und E2 des angeschlossenen handbetätigten 3-stufigen Zustimmungsschalters
S_EnableSwitchCh2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für resultierendes Signal der Kontakte E3 und E4 des angeschlossenen handbetätigten 3-stufigen Zustimmungsschalters
S_AutoReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung, wenn nach einer ungültigen Signalfolge an "S_EnableSwitchCh1" und/oder "S_EnableSwitchCh2" gültige Signale des 3-stufigen Zustimmungsschalters an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" anstehen
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 602: "SF_EnableSwitch": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_EnableSwitchOut	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 603: "SF_EnableSwitch": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 604: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.7.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_EnableSwitch" unterstützt die Aufhebung von technischen Schutzmaßnahmen mittels eines handbetätigten 3-stufigen Zustimmungsschalters, wenn die entsprechende Betriebsart (z. B. Begrenzung der Bewegungsgeschwindigkeit, der Bewegungsenergie oder des Bewegungsbereichs) angewählt und aktiv ist. Die Anwahl der entsprechenden Betriebsart müssen Sie außerhalb des Funktionsbausteins realisieren.

Der Funktionsbaustein wertet die Signale eines 3-stufigen Zustimmungsschalters aus.

6.6.7.2.1 Anforderungen an den Zustimmungsschalter

Der verwendete 3-stufige Zustimmungsschalter muss folgende Signalpegel für seine 3 Schaltstufen unterstützen:

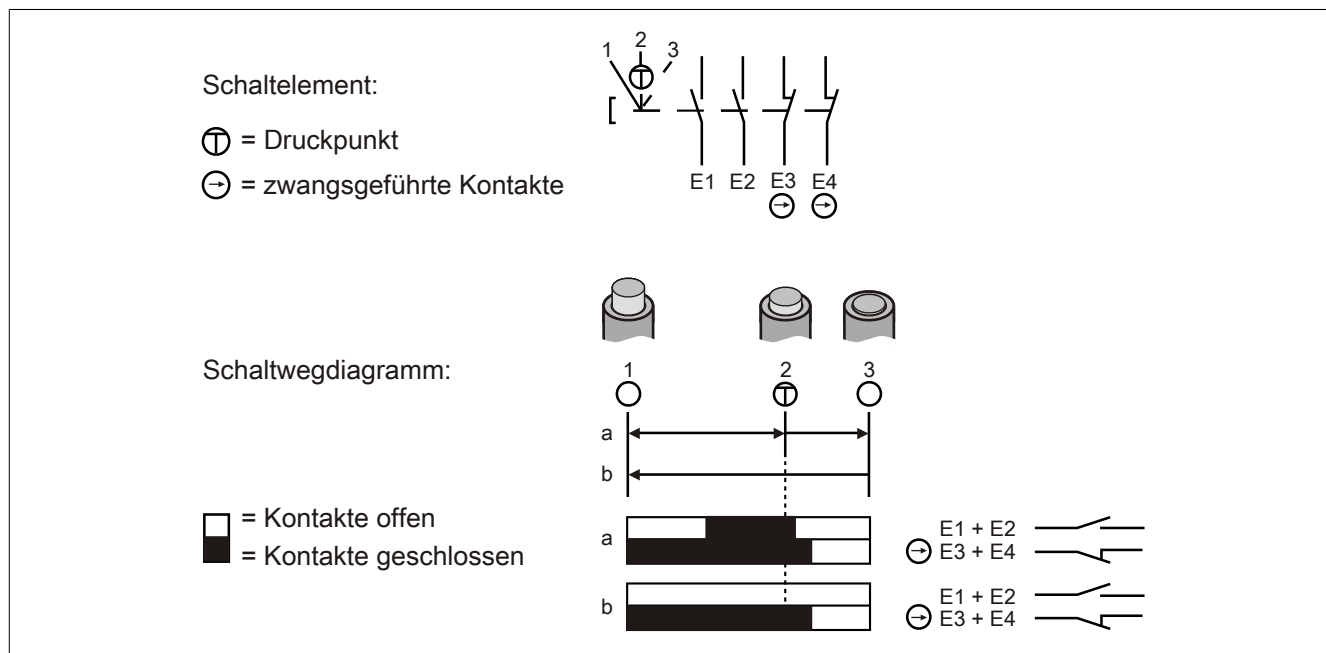


Abbildung 420: "SF_EnableSwitch": Zustimmungsschalter - Schaltelemente und Schaltwegdiagramme

Der von Ihnen eingesetzte Zustimmungsschalter muss der in Ihrer Applikation erforderlichen KAT/SIL entsprechen.

6.6.7.2.2 Verknüpfungsbedingungen

Das resultierende Signal der Schließerkontakte E1 und E2 müssen Sie mit dem Eingangsparameter "S_EnableSwitchCh1" verschalten. Das resultierende Signal der zwangsgeführten Öffnerkontakte E3 und E4 müssen Sie mit dem Eingangsparameter "S_EnableSwitchCh2" verschalten. Mittels dieser definierten Signalreihenfolge der Kontakte kann der Funktionsbaustein die Schaltstufe des Zustimmungsschalters und dessen Schaltrichtung detektieren (Schaltstufe 1 → Schaltstufe 2 / Schaltstufe 3 → Schaltstufe 2). Die Aufhebung der technischen Schutzmaßnahme darf der Funktionsbaustein nur nach einem Wechsel von Schaltstufe 1 nach Schaltstufe 2 freigeben. Die Aufhebung der technischen Schutzmaßnahme durch den Funktionsbaustein ist bei anderen Schaltrichtungen oder Schaltstufen nicht zulässig.

6.6.7.2.3 Allgemeine Anforderungen

Information:

Verwenden Sie ein entsprechendes Schaltgerät als Zustimmungsschalter.

Wählen Sie gemäß Ihrer Risikoanalyse die entsprechende sichere Betriebsart in der Sicherheitsapplikation an. Der automatische Betrieb ist in dieser Betriebsart zwingend mit geeigneten Maßnahmen zu sperren.

Die Vorgabe der sicheren Betriebsart realisieren Sie typischerweise mit einem Betriebsartenwahlschalter in Verbindung mit dem Funktionsbaustein "SF_ModeSelector" und dem Funktionsbaustein "SF_SafetyRequest".

Der Funktionsbaustein "SF_EnableSwitch" verarbeitet die Rückmeldung der Bestätigung der angewählten sicheren Betriebsart über den Eingangsparameter "S_SafetyActive". Wenn die Betriebsart ohne Bestätigungsrückmeldung in einer Applikation sicher umgesetzt wird, verschalten Sie ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "S_SafetyActive".

6.6.7.2.4 Anlaufsperr

Fall 1: Wenn der Funktionsbaustein eine angewählte sichere Betriebsart an "S_SafetyActive" detektiert, müssen "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" die Signale für die Schaltstufe 1 (Zustimmungsschalter nicht betätigt) aufweisen. Im anderen Fall (Schaltstufe 2 / 3) gibt der Funktionsbaustein eine Fehlermeldung aus und der Freigabeausgang "S_EnableSwitchOut" bleibt im sicheren Zustand (FALSE).

Fall 2: Wenn der Funktionsbaustein die Signale für Schaltstufe 2 an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" detektiert, obwohl der Zustimmungsschalter in Schaltstufe 3 geschaltet ist (defekter Zustimmungsschalter), gibt der Funktionsbaustein eine Fehlermeldung aus und der Freigabeausgang "S_EnableSwitchOut" bleibt im sicheren Zustand (FALSE).

Auch wenn in beiden Fehlerfällen die Fehlerursachen nicht mehr bestehen, bleibt die Anlaufsperr erhalten, wenn dieses Verhalten am Eingangsparameter "S_AutoReset" vorgegeben wurde. Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrn dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn sichergestellt ist, dass die Anlaufsperrn an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.7.2.5 Anlaufsperrung nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Nach einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung unterstützt der Funktionsbaustein innerhalb des sicheren Steuerungssystems ein definiertes Ingangsetzen oder Wiedereingangsetzen der Applikation (siehe Anlaufsperrung). Dies wird erreicht, indem das Freigabesignal vom Funktionsbaustein entsprechend gesteuert wird.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperrung nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrungen dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrungen an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung, steuert "S_EnableSwitchOut" nur auf TRUE, wenn "S_SafetyActive" den Zustand TRUE aufweist und vom Funktionsbaustein an "S_EnableSwitchCh1" und an "S_EnableSwitchCh2" die Signalfolgen von Schaltstufe 1 nach Schaltstufe 2 detektiert werden.

Beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder bei Aktivierung des Funktionsbausteins muss bei einer Rückmeldung der angewählten sicheren Betriebsart ("S_SafetyActive" = TRUE) an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" die Signalkombination für die Schaltstufe 1 (Zustimmungsschalter nicht betätigt) vorliegen. Im anderen Fall gibt der Funktionsbaustein eine Fehlermeldung aus und bleibt im sicheren Zustand ("S_EnableSwitchOut" = FALSE).

6.6.7.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.7.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.7.3.2 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.7.3.3 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.6.7.3.4 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.7.4 Eingangsparameter

6.6.7.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.

Bei Rückmeldung der angewählten sicheren Betriebsart ("S_SafetyActive" = TRUE) beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder bei Aktivierung des Funktionsbausteins, müssen "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" die Signalkombination für die Schaltstufe 1 (Zustimmungsschalter unbetätigt) aufweisen. Im anderen Fall gibt der Funktionsbaustein eine Fehlermeldung aus und bleibt im sicheren Zustand.

- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.7.4.2 S_SafetyActive

Allgemeine Funktion

- Steuersignal; Bestätigung (Rückmeldesignal), dass die angewählte sichere Betriebsart aktiv ist

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit einem Signal, welches die angewählte sichere Betriebsart meldet.

Das Ausgangssignal "S_SafetyActive" des Funktionsbausteins "SF_SafetyRequest" und/oder Signale angeschlossener sicherer Peripherie sind je nach Anforderung zur Verschaltung geeignet.

Die umzusetzenden Anforderungen und/oder Maßnahmen legen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse fest. Wenn entsprechend der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse die sichere Betriebsart ohne Bestätigung in Ihrer Applikation sicher umgesetzt wird, verschalten Sie ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "S_SafetyActive".

Information:

Die Anwahl der entsprechenden Betriebsart (Begrenzung der Bewegungsgeschwindigkeit, der Bewegungsenergie oder des Bewegungsbereichs) muss von Ihnen außerhalb des Funktionsbausteins "SF_EnableSwitch" realisiert werden. Auch die Verschaltung des Rückmeldesignals, das angibt, ob die angewählte Betriebsart aktiv ist, liegt in Ihrer Verantwortung.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_SafetyActive" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Unabhängig davon, ob das Rückmeldesignal 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_SafetyActive" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn das Rückmeldesignal 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_SafetyActive" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_SafetyActive" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die angewählte sichere Betriebsart ist aktiv. Der Funktionsbaustein steuert "S_EnableSwitchOut" in dem Fall auf TRUE, wenn an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" die Signalkombination für Schaltstufe 2 anliegt.

FALSE

Es ist keine sichere Betriebsart aktiv. Der Funktionsbaustein steuert "S_EnableSwitchOut" in den sicheren Zustand (FALSE) und behält diesen Zustand bei.

6.6.7.4.3 S_EnableSwitchCh1

Allgemeine Funktion

- Eingang für resultierendes Signal der Kontakte E1 und E2 des angeschlossenen handbetätigten 3-stufigen Zustimmungsschalters

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem resultierenden Signal der Kontakte E1 und E2 des 3-stufigen Zustimmungsschalters.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet die Signale der Kontakte E1 und E2 für die Schaltstufen 1, 2 und 3, die am Eingang "S_EnableSwitchCh1" anliegen, aus.

6.6.7.4.4 S_EnableSwitchCh2

Allgemeine Funktion

- Eingang für resultierendes Signal der Kontakte E3 und E4 des angeschlossenen handbetätigten 3-stufigen Zustimmungsschalters

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem resultierenden Signal der Kontakte E3 und E4 des 3-stufigen Zustimmungsschalters.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet die Signale der Kontakte E3 und E4 für die Schaltstufen 1, 2 und 3, die am Eingang "S_EnableSwitchCh2" anliegen, aus.

6.6.7.4.5 S_AutoReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung, wenn nach einer ungültigen Signalfolge an "S_EnableSwitchCh1" und/oder "S_EnableSwitchCh2" gültige Signale des 3-stufigen Zustimmungsschalters an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" anstehen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins nach einer fehlerhaften und/oder ungültigen Signalkombination an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2".

TRUE

Wenn "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" gültige Signalpegel des 3-stufigen Zustimmungsschalters aufweisen, dann ist nach einer fehlerhaften oder ungültigen Signalkombination an "S_EnableSwitchCh1" und/oder "S_EnableSwitchCh2" kein Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "Reset" erforderlich, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_AutoReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem der Funktionsbaustein die Schaltstufe 1 des 3-stufigen Zustimmungsschalters an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" detektiert hat oder wenn andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Wenn "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" gültige Signalpegel des 3-stufigen Zustimmungsschalters aufweisen, dann ist nach einer fehlerhaften oder ungültigen Signalkombination an "S_EnableSwitchCh1" und/oder "S_EnableSwitchCh2" ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "Reset" erforderlich, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem der Funktionsbaustein die Schaltstufe 1 des 3-stufigen Zustimmungsschalters an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" detektiert hat oder wenn andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

6.6.7.4.6 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers **"SAFEBOOL_TO_BOOL"** vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

Information:

Wenn an **"S_EnableSwitchCh1"** und **"S_EnableSwitchCh2"** die Signalpegel für Schaltstufe 1 des 3-stufigen Zustimmungsschalters vorliegen, wird der Formalparameter verwendet, um einen Fehlerzustand zu verlassen, der durch eine unzulässige Signalkombination an **"S_EnableSwitchCh1"** und/oder **"S_EnableSwitchCh2"** hervorgerufen wurde.

Weiterhin werden Diagnose-Meldungen aktualisiert.

6.6.7.5 Ausgangsparameter

6.6.7.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.7.5.2 S_EnableSwitchOut

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Zustimmungssignal des verschalteten Zustimmungsschalters für den zu steuernden Prozess.

Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des Zustimmungsschalters und der Anlaufsperrern gesteuert. Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion.

Da das Freigabesignal am Ausgang "S_EnableSwitchOut" anliegt, wird dieser Ausgang auch als Freigabeausgang bezeichnet.

Steuern Sie mit diesem Signal nur dann den nachgeschalteten Prozess, wenn eine angewählte sichere Betriebsart (Begrenzung der Bewegungsgeschwindigkeit, der Bewegungsenergie oder des Bewegungsbereichs) aktiv ist.

TRUE

Dem zu steuernden Prozess wird zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und der Zustimmungsschalter ist betätigt ("S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" weisen die Signalpegel für Schaltstufe 2 auf)
- und keine Anlaufsperrung ist aktiv
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

Gefahr!

Mit einem TRUE-Signal an "S_EnableSwitchOut" allein dürfen keine gefahrbringenden Zustände gesteuert und/oder eingeleitet werden. Hierzu ist ein weiterer, vom Zustimmungsschalter unabhängiger, bewusster Startbefehl erforderlich. Jede Person, die sich im Gefahrenbereich aufhält, muss einen Zustimmungsschalter mit sich führen, mit dem ein gefahrbringender Zustand verhindert werden kann.

FALSE

Dem zu steuernden Prozess wird nicht zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- oder vom Funktionsbaustein wurde der nicht betätigte Zustimmungsschalter detektiert ("S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" weisen die Signalpegel für Schaltstufe 1 auf)
- oder vom Funktionsbaustein wurden die Signalpegel von Schaltstufe 3 des 3-stufigen Zustimmungsschalters an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" detektiert
- oder an "S_SafetyActive" liegt ein FALSE-Signal an
- oder eine Anlaufsperrung ist aktiv
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

Der Freigabeausgang "S_EnableSwitchOut" wird nach einem Fehler nur dann auf TRUE gesteuert, wenn der Eingang "S_SafetyActive" den Zustand TRUE aufweist und ein Reset ausgeführt wurde (keine Anlaufsperrung aktiv).

Das genaue Verhalten beschreibt die folgende Tabelle:

Eingangsparameter		Aktion	Anlaufsperrung	Reset	Freigabeausgang
S_AutoReset	TRUE	Wenn "S_EnableSwitchCh1" und	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	<ul style="list-style-type: none"> • um den Fehlerzustand zu verlassen, wenn "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" die Signalpegel für die Schaltstufe 1 des 3-stufigen Zustimmungsschalters aufweisen. • um die Anlaufsperrung zu beenden.
	FALSE	"S_EnableSwitchCh2" die Signalpegel für die Schaltstufe 1 des 3-stufigen Zustimmungsschalters aufweisen, ist nach einer fehlerhaften oder ungültigen Signalkombination an "S_EnableSwitchCh1" und/oder "S_EnableSwitchCh2" ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "Reset" erforderlich, um den Fehlerzustand zu verlassen.	aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	

Tabelle 605: "SF_EnableSwitch": Eingangsparameter "S_AutoReset"

6.6.7.5.3 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.6.7.5.4 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.7.5.5 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. Der mit "S_EnableSwitchCh1" (TRUE) und "S_EnableSwitchCh2" (TRUE) verschaltete Zustimmungsschalter befindet sich in Schaltstufe 2. Der sichere Zustand (z. B. sichere reduzierte Geschwindigkeit) des überwachten Bereichs wird über das an "S_SafetyActive" verschaltete Signal (TRUE) gemeldet.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8004	Der sichere Zustand wird nicht über das an "S_SafetyActive" verschaltete Signal gemeldet. "S_SafetyActive" weist deshalb den Status FALSE auf. Um diesen Zustand zu verlassen, steuern Sie "S_SafetyActive" mit einem Signal, welches den sicheren Zustand (z. B. sichere reduzierte Geschwindigkeit) des überwachten Bereichs mit einem TRUE-Signal zurückmeldet.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8005	Der sichere Zustand (z. B. sichere reduzierte Geschwindigkeit) wird über das an "S_SafetyActive" verschaltete Signal gemeldet. Nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung wird dieser Status verlassen.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wenn dieser Diagnosecode nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung verlassen wird, ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wenn dieser Diagnosecode statisch vom Funktionsbaustein ausgegeben wird, dann wenden Sie sich bitte an den Support. Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8006	Der mit "S_EnableSwitchCh1" (FALSE) und "S_EnableSwitchCh2" (TRUE) verschaltete Zustimmungsschalter befindet sich in Schaltstufe 1. Der sichere Zustand (z. B. sichere reduzierte Geschwindigkeit) wird über das an "S_SafetyActive" verschaltete Signal gemeldet. Nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung wird dieser Status verlassen.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8007	Der mit "S_EnableSwitchCh1" (FALSE) und "S_EnableSwitchCh2" (FALSE) verschaltete Zustimmungsschalter befindet sich in Schaltstufe 3. Der sichere Zustand (z. B. sichere reduzierte Geschwindigkeit) wird über das an "S_SafetyActive" verschaltete Signal gemeldet. Nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung wird dieser Status verlassen.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C002	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.

Tabelle 606: "SF_EnableSwitch": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C010	Vom Funktionsbaustein wurde eine für die Schaltstufe 1 unzulässige Signalkombination an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" nach Meldung der sicheren Betriebsart an "S_SafetyActive" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie. • Um diesen Diagnosecode zu verlassen, steuern Sie die Signalkombination an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" auf den Wert, der für Schaltstufe 1 gültig ist. Dazu müssen "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" jeweils TRUE aufweisen.
C020	Nach einer ungültigen Signalkombination für die Schaltstufe 1 an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" ist die anstehende Signalkombination für die Schaltstufe 1 nun gültig.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C030	In der an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" detektierten Signalkombination für Schaltstufe 3 wurde vom Funktionsbaustein unzulässigerweise die Signalkombination für Schaltstufe 2 detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie. • Um diesen Diagnosecode zu verlassen, steuern Sie die Signalkombination an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" auf den Wert, der für Schaltstufe 3 oder 1 gültig ist. Die gültige Signalkombination für die Schaltstufe 1 ist "S_EnableSwitchCh1" = FALSE und "S_EnableSwitchCh2" = TRUE. Die gültige Signalkombination für die Schaltstufe 3 ist "S_EnableSwitchCh1" = FALSE und "S_EnableSwitchCh2" = FALSE.
C040	Nach einer ungültigen Signalkombination für die Schaltstufe 3 an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" ist die anstehende Signalkombination nun gültig.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.

Tabelle 606: "SF_EnableSwitch": Diagnosecodes

6.6.7.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm 1

"S_AutoReset" = FALSE

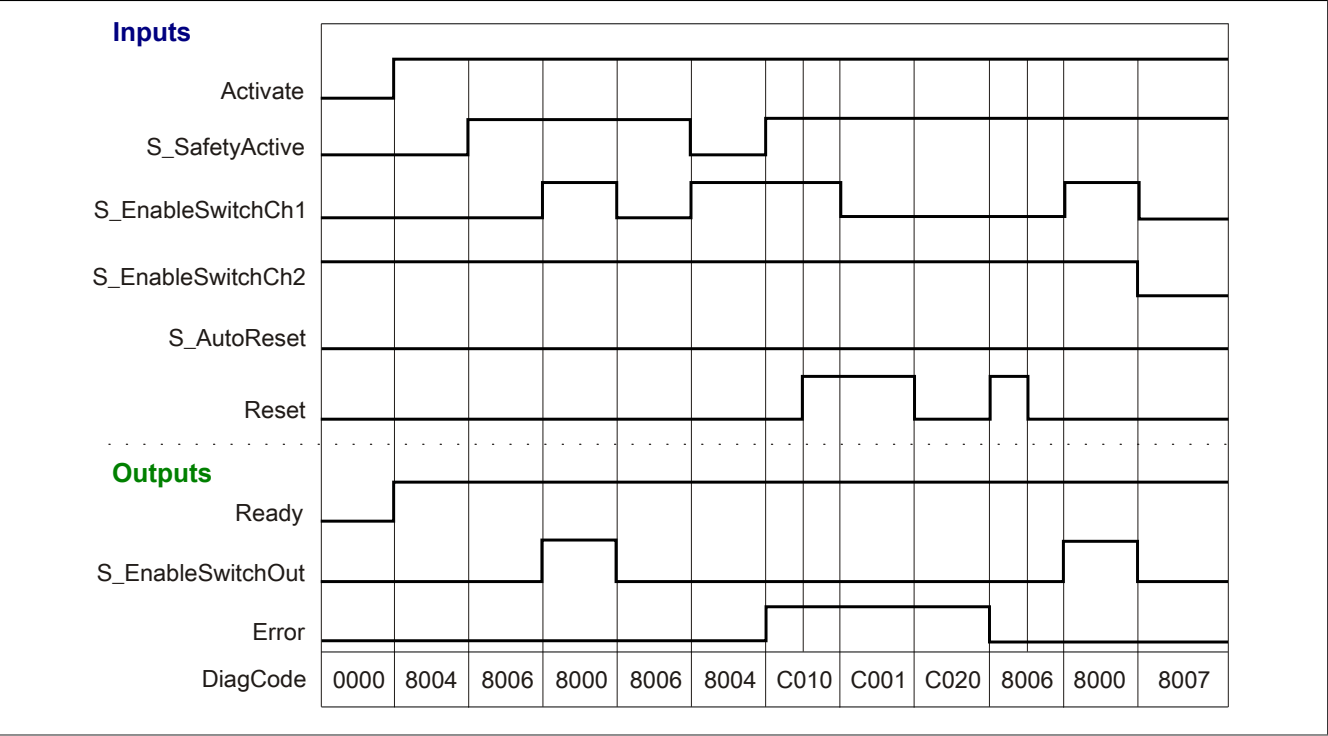


Abbildung 421: "SF_EnableSwitch": Signalablaufdiagramm 1

Signalablaufdiagramm 2

"S_AutoReset" = TRUE

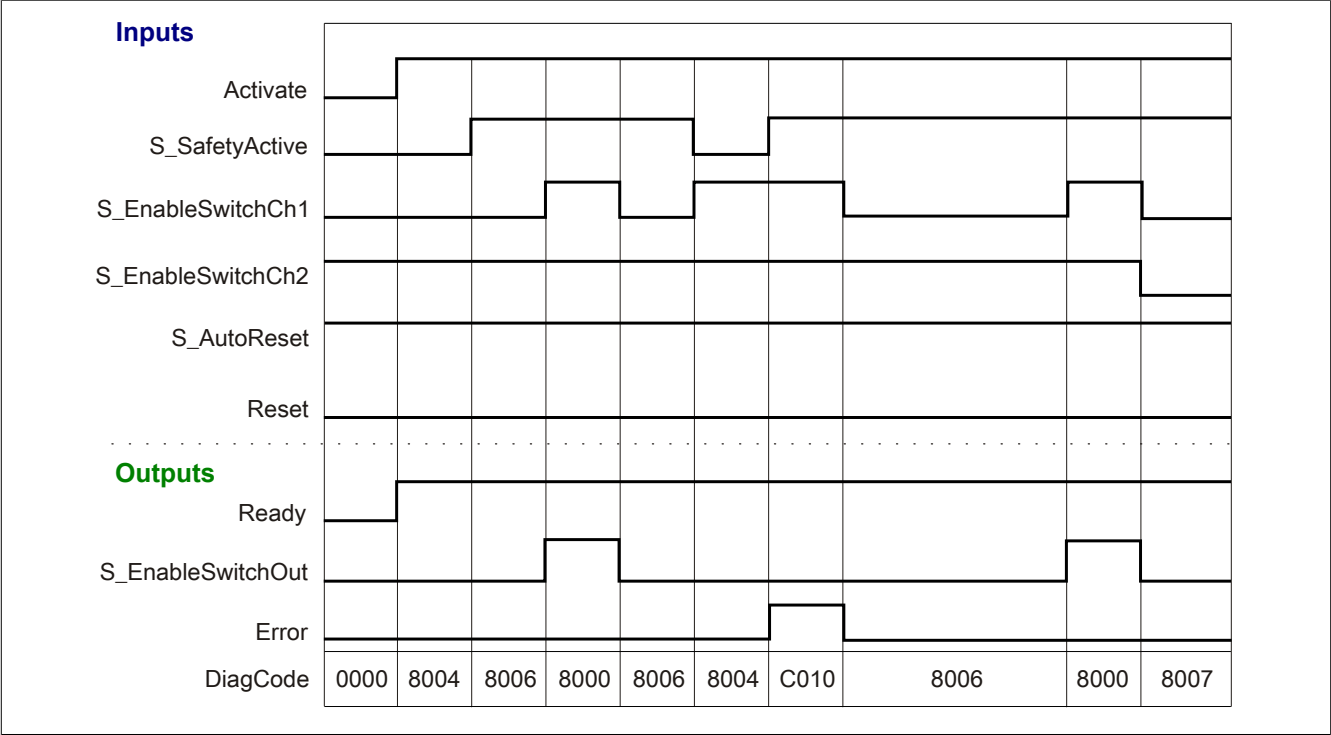


Abbildung 422: "SF_EnableSwitch": Signalablaufdiagramm 2

6.6.7.7 Applikationsbeispiel

In diesem Kapitel wird prinzipiell eine mögliche Anwendung beschrieben, in welcher der Funktionsbaustein zur Realisierung einer Zustimmungseinrichtung eingesetzt werden kann.

Das folgende Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins zur Auswertung eines Zustimmungsschalters.

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.7.7.1 Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "ES_S11" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

Anlaufsperr

Der Eingangsparameter "S_AutoReset" bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet.

Vorgabe der Anlaufsperr, wenn nach einer ungültigen Signalfolge an "S_EnableSwitchCh1" und/oder "S_EnableSwitchCh2" die Signale der Schaltstufe 1 des 3-stufigen Zustimmungsschalters an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" anstehen.

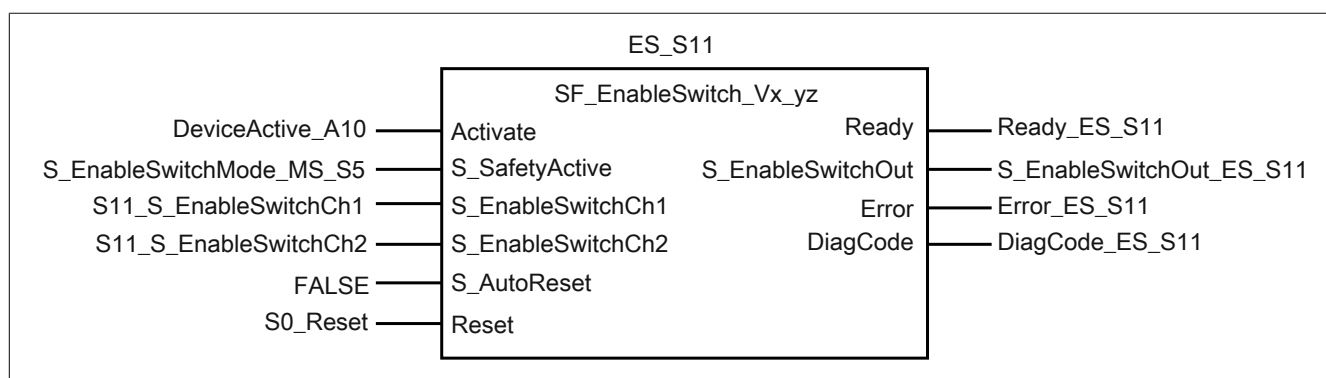


Abbildung 423: "SF_EnableSwitch": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; In diesem Beispiel stellt das Signal den Status des sicheren Eingangsgeräts dar.
S_EnableSwitchMode_MS_S5	SAFEBOOL	Bestätigung (Rückmeldesignal), dass die angewählte sichere Betriebsart aktiv ist
S11_S_EnableSwitchCh1	SAFEBOOL	Resultierendes Signal der Kontakte E1 und E2 des Zustimmungsschalters (TRUE bei Schaltstufe 2)
S11_S_EnableSwitchCh2	SAFEBOOL	Resultierendes Signal der Kontakte E3 und E4 des Zustimmungsschalters (TRUE bei Schaltstufe 1 und 2)
FALSE an "S_AutoReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperr nach einer ungültigen Signalkombination der Signale des Zustimmungsschalters
S0_Reset	BOOL	Externe Ansteuerung von "Reset"; Fehlermeldungen zurücksetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht;

Tabelle 607: "SF_EnableSwitch": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_ES_S11	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_EnableSwitchOut_ES_S11	SAFEBOOL	Freigabesignal; Das Freigabesignal ist das sichere Zustimmungssignal des verschalteten Zustimmungsschalters für den zu steuernden Prozess. Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des Zustimmungsschalters und der Anlaufsperr gesteuert. Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion.
Error_ES_S11	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_ES_S11	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 608: "SF_EnableSwitch": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.7.7.2 Verschaltung eines Zustimmungsschalters

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins mit den Signalen eines Zustimmungsschalters.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.7.7.1 "Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "ES_S11" gebildet.

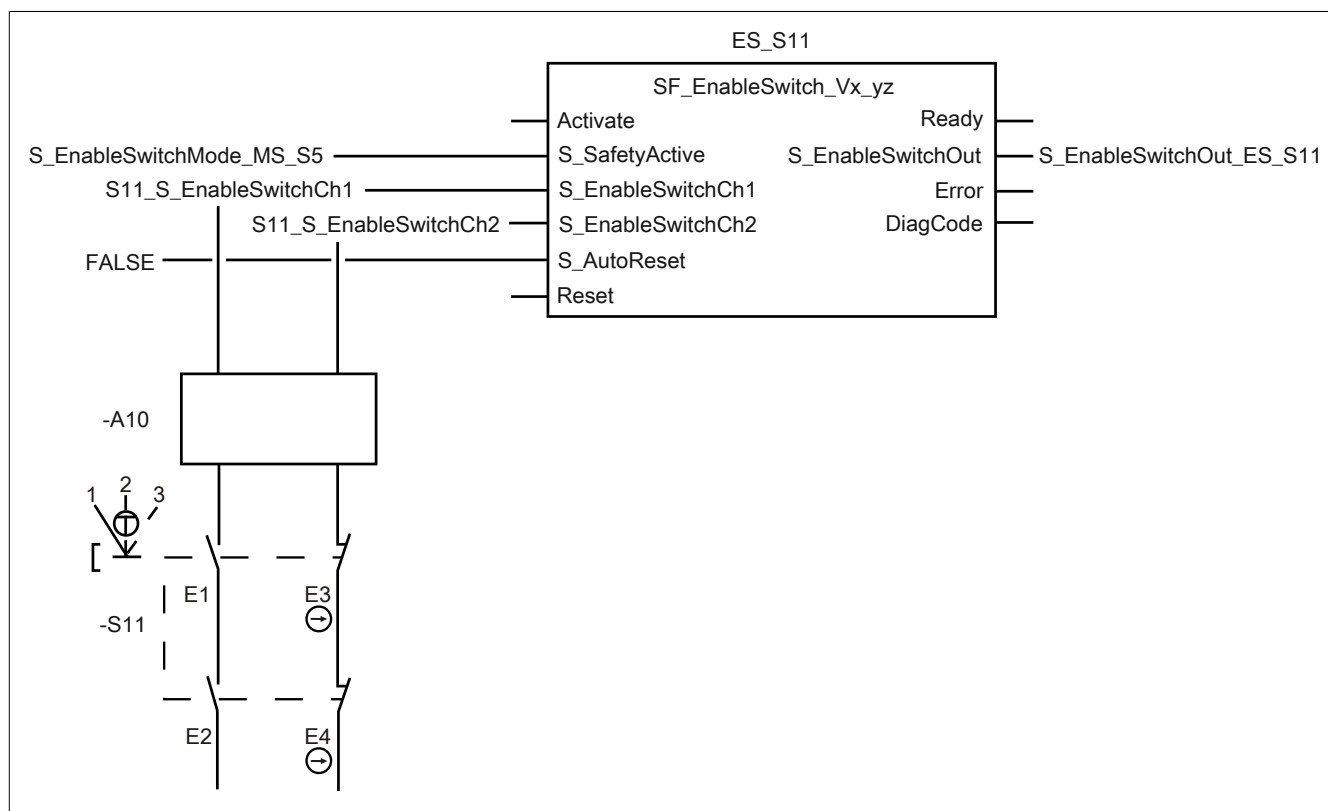


Abbildung 424: "SF_EnableSwitch": Verschaltung eines Zustimmungsschalters

Betriebsmittelliste

- S11 Zustimmungsschalter
- A10 1-kanalige Eingänge eines sicheren Eingangsgeräts

Verschaltete Ein- und Ausgänge

- S_EnableSwitchMode_MS_S5 Eingang an "S_SafetyActive"
- S11_S_EnableSwitchCh1 Eingang an "S_EnableSwitchCh1"
- S11_S_EnableSwitchCh2 Eingang an "S_EnableSwitchCh2"
- S_EnableSwitchOut_ES_S11 Ausgang an "S_EnableSwitchOut"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Der Eingang "S_EnableSwitchMode_MS_S5", welcher angibt, dass die angewählte sichere Betriebsart aktiv ist und überwacht wird, mit dem Eingangsparameter "S_SafetyActive" verknüpft.
- Das resultierende Signal der Schließkontakte E1 und E2 vom Eingang des sicheren Geräts "-A10" mit dem Eingang "S11_S_EnableSwitchCh1" verknüpft.
- Der Eingang "S11_S_EnableSwitchCh1" mit dem Eingangsparameter "S_EnableSwitchCh1" zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das resultierende Signal der Öffnerkontakte E3 und E4 vom Eingang des sicheren Geräts "-A10" mit dem Eingang "S11_S_EnableSwitchCh2" verknüpft.
- Der Eingang "S11_S_EnableSwitchCh2" mit dem Eingangsparameter "S_EnableSwitchCh2" zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_EnableSwitchOut" mit dem Ausgang "S_EnableSwitchOut_ES_S11" verschaltet.
- Das Freigabesignal "S_EnableSwitchOut_ES_S11" ist das sichere Zustimmungssignal des verschalteten Zustimmungsschalters für den zu steuernden Prozess. Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des Zustimmungsschalters und der Anlaufsperrern gesteuert. Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion.

6.6.7.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
EN 60204	Zustimmungseinrichtung	<p>Der Funktionsbaustein wertet die Signale eines 3-stufigen handbetätigten Zustimmungsschalters aus.</p> <p>Schaltstufe 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aus-Funktion des Schalters (Stellteil nicht betätigt) <p>Schaltstufe 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zustimmungsfunktion (Stellteil bis Mittelstellung betätigt) <p>Schaltstufe 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aus-Funktion des Schalters (Stellteil über die Mittelstellung hinaus betätigt) <p>Der von Ihnen eingesetzte Zustimmungsschalter muss den genannten Anforderungen entsprechen.</p> <p>Nur wenn ein Signalwechsel von Schaltstufe 1 auf Schaltstufe 2 an "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" detektiert wird, dann steuert "S_EnableSwitchOut" von FALSE auf TRUE und behält diesen Zustand so lange aufrecht, bis die Schaltstufe 2 nicht mehr detektiert wird.</p>
EN 60204	Aufhebung von technischen Schutzmaßnahmen	<p>Die Anwahl der entsprechenden Betriebsart (Begrenzung der Bewegungsgeschwindigkeit, der Bewegungsenergie oder des Bewegungsbereichs) muss von Ihnen außerhalb des Funktionsbausteins "SF_EnableSwitch" realisiert werden.</p> <p>Der Status der angewählten sicheren Betriebsart wird vom Funktionsbaustein am Eingangsparameter "S_SafetyActive" ausgewertet.</p> <p>Nur wenn "S_SafetyActive" den Status TRUE aufweist, ist "S_EnableSwitchOut" mittels "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" auf TRUE steuerbar.</p>
EN 954-1	Manuelle Rückstelleinrichtung	Der Eingangsparameter "Reset" unterstützt die Funktion der manuellen Rückstelleinrichtung.
EN ISO 12100-2	Anlauf nach Ausfall der Versorgungsspannung / Spontaner Wiederanlauf	<p>Der Funktionsbaustein unterstützt optional eine Anlaufsperrung nach</p> <ul style="list-style-type: none"> Kaltstart der Sicherheitssteuerung Aktivierung des Funktionsbausteins <p>"S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" müssen bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder Aktivierung des Funktionsbausteins die Signalpegel für Schaltstufe 1 (Aus-Funktion des Schalters) des angeschlossenen Zustimmungsschalters aufweisen. Im anderen Fall wird vom Funktionsbaustein eine Fehlermeldung ausgegeben.</p> <p>Wenn bei der Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" die Signalpegel für Schaltstufe 1 aufweisen, führt danach Schaltstufe 2 bei "S_SafetyActive" = TRUE zu einem TRUE-Signal an "S_EnableSwitchOut".</p> <p>Wenn "Activate" nicht den Status der sicheren Geräte wiedergibt, müssen Sie diese Funktion mit anderen Mitteln realisieren.</p> <p>Planen und realisieren Sie eigenverantwortlich das Anlaufverhalten entsprechend Ihrer Risikoanalyse.</p> <p>Der Funktionsbaustein unterstützt optional ("S_AutoReset" = FALSE) eine Anlaufsperrung nach einer fehlerhaften oder ungültigen Signalkombination an "S_EnableSwitchCh1" und/oder "S_EnableSwitchCh2", wenn "S_EnableSwitchCh1" und "S_EnableSwitchCh2" die Signalpegel für die Schaltstufe 1 aufweisen.</p> <p>Um diese optionale Anlaufsperrung außer Kraft zu setzen, ist ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "Reset" erforderlich.</p> <p>Um einen unerwarteten Anlauf zu verhindern, ist je nach Ergebnis der Risikoanalyse und in Abhängigkeit vom Signalpfad des Rücksetz-Signals gegebenenfalls ein zusätzlicher Funktionsstart nach Rücksetzen der Sicherheitsfunktion erforderlich.</p> <p>Mit einem TRUE-Signal an "S_EnableSwitchOut" allein dürfen keine gefahrbringenden Zustände gesteuert und/oder eingeleitet werden. Hierzu ist ein weiterer, vom Zustimmungsschalter unabhängiger, bewusster Startbefehl erforderlich. Jede Person, die sich im Gefahrenbereich aufhält, muss einen Zustimmungsschalter mit sich führen, mit dem ein gefahrbringender Zustand verhindert werden kann.</p>
EN 954-1	Kategorie B bis 4	1- oder 2-kanalige Schaltung ist in Abhängigkeit von der Kategorie auszuführen.
EN 60204	Stopp-Funktionen	Der Funktionsbaustein (Freigabesignal "S_EnableSwitchOut") führt die Stopp-Kategorie 0 aus.

Tabelle 609: "SF_EnableSwitch": Realisierung der Anforderungen aus Normen

Gefahr!

Die Überwachung einer möglichen 2-Kanaligkeit (Line Control) wird nicht vom Funktionsbaustein durchgeführt. Diese Überwachung müssen Sie außerhalb dieses Funktionsbausteins im sicheren Steuerungssystem eigenverantwortlich realisieren.

6.6.8 SF_Equivalent

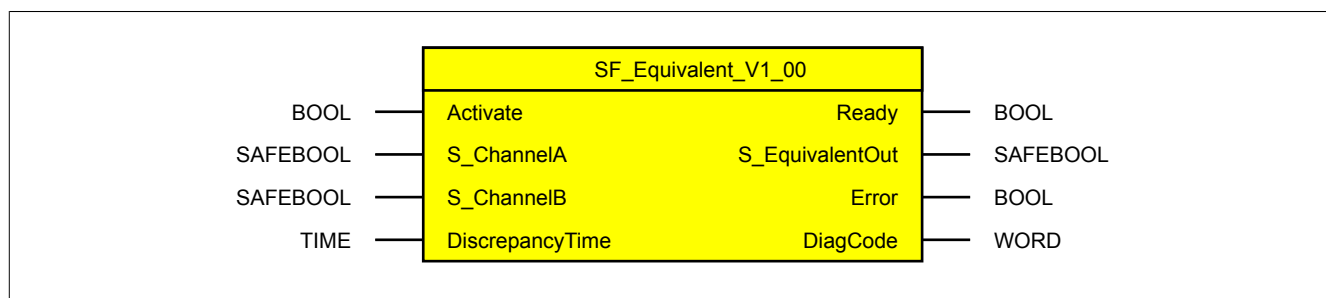


Abbildung 425: Funktionsbaustein "SF_Equivalent"

6.6.8.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_ChannelA	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang A (Kanal A)
S_ChannelB	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang B (Kanal B)
DiscrepancyTime	TIME	Konstante	Zustand	#0ms	Vorgabe der Überwachungszeit des Schaltvorgangs an "S_ChannelA" und "S_ChannelB"

Tabelle 610: "SF_Equivalent": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_EquivalentOut	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 611: "SF_Equivalent": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)
TIME	Time	32	Time

Tabelle 612: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.8.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_Equivalent" unterstützt eine Überwachungsfunktion in Bezug auf die Äquivalenz von 2 sicheren Signaleingängen.

Dieser Funktionsbaustein vergleicht 2 sichere Signaleingänge eines 2-kanalig verschalteten Sensors auf äquivalente Signalzustände. Nachdem einer der Signaleingänge seinen Zustand gewechselt hat, startet die Diskrepanzzeitüberwachung (Eingangsparameter "DiscrepancyTime"). Innerhalb dieser Zeit überwacht der Funktionsbaustein, ob am weiteren Signaleingang ein Schaltvorgang stattgefunden hat (Schaltfunktion) und ob beide Signaleingänge symmetrisch schalten (Schaltsymmetrie).

Wenn die Signalwechsel an beiden Signaleingängen innerhalb der Diskrepanzzeit erfolgt sind, endet die Diskrepanzzeitüberwachung. Eine Überschreitung der Diskrepanzzeit führt zu einer Fehlermeldung.

Die beiden Signaleingänge sind voneinander abhängig. Beschalten Sie deshalb beide Signaleingänge entweder jeweils mit Öffnerkontakten oder mit Schließerkontakten.

Das Ergebnis des Vergleichs wird am Freigabeausgang "S_EquivalentOut" des Funktionsbausteins angezeigt. Wenn der Signaleingang A von TRUE auf FALSE und/oder der Signaleingang B von TRUE auf FALSE wechselt, wird der Freigabeausgang "S_EquivalentOut" sofort auf FALSE gesteuert.

6.6.8.2.1 Diskrepanzzeitüberwachung

Innerhalb der Diskrepanzzeit dürfen beide Signaleingänge unterschiedliche Zustände haben. Der Funktionsbaustein detektiert dies nicht als Fehler.

Die Überwachung der Diskrepanzzeit beginnt, wenn der Zustand eines Signaleingangs wechselt. Der Funktionsbaustein detektiert dann einen Fehler, wenn beide Signaleingänge nach Ablauf der Diskrepanzzeit unterschiedliche Zustände haben.

6.6.8.2.2 Schaltzustände

Für beide Signaleingänge wird sowohl das Umschalten von FALSE auf TRUE als auch das Umschalten von TRUE auf FALSE überwacht. Deshalb müssen die Signaleingänge symmetrisch geschaltet werden.

6.6.8.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.8.3.1 Unsymmetrische Schaltsignale an den Signaleingängen A und B

Wenn die Signale an den Signaleingängen A und B unsymmetrisch schalten (z. B. aufgrund einer defekten Schutzeinrichtung, eines defekten Schalters, defekter Leitungen, ...), wird nach dem Schließen der Schutzeinrichtung der sichere Zustand (Freigabeausgang "S_EquivalentOut" = FALSE) beibehalten.

6.6.8.3.2 Ungleiche Zustände an den Signaleingängen A und B

Ungleiche Zustände an den Signaleingängen A und B (z. B. aufgrund einer defekten Schutzeinrichtung, eines defekten Schalters, defekter Leitungen, ...) werden vom Funktionsbaustein, nach Ablauf der vorgegebenen Diskrepanzzeit (Eingangsparameter "DiscrepancyTime"), als Fehler gemeldet.

6.6.8.3.3 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.8.3.4 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.8.3.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.8.4 Eingangsparameter

6.6.8.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.8.4.2 S_ChannelA

Allgemeine Funktion

- Eingang A (Kanal A)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal (Kanal A) eines 2-kanalig angeschlossenen sicheren Sensors. Der Eingangsparameter "S_ChannelA" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Bei der Verschaltung der Signaleingänge sind folgende Kombinationen erlaubt:

- "S_ChannelA": Öffnerkontakt und "S_ChannelB": Öffnerkontakt oder
- "S_ChannelA": Schließerkontakt und "S_ChannelB": Schließerkontakt

Information:

Verschalten Sie einen Öffnerkontakt, wenn Sie bei nicht betätigten Kontakten (Ruhestromprinzip) ein TRUE-Signal an "S_EquivalentOut" generieren wollen. Beachten Sie, dass immer beide Signaleingänge mit der gleichen Kontaktart zu beschalten sind.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_ChannelA" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang A verarbeitet den Status eines Signals (Kanal A) des 2-kanalig angeschlossenen sicheren Sensors. Dieses Signal muss den Status TRUE aufweisen, um den Freigabeausgang "S_EquivalentOut" unter Berücksichtigung des Status an "S_ChannelB" auf TRUE zu steuern.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Bei Verschaltung eines Öffnerkontaktes ist dieser nicht betätigt.

Bei Verschaltung eines Schließerkontaktes ist dieser betätigt.

FALSE

Bei Verschaltung eines Öffnerkontaktes ist dieser betätigt.

Bei Verschaltung eines Schließerkontaktes ist dieser nicht betätigt.

6.6.8.4.3 S_ChannelB

Allgemeine Funktion

- Eingang B (Kanal B)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal (Kanal B) eines 2-kanalig angeschlossenen sicheren Sensors. Der Eingangsparameter "S_ChannelB" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Bei der Verschaltung der Signaleingänge sind folgende Kombinationen erlaubt:

- "S_ChannelA": Öffnerkontakt und "S_ChannelB": Öffnerkontakt oder
- "S_ChannelA": Schließerkontakt und "S_ChannelB": Schließerkontakt

Information:

Verschalten Sie einen Öffnerkontakt, wenn Sie bei nicht betätigten Kontakten (Ruhestromprinzip) ein TRUE-Signal an "S_EquivalentOut" generieren wollen. Beachten Sie, dass immer beide Signaleingänge mit der gleichen Kontaktart zu beschalten sind.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_ChannelB" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang B verarbeitet den Status eines Signals (Kanal B) des 2-kanalig angeschlossenen sicheren Sensors. Dieses Signal muss den Status TRUE aufweisen, um den Freigabeausgang "S_EquivalentOut" unter Berücksichtigung des Status an "S_ChannelA" auf TRUE zu steuern.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Bei Verschaltung eines Öffnerkontaktes ist dieser nicht betätigt.

Bei Verschaltung eines Schließerkontaktes ist dieser betätigt.

FALSE

Bei Verschaltung eines Öffnerkontaktes ist dieser betätigt.

Bei Verschaltung eines Schließerkontaktes ist dieser nicht betätigt.

6.6.8.4.4 DiscrepancyTime

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Überwachungszeit des Schaltvorgangs an "S_ChannelA" und "S_ChannelB"

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die Zeit vorgegeben, innerhalb welcher Schaltvorgänge an den Signaleingängen "S_ChannelA" und "S_ChannelB" erfolgen müssen, um als gleichzeitig und äquivalent erkannt zu werden.

Bedingt durch mechanische Einflüsse ist eine Toleranz der Signale beim Schaltvorgang der Kontakte möglich. Der am Eingangsparameter "DiscrepancyTime" vorgegebene Zeitwert begrenzt die Dauer, innerhalb welcher beide Signale nacheinander schalten können, ohne dass dies als nicht gleichzeitig erkannt wird.

Die Grenzen für den Eingangsparameter "DiscrepancyTime" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation festlegen und validieren.

6.6.8.5 Ausgangsparameter

6.6.8.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.8.5.2 S_EquivalentOut

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal "S_EquivalentOut" steuert die Sicherheitsanforderung nachgeschalteter sicherheitsgerichteter Funktionsbausteine wie z. B. "SF_EmergencyStop".

Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des sicheren Sensors gesteuert. Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion.

Da das Freigabesignal am Ausgang "S_EquivalentOut" anliegt, wird dieser Ausgang auch als Freigabeausgang bezeichnet.

Gefahr!

Das Freigabesignal darf den Prozess nicht direkt steuern, weil dieser Funktionsbaustein keine Sicherheitsfunktion sondern eine Überwachung unterstützt.

Validieren Sie hierzu den gesamten Pfad der Sicherheitsfunktion einschließlich des Anlaufverhaltens des zu steuernden Prozesses!

TRUE

Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und der Funktionsbaustein hat die Äquivalenz beider Signaleingänge detektiert
- und "S_ChannelA" = TRUE und "S_ChannelB" = TRUE
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

FALSE

Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- oder der Funktionsbaustein hat keine Äquivalenz beider Signaleingänge detektiert
- oder "S_ChannelA" = FALSE und/oder "S_ChannelB" = FALSE
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

6.6.8.5.3 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

Information:

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen "S_ChannelA" = FALSE und "S_ChannelB" = FALSE aufweisen.

6.6.8.5.4 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.8.5.5 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern.	<ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler.
8001	Initialisierung des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder beide Signaleingänge A und B sind FALSE; Wenn ein oder beide Eingangssignale den Status TRUE aufweisen, ist dieser Zustand nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung abgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen steuern Sie beide Eingangssignale (A und B) der angeschlossenen Peripherie auf TRUE, um den Freigabeausgang auf TRUE zu steuern. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler.
8004	Nur der Signaleingang A weist den Status TRUE auf. Die Diskrepanzzeitüberwachung der beiden Signaleingänge wird gestartet. Wenn in diesem Status die Diskrepanzzeit überschritten wird, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand. Beim Verlassen dieses Status wird die Diskrepanzzeitüberwachung wieder gestoppt.	<ul style="list-style-type: none"> Steuern Sie auch den Signaleingang B auf den Status TRUE. Prüfen Sie den Zeitwert am Eingangsparameter "DiscrepancyTime" und die angeschlossene Peripherie.
8005	Nur ein Signaleingang (A oder B) weist den Status TRUE auf. Die Diskrepanzzeitüberwachung der beiden Signaleingänge wird gestartet. Wenn in diesem Status die Diskrepanzzeit überschritten wird, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand. Beim Verlassen dieses Status wird die Diskrepanzzeitüberwachung wieder gestoppt.	<ul style="list-style-type: none"> Steuern Sie auch den weiteren Signaleingang auf den Status TRUE. Prüfen Sie den Zeitwert am Eingangsparameter "DiscrepancyTime" und die angeschlossene Peripherie.
8014	Nur der Signaleingang B weist den Status TRUE auf. Die Diskrepanzzeitüberwachung der beiden Signaleingänge wird gestartet. Wenn in diesem Status die Diskrepanzzeit überschritten wird, wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand. Beim Verlassen dieses Status wird die Diskrepanzzeitüberwachung wieder gestoppt.	<ul style="list-style-type: none"> Steuern Sie auch den Signaleingang A auf den Status TRUE. Prüfen Sie den Zeitwert am Eingangsparameter "DiscrepancyTime" und die angeschlossene Peripherie.
C001	Bei der Anforderung, den Freigabeausgang auf TRUE zu steuern, lag nur am Signaleingang A das entsprechende Signal an. Die Diskrepanzzeitüberwachung wurde gestartet und ist abgelaufen. Bei Ablauf der Diskrepanzzeit hatte Signaleingang A geschaltet und Signaleingang B nicht.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die angeschlossene Peripherie (Signaleingang B) und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Überprüfen Sie den am Eingangsparameter "DiscrepancyTime" vorgegebenen Zeitwert und korrigieren Sie diesen bei zu kurz eingestellten Werten. Steuern Sie beide Signaleingänge auf den Status FALSE.
C002	Bei der Anforderung, den Freigabeausgang auf TRUE zu steuern, lag nur am Signaleingang B das entsprechende Signal an. Die Diskrepanzzeitüberwachung wurde gestartet und ist abgelaufen. Bei Ablauf der Diskrepanzzeit hatte Signaleingang B geschaltet und Signaleingang A nicht.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die angeschlossene Peripherie (Signaleingang A) und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Überprüfen Sie den am Eingangsparameter "DiscrepancyTime" vorgegebenen Zeitwert und korrigieren Sie diesen bei zu kurz eingestellten Werten. Steuern Sie beide Signaleingänge auf den Status FALSE.
C003	Nach dem Abschalten des Freigabeausgangs haben nicht beide Signaleingänge den Status gewechselt. Die in diesem Zustand gestartete Diskrepanzzeit ist abgelaufen.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die angeschlossene Peripherie (Signaleingang A und Signaleingang B) und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Überprüfen Sie den am Eingangsparameter "DiscrepancyTime" vorgegebenen Zeitwert und korrigieren Sie diesen bei zu kurz eingestellten Werten. Steuern Sie beide Signaleingänge auf den Status FALSE.

Tabelle 613: "SF_Equivalent": Diagnosecodes

6.6.8.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm 1

Start, Normalbetrieb

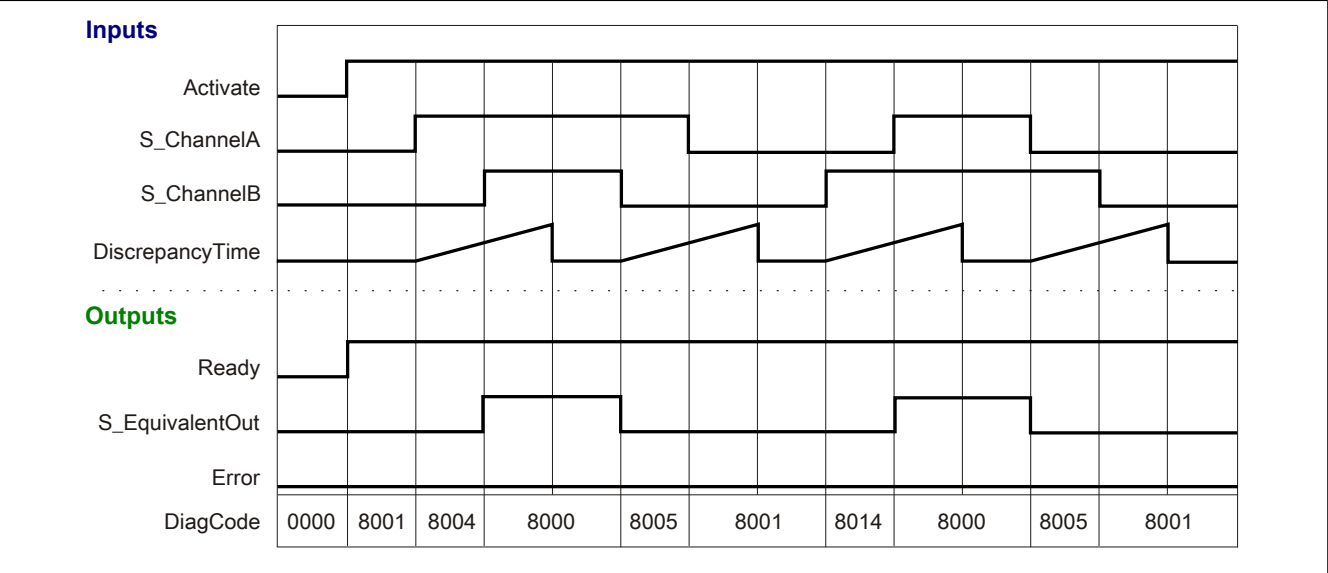


Abbildung 426: "SF_Equivalent": Signalablaufdiagramm 1

Signalablaufdiagramm 2

Diskrepanzzeit abgelaufen, Normalbetrieb

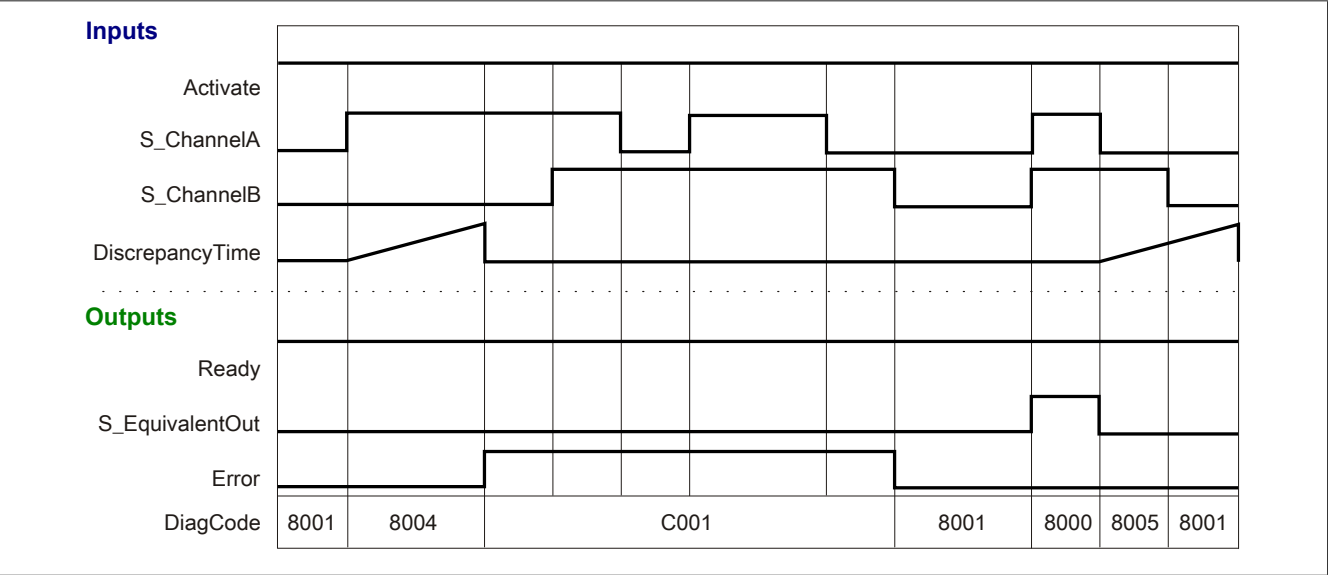


Abbildung 427: "SF_Equivalent": Signalablaufdiagramm 2

6.6.8.7 Applikationsbeispiel

In diesem Kapitel wird prinzipiell eine mögliche Anwendung beschrieben, in welcher der Funktionsbaustein zur Realisierung einer äquivalenten Auswertung von Signalen eingesetzt werden kann.

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.8.7.1 Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbauteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "EV_S5" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden Formalparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

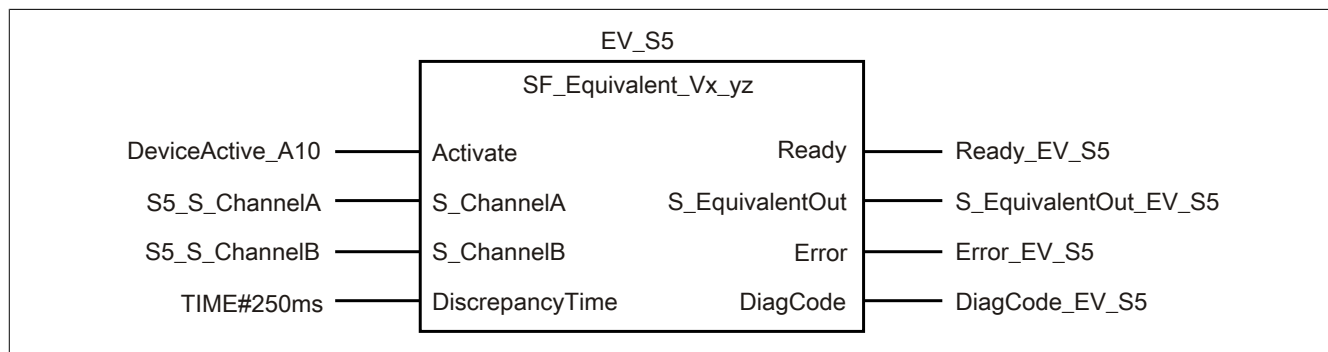


Abbildung 428: "SF_Equivalent": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; In diesem Beispiel stellt das Signal den Status des sicheren Eingangsgeräts dar, an welches die Kontakte des Sicherheitsschalters angeschlossen sind.
S5_S_ChannelA	SAFEBOOL	Eingang A (Kanal A); Dieser Eingang ist mit Kanal A eines Sicherheitsschalters verschaltet.
S5_S_ChannelB	SAFEBOOL	Eingang B (Kanal B); Dieser Eingang ist mit Kanal B eines Sicherheitsschalters verschaltet.
TIME#250ms an "DiscrepancyTime"	TIME	Maximal zulässige Diskrepanzzeit

Tabelle 614: "SF_Equivalent": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_EV_S5	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_EquivalentOut_EV_S5	SAFEBOOL	Freigabesignal; Das Freigabesignal ist das resultierende Signal der beiden Eingangssignale und dient der weiteren Verarbeitung in der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung.
Error_EV_S5	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_EV_S5	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 615: "SF_Equivalent": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.8.7.2 Auswertung von 2 äquivalenten sicheren Eingangssignalen

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit den 1-kanaligen, äquivalenten Signalen eines sicheren Eingangsgeräts.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.8.7.1 "Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "EV_S5" gebildet.

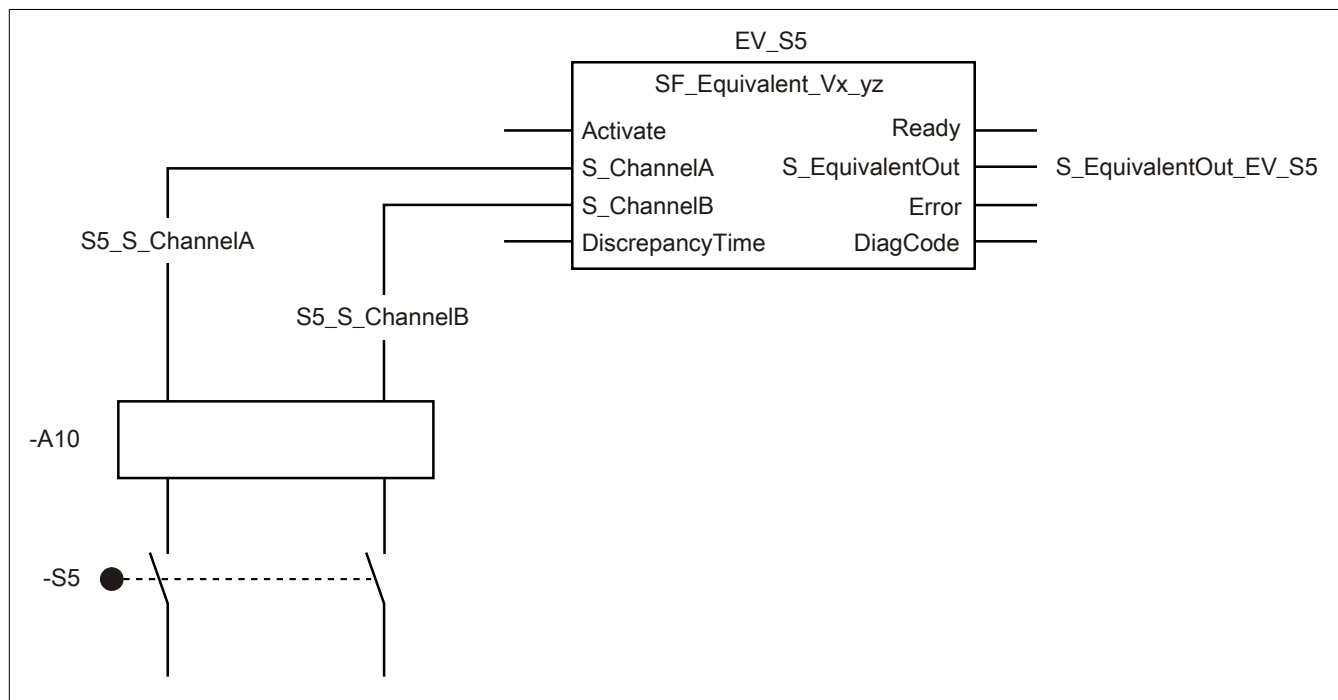


Abbildung 429: "SF_Equivalent": Auswertung von 2 äquivalenten sicheren Eingangssignalen (1 Eingangsgerät)

Betriebsmittelliste

-S5 Sicherheitsschalter; 2x Schließer
-A10 2x 1-kanalige sichere Eingänge eines sicheren Eingangsgeräts

Beachten Sie, dass Sie in Abhängigkeit von Ihrer Applikation anstelle eines sicheren Geräts andere Kombinationen von sicheren Geräten verwenden können.

Verschaltete Ein- und Ausgänge

S5_S_ChannelA Eingang an "S_ChannelA"
S5_S_ChannelB Eingang an "S_ChannelB"
S_EquivalentOut_EV_S5 Ausgang an "S_EquivalentOut"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das Signal vom Eingang A des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S5_S_ChannelA" verknüpft und mit dem Eingangsparameter "S_ChannelA" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das Signal vom Eingang B des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S5_S_ChannelB" verknüpft und mit dem Eingangsparameter "S_ChannelB" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_EquivalentOut" mit dem Ausgang "S_EquivalentOut_EV_S5" verschaltet.
- Der Ausgang "S_EquivalentOut_EV_S5" ist das resultierende Signal der beiden Eingangssignale und dient der weiteren Verarbeitung in der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung.

6.6.8.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
EN 954-1	Generelle Sicherheitsrichtlinien	Überwachung von äquivalentem Schaltverhalten von 2 Signalen
EN 954-1	Fehlerrückmeldung für KAT 3 und KAT 4	Überwachung von äquivalentem Schaltverhalten von 2 Signalen

Tabelle 616: "SF_Equivalent": Realisierung der Anforderungen aus Normen

Gefahr!

Die Überwachung einer möglichen 2-Kanaligkeit (Line Control) wird nicht vom Funktionsbaustein durchgeführt. Diese Überwachung müssen Sie außerhalb dieses Funktionsbauteils im sicheren Steuerungssystem eigenverantwortlich realisieren.

6.6.9 SF_ESPE

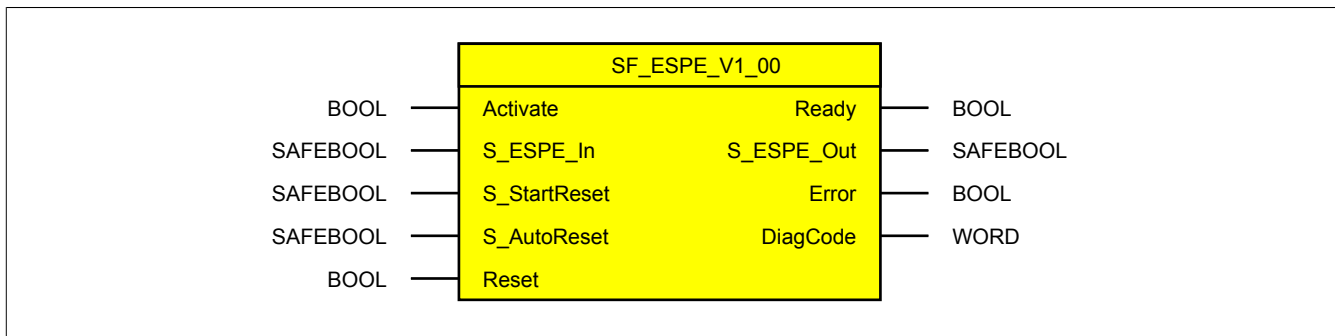


Abbildung 430: Funktionsbaustein "SF_ESPE"

6.6.9.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_ESPE_In	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Steuersignal; Status der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung
S_StartReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung
S_AutoReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "S_ESPE_In"
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 617: "SF_ESPE": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_ESPE_Out	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 618: "SF_ESPE": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 619: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.9.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_ESPE" wird genutzt, um in einer Applikation die Funktion einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung zu unterstützen.

Dieser Funktionsbaustein ist ein sicherheitsrelevanter Funktionsbaustein zur Überwachung einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung.

6.6.9.2.1 Auslösen der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung

Wenn in der Applikation eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung ausgelöst hat, sorgt der Funktionsbaustein dafür, dass das Freigabesignal "S_ESPE_Out" des Funktionsbausteins auf FALSE gesteuert wird.

6.6.9.2.2 Zurücksetzen der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung

Wenn in der Applikation eine ausgelöste berührungslos wirkende Schutzeinrichtung zurückgesetzt wurde, sorgt der Funktionsbaustein optional (siehe Anlaufsperr) innerhalb des sicheren Steuerungssystems dafür, dass das Freigabesignal "S_ESPE_Out" nicht allein durch dieses Zurücksetzen auf TRUE gesteuert wird. Hierzu ist eine weitere manuelle Handlung am Eingangsparameter "Reset" erforderlich (siehe Anlaufsperr).

6.6.9.2.3 Anlaufsperr (optional)

Zur optionalen Unterstützung der Anlaufsperr geben Sie diese an den entsprechenden Eingangsparametern ("S_StartReset"/"S_AutoReset") vor.

Eine Anlaufsperr ist nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE am sicherheitsgerichteten Eingang und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Bei aktiver Anlaufsperr befindet sich das sicherheitsgerichtete Ausgangssignal im sicheren Zustand.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperr dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperr an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.9.2.4 Anlaufsperr nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung (optional)

Zur Unterstützung einer Anlaufsperr müssen Sie diese nach Aktivierung des Funktionsbausteins am Eingangsparameter "S_StartReset" entsprechend vorgeben.

Nach einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung unterstützt der Funktionsbaustein innerhalb des sicheren Steuerungssystems ein definiertes Ingangsetzen oder Wiederingangsetzen der Applikation (siehe Anlaufsperr). Dies wird erreicht, indem das Freigabesignal vom Funktionsbaustein entsprechend gesteuert wird.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperr dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperr an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.9.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.9.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.9.3.2 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.9.3.3 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein, wenn die Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins vorgegeben ist ("S_StartReset" = FALSE).

Wenn diese Anlaufsperrung beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung nicht vorgegeben ist, ist der Status von "Reset" nicht relevant.

In diesem Fall ist der Status des Freigabesignals abhängig vom Status der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung, welche mit dem Funktionsbaustein verschaltet ist und von der Vorgabe der optionalen Anlaufsperrung nach einem Wechsel des Signals der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (FALSE → TRUE).

6.6.9.3.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.6.9.3.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.9.4 Eingangsparameter

6.6.9.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein des Eingangsparameters "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.9.4.2 S_ESPE_In

Allgemeine Funktion

- Steuersignal; Status der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, das mit der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_ESPE_In" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_ESPE_In" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang verarbeitet den Status der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung.

Unabhängig davon, ob die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_ESPE_In" nur mit einem Signal der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung verschaltet.

Wenn eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_ESPE_In" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_ESPE_In" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung hat nicht ausgelöst.

Nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE am Eingangsparameter "S_ESPE_In" unterstützt der Funktionsbaustein optional eine Anlaufsperrung ("S_AutoReset" = FALSE). Die aktive Anlaufsperrung wird am Ausgangsparameter "DiagCode" entsprechend dargestellt. Bei aktiver Anlaufsperrung bleibt der Freigabeausgang "S_ESPE_Out" auf FALSE. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt ("Reset": FALSE → TRUE). Durch den Reset wird der Freigabeausgang "S_ESPE_Out" von FALSE auf TRUE gesteuert.

FALSE

Die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung hat ausgelöst, die Verdrahtung zur berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung ist unterbrochen oder das mit der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung verschaltete sichere Gerät ist abgeschaltet oder defekt.

Der Freigabeausgang "S_ESPE_Out" wird auf FALSE gesteuert und der Ausgangsparameter "DiagCode" wird entsprechend gesteuert.

6.6.9.4.3 S_StartReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung.

TRUE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_StartReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann.

6.6.9.4.4 S_AutoReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "S_ESPE_In"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE am sicheren Eingangsparameter "S_ESPE_In" (Zurücksetzen der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung).

TRUE

Nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE am sicheren Eingangsparameter "S_ESPE_In" unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Es ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_AutoReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird oder wenn andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE am sicheren Eingangsparameter "S_ESPE_In" unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird.

6.6.9.4.5 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstelleinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.6.9.5 Ausgangsparameter

6.6.9.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.9.5.2 S_ESPE_Out

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Zustimmungsignal der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung für den zu steuernden Prozess.

Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung und der Anlaufsperrung gesteuert. Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion.

Da das Freigabesignal am Ausgang "S_ESPE_Out" anliegt, wird dieser Ausgang auch als Freigabeausgang bezeichnet.

Das Freigabesignal "S_ESPE_Out" kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.

Gefahr!

Das Freigabesignal darf den Prozess nur direkt steuern, wenn dies nicht zur Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion führt.

Validieren Sie hierzu den gesamten Pfad der Sicherheitsfunktion einschließlich des Anlaufverhaltens des zu steuernden Prozesses!

TRUE

Dem zu steuernden Prozess wird zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung hat nicht ausgelöst ("S_ESPE_In" = TRUE)
- und keine Anlaufsperrung ist aktiv
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

FALSE

Dem zu steuernden Prozess wird nicht zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- oder vom Funktionsbaustein wurde eine ausgelöste berührungslos wirkende Schutzeinrichtung detektiert ("S_ESPE_In" = FALSE)
- oder eine Anlaufsperrung ist aktiv
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

Der Freigabeausgang "S_ESPE_Out" wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn der Eingang "S_ESPE_In" den Zustand TRUE aufweist und ein Reset ausgeführt wurde (keine Anlaufsperrung aktiv).

Das genaue Verhalten beschreibt die folgende Tabelle.

Eingangsparameter		Aktion	Anlaufsperrung	Reset	Freigabeausgang
S_AutoReset	TRUE	Nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE am sicheren Eingang "S_ESPE_In" ist die Anlaufsperrung	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	<ul style="list-style-type: none"> • um den Freigabeausgang "S_ESPE_Out" bei gültiger Eingangssignalkombination auf TRUE zu steuern. • um die Anlaufsperrung zu beenden.
	FALSE		aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	
S_StartReset	TRUE	Nach Aktivierung des Funktionsbausteins / Kaltstart der Sicherheitssteuerung ist die Anlaufsperrung	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	
	FALSE		aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	

Tabelle 620: "SF_ESPE": Eingangsparameter "S_AutoReset"/"S_StartReset"

6.6.9.5.3 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.6.9.5.4 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.9.5.5 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. Die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung hat nicht ausgelöst.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8001	Initialisierung des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins; Die Initialisierung des Funktionsbausteins ist nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung abgeschlossen.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8002	Die nach Aktivierung des Funktionsbausteins auszuführende Anlaufsperrung ist aktiv ("S_StartReset" = FALSE). Vom Funktionsbaustein wurde nach Aktivierung Folgendes detektiert: Die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung hat ausgelöst oder die Verdrahtung ist fehlerhaft oder das mit der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung verschaltete sichere Gerät ist abgeschaltet oder defekt.	<ul style="list-style-type: none"> Nehmen Sie die Sicherheitsanforderung der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung zurück. Überprüfen Sie bei einer nicht ausgelösten berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung die Verdrahtung oder das mit der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung verschaltete sichere Gerät.
8003	Die Sicherheitsanforderung der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung wurde zurückgenommen. Die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv. ("S_StartReset" = FALSE)	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
8004	Die nach Aktivierung des Funktionsbausteins auszuführende Anlaufsperrung ist nicht aktiv ("S_StartReset" = TRUE) und der Funktionsbaustein wurde aktiviert oder der Freigabeausgang "S_ESPE_Out" wurde über den Zustand des Signals "S_ESPE_In" = FALSE, das von der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung stammt, abgeschaltet. Die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung hat ausgelöst oder die Verdrahtung ist fehlerhaft oder das mit der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung verschaltete sichere Gerät ist abgeschaltet oder defekt.	<ul style="list-style-type: none"> Nehmen Sie die Sicherheitsanforderung der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung zurück. Überprüfen Sie bei einer nicht ausgelösten berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung die Verdrahtung oder das mit der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung verschaltete sichere Gerät.
8005	Die Sicherheitsanforderung der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung wurde zurückgenommen. Die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv. ("S_AutoReset" = FALSE)	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C001	Nach Rücknahme der Sicherheitsanforderung der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung wurde vom Funktionsbaustein ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C002	Nach Rücknahme der Sicherheitsanforderung der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung wurde vom Funktionsbaustein ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.

Tabelle 621: "SF_ESPE": Diagnosecodes

6.6.9.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm 1

"S_StartReset" = FALSE

"S_AutoReset" = FALSE

Start, Reset, Normalbetrieb, Sicherheitsanforderung, Neustart

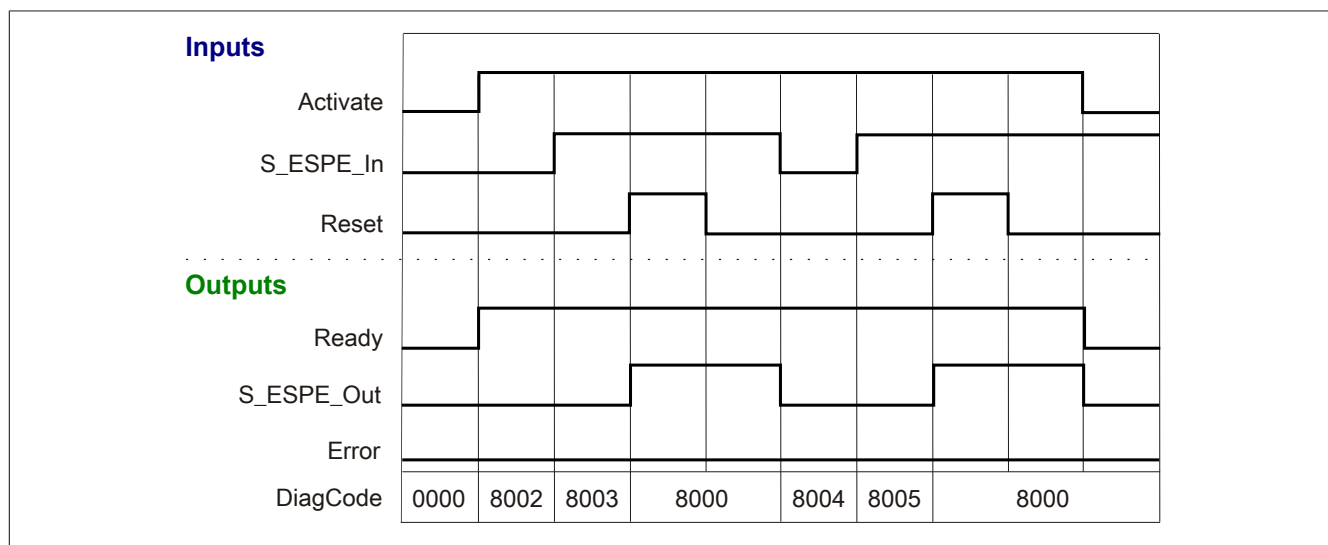


Abbildung 431: "SF_ESPE": Signalablaufdiagramm 1

Signalablaufdiagramm 2

"S_StartReset" = TRUE

"S_AutoReset" = FALSE

Start, Normalbetrieb, Sicherheitsanforderung, Neustart

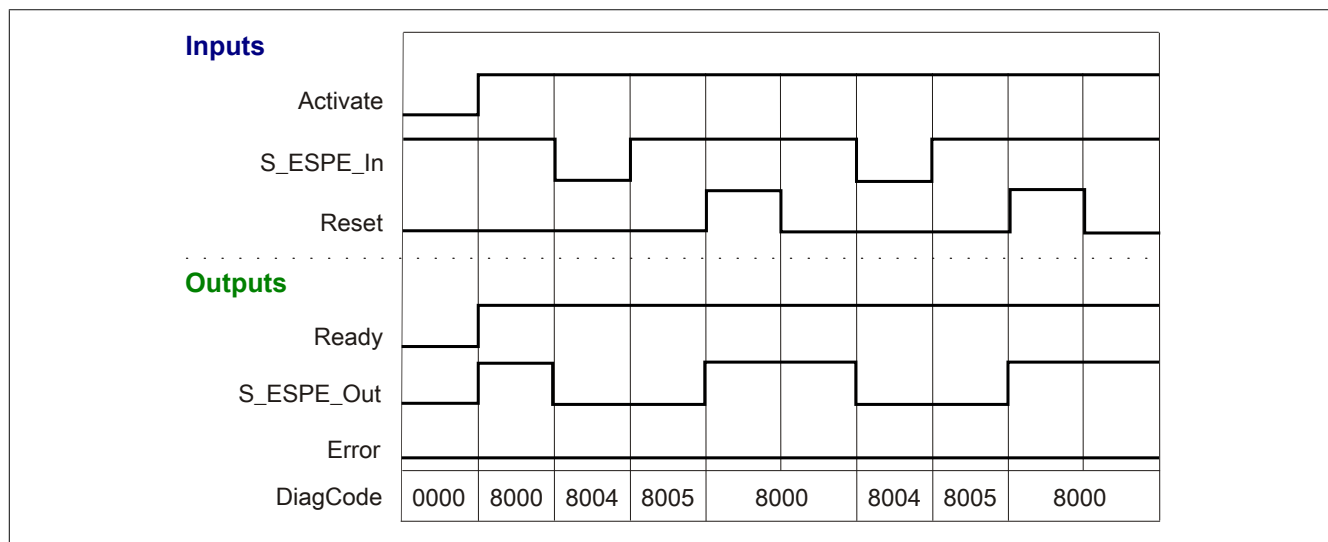


Abbildung 432: "SF_ESPE": Signalablaufdiagramm 2

Signalablaufdiagramm 3

"S_StartReset" = FALSE
"S_AutoReset" = TRUE

Start, Normalbetrieb, Sicherheitsanforderung, Neustart

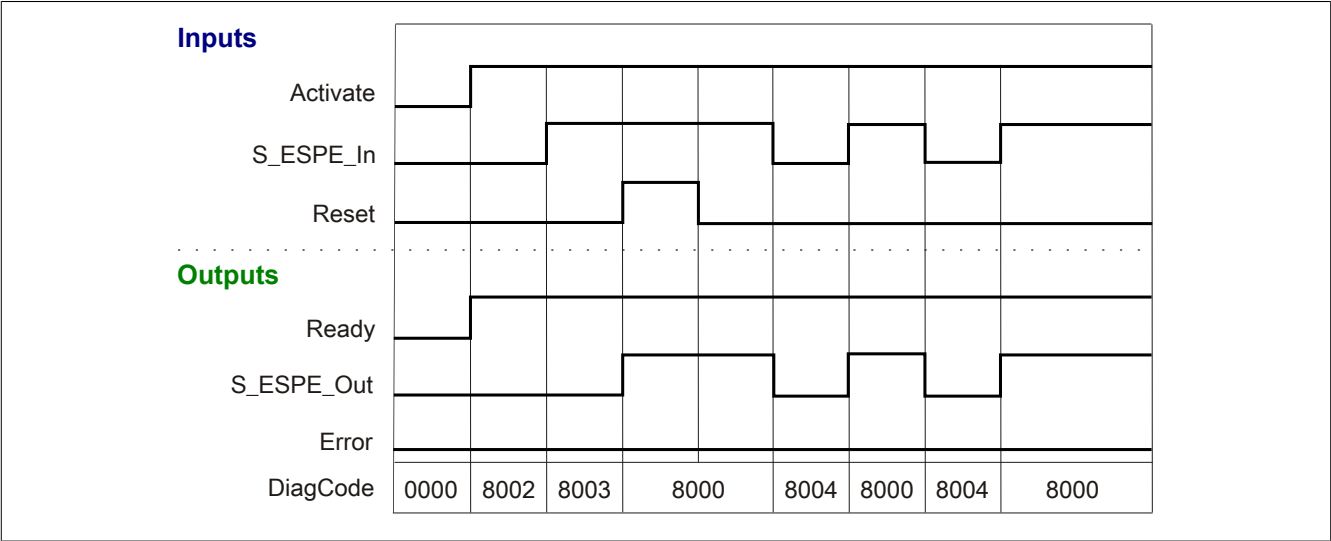


Abbildung 433: "SF_ESPE": Signalablaufdiagramm 3

6.6.9.7 Applikationsbeispiele

In diesem Kapitel werden prinzipiell mögliche Anwendungen beschrieben, in denen der Funktionsbaustein zur Realisierung einer 1-kanaligen oder 2-kanaligen Auswertung von berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS) eingesetzt werden kann.

Die folgenden Beispiele beschreiben die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit

- dem Signal einer 1-kanalig verschalteten BWS (siehe Abschnitt [6.6.9.7.2 "BWS 1-kanalig angeschlossen"](#))
- den Signalen einer 2-kanalig, antivalent verschalteten BWS (siehe Abschnitt [6.6.9.7.3 "BWS 2-kanalig, antivalent angeschlossen"](#))

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.9.7.1 Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "ESPE_S3" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

Anlaufsperrern

Der Eingangsparameter "S_StartReset" bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins bei der Aktivierung. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Zusätzlich zu dem sicheren Eingangssignal an "S_ESPE_In" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_ESPE_Out" zu aktivieren.

Der Eingangsparameter "S_AutoReset" bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach einem Wechsel des sicheren Eingangssignals an "S_ESPE_In" (FALSE → TRUE) aktiv. Zusätzlich zu dem sicheren Eingangssignal an "S_ESPE_In" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_ESPE_Out" zu aktivieren.

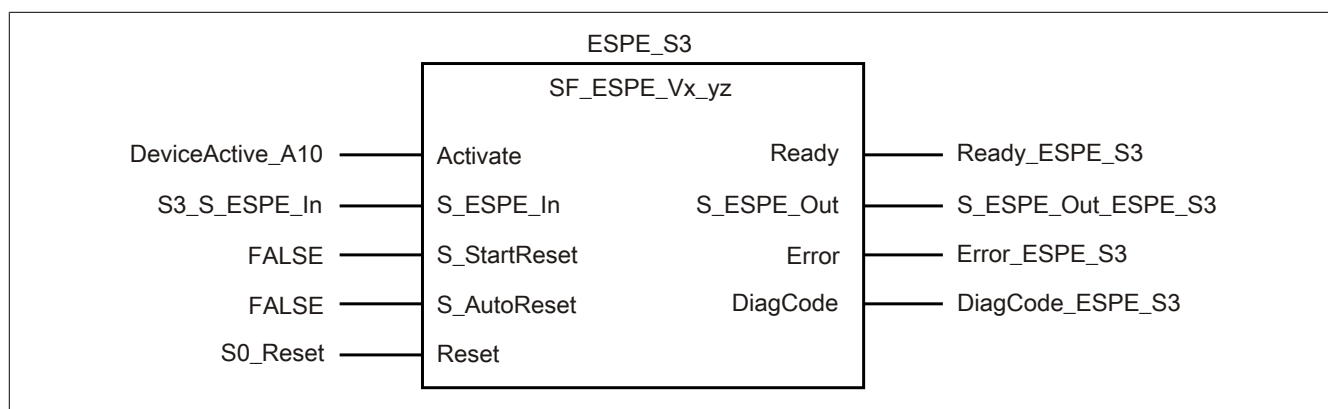


Abbildung 434: "SF_ESPE": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; In diesem Beispiel stellt das Signal den Status des sicheren Eingangsgeräts dar, an welches die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung angeschlossen ist.
S3_S_ESPE_In	SAFEBOOL	Steuersignal einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung von einem sicheren Eingangsgerät; Das Signal stammt von einem 1-kanaligen oder 2-kanaligen Eingang eines sicheren Eingangsgeräts. Die Auswertung der 2-Kanaligkeit erfolgt nicht im Funktionsbaustein.
FALSE an "S_StartReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperr nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung/Aktivierung des Funktionsbausteins
FALSE an "S_AutoReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperr nach Zurücksetzen der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung
S0_Reset	BOOL	Externe Ansteuerung von "Reset"; Fehlermeldungen zurücksetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht;

Tabelle 622: "SF_ESPE": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_ESPE_S3	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_ESPE_Out_ESPE_S3	SAFEBOOL	Freigabesignal; Das Freigabesignal kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.
Error_ESPE_S3	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_ESPE_S3	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 623: "SF_ESPE": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.9.7.2 BWS 1-kanalig angeschlossen

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit dem Signal einer 1-kanalig verschalteten berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.9.7.1 "Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "ESPE_S3" gebildet.

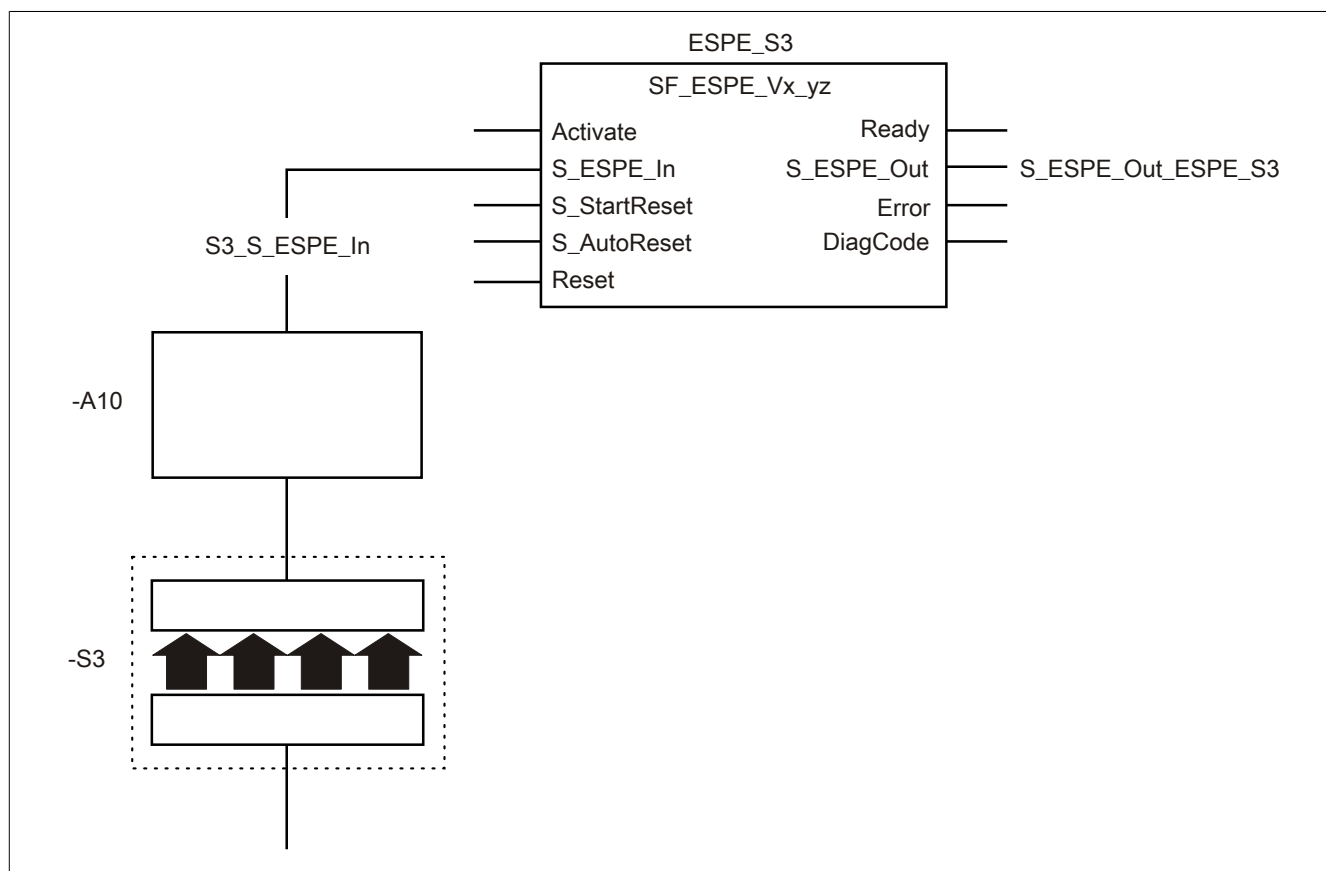


Abbildung 435: "SF_ESPE": BWS 1-kanalig angeschlossen

Betriebsmittelliste

- S3 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (1-kanalig)
- A10 1-kanaliger Eingang eines sicheren Eingangsgeräts

Verschaltete Ein- und Ausgänge

- S3_S_ESPE_In Eingang an "S_ESPE_In"
- S_ESPE_Out_ESPE_S3 Ausgang an "S_ESPE_Out"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das Signal vom 1-kanaligen, sicheren Eingang des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S3_S_ESPE_In" verknüpft.
- Der Eingang "S3_S_ESPE_In" mit dem Eingangsparameter "S_ESPE_In" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_ESPE_Out" mit dem Ausgang "S_ESPE_Out_ESPE_S3" verschaltet.
- Der Ausgang "S_ESPE_Out_ESPE_S3" wird als Freigabesignal verwendet, um den Prozess unter Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen zu steuern.

6.6.9.7.3 BWS 2-kanalig, antivalent angeschlossen

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit dem Signal einer 2-kanalig verschalteten berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.9.7.1 "Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "ESPE_S3" gebildet.

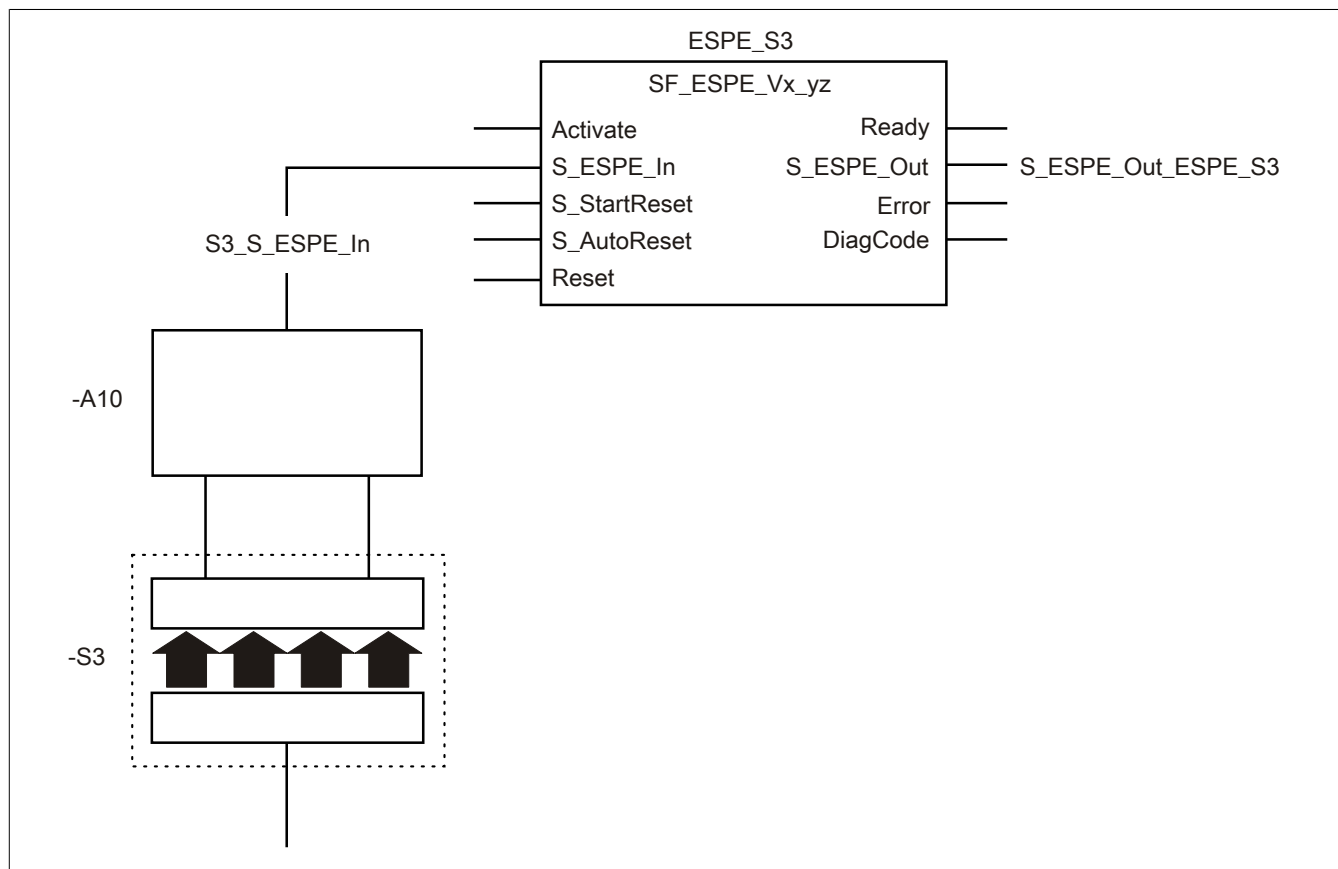


Abbildung 436: "SF_ESPE": BWS 2-kanalig, antivalent angeschlossen

Betriebsmittelliste

- S3 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (2-kanalig, antivalent)
- A10 2-kanaliger Eingang eines sicheren Eingangsgeräts (antivalent)

Beachten Sie, dass Sie in Abhängigkeit von Ihrer Applikation anstelle eines sicheren Geräts andere Kombinationen von sicheren Geräten verwenden können.

Verschaltete Ein- und Ausgänge

- S3_S_ESPE_In Eingang an "S_ESPE_In"
- S_ESPE_Out_ESPE_S3 Ausgang an "S_ESPE_Out"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das resultierende Signal der Eingänge des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S3_S_ESPE_In" verknüpft.
- Der Eingang "S3_S_ESPE_In" mit dem Eingangsparameter "S_ESPE_In" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_ESPE_Out" mit dem Ausgang "S_ESPE_Out_ESPE_S3" verschaltet.
- Der Ausgang "S_ESPE_Out_ESPE_S3" wird als Freigabesignal verwendet, um den Prozess unter Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen zu steuern.

6.6.9.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
EN 61496-1	Funktion der Anlaufsperrung	<p>Der Funktionsbaustein unterstützt optional eine Anlaufsperrung nach</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaltstart der Sicherheitssteuerung ("S_AutoReset" = FALSE) • Aktivierung des Funktionsbausteins ("S_StartReset" = FALSE) • einem TRUE-Signal nach Auslösen der Sicherheitsfunktion <p>Planen und realisieren Sie eigenverantwortlich das Anlaufverhalten entsprechend Ihrer Risikoanalyse.</p> <p>Um einen unerwarteten Anlauf zu verhindern, ist je nach Ergebnis der Risikoanalyse und in Abhängigkeit vom Signalpfad des Rücksetz-Signals gegebenenfalls ein zusätzlicher Funktionsstart nach Rücksetzen der Sicherheitsfunktion erforderlich.</p>
EN 954-1	Manuelle Rückstelleinrichtung	Der Eingangsparameter "Reset" unterstützt die Funktion der manuellen Rückstelleinrichtung.
EN ISO 12100-2	Anlauf nach Ausfall der Versorgungsspannung / Spontaner Wiederanlauf	<p>Der Funktionsbaustein unterstützt optional eine Anlaufsperrung nach</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaltstart der Sicherheitssteuerung ("S_AutoReset" = FALSE) • Aktivierung des Funktionsbausteins ("S_StartReset" = FALSE) • einem TRUE-Signal nach Auslösen der Sicherheitsfunktion <p>Wenn "Activate" nicht den Status der sicheren Geräte wiedergibt, müssen Sie diese Funktion mit anderen Mitteln realisieren.</p> <p>Planen und realisieren Sie eigenverantwortlich das Anlaufverhalten entsprechend Ihrer Risikoanalyse.</p> <p>Um einen unerwarteten Anlauf zu verhindern, ist je nach Ergebnis der Risikoanalyse und in Abhängigkeit vom Signalpfad des Rücksetz-Signals gegebenenfalls ein zusätzlicher Funktionsstart nach Rücksetzen der Sicherheitsfunktion erforderlich.</p>
EN 954-1	Kategorie B bis 4	1- oder 2-kanalige Schaltung ist in Abhängigkeit von der Kategorie auszuführen
EN 60204	Stopp-Funktionen	Der Funktionsbaustein (Freigabesignal "S_ESPE_Out") führt die Stopp-Kategorie 0 aus.

Tabelle 624: "SF_ESPE": Realisierung der Anforderungen aus Normen

Gefahr!

Die Überwachung einer möglichen 2-Kanaligkeit (Line Control) wird nicht vom Funktionsbaustein durchgeführt. Diese Überwachung müssen Sie außerhalb dieses Funktionsbausteins im sicheren Steuerungssystem eigenverantwortlich realisieren.

6.6.10 SF_GuardLocking

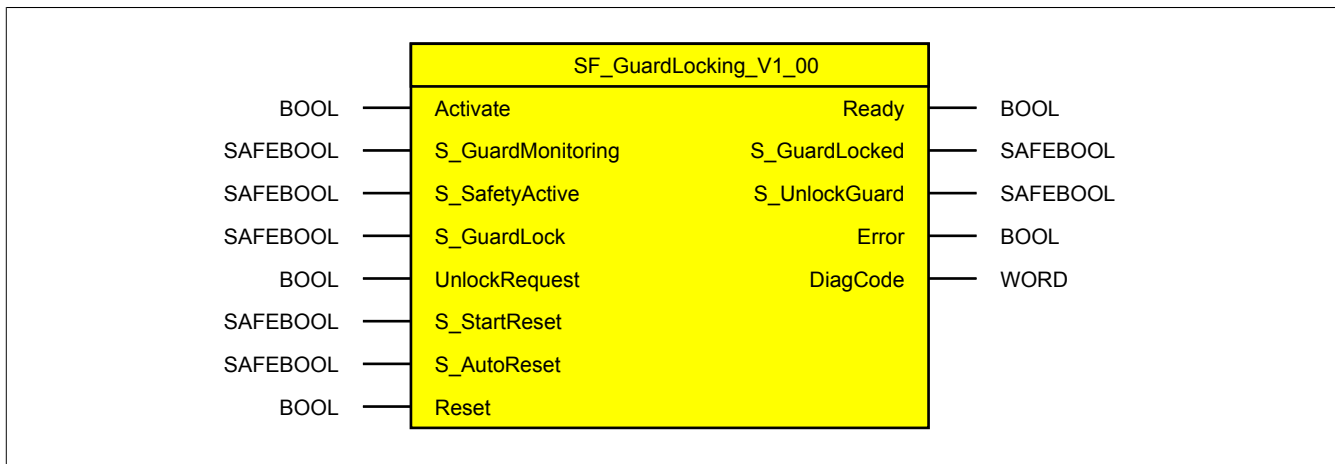


Abbildung 437: Funktionsbaustein "SF_GuardLocking"

6.6.10.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_GuardMonitoring	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Status der Schutzeinrichtung
S_SafetyActive	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Status des abgesicherten Bereichs
S_GuardLock	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Status der Zuhaltung der Schutzeinrichtung
UnlockRequest	BOOL	Variable	Zustand/ Flanke	FALSE	Eingang für Anforderung zur Entriegelung der Zuhaltung der Schutzeinrichtung
S_StartReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung
S_AutoReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Verriegelung der Zuhaltung der geschlossenen Schutzeinrichtung
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 625: "SF_GuardLocking": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_GuardLocked	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
S_UnlockGuard	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Entriegelungssignal für die Zuhaltung der Schutzeinrichtung
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 626: "SF_GuardLocking": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 627: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.10.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_GuardLocking" wird genutzt, um in einer Applikation die Funktion "Verriegelte trennen-
de Schutzeinrichtung mit Zuhaltung" (Schutztürüberwachung) zu unterstützen.

Dieser Funktionsbaustein ist ein sicherheitsrelevanter Funktionsbaustein zur Überwachung einer Schutzeinrichtung mit einer 4-stufigen Verriegelung.

6.6.10.2.1 Entriegeln der Zuhaltung der Schutzeinrichtung

Die Zuhaltung der Schutzeinrichtung darf erst entriegelt werden, wenn die Beseitigung der Gefährdung in dem Bereich detektiert wurde, der durch die Schutzeinrichtung abgesichert wird. Die Gefährdungs-beseitigung (z. B. Anlage oder Maschine zum Stillstand gebracht) wird in der Sicherheitsapplikation ermittelt. Diesen sicheren Zustand wertet der Funktionsbaustein über den Eingangsparameter "S_SafetyActive" aus.

Erst wenn an "S_SafetyActive" ein TRUE-Signal anliegt und der Funktionsbaustein eine steigende Flanke am Eingangsparameter "UnlockRequest" detektiert (Anforderung der Entriegelung) steuert der Funktionsbaustein den Ausgangsparameter "S_UnlockGuard" auf TRUE. Dieser Ausgangsparameter steuert die Spule des Zuhaltungsmechanismus, um die Zuhaltung der Schutzeinrichtung zu entriegeln.

Um die Entriegelung aufrecht zu erhalten, muss der Eingangsparameter "UnlockRequest" nach einer steigenden Flanke ein statisches TRUE-Signal aufweisen.

6.6.10.2.2 Öffnen der Schutzeinrichtung

Nach Entriegelung der Zuhaltung kann die Schutzeinrichtung geöffnet werden. Bei einer korrekt mit dem Funktionsbaustein verschalteten Schutzeinrichtung wertet der Funktionsbaustein den geöffneten Zustand der Schutzeinrichtung über den Eingangsparameter "S_GuardMonitoring" aus. Wenn die korrekt mit dem Funktionsbaustein verschaltete Schutzeinrichtung geöffnet ist, steuert der Funktionsbaustein den Freigabeausgang "S_GuardLocked" auf FALSE (sicherer Zustand).

Die in der Sicherheitsapplikation detektierte Gefährdungs-beseitigung muss im geöffneten Zustand der Schutzeinrichtung weiterhin bestehen ("S_SafetyActive" = TRUE). Im anderen Fall wechselt der Funktionsbaustein in einen Fehlerzustand. Der sichere Zustand am Freigabeausgang "S_GuardLocked" wird beibehalten.

6.6.10.2.3 Schließen der Schutzeinrichtung

Die mit dem Funktionsbaustein korrekt verschaltete Schutzeinrichtung kann jederzeit geschlossen werden.

Der Eingangsparameter "S_GuardMonitoring" des Funktionsbausteins wertet den geschlossenen Zustand der korrekt mit dem Funktionsbaustein verschalteten Schutzeinrichtung aus.

Besteht die Anforderung der Entriegelung an "UnlockRequest" (TRUE) auch nach dem Schließen der Schutzeinrichtung, dann kann die Schutzeinrichtung wieder geöffnet werden. Im anderen Fall ("UnlockRequest" = FALSE) fordert der Funktionsbaustein die Verriegelung der Zuhaltung der Schutzeinrichtung an ("S_UnlockGuard" = FALSE).

6.6.10.2.4 Verriegeln der Zuhaltung der Schutzeinrichtung

Wenn die Schutzeinrichtung geschlossen ist und die Entriegelung der Zuhaltung am Eingangsparameter "UnlockRequest" nicht mehr angefordert wird (Verriegelung wird angefordert), wird der Ausgangsparameter "S_UnlockGuard" auf FALSE gesteuert. Mit diesem Ausgangsparameter muss die Spule der Zuhaltung gesteuert werden, um die Zuhaltung zu verriegeln. Der Eingangsparameter "S_GuardLock" wertet den Zustand der korrekt mit dem Funktionsbaustein verschalteten Schutzeinrichtung aus.

Wenn in der Sicherheitsapplikation eine entriegelte Schutzeinrichtung verriegelt wird, sorgt der Funktionsbaustein optional (siehe Anlaufsperrung) innerhalb des sicheren Steuerungssystems dafür, dass der Freigabeausgang "S_GuardLocked" nicht allein durch dieses Verriegeln auf TRUE gesteuert wird. Hierzu ist eine weitere manuelle Handlung am Eingangsparameter "Reset" des Funktionsbausteins erforderlich (siehe Anlaufsperrung).

In dem Zustand des Funktionsbausteins, in dem die Zuhaltung der Schutzeinrichtung verriegelt ist, muss "S_GuardLock" den Status TRUE aufweisen. Wenn in diesem Zustand jedoch vom Funktionsbaustein ein FALSE an "S_GuardLock" detektiert wird, steuert der Freigabeausgang "S_GuardLocked" auf FALSE (sicherer Zustand). Dieser Zustand wird beibehalten und vom Funktionsbaustein als Fehler ausgegeben.

6.6.10.2.5 Anlaufsperrung (optional)

Zur optionalen Unterstützung der Anlaufsperrung geben Sie diese an den entsprechenden Eingangsparametern ("S_StartReset"/"S_AutoReset") vor.

Eine Anlaufsperrung ist nach Signalerückkehr am sicherheitsgerichteten Eingang und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Bei aktiver Anlaufsperrung befindet sich das sicherheitsgerichtete Ausgangssignal im sicheren Zustand.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperrung nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrungen dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrungen an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.10.2.6 Anlaufsperrung nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung (optional)

Zur Unterstützung einer Anlaufsperrung müssen Sie diese nach Aktivierung des Funktionsbausteins am Eingangsparameter "S_StartReset" entsprechend vorgeben.

Nach einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung unterstützt der Funktionsbaustein innerhalb des sicheren Steuerungssystems ein definiertes Ingangsetzen oder Wiedereingangsetzen der Applikation (siehe Anlaufsperrung). Dies wird erreicht, indem das Freigabesignal vom Funktionsbaustein entsprechend gesteuert wird.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperrung nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrungen dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrungen an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.10.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.10.3.1 Ungültiges Signal des Schalters oder der Spule im verriegelten Zustand der Schutzeinrichtung

Um den Freigabeausgang "S_GuardLocked" auf TRUE zu steuern, muss die Schutzeinrichtung geschlossen und die Zuhaltung verriegelt sein.

Im geschlossenen und verriegelten Zustand müssen die Signale an den Eingangsparametern "S_GuardMonitoring" und "S_GuardLock" den Zustand TRUE aufweisen. Wenn vom Funktionsbaustein am Eingangsparameter "S_GuardMonitoring" und/oder am Eingangsparameter "S_GuardLock" ein FALSE-Signal detektiert wird, steuert der Freigabeausgang "S_GuardLocked" auf FALSE (sicherer Zustand).

6.6.10.3.2 Ungültiges Signal der in der Sicherheitsapplikation ermittelten Gefährdungsbeseitigung bei geöffneter Schutzeinrichtung

Ein FALSE-Signal am Eingangsparameter "S_GuardMonitoring" interpretiert der Funktionsbaustein als geöffnete Schutzeinrichtung.

Bei einem FALSE-Signal an diesem Eingangsparameter muss vom Funktionsbaustein die Gefährdungsbeseitigung detektiert werden ("S_SafetyActive" = TRUE). Wenn "S_SafetyActive" ungültigerweise den Zustand FALSE aufweist, nimmt der Funktionsbaustein den Fehlerzustand ein und behält diesen bei. Der Freigabeausgang "S_GuardLocked" steuert auf FALSE (sicherer Zustand).

6.6.10.3.3 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.10.3.4 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.10.3.5 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein, wenn die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins vorgegeben ist ("S_StartReset" = FALSE).

Wenn diese Anlaufsperr beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung nicht vorgegeben ist, ist der Status von "Reset" nicht relevant.

In diesem Fall ist der Status des Freigabesignals abhängig vom Status der Schutzeinrichtung, welche mit dem Funktionsbaustein verschaltet ist und von der Vorgabe der optionalen Anlaufsperr nach Rückkehr des TRUE-Signals der Schutzeinrichtung.

6.6.10.3.6 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.6.10.3.7 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.10.4 Eingangsparameter

6.6.10.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein des Eingangsparameters "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.10.4.2 S_GuardMonitoring

Allgemeine Funktion

- Eingang für Status der Schutzeinrichtung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Eingangsgeräts, welches mit einem Schalter der Schutzeinrichtung verbunden ist (z. B. Schutztür oder eigenständiger, evtl. zwangsgeführter, 1-kanaliger oder 2-kanaliger Positionsschalter). Der Eingangsparameter "S_GuardMonitoring" wird dann durch dieses Signal gesteuert.

Realisieren Sie die Überwachung der 2-Kanaligkeit des Positionsschalters in der Sicherheitsapplikation, z. B. im sicheren Eingangsgerät. Der Eingangsparameter "S_GuardMonitoring" wird mit dem resultierenden Signal der Überwachung (z. B. vom Funktionsbaustein "SF_GuardMonitoring") gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_GuardMonitoring" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet. Der Signaleingang verarbeitet den Status der Schutzeinrichtung (offen/geschlossen).

Dieses Signal muss den Zustand TRUE aufweisen, um den Freigabeausgang "S_GuardLocked" unter Berücksichtigung der weiteren Eingangssignalkombination auf TRUE zu steuern.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Schutzeinrichtung ist geschlossen.

FALSE

Die Schutzeinrichtung ist geöffnet, die Verdrahtung zur Schutzeinrichtung ist unterbrochen oder das mit dieser Schutzeinrichtung verschaltete sichere Eingangsgerät ist abgeschaltet oder defekt.

6.6.10.4.3 S_SafetyActive

Allgemeine Funktion

- Eingang für Status des abgesicherten Bereichs (Gefährdung beseitigt/Gefährdung nicht beseitigt)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit einem Signal, welches den Zustand des abgesicherten Bereichs darstellt (z. B. sicherer Stillstandswächter, der an ein sicheres Eingangsgerät angeschlossen ist oder Ausgang eines sicheren Timers).

Funktionsbeschreibung

Ermitteln Sie den Zustand des abgesicherten Bereichs in der Sicherheitsapplikation, z. B. mittels eines sicheren Stillstandswächters oder eines Timers.

Nur wenn der Funktionsbaustein eine Gefährdungsbeseitigung im abgesicherten Bereich detektiert hat, ist es möglich den Ausgangsparameter "S_UnlockGuard" auf TRUE zu steuern, wenn die weitere Eingangssignalkombination dafür gültig ist. Mit dem auf TRUE gesteuerten Ausgangsparameter "S_UnlockGuard" wird die korrekt verschaltete Zuhaltung entriegelt.

TRUE

Außerhalb des Funktionsbausteins wurde eine Gefährdungsbeseitigung im abgesicherten Bereich ermittelt.

FALSE

Außerhalb des Funktionsbausteins wurde keine Gefährdungsbeseitigung im abgesicherten Bereich ermittelt, die Verdrahtung des Auswertegeräts (z. B. Stillstandserkennung) ist unterbrochen, das Auswertegerät ist defekt oder das mit dem Eingangsparameter verbundene sichere Eingangsgerät ist abgeschaltet oder defekt.

Bei der Verschaltung eines Timers zur Ermittlung der Gefährdungsbeseitigung ist dieser noch nicht abgelaufen.

6.6.10.4.4 S_GuardLock

Allgemeine Funktion

- Eingang für Status der Zuhaltung der Schutzeinrichtung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Eingangsgeräts, welches mit dem Rückmeldesignal der Verriegelung/Entriegelung der Schutzeinrichtung 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_GuardLock" wird dann durch dieses Signal gesteuert.

Realisieren Sie die Überwachung der 2-Kanaligkeit des Rückmeldesignals in der Sicherheitsapplikation, z. B. im sicheren Eingangsgerät. Der Eingangsparameter "S_GuardLock" wird mit dem resultierenden Signal der Überwachung gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_GuardLock" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang verarbeitet den Status der Zuhaltung der Schutzeinrichtung (verriegelt/entriegelt).

Dieses Signal muss den Zustand TRUE aufweisen, um den Freigabeausgang "S_GuardLocked" unter Berücksichtigung der weiteren Eingangssignalkombination auf TRUE zu steuern.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Schutzeinrichtung ist verriegelt.

FALSE

Die Schutzeinrichtung ist nicht verriegelt, die Verdrahtung zur Schutzeinrichtung ist unterbrochen oder das mit der Schutzeinrichtung verschaltete sichere Eingangsgerät ist abgeschaltet oder defekt.

6.6.10.4.5 UnlockRequest

Allgemeine Funktion

- Eingang für Anforderung zur Entriegelung der Zuhaltung der Schutzeinrichtung

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Bei geschlossener Schutzeinrichtung und verriegelter Zuhaltung der Schutzeinrichtung führt ein Signalwechsel an "UnlockRequest" (FALSE → TRUE) zur Anforderung der Entriegelung der Zuhaltung, wenn der Funktionsbaustein an "S_SafetyActive" das in der Sicherheitsapplikation ermittelte Signal einer Gefährdungs-beseitigung im abgesicherten Bereich detektiert. Entsprechend werden der Ausgangsparameter "S_UnlockGuard" auf TRUE und der Freigabeausgang "S_GuardLocked" auf FALSE gesteuert. Um die Anforderung der Entriegelung aufrecht zu erhalten, muss "UnlockRequest" den Zustand TRUE beibehalten.

TRUE

Die Entriegelung der Zuhaltung der Schutzeinrichtung ist angefordert.

Beachten Sie, dass die Anforderung nur dann erfolgt, wenn zusätzlich zum Signalwechsel an "UnlockRequest" (FALSE → TRUE) der Eingangsparameter "S_SafetyActive" den Zustand TRUE aufweist. Ein Signalwechsel an "UnlockRequest" (FALSE → TRUE) mit gleichzeitigem FALSE-Zustand an "S_SafetyActive" führt zu keiner Anforderung.

FALSE

Die Verriegelung der Zuhaltung der Schutzeinrichtung ist angefordert.

6.6.10.4.6 S_StartReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung.

TRUE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_StartReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann.

6.6.10.4.7 S_AutoReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Verriegelung der Zuhaltung der geschlossenen Schutzeinrichtung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins nachdem die Zuhaltung der geschlossenen Schutzeinrichtung ("S_GuardLock" = TRUE) verriegelt wurde.

TRUE

Nach Rückkehr des TRUE-Signals am Eingangsparameter "S_GuardLock" unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Es ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um den sicheren Ausgangsparameter "S_GuardLocked" auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_AutoReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird oder wenn andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Rückkehr des TRUE-Signals am Eingangsparameter "S_GuardLock" unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um den sicheren Ausgangsparameter "S_GuardLocked" auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird.

6.6.10.4.8 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

Weiters wird dieser Eingangsparameter dazu verwendet, um das Freigabesignal "S_GuardLocked" nach einer Anlaufsperrung auf TRUE zu steuern.

6.6.10.5 Ausgangsparameter

6.6.10.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.10.5.2 S_GuardLocked

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Zustimmungsignal der verschalteten Schutzeinrichtung für den zu steuernden Prozess.

Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status der Schutzeinrichtung und der Anlaufsperrern gesteuert. Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion.

Da das Freigabesignal am Ausgang "S_GuardLocked" anliegt, wird dieser Ausgang auch als Freigabeausgang bezeichnet.

Das Freigabesignal "S_GuardLocked" kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.

Gefahr!

Das Freigabesignal darf den Prozess nur direkt steuern, wenn dies nicht zur Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion führt.

Validieren Sie hierzu den gesamten Pfad der Sicherheitsfunktion einschließlich des Anlaufverhaltens des zu steuernden Prozesses!

TRUE

Die Schutzeinrichtung ist geschlossen und die Zuhaltung ist verriegelt. Dem zu steuernden Prozess wird zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und die Schutzeinrichtung ist geschlossen ("S_GuardMonitoring" = TRUE)
- und die Zuhaltung der Schutzeinrichtung ist verriegelt ("S_GuardLock" = TRUE)
- und keine Anlaufsperrung ist aktiv
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

FALSE

Die Zuhaltung ist entriegelt und/oder die Schutzeinrichtung ist geöffnet. Dem zu steuernden Prozess wird nicht zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- oder vom Funktionsbaustein wurde eine geöffnete Schutzeinrichtung detektiert ("S_GuardMonitoring" = FALSE)
- oder die Zuhaltung der Schutzeinrichtung ist entriegelt ("S_GuardLock" = FALSE)
- oder eine Anlaufsperrung ist aktiv
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

Der Freigabeausgang "S_GuardLocked" wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn der Eingang "S_GuardLock" den Zustand TRUE aufweist und ein Reset ausgeführt wurde (keine Anlaufsperrung aktiv).

Das genaue Verhalten beschreibt die folgende Tabelle.

Eingangsparameter		Aktion	Anlaufsperrung	Reset	Freigabeausgang
S_AutoReset	TRUE	Nach Verriegelung der Zuhaltung der geschlossenen Schutzeinrichtung ist die Anlaufsperrung	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	<ul style="list-style-type: none"> • um den Freigabeausgang "S_GuardLocked" bei gültiger Eingangssignalkombination auf TRUE zu steuern. • um die Anlaufsperrung zu beenden.
	FALSE		aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	
S_StartReset	TRUE	Nach Aktivierung des Funktionsbausteins / Kaltstart der Sicherheitssteuerung ist die Anlaufsperrung	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	
	FALSE		aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	

Tabelle 628: "SF_GuardLocking": Eingangsparameter "S_AutoReset" / "S_StartReset"

6.6.10.5.3 S_UnlockGuard

Allgemeine Funktion

- Entriegelungssignal für die Zuhaltung der Schutzeinrichtung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Steuern Sie die Spule der Zuhaltung der Schutzeinrichtung über ein sicheres Gerät an.

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter fordert die Verriegelung oder die Entriegelung der Zuhaltung der Schutzeinrichtung an.

TRUE

Die Entriegelung der Zuhaltung der Schutzeinrichtung wird angefordert.

FALSE

Die Verriegelung der Zuhaltung der Schutzeinrichtung wird angefordert.

6.6.10.5.4 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.6.10.5.5 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.10.5.6 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. Eine Sicherheitsfunktion wurde nicht ausgelöst. Der Normalbetrieb des von der Schutzeinrichtung abgesicherten Bereichs ist möglich. Mittels "UnlockRequest" wird die Entriegelung der Zuhaltung der Schutzeinrichtung angefordert. Stellen Sie den sicheren Zustand (z. B. sicherer Stillstand) für den durch die Schutzeinrichtung abgesicherten Bereich her, bevor Sie die Entriegelung der Zuhaltung der Schutzeinrichtung anfordern. Der sichere Zustand wird vom Funktionsbaustein an "S_SafetyActive" ausgewertet.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Parametrierung des Funktionsbausteins. Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die Schutzeinrichtung. <p>Entriegeln der Zuhaltung der Schutzeinrichtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fordern Sie das Entriegeln der Zuhaltung der Schutzeinrichtung an "UnlockRequest" an.
8001	Die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv. "S_StartReset" weist den Zustand FALSE auf.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, um die aktive Anlaufsperrung des Funktionsbausteins zu beenden.
8003	Die Schutzeinrichtung ist geschlossen und die Zuhaltung der Schutzeinrichtung ist verriegelt. Die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv. "S_AutoReset" weist den Zustand FALSE auf.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, um die aktive Anlaufsperrung des Funktionsbausteins zu beenden und um das Freigabesignal auf TRUE zu steuern.
8011	Die Schutzeinrichtung ist geschlossen und die Entriegelung der Zuhaltung der Schutzeinrichtung ist nicht angefordert.	Fordern Sie an "UnlockRequest" das Entriegeln der Zuhaltung der Schutzeinrichtung an.
8012	Die Zuhaltung der Schutzeinrichtung ist entriegelt und die Schutzeinrichtung ist geöffnet.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8013	Die Zuhaltung der Schutzeinrichtung ist entriegelt und die Schutzeinrichtung ist nicht geöffnet. Sie können die Schutzeinrichtung öffnen oder die Anforderung zur Entriegelung zurücknehmen, um den von der Schutzeinrichtung abgesicherten Bereich für den Normalbetrieb freizugeben.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8014	Vom Funktionsbaustein wurde an "S_SafetyActive" wieder der sichere Zustand detektiert, nachdem sich vorher der von der Schutzeinrichtung abgesicherte Bereich nicht mehr im sicheren Zustand befand.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert ("S_StartReset" = FALSE).	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C002	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C003	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert ("S_AutoReset" = FALSE).	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C004	Der sichere Zustand wurde bei geöffneter Schutzeinrichtung und entriegelter Zuhaltung der Schutzeinrichtung nicht an "S_SafetyActive" detektiert oder die Zuhaltung der Schutzeinrichtung wurde im Normalbetrieb ohne Anforderung entriegelt und/oder die Schutzeinrichtung wurde geöffnet.	Stellen Sie den sicheren Zustand her. "S_SafetyActive" muss dabei den Zustand TRUE aufweisen.

Tabelle 629: "SF_GuardLocking": Diagnosecodes

6.6.10.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in dem Signalablaufdiagramm dargestellt sind. In diesem Diagramm werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in der folgenden Grafik sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm

"S_StartReset" = FALSE

"S_AutoReset" = FALSE

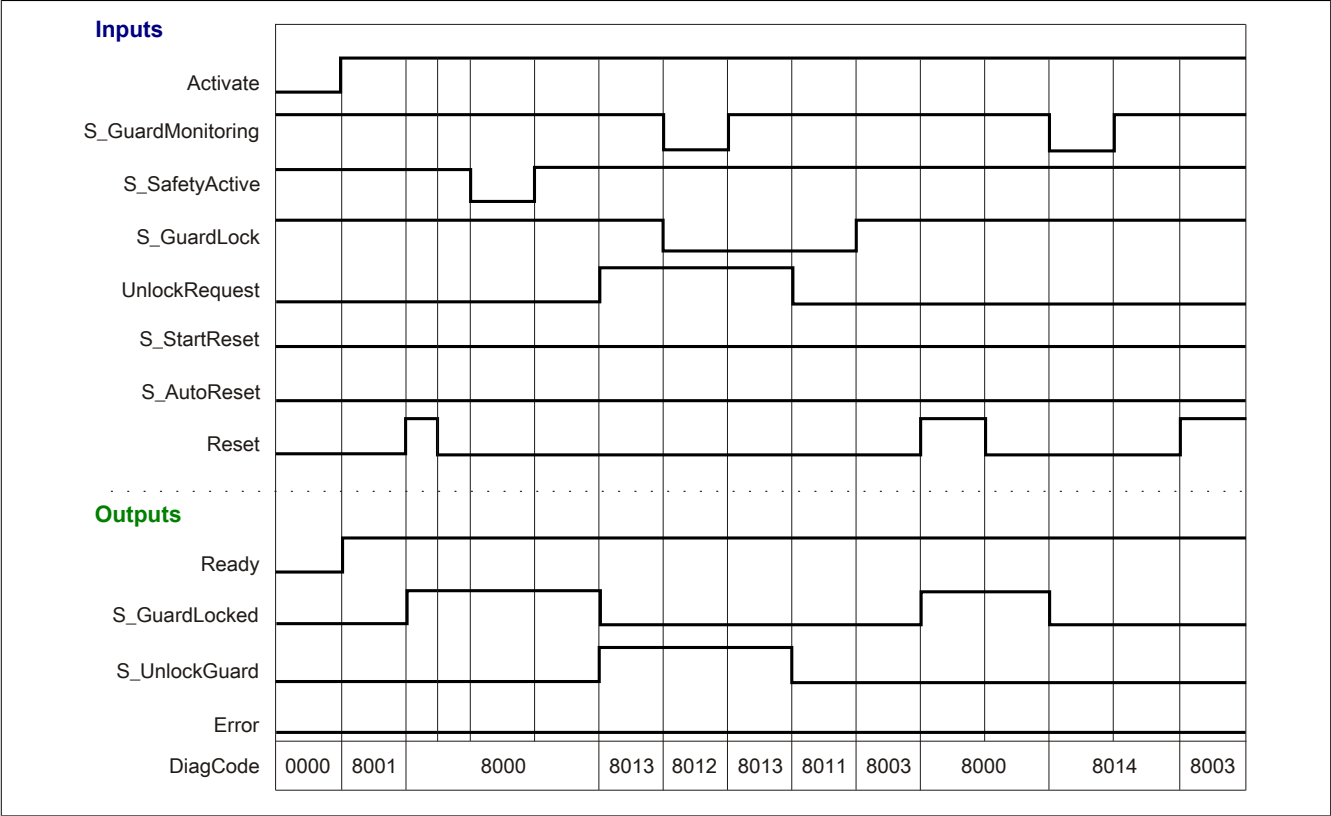


Abbildung 438: "SF_GuardLocking": Signalablaufdiagramm

6.6.10.7 Applikationsbeispiele

In diesem Kapitel werden prinzipiell mögliche Anwendungen beschrieben, in denen der Funktionsbaustein zur Realisierung einer 1-kanaligen oder 2-kanaligen Auswertung trennender Schutzeinrichtungen eingesetzt werden kann.

Zuhaltung/Verriegelung 1-kanalig

Das Beispiel "[Schutztürschalter und Verriegelung der Zuhaltung 1-kanalig angeschlossen](#)" beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit dem Signal einer 1-kanalig verschalteten Schutzeinrichtung mit Zuhaltung und Verriegelung.

Zuhaltung/Verriegelung 2-kanalig

Das Beispiel "[Schutztürschalter und Verriegelung der Zuhaltung 2-kanalig angeschlossen](#)" beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit den Signalen einer 2-kanalig verschalteten Schutzeinrichtung mit Zuhaltung und Verriegelung.

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.10.7.1 Schutzeinrichtung mit Zuhaltung und Verriegelung

Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "GL_S8" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden relevanten Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

Anlaufsperrern

Der Eingangsparameter "S_StartReset" bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins bei der Aktivierung. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Zusätzlich zu den sicheren Eingangssignalen an "S_GuardMonitoring" und "S_GuardLock" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_GuardLocked" zu aktivieren.

Der Eingangsparameter "S_AutoReset" bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Rückkehr der sicheren Eingangssignale an "S_GuardMonitoring" und "S_GuardLock" aktiv. Zusätzlich zu den sicheren Eingangssignalen an "S_GuardMonitoring" und "S_GuardLock" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_GuardLocked" zu aktivieren.

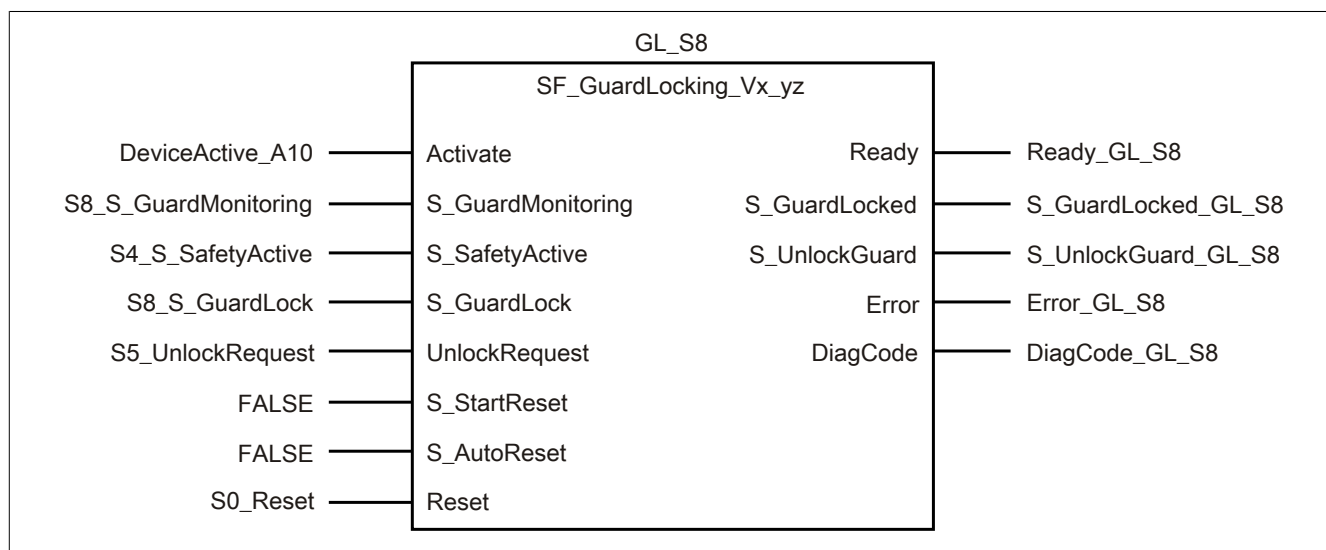


Abbildung 439: "SF_GuardLocking": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; Das Signal ist im Beispiel mit einem Signal verschaltet, welches den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Dadurch wird verhindert, dass trotz nicht aktiver sicherer Geräte eine Sicherheitsfunktion gemeldet wird.
S8_S_GuardMonitoring	SAFEBOOL	Signal der Schutzeinrichtung von einem sicheren Eingangsgerät; Das Signal zeigt an, ob die Schutzeinrichtung geöffnet oder geschlossen ist. Das Signal stammt von einem 1-kanaligen oder 2-kanaligen Eingang eines sicheren Eingangsgeräts (Schutzeinrichtung). Die Auswertung der 2-Kanaligkeit erfolgt nicht im Funktionsbaustein. TRUE = Die Schutzeinrichtung ist geschlossen.
S4_S_SafetyActive	SAFEBOOL	Dieser Eingang ist mit einem Signal verschaltet, welches angibt, ob die Gefährdung im abgesicherten Bereich beseitigt wurde (beispielsweise stammt das Signal von einem sicheren Stillstandswächter). TRUE = Die Gefährdungsbeseitigung ist erfolgt.
S8_S_GuardLock	SAFEBOOL	Signal der Zuhaltung von einem sicheren Eingangsgerät; Das Signal zeigt an, ob die Schutzeinrichtung geschlossen/geöffnet und/oder die Zuhaltung der Schutzeinrichtung verriegelt/entriegelt ist. Das Signal stammt von einem 1-kanaligen oder 2-kanaligen Eingang eines sicheren Eingangsgeräts (Schutzeinrichtung). Die Auswertung der 2-Kanaligkeit erfolgt nicht im Funktionsbaustein. TRUE = Die Schutzeinrichtung ist geschlossen und die Zuhaltung der Schutzeinrichtung ist verriegelt.
S5_UnlockRequest	BOOL	Anforderungssignal zum Entriegeln der Zuhaltung der Schutzeinrichtung
FALSE an "S_StartReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung/Aktivierung des Funktionsbausteins
FALSE an "S_AutoReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Verriegelung der Zuhaltung der geschlossenen Schutzeinrichtung
S0_Reset	BOOL	Externe Ansteuerung von "Reset"; Fehlermeldungen zurücksetzen, wenn deren Ursache nicht mehr besteht;

Tabelle 630: "SF_GuardLocking": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_GL_S8	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_GuardLocked_GL_S8	SAFEBOOL	Freigabesignal; Das Freigabesignal kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.
S_UnlockGuard_GL_S8	SAFEBOOL	Steuersignal zum Entriegeln der Zuhaltung der Schutzeinrichtung; Dieses Signal dient zur Ansteuerung der Spule zum Entriegeln der Zuhaltung. TRUE = Die Zuhaltung ist entriegelt und die Schutzeinrichtung kann geöffnet werden.
Error_GL_S8	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_GL_S8	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 631: "SF_GuardLocking": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.10.7.1.1 Schutztürschalter und Verriegelung der Zuhaltung 1-kanalig angeschlossen

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit dem Signal eines 1-kanalig verschalteten, mechanisch betätigten Positionsschalters (Schutztürschalter). Das Verriegelungssignal der Zuhaltung der Schutzeinrichtung ist 1-kanalig mit dem Funktionsbaustein verschaltet.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt ["Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen"](#).

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "GL_S8" gebildet.

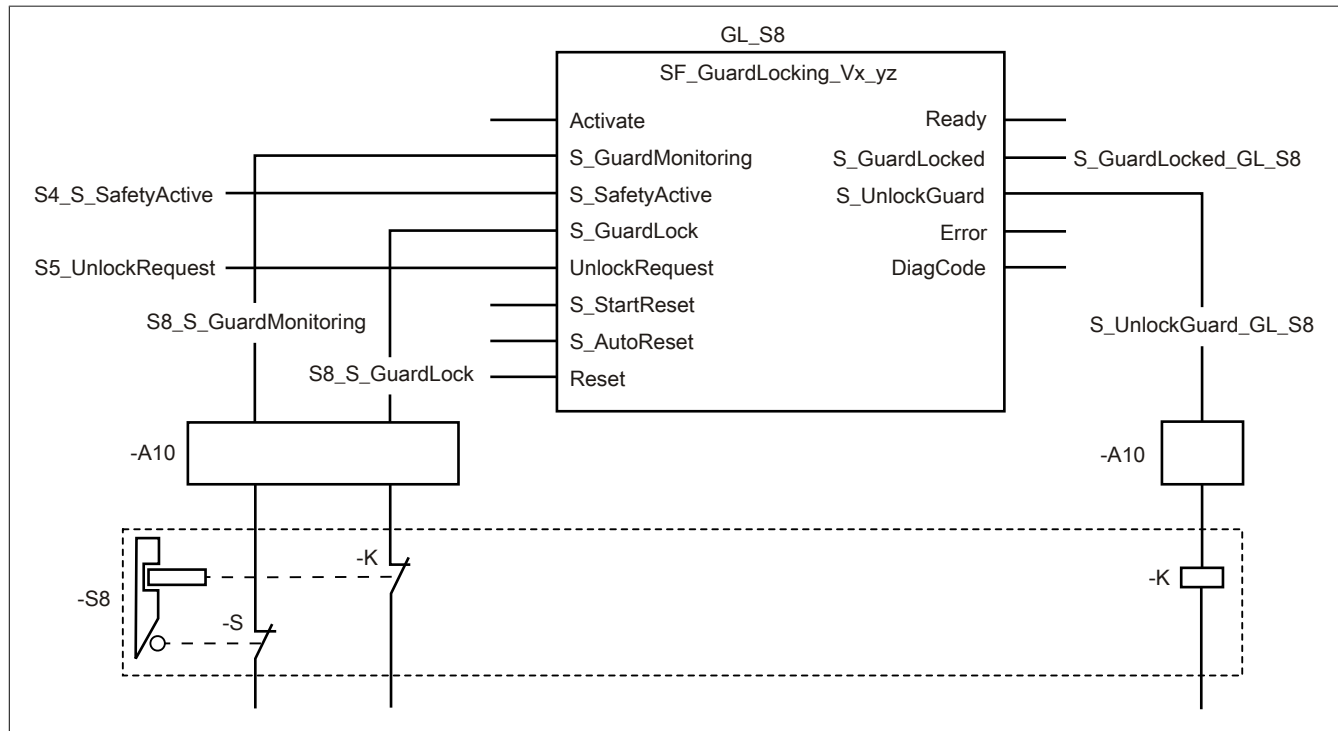


Abbildung 440: "SF_GuardLocking": Schutztürschalter und Verriegelung der Zuhaltung 1-kanalig angeschlossen

Betriebsmittelliste

- S8 Sicherheitsschalter mit Zuhaltung;
mit integriertem Schutztürschalter "-S" (1-kanalig);
Verriegelungsüberwachung der Zuhaltung (Kontakt "-K": Rückmeldung der Verriegelung/Entriegelung und Spule "-K" zum Öffnen der Verriegelung)
- A10 1-kanalige sichere Eingänge und 1-kanaliger sicherer Ausgang eines sicheren Geräts

Beachten Sie, dass Sie in Abhängigkeit von Ihrer Applikation anstelle eines sicheren Geräts andere Kombinationen von sicheren Geräten verwenden können.

Verschaltete Ein- und Ausgänge

S8_S_GuardMonitoring	Eingang an "S_GuardMonitoring"
S4_S_SafetyActive	Eingang an "S_SafetyActive"
S8_S_GuardLock	Eingang an "S_GuardLock"
S5_UnlockRequest	Eingang an "UnlockRequest"
S_GuardLocked_GL_S8	Ausgang an "S_GuardLocked"
S_UnlockGuard_GL_S8	Ausgang an "S_UnlockGuard"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- "-S" der Schutztürschalter, der in den Sicherheitsschalter mit Zuhaltung "-S8" integriert ist.
- Das Signal des Schutztürschalters "-S" von einem Eingang des sicheren Geräts "-A10" mit dem Eingang "S8_S_GuardMonitoring" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_GuardMonitoring" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- "-K" die Spule der Verriegelung, die in den Sicherheitsschalter mit Zuhaltung "-S8" integriert ist.
- Das Signal des Rückmeldekontakts der Verriegelung "-K" von einem weiteren Eingang des sicheren Geräts "-A10" mit dem Eingang "S8_S_GuardLock" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_GuardLock" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das sichere Signal mit dem Eingang "S4_S_SafetyActive" verknüpft. Dieses Signal gibt an, ob im abgesicherten Bereich der sichere Zustand vorliegt. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_SafetyActive" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das Signal aus der funktionalen Steuerung mit dem Eingang "S5_UnlockRequest" verknüpft. Dieses Signal dient als Anforderung der Verriegelung/Entriegelung der Zuhaltung der Schutzeinrichtung. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "UnlockRequest" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_UnlockGuard" mit dem Ausgang "S_UnlockGuard_GL_S8" verknüpft. Dieser Ausgang dient zur Entriegelung der Zuhaltung mit der Spule "-K". Der Ausgang wird über den 1-kanaligen Ausgang des sicheren Geräts "-A10" ausgegeben.
- Der Ausgangsparameter "S_GuardLocked" mit dem Ausgang "S_GuardLocked_GL_S8" verschaltet.
- Der Ausgang "S_GuardLocked_GL_S8" wird als Freigabesignal verwendet, um den Prozess unter Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen zu steuern.

6.6.10.7.1.2 Schutztürschalter und Verriegelung der Zuhaltung 2-kanalig angeschlossen

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit den Signalen eines 2-kanalig verschalteten, mechanisch betätigten Positionsschalters (Schutztürschalter, 2-kanalig antivalent). Die Verriegelungssignale der Zuhaltung der Schutteinrichtung (antivalente Kontakte der Spule "-K") sind 2-kanalig mit dem Funktionsbaustein verschaltet.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt ["Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen"](#).

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "GL_S8" gebildet.

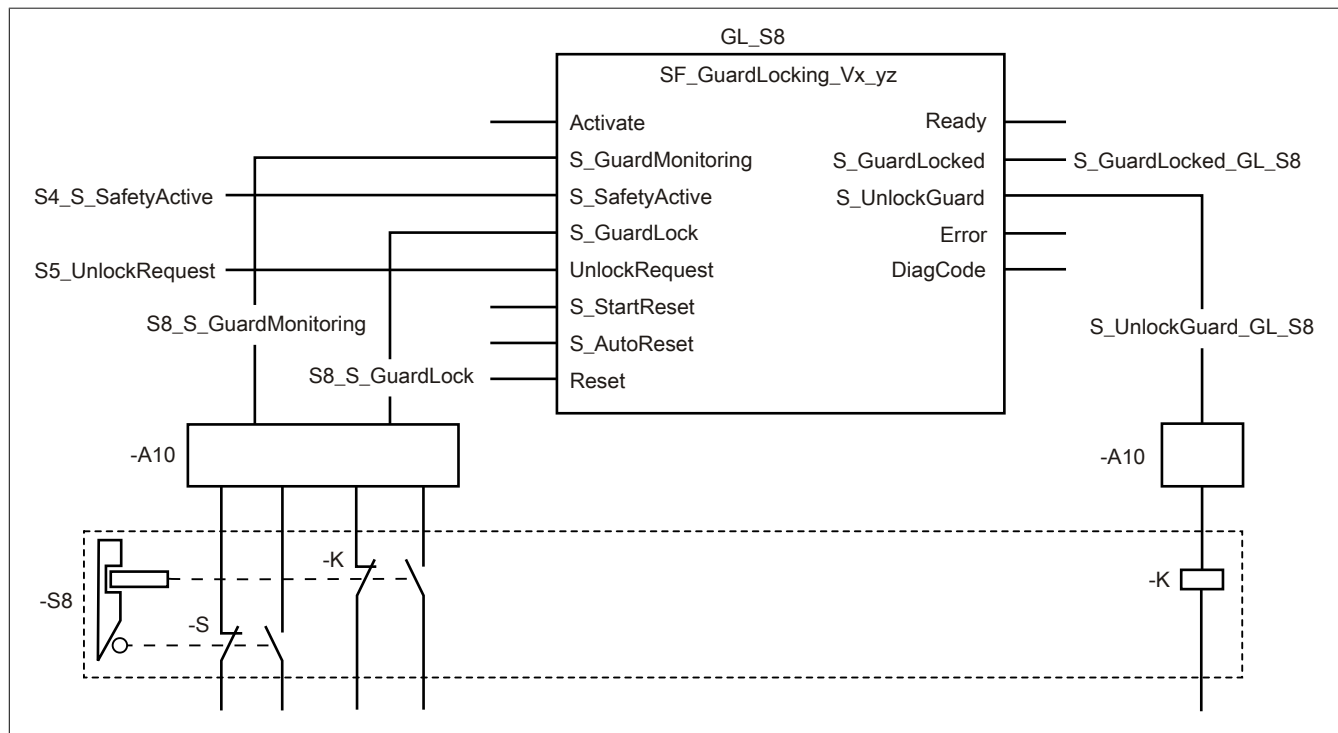


Abbildung 441: "SF_GuardLocking": Schutztürschalter und Verriegelung der Zuhaltung 2-kanalig angeschlossen

Betriebsmittelliste

- S8 Sicherheitsschalter mit Zuhaltung;
mit integriertem Schutztürschalter "-S" (2-kanalig);
Verriegelungsüberwachung der Zuhaltung (Kontakte "-K": Rückmeldung der Verriegelung/Entriegelung; 2-kanalig,
antivalent und Spule "-K" zum Öffnen der Zuhaltung)
- A10 2-kanalige sichere Eingänge und 1-kanaliger sicherer Ausgang eines sicheren Geräts

Beachten Sie, dass Sie in Abhängigkeit von Ihrer Applikation anstelle eines sicheren Geräts andere Kombinationen von sicheren Geräten verwenden können.

Verschaltete Ein- und Ausgänge

S8_S_GuardMonitoring	Eingang an "S_GuardMonitoring"
S4_S_SafetyActive	Eingang an "S_SafetyActive"
S8_S_GuardLock	Eingang an "S_GuardLock"
S5_UnlockRequest	Eingang an "UnlockRequest"
S_GuardLocked_GL_S8	Ausgang an "S_GuardLocked"
S_UnlockGuard_GL_S8	Ausgang an "S_UnlockGuard"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- "-S" der Schutztürschalter, der in den Sicherheitsschalter mit Zuhaltung "-S8" integriert ist.
- Das resultierende Signal des 2-kanaligen Schutztürschalters "-S" von einem Eingang des sicheren Geräts "-A10" mit dem Eingang "S8_S_GuardMonitoring" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_GuardMonitoring" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- "-K" die Spule der Verriegelung, die in den Sicherheitsschalter mit Zuhaltung "-S8" integriert ist.
- Das resultierende Signal des 2-kanaligen Rückmeldekontakts der Verriegelung "-K" von einem weiteren Eingang des sicheren Geräts "-A10" mit dem Eingang "S8_S_GuardLock" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_GuardLock" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das sichere Signal mit dem Eingang "S4_S_SafetyActive" verknüpft. Dieses Signal gibt an, ob im abgesicherten Bereich der sichere Zustand vorliegt. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_SafetyActive" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das Signal aus der funktionalen Steuerung mit dem Eingang "S5_UnlockRequest" verknüpft. Dieses Signal dient als Anforderung der Verriegelung/Entriegelung der Zuhaltung der Schutzeinrichtung. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "UnlockRequest" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_UnlockGuard" mit dem Ausgang "S_UnlockGuard_GL_S8" verknüpft. Dieser Ausgang dient zur Entriegelung der Zuhaltung mit der Spule "-K". Der Ausgang wird über den 1-kanaligen Ausgang des sicheren Geräts "-A10" ausgegeben.
- Der Ausgangsparameter "S_GuardLocked" mit dem Ausgang "S_GuardLocked_GL_S8" verschaltet.
- Der Ausgang "S_GuardLocked_GL_S8" wird als Freigabesignal verwendet, um den Prozess unter Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen zu steuern.

6.6.10.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
EN 1088	Verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung	<p>"S_GuardMonitoring" muss mit dem Schalter der Schutzeinrichtung verschaltet werden, damit der Funktionsbaustein den Status der angeschlossenen Schutzeinrichtung (offen/geschlossen) auswerten kann.</p> <p>Wenn "S_GuardMonitoring" = FALSE, steuert der Funktionsbaustein den Freigabeausgang "S_GuardLocked" auf FALSE.</p> <p>"S_GuardLock" muss mit einem Rückmeldesignal der Zuhaltung der Schutzeinrichtung verschaltet werden, damit der Funktionsbaustein den Status der Zuhaltung der Schutzeinrichtung (verriegelt/entriegelt) auswerten kann.</p> <p>Wenn "S_SafetyActive" = FALSE, steuert der Funktionsbaustein den Freigabeausgang "S_GuardLocked" auf FALSE.</p> <p>"S_SafetyActive" muss mit einem außerhalb des Funktionsbausteins generierten Signal verschaltet werden, welches die Gefährdungs-beseitigung des von der Schutzeinrichtung abgesicherten Bereichs meldet.</p> <p>Bei "S_SafetyActive" = TRUE, kann die Entriegelung der Zuhaltung der Schutzeinrichtung mit "UnlockRequest" angefordert werden.</p> <p>Das von Ihnen generierte Signal zur Meldung der Gefährdungs-beseitigung darf erst dann den Zustand TRUE aufweisen, wenn im abgesicherten Bereich kein Verletzungsrisiko besteht.</p> <p>Die Ansteuerung von "S_SafetyActive" müssen Sie eigenverantwortlich realisieren.</p> <p>Nach Verriegelung der geschlossenen Schutzeinrichtung unterstützt der Funktionsbaustein optional eine Anlaufsperrung, je nach Vorgabe an "S_AutoReset".</p> <p>Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein optional eine Anlaufsperrung, je nach Vorgabe an "S_StartReset".</p>
EN 1088	Verriegelungseinrichtung mit Zuhaltung / Entsperrung mit Bedingung (4-stufige Verriegelung)	Der korrekt verschaltete Funktionsbaustein unterstützt eine 4-stufige Verriegelung. Die Verschaltung müssen Sie eigenverantwortlich realisieren.
EN 954-1	Manuelle Rückstelleinrichtung	Der Eingangsparameter "Reset" unterstützt die Funktion der manuellen Rückstelleinrichtung.
EN ISO 12100-2	Anlauf nach Ausfall der Versorgungsspannung / Spontaner Wiederanlauf	Wenn an "S_StartReset" der Zustand FALSE vorliegt und an beiden sicheren Eingängen des Funktionsbausteins ("S_GuardMonitoring" und "S_GuardLock") der Zustand TRUE vorliegt, dann steuert der Freigabeausgang bei Aktivierung des Funktionsbausteins auf TRUE, nachdem ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "Reset" erfolgte.
EN 954-1	Kategorie B bis 4	1- oder 2-kanalige Schaltung ist in Abhängigkeit von der Kategorie auszuführen.

Tabelle 632: "SF_GuardLocking": Realisierung der Anforderungen aus Normen

Gefahr!

Die Überwachung einer möglichen 2-Kanaligkeit (Line Control) wird nicht vom Funktionsbaustein durchgeführt. Diese Überwachung müssen Sie außerhalb dieses Funktionsbausteins im sicheren Steuerungssystem eigenverantwortlich realisieren.

6.6.11 SF_GuardMonitoring

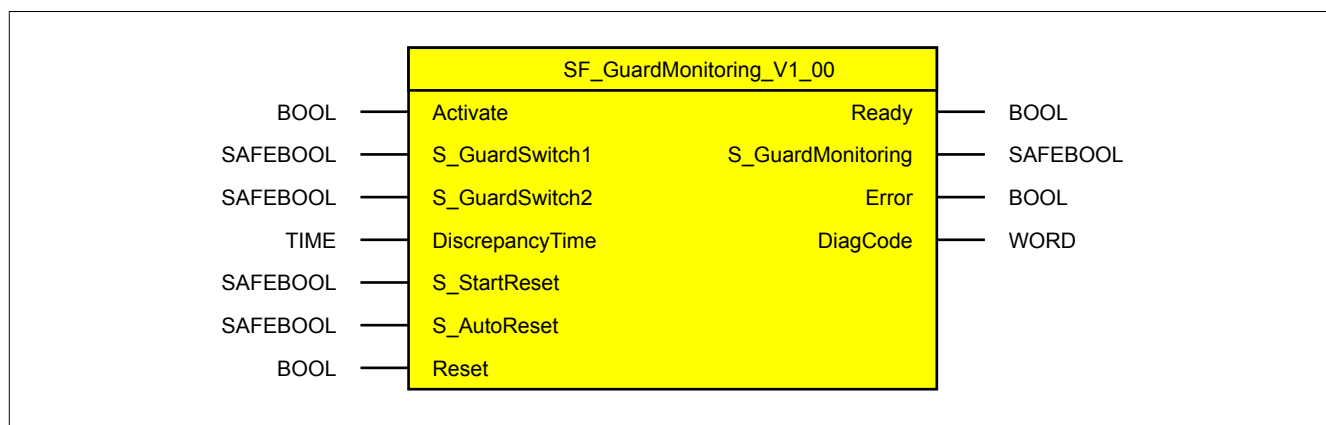


Abbildung 442: Funktionsbaustein "SF_GuardMonitoring"

6.6.11.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_GuardSwitch1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang 1 / Positionsschalter 1; Status der Schutzeinrichtung
S_GuardSwitch2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang 2 / Positionsschalter 2; Status der Schutzeinrichtung
DiscrepancyTime	TIME	Konstante	Zustand	#0ms	Vorgabe der Überwachungszeit des Schaltvorgangs an den Signaleingängen "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2"
S_StartReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funk- tionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheits- steuerung
S_AutoReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Rückkehr der TRUE-Si- gnale an den Signaleingängen "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2"
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehler- ursache nicht mehr besteht

Tabelle 633: "SF_GuardMonitoring": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_GuardMonitoring	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 634: "SF_GuardMonitoring": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)
TIME	Time	32	Time

Tabelle 635: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.11.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_GuardMonitoring" wird genutzt, um in einer Applikation die Funktion "Schutzeinrichtung ohne Zuhaltung" (Schutztürüberwachung) zu unterstützen.

Dieser Funktionsbaustein ist ein sicherheitsrelevanter Funktionsbaustein zur Überwachung einer Schutzeinrichtung mit einer 2-stufigen Verriegelung.

6.6.11.2.1 Öffnen der Schutzeinrichtung

Wenn die mit dem Funktionsbaustein korrekt verschaltete Schutzeinrichtung geöffnet wird, steuert der Funktionsbaustein seinen Freigabeausgang "S_GuardMonitoring" auf FALSE (sicherer Zustand).

6.6.11.2.2 Schließen der Schutzeinrichtung

Wenn in der Applikation eine geöffnete Schutzeinrichtung geschlossen wird, sorgt der Funktionsbaustein optional (siehe Anlaufsperrung) innerhalb des sicheren Steuerungssystems dafür, dass das Freigabesignal nicht allein durch dieses Schließen auf TRUE gesteuert wird. Hierzu ist eine weitere manuelle Handlung am Eingangsparameter "Reset" erforderlich (siehe Anlaufsperrung).

6.6.11.2.3 Verriegelung

Der Funktionsbaustein unterstützt vollständig eine 2-stufige Verriegelung.

Bei einer 3-stufigen Verriegelung unterstützt der Funktionsbaustein den Übergang von der zweiten zur dritten Stufe und zurück. Bei einer 4-stufigen Verriegelung unterstützt der Funktionsbaustein den Übergang von der dritten zur vierten Stufe und zurück. Alle weiteren Stufen müssen in der Sicherheitsapplikation realisiert werden.

6.6.11.2.4 Zuhaltung

Programmieren Sie die Zuhaltung der Schutzeinrichtung in einem eigenen Sicherheitsfunktionsbaustein oder in der Sicherheitsapplikation, da der vorliegende Funktionsbaustein lediglich seine Zustimmung erteilt oder entzieht. Ein Aufrechterhalten der Zustimmung im Zusammenhang mit Zuhaltung und Stillstandsüberwachung muss in engem Zusammenhang mit der Sicherheitsapplikation betrachtet werden.

6.6.11.2.5 Applikation mit 1 Positionsschalter

1 Positionsschalter (1-kanalig)

Wenn Sie in der Schutzeinrichtung 1 Positionsschalter (1-kanalig) verwenden, müssen Sie das Signal über ein sicheres Eingangsgerät mit dem Eingangsparameter "S_GuardSwitch1" des Funktionsbausteins verschalten. Zusätzlich müssen Sie in der Sicherheitsapplikation eine grafische Verbindung zwischen beide Eingangsparameter ("S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2") legen. Somit werden beide Signaleingänge von dem selben Signal gesteuert.

Der Freigabeausgang des Funktionsbausteins wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn beide Eingangsparameter ("S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2") den Zustand TRUE aufweisen und die restliche Eingangssignalkombination hierfür gültig ist.

1 Positionsschalter (2-kanalig)

Wenn Sie in der Schutzeinrichtung 1 Positionsschalter (2-kanalig) verwenden, müssen Sie die Signale einzeln mit einem sicheren Eingangsgerät verschalten. In der Sicherheitsapplikation müssen Sie die Signale des Positionsschalters auf 2-Kanaligkeit überprüfen (z. B. mittels sicherer Geräte oder weiterer Funktionsbausteine, wie z. B. "SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent"). Das aus dieser Prüfung resultierende Signal müssen Sie mit dem Eingangsparameter "S_GuardSwitch1" des Funktionsbausteins verschalten. Zusätzlich müssen Sie in der Sicherheitsapplikation eine grafische Verbindung zwischen beide Eingangsparameter ("S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2") legen. Somit werden beide Signaleingänge von dem selben Signal gesteuert.

Der Freigabeausgang des Funktionsbausteins wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn beide Eingangsparameter ("S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2") den Zustand TRUE aufweisen und die restliche Eingangssignalkombination hierfür gültig ist.

6.6.11.2.6 Applikation mit 2 Positionsschaltern

2 Positionsschalter (1-kanalig)

Wenn Sie in der Schutzeinrichtung 2 Positionsschalter (1-kanalig) verwenden, müssen Sie die Signale einzeln mit einem/mehreren sicheren Eingangsgerät(en) verschalten. Eines dieser Signale müssen Sie mit dem Eingangsparameter "S_GuardSwitch1" des Funktionsbausteins verschalten. Das andere Signal verschalten Sie mit dem zweiten Eingangsparameter "S_GuardSwitch2" des Funktionsbausteins.

Der Freigabeausgang des Funktionsbausteins wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn beide Eingangsparameter ("S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2") den Zustand TRUE aufweisen und die restliche Eingangssignalkombination hierfür gültig ist.

2 Positionsschalter (2-kanalig)

Wenn Sie in der Schutzeinrichtung 2 Positionsschalter (2-kanalig) verwenden, müssen Sie die 4 Signale einzeln mit einem/mehreren sicheren Eingangsgerät(en) verschalten. In der Sicherheitsapplikation müssen Sie jeweils die Signale eines Positionsschalters auf 2-Kanaligkeit überprüfen (z. B. mittels sicherer Geräte oder weiterer Funktionsbausteine, wie z. B. "SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent"). Aus dieser Prüfung muss für jeden der beiden Positionsschalter ein Signal resultieren. Eines dieser Signale müssen Sie mit dem Eingangsparameter "S_GuardSwitch1" des Funktionsbausteins verschalten. Das andere Signal verschalten Sie mit dem zweiten Eingangsparameter "S_GuardSwitch2" des Funktionsbausteins.

Der Freigabeausgang des Funktionsbausteins wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn beide Eingangsparameter ("S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2") den Zustand TRUE aufweisen und die restliche Eingangssignalkombination hierfür gültig ist.

6.6.11.2.7 Anzahl und Auslegung der unterstützten Positionsschalter

Der Funktionsbaustein unterstützt Schutzeinrichtungen mit 1 oder mit 2 mechanischen oder nicht mechanischen Positionsschaltern. Je nach KAT oder SIL sind 1-kanalige oder 2-kanalige Positionsschalter mit äquivalenter oder antivalenter Anordnung der Schaltkontakte erforderlich.

Der Funktionsbaustein verarbeitet pro Positionsschalter ein Signal, welches bei 2-kanaligen Positionsschaltern aus der Prüfung der 2-Kanaligkeit resultiert.

Die Überwachung der 2-Kanaligkeit (Line Control) und der Äquivalenz oder der Antivalenz der Signale führt der Funktionsbaustein nicht aus. Diese Überwachung müssen Sie in der Sicherheitsapplikation z. B. mittels sicherer Geräte oder weiterer Funktionsbausteine ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") realisieren.

6.6.11.2.8 Anlaufsperr (optional)

Zur optionalen Unterstützung der Anlaufsperr geben Sie diese an den entsprechenden Eingangsparametern ("S_StartReset"/"S_AutoReset") vor.

Eine Anlaufsperr ist nach Signallückkehr am sicherheitsgerichteten Eingang und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Bei aktiver Anlaufsperr befindet sich das sicherheitsgerichtete Ausgangssignal im sicheren Zustand.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperr dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperr an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.11.2.9 Anlaufsperr nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung (optional)

Zur Unterstützung einer Anlaufsperr müssen Sie diese nach Aktivierung des Funktionsbausteins am Eingangsparameter "S_StartReset" entsprechend vorgeben.

Nach einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung unterstützt der Funktionsbaustein innerhalb des sicheren Steuerungssystems ein definiertes Ingangsetzen oder Wiedereingangsetzen der Applikation (siehe Anlaufsperr). Dies wird erreicht, indem das Freigabesignal vom Funktionsbaustein entsprechend gesteuert wird.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperr dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperr an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.11.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.11.3.1 Unsymmetrische Schaltsignale an den Signaleingängen "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2"

Wenn die Signale an den Signaleingängen "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" unsymmetrisch schalten (z. B. aufgrund einer defekten Schutzeinrichtung, eines defekten Schalters, defekter Leitungen, ...), wird nach dem Schließen der Schutzeinrichtung der sichere Zustand (Freigabeausgang "S_GuardMonitoring" = FALSE) beibehalten.

6.6.11.3.2 Nicht gleichzeitige Signale an den Signaleingängen "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2"

An den Signaleingängen "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" nicht gleichzeitig anliegende Signale (z. B. aufgrund einer defekten Schutzeinrichtung, eines defekten Schalters, defekter Leitungen, ...) werden vom Funktionsbaustein, nach Ablauf der vorgegebenen Diskrepanzzeit (Eingangsparameter "DiscrepancyTime"), als Fehler gemeldet.

6.6.11.3.3 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.11.3.4 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.11.3.5 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein, wenn die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins vorgegeben ist ("S_StartReset" = FALSE).

Wenn diese Anlaufsperr beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung nicht vorgegeben ist, ist der Status von "Reset" nicht relevant.

In diesem Fall ist der Status des Freigabesignals abhängig vom Status der Schutzeinrichtung, welche mit dem Funktionsbaustein verschaltet ist und von der Vorgabe der optionalen Anlaufsperr nach Rückkehr des TRUE-Signals der Schutzeinrichtung.

6.6.11.3.6 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.6.11.3.7 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.11.4 Eingangsparameter

6.6.11.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein des Eingangsparameters "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.11.4.2 S_GuardSwitch1

Allgemeine Funktion

- Signaleingang 1 / Positionsschalter 1; Status der Schutzeinrichtung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Eingangsgeräts, welches mit einem Schalter der Schutzeinrichtung verbunden ist (z. B. Schutztür oder eigenständiger, evtl. zwangsgeführter, 1-kanaliger oder 2-kanaliger Positionsschalter). Der Eingangsparameter "S_GuardSwitch1" wird dann durch dieses Signal gesteuert.

Realisieren Sie die Überwachung der 2-Kanaligkeit von Positionsschaltern in der Sicherheitsapplikation, z. B. im sicheren Gerät oder mittels weiterer Funktionsbausteine, wie z. B. "SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent". Der Eingangsparameter "S_GuardSwitch1" wird mit dem resultierenden Signal der Überwachung gesteuert.

Information:

Detaillierte Informationen zu Applikationen mit 1 Positionsschalter finden Sie in Abschnitt [6.6.11.2.5 "Applikation mit 1 Positionsschalter"](#).

Detaillierte Informationen zu Applikationen mit 2 Positionsschaltern finden Sie in Abschnitt [6.6.11.2.6 "Applikation mit 2 Positionsschaltern"](#).

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_GuardSwitch1" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang verarbeitet den Status eines Positionsschalters der Schutzeinrichtung.

Dieses Signal muss den Zustand TRUE aufweisen, um den Freigabeausgang "S_GuardMonitoring" unter Berücksichtigung der weiteren Eingangssignalkombination auf TRUE zu steuern.

Unabhängig davon, ob der Positionsschalter der Schutzeinrichtung 1-kanalig oder 2-kanalig mit dem sicheren Eingangsgerät verschaltet ist, wird "S_GuardSwitch1" nur mit einem Signal der Schutzeinrichtung verschaltet.

Wenn ein Positionsschalter der Schutzeinrichtung 2-kanalig mit dem sicheren Eingangsgerät verschaltet ist, muss die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Eingangsgerät erfolgen oder mit anderen Mitteln (entsprechend der durchgeführten Risikoanalyse) realisiert werden. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_GuardSwitch1" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Schutzeinrichtung ist geschlossen.

Unter Berücksichtigung der weiteren Eingangssignalkombination wird der Freigabeausgang "S_GuardMonitoring" des Funktionsbausteins auf TRUE gesteuert.

FALSE

Die Schutzeinrichtung ist geöffnet, die Verdrahtung zur Schutzeinrichtung ist unterbrochen oder das mit dieser Schutzeinrichtung verschaltete sichere Eingangsgerät ist abgeschaltet oder defekt.

Der Freigabeausgang "S_GuardMonitoring" des Funktionsbausteins wird auf FALSE gesteuert.

6.6.11.4.3 S_GuardSwitch2

Allgemeine Funktion

- Signaleingang 2 / Positionsschalter 2; Status der Schutzeinrichtung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Eingangsgeräts, welches mit einem Schalter der Schutzeinrichtung verbunden ist (z. B. Schutztür oder eigenständiger, evtl. zwangsgeführter, 1-kanaliger oder 2-kanaliger Positionsschalter). Der Eingangsparameter "S_GuardSwitch2" wird dann durch dieses Signal gesteuert.

Realisieren Sie die Überwachung der 2-Kanaligkeit von Positionsschaltern in der Sicherheitsapplikation, z. B. im sicheren Gerät oder mittels weiterer Funktionsbausteine, wie z. B. "SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent". Der Eingangsparameter "S_GuardSwitch2" wird mit dem resultierenden Signal der Überwachung gesteuert.

Information:

Detaillierte Informationen zu Applikationen mit 1 Positionsschalter finden Sie in Abschnitt [6.6.11.2.5 "Applikation mit 1 Positionsschalter"](#).

Detaillierte Informationen zu Applikationen mit 2 Positionsschaltern finden Sie in Abschnitt [6.6.11.2.6 "Applikation mit 2 Positionsschaltern"](#).

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_GuardSwitch2" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang verarbeitet den Status eines Positionsschalters der Schutzeinrichtung.

Dieses Signal muss den Zustand TRUE aufweisen, um den Freigabeausgang "S_GuardMonitoring" unter Berücksichtigung der weiteren Eingangssignalkombination auf TRUE zu steuern.

Unabhängig davon, ob der Positionsschalter der Schutzeinrichtung 1-kanalig oder 2-kanalig mit dem sicheren Eingangsgerät verschaltet ist, wird "S_GuardSwitch2" nur mit einem Signal der Schutzeinrichtung verschaltet.

Wenn ein Positionsschalter der Schutzeinrichtung 2-kanalig mit dem sicheren Eingangsgerät verschaltet ist, muss die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Eingangsgerät erfolgen oder mit anderen Mitteln (entsprechend der durchgeführten Risikoanalyse) realisiert werden. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_GuardSwitch2" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Schutzeinrichtung ist geschlossen.

Unter Berücksichtigung der weiteren Eingangssignalkombination wird der Freigabeausgang "S_GuardMonitoring" des Funktionsbausteins auf TRUE gesteuert.

FALSE

Die Schutzeinrichtung ist geöffnet, die Verdrahtung zur Schutzeinrichtung ist unterbrochen oder das mit dieser Schutzeinrichtung verschaltete sichere Eingangsgerät ist abgeschaltet oder defekt.

Der Freigabeausgang "S_GuardMonitoring" des Funktionsbausteins wird auf FALSE gesteuert.

6.6.11.4.4 DiscrepancyTime

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Überwachungszeit des Schaltvorgangs an den Signaleingängen "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2"

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Eingangsparameter wird die Zeit vorgegeben, innerhalb welcher Schaltvorgänge an den Signaleingängen "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" beim Schließen der Schutzeinrichtung erfolgen müssen, um als gleichzeitig erkannt zu werden.

Bedingt durch mechanische Einflüsse ist eine Toleranz der Signale beim Schließen der Schutzeinrichtung möglich. Der am Eingangsparameter "DiscrepancyTime" vorgegebene Zeitwert begrenzt die Dauer, innerhalb welcher beide Signale nacheinander schalten können, ohne dass dies als nicht gleichzeitig erkannt wird.

Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten TIME#0ms zu verschalten, wenn Sie in Ihrer Applikation beide Signaleingänge ("S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2") mit dem selben Signal verschalten. Bei einer Applikation mit nur 1 Signal wird ein unzulässiger Zeitversatz der Signale an den Eingängen "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" vom Funktionsbaustein als Fehler detektiert, wenn der Zeitwert TIME#0ms vorgegeben wurde. Wenn Sie die Signaleingänge mit unterschiedlichen Signalen verschalten, müssen Sie "DiscrepancyTime" mit einer Konstanten ungleich 0 verschalten.

Den Zeitwert für den Eingangsparameter "DiscrepancyTime" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation und Ihrer Risikoanalyse festlegen und validieren.

6.6.11.4.5 S_StartReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung.

TRUE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_StartReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann.

6.6.11.4.6 S_AutoReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Rückkehr der TRUE-Signale an den Signaleingängen "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins nach Rückkehr der TRUE-Signale an den sicheren Eingangsparametern "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" (Schließen der trennenden Schutzeinrichtung).

TRUE

Nach Rückkehr der TRUE-Signale an den sicheren Eingangsparametern "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Es ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_AutoReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird oder wenn andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Rückkehr der TRUE-Signale an den sicheren Eingangsparametern "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird.

6.6.11.4.7 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.6.11.5 Ausgangsparameter

6.6.11.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.11.5.2 S_GuardMonitoring

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Zustimmungsignal der verschalteten trennenden Schutzeinrichtung für den zu steuernden Prozess. Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status der trennenden Schutzeinrichtung und der Anlaufsperrern gesteuert. Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion.

Da das Freigabesignal am Ausgang "S_GuardMonitoring" anliegt, wird dieser Ausgang auch als Freigabeausgang bezeichnet.

Das Freigabesignal "S_GuardMonitoring" kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.

Gefahr!

Das Freigabesignal darf den Prozess nur direkt steuern, wenn dies nicht zur Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion führt.

Validieren Sie hierzu den gesamten Pfad der Sicherheitsfunktion einschließlich des Anlaufverhaltens des zu steuernden Prozesses!

TRUE

Dem zu steuernden Prozess wird zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und die trennende Schutzeinrichtung ist nicht geöffnet ("S_GuardSwitch1" = TRUE und "S_GuardSwitch2" = TRUE)
- und keine Anlaufsperrung ist aktiv
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

FALSE

Dem zu steuernden Prozess wird nicht zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- oder vom Funktionsbaustein wurde eine geöffnete trennende Schutzeinrichtung detektiert ("S_GuardSwitch1" = FALSE und "S_GuardSwitch2" = FALSE)
- oder eine Anlaufsperrung ist aktiv
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

Der Freigabeausgang "S_GuardMonitoring" wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn die Eingänge "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" den Zustand TRUE aufweisen und ein Reset ausgeführt wurde (keine Anlaufsperrung aktiv).

Das genaue Verhalten beschreibt die folgende Tabelle.

Eingangsparameter		Aktion	Anlaufsperrung	Reset	Freigabeausgang
S_AutoReset	TRUE	Nach Rückkehr der TRUE-Signale an den sicheren Eingängen "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" ist die Anlaufsperrung	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	<ul style="list-style-type: none"> • um den Freigabeausgang "S_GuardMonitoring" bei gültiger Eingangssignalkombination auf TRUE zu steuern. • um die Anlaufsperrung zu beenden.
	FALSE		aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	
S_StartReset	TRUE	Nach Aktivierung des Funktionsbausteins /	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	
	FALSE	Kaltstart der Sicherheitssteuerung ist die Anlaufsperrung	aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	

Tabelle 636: "SF_GuardMonitoring": Eingangsparameter "S_AutoReset" / "S_StartReset"

6.6.11.5.3 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.6.11.5.4 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.11.5.5 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. Eine ausgelöste Sicherheitsfunktion liegt nicht vor.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Parametrierung des Funktionsbausteins. Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die mit dem Funktionsbaustein verschalteten Positionsschalter. Prüfen Sie die Parametrierung der mit den Positionsschaltern verschalteten sicheren Geräte.
8001	Initialisierung des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins; Die Initialisierung des Funktionsbausteins ist nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung abgeschlossen.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8002	Applikationen mit 2 Positionsschaltern an der Schutzeinrichtung: Der Funktionsbaustein hat das Öffnen der angeschlossenen Schutzeinrichtung detektiert. Eines der beiden Schaltersignale weist den Status FALSE auf. Bei einer vollständig geöffneten Schutzeinrichtung ist die Verdrahtung fehlerhaft oder das mit der Schutzeinrichtung verschaltete sichere Gerät ist abgeschaltet oder defekt.	<ul style="list-style-type: none"> Öffnen Sie die Schutzeinrichtung vollständig. Überprüfen Sie bei einer vollständig geöffneten Schutzeinrichtung die Verdrahtung, die Positionsschalter der Schutzeinrichtung oder das mit der Schutzeinrichtung verschaltete sichere Gerät und dessen Parametrierung.
	Applikationen mit 1 Positionsschalter an der Schutzeinrichtung: Bei Applikationen mit nur 1 Positionsschalter ist der oben beschriebene Zustand nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung abgeschlossen. Im anderen Fall handelt es sich um einen Fehler.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter des Funktionsbausteins. Für Applikationen mit nur einem Positionsschalter ist zwischen "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" eine grafische Verbindung einzufügen. Beide Eingangsparameter werden dadurch von einem Schaltersignal gesteuert. Beachten Sie, dass "S_GuardSwitch2" mit keinem weiteren Eingang verschaltet werden darf!
8003	Die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv. ("S_AutoReset" = FALSE)	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, um die aktive Anlaufsperrung des Funktionsbausteins zu beenden und um das Freigabesignal auf TRUE zu steuern.
8004	Applikationen mit 2 Positionsschaltern an der Schutzeinrichtung: Nach dem vollständigen Öffnen der Schutzeinrichtung ist diese noch nicht vollständig geschlossen. Das Signal an "S_GuardSwitch1" hat wieder auf TRUE gesteuert, während das Signal an "S_GuardSwitch2" noch den Status FALSE aufweist. Die an "DiscrepancyTime" vorgegebene Überwachungszeit wird in diesem Zustand gestartet.	<ul style="list-style-type: none"> Schließen Sie die Schutzeinrichtung vollständig. Überprüfen Sie den an "DiscrepancyTime" vorgegebenen Zeitwert. Bei einer vollständig geschlossenen Schutzeinrichtung überprüfen Sie die Positionsschalter, die Verschaltung, das sichere Gerät einschließlich dessen Parametrierung und das sichere Programm.
	Applikationen mit 1 Positionsschalter an der Schutzeinrichtung: Bei Applikationen mit 1 Positionsschalter darf der oben beschriebene Zustand nicht vorkommen.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter des Funktionsbausteins. Für Applikationen mit nur einem Positionsschalter ist zwischen "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" eine grafische Verbindung einzufügen. Beide Eingangsparameter werden dadurch von einem Schaltersignal gesteuert. Beachten Sie, dass "S_GuardSwitch2" mit keinem weiteren Eingang verschaltet werden darf!
8005	Die geöffnete Schutzeinrichtung ist wieder vollständig geschlossen. Dieser Zustand ist nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung abgeschlossen.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8012	Die Schutzeinrichtung ist vollständig geöffnet.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Schließen Sie die Schutzeinrichtung, um die ausgelöste Sicherheitsfunktion zurückzunehmen. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die mit dem Funktionsbaustein verschalteten Positionsschalter. Prüfen Sie die Parametrierung der mit den Positionsschaltern verschalteten sicheren Geräte.
8014	Applikationen mit 2 Positionsschaltern an der Schutzeinrichtung:	

Tabelle 637: "SF_GuardMonitoring": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
	Nach dem vollständigen Öffnen der Schutzeinrichtung ist diese noch nicht vollständig geschlossen. Das Signal an "S_GuardSwitch2" hat wieder auf TRUE gesteuert, während das Signal an "S_GuardSwitch1" noch den Status FALSE aufweist. Die an "DiscrepancyTime" vorgegebene Überwachungszeit wird in diesem Zustand gestartet.	<ul style="list-style-type: none"> Schließen Sie die Schutzeinrichtung vollständig. Überprüfen Sie den an "DiscrepancyTime" vorgegebenen Zeitwert. Bei einer vollständig geschlossenen Schutzeinrichtung überprüfen Sie die Positionsschalter, die Verschaltung, das sichere Gerät einschließlich dessen Parametrierung und das sichere Programm.
	Applikationen mit 1 Positionsschalter an der Schutzeinrichtung: Bei Applikationen mit 1 Positionsschalter darf der oben beschriebene Zustand nicht vorkommen.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter des Funktionsbausteins. Für Applikationen mit nur einem Positionsschalter ist zwischen "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" eine grafische Verbindung einzufügen. Beide Eingangsparameter werden dadurch von einem Schaltersignal gesteuert. Beachten Sie, dass "S_GuardSwitch2" mit keinem weiteren Eingang verschaltet werden darf!
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert. ("S_AutoReset" = FALSE)	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C011	Applikationen mit 2 Positionsschaltern an der Schutzeinrichtung: Die an "DiscrepancyTime" vorgegebene Zeit ist abgelaufen. Ursache hierfür war ein TRUE-Signal an "S_GuardSwitch1" und ein FALSE-Signal an "S_GuardSwitch2".	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Positionsschalter der Schutzeinrichtung und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Überprüfen Sie bei einer geschlossenen Schutzeinrichtung und fehlerfreien Positionsschaltern die Verdrahtung oder/und das mit der Schutzeinrichtung verschaltete sichere Gerät einschließlich dessen Parametrierung. Überprüfen Sie den an "DiscrepancyTime" vorgegebenen Wert.
	Applikationen mit 1 Positionsschalter an der Schutzeinrichtung: Bei Applikationen mit 1 Positionsschalter darf der oben beschriebene Zustand nicht vorkommen.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter des Funktionsbausteins. Für Applikationen mit nur einem Positionsschalter ist zwischen "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" eine grafische Verbindung einzufügen. Beide Eingangsparameter werden dadurch von einem Schaltersignal gesteuert. Beachten Sie, dass "S_GuardSwitch2" mit keinem weiteren Eingang verschaltet werden darf!
C012	Applikationen mit 2 Positionsschaltern an der Schutzeinrichtung: Die an "DiscrepancyTime" vorgegebene Zeit ist abgelaufen. Ursache hierfür war ein TRUE-Signal an "S_GuardSwitch2" und ein FALSE-Signal an "S_GuardSwitch1".	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Positionsschalter der Schutzeinrichtung und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Überprüfen Sie bei einer geschlossenen Schutzeinrichtung und fehlerfreien Positionsschaltern die Verdrahtung oder/und das mit der Schutzeinrichtung verschaltete sichere Gerät einschließlich dessen Parametrierung. Überprüfen Sie den an "DiscrepancyTime" vorgegebenen Wert.
	Applikationen mit 1 Positionsschalter an der Schutzeinrichtung: Bei Applikationen mit 1 Positionsschalter darf der oben beschriebene Zustand nicht vorkommen.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Verschaltung der Eingangsparameter des Funktionsbausteins. Für Applikationen mit nur einem Positionsschalter ist zwischen "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" eine grafische Verbindung einzufügen. Beide Eingangsparameter werden dadurch von einem Schaltersignal gesteuert. Beachten Sie, dass "S_GuardSwitch2" mit keinem weiteren Eingang verschaltet werden darf!

Tabelle 637: "SF_GuardMonitoring": Diagnosecodes

6.6.11.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm 1

"S_StartReset" = FALSE
"S_AutoReset" = FALSE

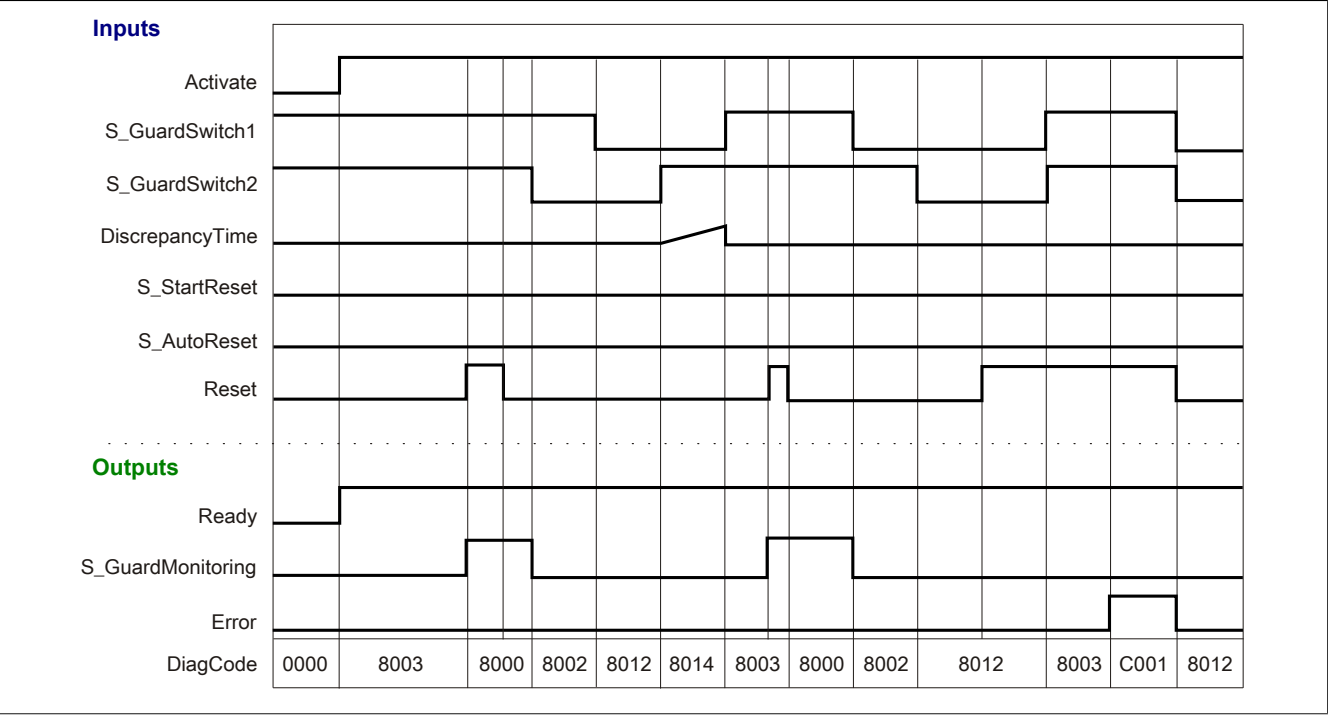


Abbildung 443: "SF_GuardMonitoring": Signalablaufdiagramm 1

Signalablaufdiagramm 2

"S_StartReset" = FALSE
"S_AutoReset" = FALSE

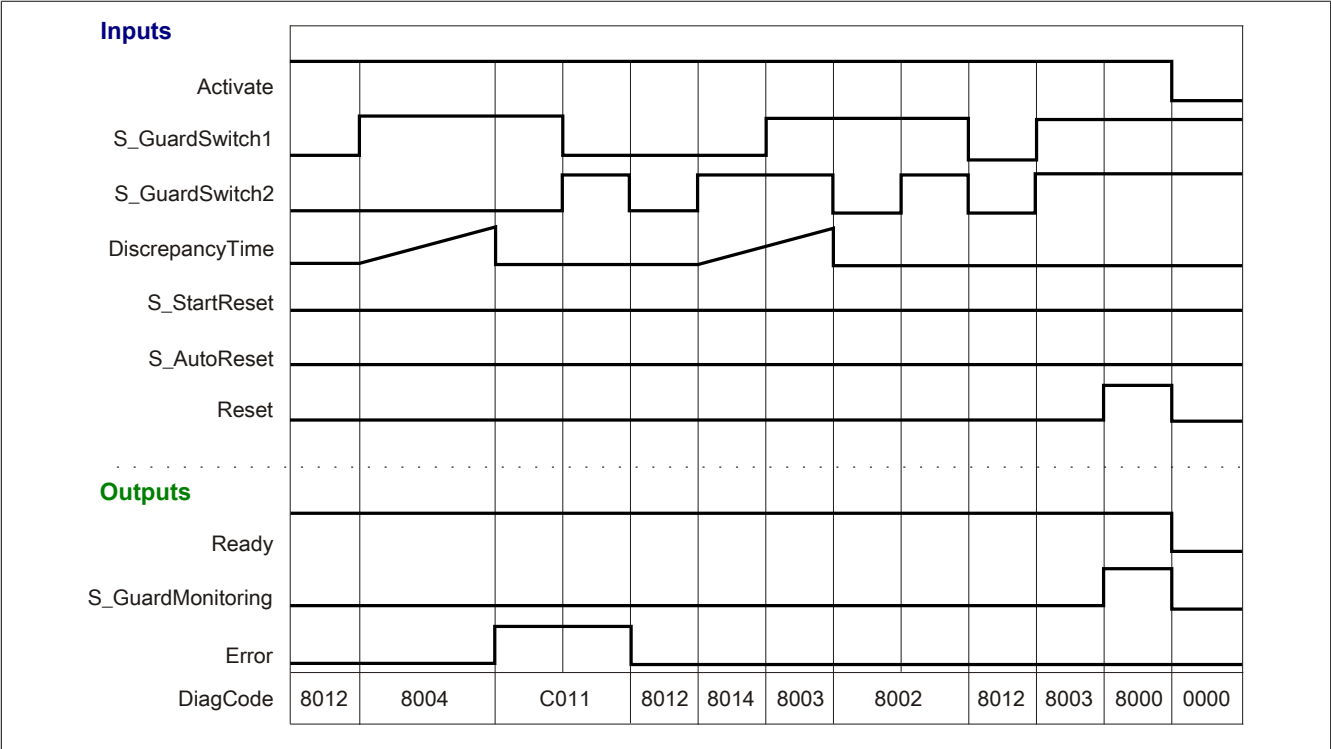


Abbildung 444: "SF_GuardMonitoring": Signalablaufdiagramm 2

6.6.11.7 Applikationsbeispiele

In diesem Kapitel werden prinzipiell mögliche Anwendungen beschrieben, in denen der Funktionsbaustein zur Realisierung einer 1-kanaligen oder 2-kanaligen Auswertung trennender Schutzeinrichtungen eingesetzt werden kann.

Schutzeinrichtung mit 1 Signal

Die folgenden Beispiele beschreiben die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit dem Signal

- von 1 mechanisch betätigten, 1-kanaligen Positionsschalter (siehe Abschnitt [6.6.11.7.1.1 "Verriegelungseinrichtung mit 1 mechanisch betätigten Positionsschalter \(1-kanalig\)"](#))
- von 1 mechanisch betätigten, 2-kanaligen, äquivalenten Positionsschalter (siehe Abschnitt [6.6.11.7.1.2 "Verriegelungseinrichtung mit 1 mechanisch betätigten Positionsschalter \(2-kanalig, äquivalent\)"](#))
- von 1 mechanisch betätigten, 2-kanaligen, antivalenten Positionsschalter (siehe Abschnitt [6.6.11.7.1.3 "Verriegelungseinrichtung mit 1 mechanisch betätigten Positionsschalter \(2-kanalig, antivalent\)"](#))

Schutzeinrichtung mit 2 Signalen

Die folgenden Beispiele beschreiben die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit den Signalen

- von 2 mechanisch betätigten, 1-kanalig verschalteten Positionsschaltern (siehe Abschnitt [6.6.11.7.2.1 "Verriegelungseinrichtung mit 2 mechanisch betätigten Positionsschaltern \(1-kanalig\)"](#))
- von 2 nicht mechanisch betätigten, 1-kanalig verschalteten Positionsschaltern (siehe Abschnitt [6.6.11.7.2.2 "Verriegelungseinrichtung mit 2 nicht mechanisch betätigten Positionsschaltern \(1-kanalig\)"](#))
- von 2 mechanisch betätigten, 2-kanalig verschalteten Positionsschaltern (siehe Abschnitt [6.6.11.7.2.3 "Verriegelungseinrichtung mit 2 mechanisch betätigten Positionsschaltern \(2-kanalig, antivalent\)"](#))

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.11.7.1 Schutzeinrichtung mit 1 Signal

Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "GM_S5" gebildet.

In diesem Beispiel sind die Eingangsparameter "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" grafisch miteinander verbunden. Der Eingangsparameter "DiscrepancyTime" muss den Wert TIME#0ms aufweisen.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden relevanten Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

Anlaufsperrern

Der Eingangsparameter "S_StartReset" bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins bei der Aktivierung. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Zusätzlich zu den sicheren Eingangssignalen an "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_GuardMonitoring" zu aktivieren.

Der Eingangsparameter "S_AutoReset" bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Rückkehr der sicheren Eingangssignale an "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" aktiv. Zusätzlich zu den sicheren Eingangssignalen an "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_GuardMonitoring" zu aktivieren.

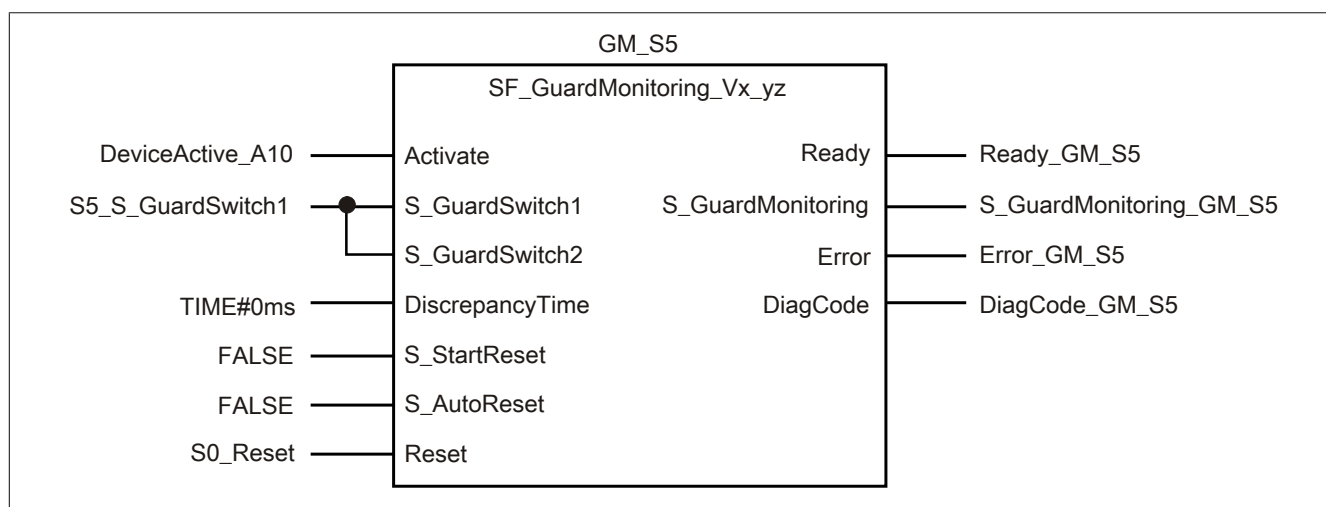


Abbildung 445: "SF_GuardMonitoring": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; In diesem Beispiel stellt das Signal den Zustand des sicheren Eingangsgeräts dar, an welches der/die Sicherheitsschalter der trennenden Schutzeinrichtung angeschlossen ist/sind.
S5_S_GuardSwitch1	SAFEBOOL	Eingangssignal 1 vom sicheren Eingangsgerät/von der trennenden Schutzeinrichtung; Das Signal stammt entsprechend der Sicherheitsapplikation von einem Kontakt oder von beiden Kontakten der trennenden Schutzeinrichtung. Das Signal wird in diesem Beispiel 1-kanalig eingelesen.
TIME#0ms an "DiscrepancyTime"	TIME	Bedingt dadurch, dass die Eingänge "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" grafisch verbunden sind, muss dieser Eingangsparameter den Wert 0 ms aufweisen.
FALSE an "S_StartReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung/Aktivierung des Funktionsbausteins
FALSE an "S_AutoReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Schließen der trennenden Schutzeinrichtung
S0_Reset	BOOL	Externe Ansteuerung von "Reset"; Fehlermeldungen zurücksetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht;

Tabelle 638: "SF_GuardMonitoring": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_GM_S5	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_GuardMonitoring_GM_S5	SAFEBOOL	Freigabesignal; Das Freigabesignal kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.
Error_GM_S5	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_GM_S5	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 639: "SF_GuardMonitoring": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.11.7.1.1 Verriegelungseinrichtung mit 1 mechanisch betätigten Positionsschalter (1-kanalig)

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit dem Signal eines 1-kanalig verschalteten, mechanisch betätigten Positionsschalters (Schutztürschalter).

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt ["Beispielhafter Bausteinanruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen"](#).

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "GM_S5" gebildet.

Die Eingangsparameter "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" sind grafisch miteinander verbunden.

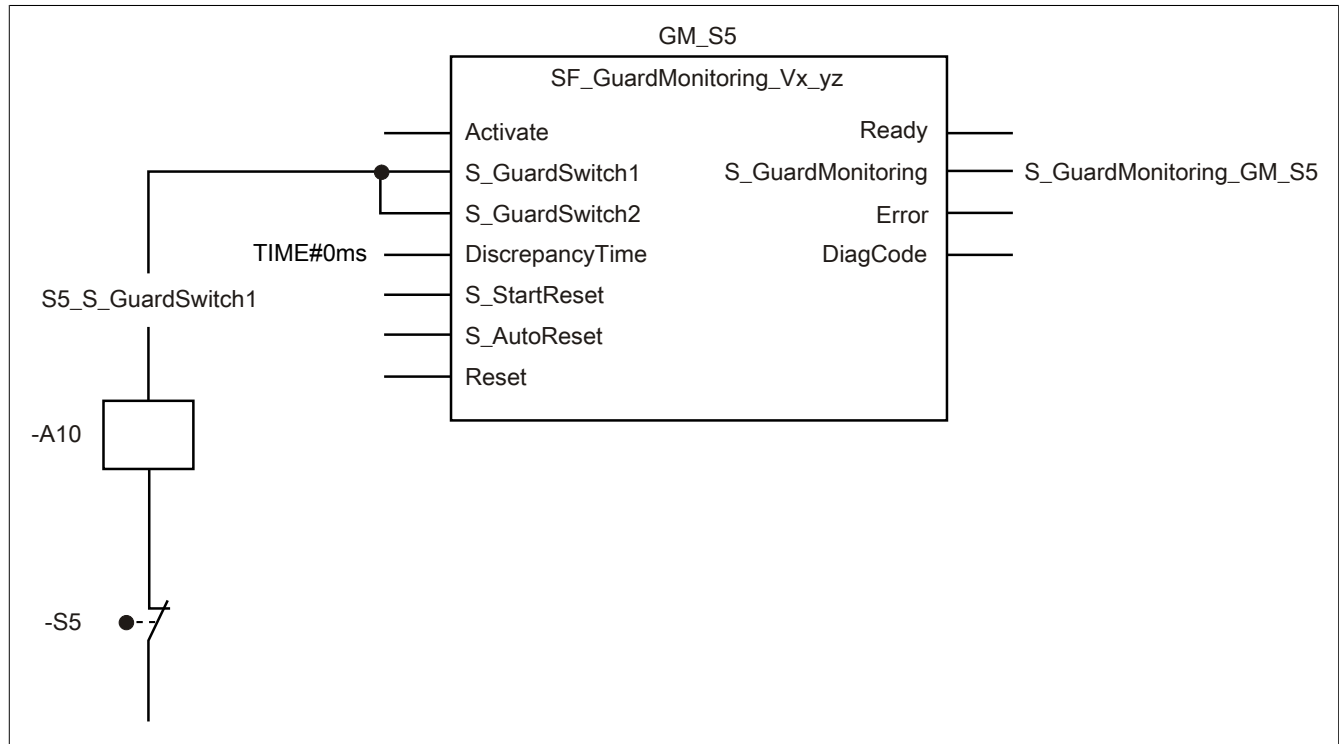


Abbildung 446: "SF_GuardMonitoring": Verriegelungseinrichtung mit 1 mechanisch betätigten Positionsschalter (1-kanalig)

Betriebsmittelliste

-S5	Schutztürschalter 1-kanalig; zwangsbetätigt mit Zwangsöffnung (TRUE, wenn Schutzeinrichtung geschlossen)
-A10	1-kanaliger Eingang eines sicheren Eingangsgeräts

Verschaltete Ein- und Ausgänge

S5_S_GuardSwitch1 (grafisch verbunden)	Eingang an "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2"
S_GuardMonitoring_GM_S5	Ausgang an "S_GuardMonitoring"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das Signal vom 1-kanaligen sicheren Eingang des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S5_S_GuardSwitch1" verknüpft.
- Der Eingang "S5_S_GuardSwitch1" mit den Eingangsparametern "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_GuardMonitoring" mit dem Ausgang "S_GuardMonitoring_GM_S5" verschaltet.
- Der Ausgang "S_GuardMonitoring_GM_S5" wird als Freigabesignal verwendet, um den Prozess unter Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen zu steuern.

6.6.11.7.1.2 Verriegelungseinrichtung mit 1 mechanisch betätigten Positionsschalter (2-kanalig, äquivalent)

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit dem Signal eines 2-kanalig, äquivalent verschalteten, mechanisch betätigten Positionsschalters (Schutztürschalter).

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt ["Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen"](#).

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "GM S5" gebildet.

Die Eingangsparameter "S GuardSwitch1" und "S GuardSwitch2" sind grafisch miteinander verbunden.

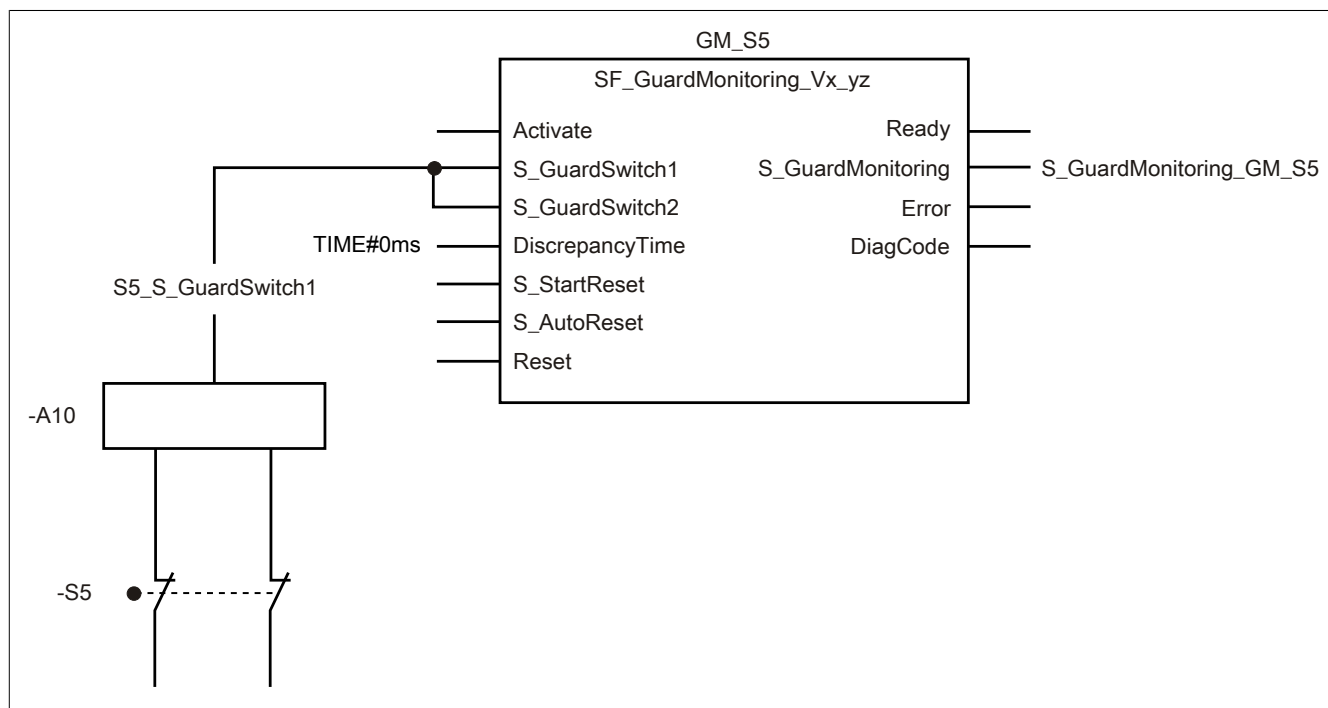


Abbildung 447: "SF_GuardMonitoring": Verriegelungseinrichtung mit 1 mechanisch betätigten Positionsschalter (2-kanalig, äquivalent)

Betriebsmittelliste

- | | |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -S5 | Schutztürschalter 2-kanalig (äquivalent); zwangsbetätigt mit Zwangsöffnung (TRUE, wenn Schutzeinrichtung geschlossen) |
| -A10 | 2-kanaliger Eingang eines sicheren Eingangsgeräts mit Line Control und Äquivalenzauswertung |

Verschaltete Ein- und Ausgänge

- | | |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| S5_S_GuardSwitch1
(grafisch verbunden) | Eingang an "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" |
| S_GuardMonitoring GM S5 | Ausgang an "S_GuardMonitoring" |

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das resultierende Signal der Eingänge des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S5_S_GuardSwitch1" verknüpft.
- Der Eingang "S5_S_GuardSwitch1" mit den Eingangsparametern "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_GuardMonitoring" mit dem Ausgang "S_GuardMonitoring_GM_S5" verschaltet.
- Der Ausgang "S_GuardMonitoring_GM_S5" wird als Freigabesignal verwendet, um den Prozess unter Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen zu steuern.

6.6.11.7.1.3 Verriegelungseinrichtung mit 1 mechanisch betätigten Positionsschalter (2-kanalig, antivalent)

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit dem Signal eines 2-kanalig, antivalent verschalteten, mechanisch betätigten Positionsschalters (Schutztürschalter).

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt ["Beispielhafter Bausteinanruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen"](#).

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "GM_S5" gebildet.

Die Eingangsparameter "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" sind grafisch miteinander verbunden.

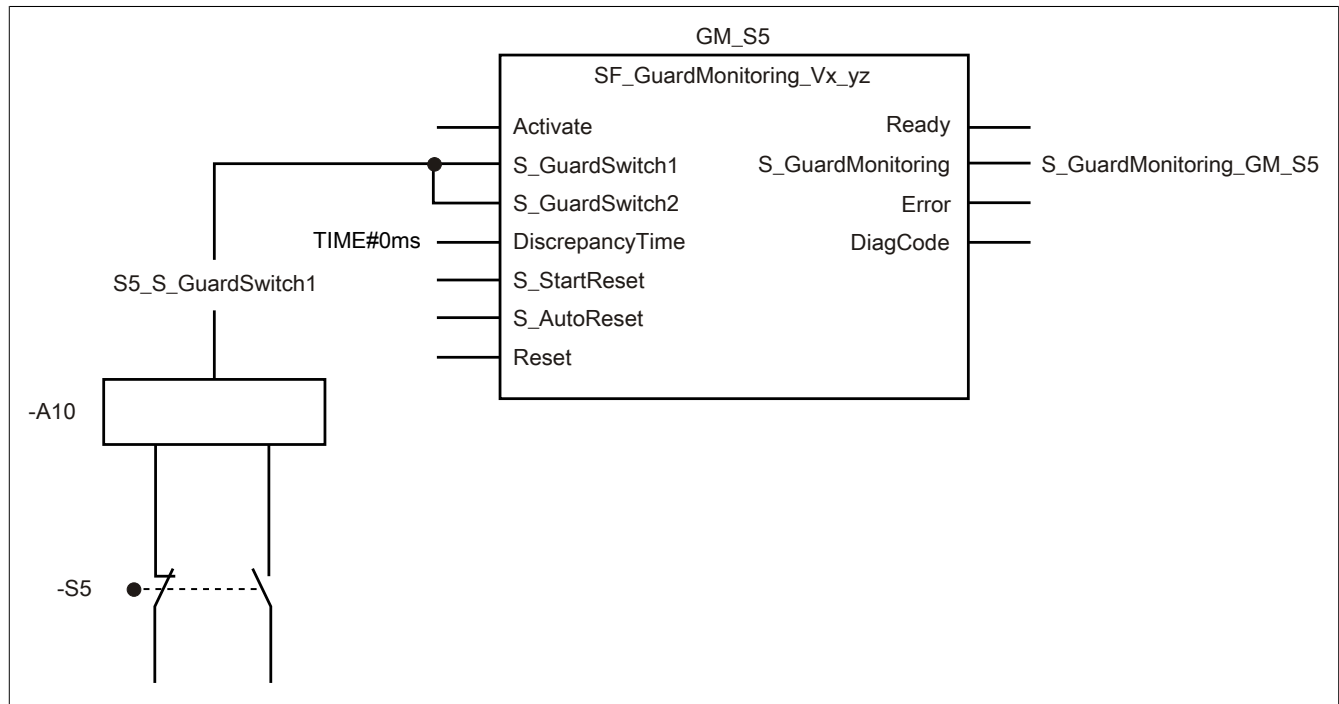


Abbildung 448: "SF_GuardMonitoring": Verriegelungseinrichtung mit 1 mechanisch betätigten Positionsschalter (2-kanalig, antivalent)

Betriebsmittelliste

- S5 Schutztürschalter 2-kanalig (antivalent); zwangsbetätigt mit Zwangsöffnung (TRUE, wenn Schutzeinrichtung geschlossen)
- A10 2-kanaliger Eingang eines sicheren Eingangsgeräts mit Line Control und Antivalenzauswertung

Verschaltete Ein- und Ausgänge

- S5_S_GuardSwitch1 Eingang an "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" (grafisch verbunden)
- S_GuardMonitoring_GM_S5 Ausgang an "S_GuardMonitoring"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das resultierende Signal der Eingänge des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S5_S_GuardSwitch1" verknüpft.
- Der Eingang "S5_S_GuardSwitch1" mit den Eingangsparametern "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_GuardMonitoring" mit dem Ausgang "S_GuardMonitoring_GM_S5" verschaltet.
- Der Ausgang "S_GuardMonitoring_GM_S5" wird als Freigabesignal verwendet, um den Prozess unter Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen zu steuern.

6.6.11.7.2 Schutzeinrichtung mit 2 Signalen

Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "GM_S5_S6" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden relevanten Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

Anlaufsperrern

Der Eingangsparameter "S_StartReset" bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins bei der Aktivierung. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Zusätzlich zu den sicheren Eingangssignalen an "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_GuardMonitoring" zu aktivieren.

Der Eingangsparameter "S_AutoReset" bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Rückkehr der sicheren Eingangssignale an "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" aktiv. Zusätzlich zu den sicheren Eingangssignalen an "S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_GuardMonitoring" zu aktivieren.

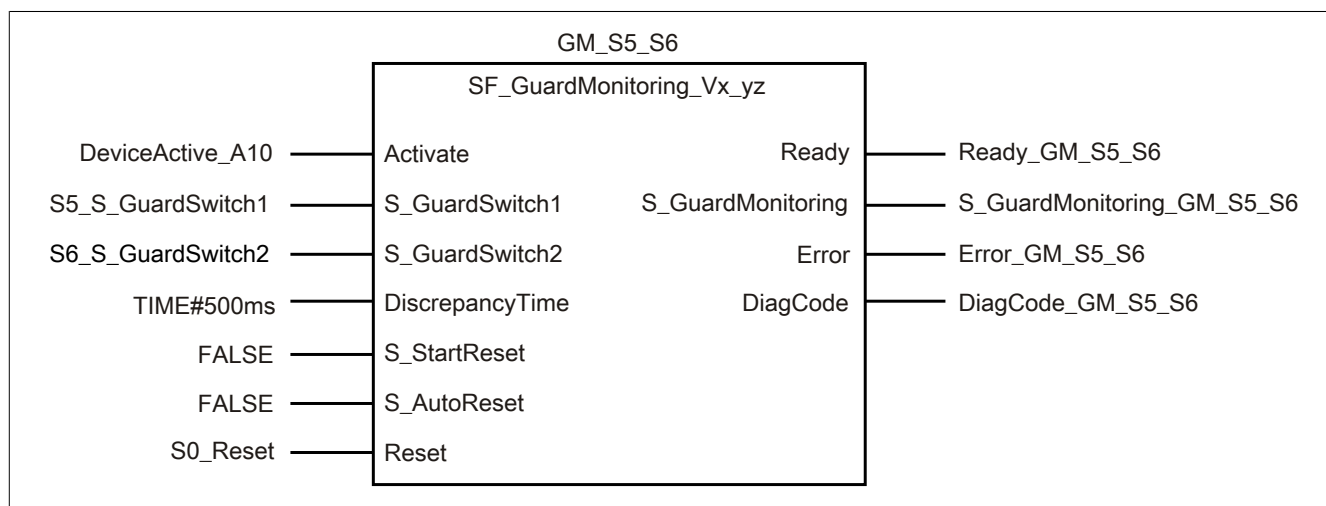


Abbildung 449: "SF_GuardMonitoring": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; In diesem Beispiel stellt das Signal den Zustand des sicheren Eingangsgeräts dar, an welches die Sicherheitsschalter der trennenden Schutzeinrichtung angeschlossen sind.
S5_S_GuardSwitch1	SAFEBOOL	Eingangssignal 1 vom sicheren Eingangsgerät/von der trennenden Schutzeinrichtung; Das Signal stammt entsprechend der Sicherheitsapplikation von einem 1-kanaligen oder 2-kanaligen Schalter der trennenden Schutzeinrichtung. Das Signal wird in diesem Beispiel 1-kanalig eingelesen.
S6_S_GuardSwitch2	SAFEBOOL	Eingangssignal 2 vom sicheren Eingangsgerät/von der trennenden Schutzeinrichtung; Das Signal stammt entsprechend der Sicherheitsapplikation von einem 1-kanaligen oder 2-kanaligen Schalter der trennenden Schutzeinrichtung. Das Signal wird in diesem Beispiel 1-kanalig eingelesen.
TIME#500ms an "DiscrepancyTime"	TIME	Maximal zulässige Diskrepanzzeit
FALSE an "S_StartReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung/Aktivierung des Funktionsbausteins
FALSE an "S_AutoReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Schließen der trennenden Schutzeinrichtung
S0_Reset	BOOL	Externe Ansteuerung von "Reset"; Fehlermeldungen zurücksetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht;

Tabelle 640: "SF_GuardMonitoring": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_GM_S5_S6	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_GuardMonitoring_GM_S5_S6	SAFEBOOL	Freigabesignal; Das Freigabesignal kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.
Error_GM_S5_S6	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_GM_S5_S6	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 641: "SF_GuardMonitoring": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.11.7.2.1 Verriegelungseinrichtung mit 2 mechanisch betätigten Positionsschaltern (1-kanalig)

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit den Signalen von 2 jeweils 1-kanalig verschalteten, mechanisch betätigten Positionsschaltern (Schutztürschalter).

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt ["Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen"](#).

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "GM_S5_S6" gebildet.

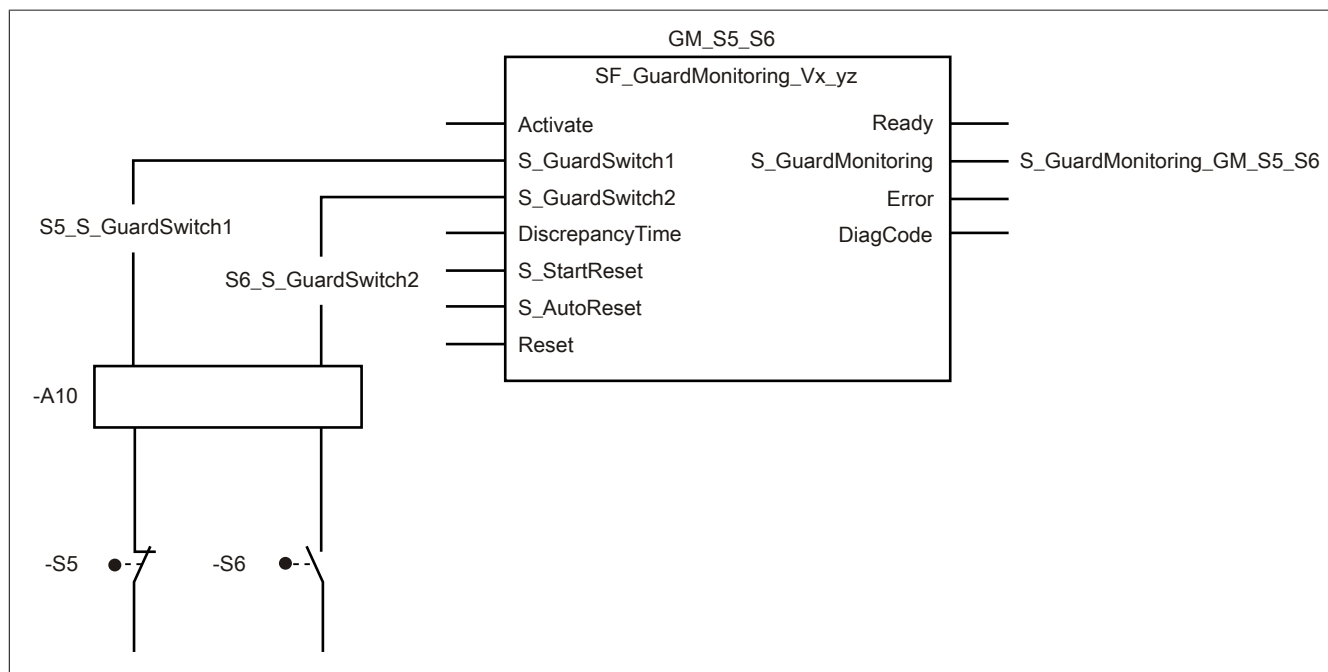


Abbildung 450: "SF_GuardMonitoring": Verriegelungseinrichtung mit 2 mechanisch betätigten Positionsschaltern (1-kanalig)

Betriebsmittelliste

- S5 Schutztürschalter 1-kanalig; zwangsbetätigt beim Öffnen der Schutzeinrichtung (TRUE, wenn Schutzeinrichtung geschlossen)
- S6 Schutztürschalter 1-kanalig; zwangsbetätigt und zwangsöffnend bei geschlossener Schutzeinrichtung
- A10 1-kanalige Eingänge eines sicheren Eingangsgeräts

Beachten Sie, dass Sie in Abhängigkeit von Ihrer Applikation anstelle eines sicheren Geräts andere Kombinationen von sicheren Geräten verwenden können.

Verschaltete Ein- und Ausgänge

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| S5_S_GuardSwitch1 | Eingang an "S_GuardSwitch1" |
| S6_S_GuardSwitch2 | Eingang an "S_GuardSwitch2" |
| S_GuardMonitoring_GM_S5_S6 | Ausgang an "S_GuardMonitoring" |

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das Signal des Schutztürschalters "-S5" vom Eingang des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S5_S_GuardSwitch1" verknüpft.
- Der Eingang "S5_S_GuardSwitch1" mit dem Eingangsparameter "S_GuardSwitch1" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das Signal des Schutztürschalters "-S6" vom Eingang des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S6_S_GuardSwitch2" verknüpft.
- Der Eingang "S6_S_GuardSwitch2" mit dem Eingangsparameter "S_GuardSwitch2" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_GuardMonitoring" mit dem Ausgang "S_GuardMonitoring_GM_S5_S6" verschaltet.
- Der Ausgang "S_GuardMonitoring_GM_S5_S6" wird als Freigabesignal verwendet, um den Prozess unter Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen zu steuern.

6.6.11.7.2.2 Verriegelungseinrichtung mit 2 nicht mechanisch betätigten Positionsschaltern (1-kanalig)

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit den Signalen von 2 jeweils 1-kanalig verschalteten, nicht mechanisch betätigten Positionsschaltern (Schutztürschalter).

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt ["Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen"](#).

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "GM_S5_S6" gebildet.

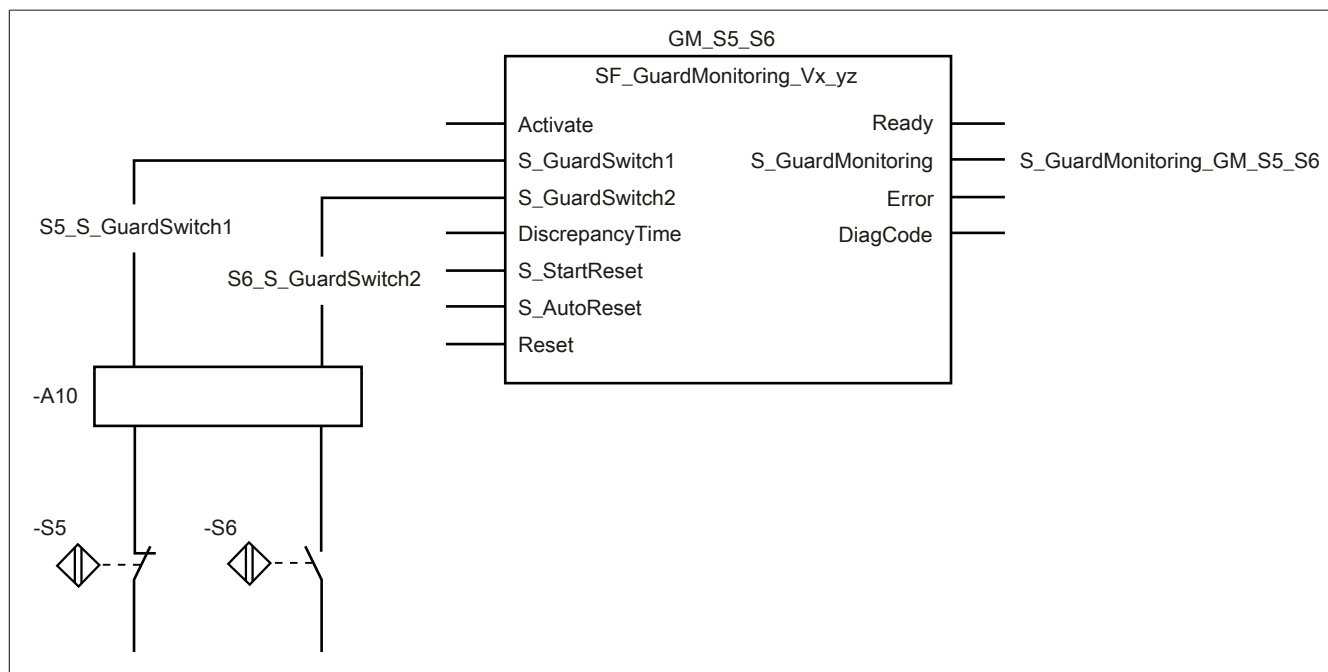


Abbildung 451: "SF_GuardMonitoring": Verriegelungseinrichtung mit 2 nicht mechanisch betätigten Positionsschaltern (1-kanalig)

Betriebsmittelliste

- S5 Schutztürschalter 1-kanalig elektronisch (Halbleiterausgänge, p-schaltend, kurzschlussicher)
- S6 Schutztürschalter 1-kanalig elektronisch (Halbleiterausgänge, p-schaltend, kurzschlussicher)
- A10 1-kanalige Eingänge eines sicheren Eingangsgeräts

Beachten Sie, dass Sie in Abhängigkeit von Ihrer Applikation anstelle eines sicheren Geräts andere Kombinationen von sicheren Geräten verwenden können.

Verschaltete Ein- und Ausgänge

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| S5_S_GuardSwitch1 | Eingang an "S_GuardSwitch1" |
| S6_S_GuardSwitch2 | Eingang an "S_GuardSwitch2" |
| S_GuardMonitoring_GM_S5_S6 | Ausgang an "S_GuardMonitoring" |

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das Signal des Schutztürschalters "-S5" vom Eingang des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S5_S_GuardSwitch1" verknüpft.
- Der Eingang "S5_S_GuardSwitch1" mit dem Eingangsparameter "S_GuardSwitch1" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das Signal des Schutztürschalters "-S6" vom Eingang des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S6_S_GuardSwitch2" verknüpft.
- Der Eingang "S6_S_GuardSwitch2" mit dem Eingangsparameter "S_GuardSwitch2" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_GuardMonitoring" mit dem Ausgang "S_GuardMonitoring_GM_S5_S6" verschaltet.
- Der Ausgang "S_GuardMonitoring_GM_S5_S6" wird als Freigabesignal verwendet, um den Prozess unter Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen zu steuern.

6.6.11.7.2.3 Verriegelungseinrichtung mit 2 mechanisch betätigten Positionsschaltern (2-kanalig, antivalent)

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit den Signalen von 2 jeweils antivalent, 2-kanalig verschalteten, mechanisch betätigten Positionsschaltern (Schutztürschalter).

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt ["Beispielhafter Bausteinanruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen"](#).

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "GM_S5_S6" gebildet.

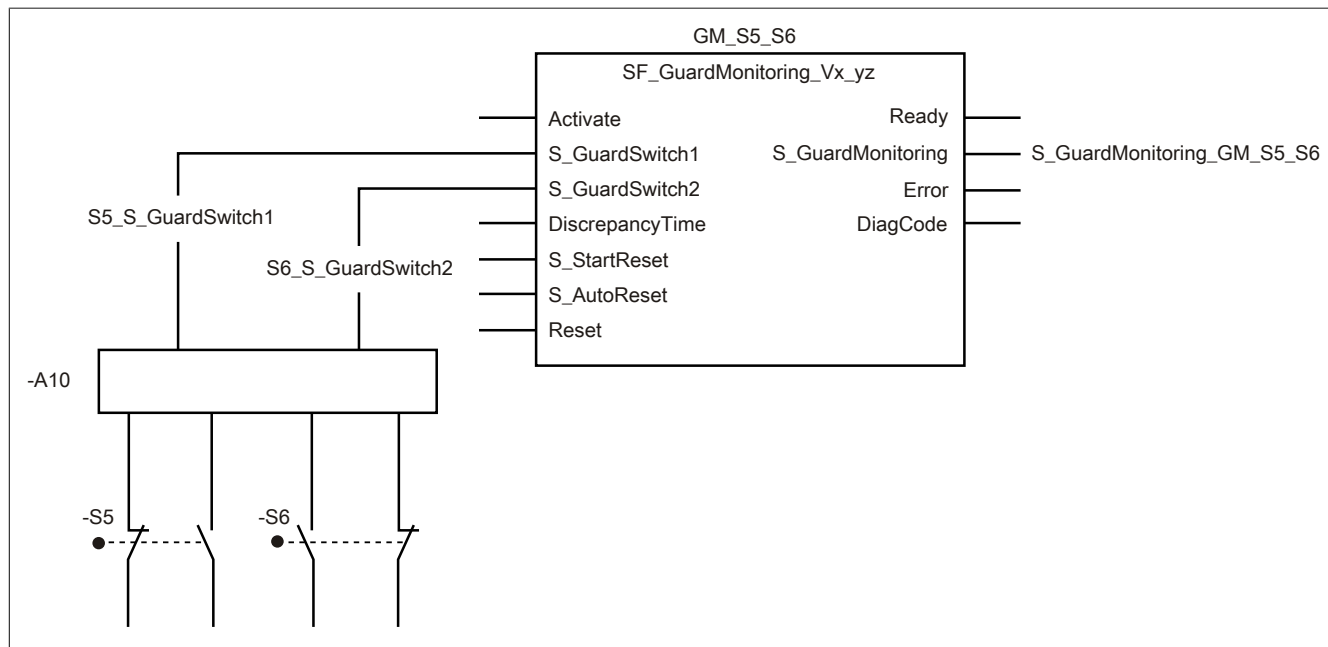


Abbildung 452: "SF_GuardMonitoring": Verriegelungseinrichtung mit 2 mechanisch betätigten Positionsschaltern (2-kanalig, antivalent)

Betriebsmittelliste

- S5 Schutztürschalter 2-kanalig antivalent; zwangsbetätigt beim Öffnen der Schutztür
- S6 Schutztürschalter 2-kanalig antivalent; zwangsbetätigt beim Öffnen der Schutztür (Kontakte antivalent zu Schalter "-S5" verschaltet)
- A10 Jeweils 2-kanalige Eingänge eines sicheren Eingangsgeräts mit Line Control und Antivalenzauswertung pro Schutztürschalter

Beachten Sie, dass Sie in Abhängigkeit von Ihrer Applikation anstelle eines sicheren Geräts andere Kombinationen von sicheren Geräten verwenden können.

Verschaltete Ein- und Ausgänge

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| S5_S_GuardSwitch1 | Eingang an "S_GuardSwitch1" |
| S6_S_GuardSwitch2 | Eingang an "S_GuardSwitch2" |
| S_GuardMonitoring_GM_S5_S6 | Ausgang an "S_GuardMonitoring" |

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das resultierende Signal des Schutztürschalters "-S5" vom 2-kanaligen Eingang des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S5_S_GuardSwitch1" verknüpft.
- Der Eingang "S5_S_GuardSwitch1" mit dem Eingangsparameter "S_GuardSwitch1" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das resultierende Signal des Schutztürschalters "-S6" vom 2-kanaligen Eingang des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S6_S_GuardSwitch2" verknüpft.
- Der Eingang "S6_S_GuardSwitch2" mit dem Eingangsparameter "S_GuardSwitch2" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_GuardMonitoring" mit dem Ausgang "S_GuardMonitoring_GM_S5_S6" verschaltet.
- Der Ausgang "S_GuardMonitoring_GM_S5_S6" wird als Freigabesignal verwendet, um den Prozess unter Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen zu steuern.

6.6.11.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
EN 953	Steuernde trennende Schutzeinrichtung	Wenn an einem oder an beiden sicheren Eingängen des Funktionsbausteins ("S_GuardSwitch1"/"S_GuardSwitch2") der Zustand FALSE vorliegt, dann steuert der Freigabeausgang auf FALSE. Wenn an "S_AutoReset" der Zustand TRUE vorliegt und beide sicheren Eingänge ("S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2") symmetrisch von FALSE auf TRUE gesteuert wurden, dann steuert der Freigabeausgang auf TRUE, wenn der Funktionsbaustein aktiv ist. Wenn an "S_StartReset" der Zustand TRUE vorliegt und an beiden sicheren Eingängen ("S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2") der Zustand TRUE vorliegt, dann steuert der Freigabeausgang bei Aktivierung des Funktionsbausteins auf TRUE. Alle Anforderungen zur Verwendung von steuernden trennenden Schutzeinrichtungen müssen von Ihnen eigenverantwortlich geplant und umgesetzt werden.
EN 1088	Verriegelte trennende Schutzeinrichtung	Wenn an einem oder an beiden sicheren Eingängen des Funktionsbausteins ("S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2") der Zustand FALSE vorliegt, dann steuert der Freigabeausgang auf FALSE. Wenn an "S_AutoReset" der Zustand FALSE vorliegt und beide sicheren Eingänge ("S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2") symmetrisch von FALSE auf TRUE gesteuert wurden, dann steuert der Freigabeausgang auf TRUE, wenn der Funktionsbaustein aktiv ist und ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "Reset" erfolgte. Wenn an "S_StartReset" der Zustand FALSE vorliegt und an beiden Signaleingängen der Zustand TRUE vorliegt, dann steuert der Freigabeausgang bei Aktivierung des Funktionsbausteins auf TRUE, nachdem ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "Reset" erfolgte.
EN 954-1	Manuelle Rückstelleinrichtung	Der Eingangsparameter "Reset" unterstützt die Funktion der manuellen Rückstelleinrichtung.
EN ISO 12100-2	Anlauf nach Ausfall der Versorgungsspannung / Spontaner Wiederanlauf	Wenn an "S_StartReset" der Zustand FALSE vorliegt und an beiden sicheren Eingängen des Funktionsbausteins ("S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2") der Zustand TRUE vorliegt, dann steuert der Freigabeausgang bei Aktivierung des Funktionsbausteins auf TRUE, nachdem ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "Reset" erfolgte.
EN 954-1	Kategorie B bis 4	1- oder 2-kanalige Schaltung ist in Abhängigkeit von der Kategorie auszuführen.
EN 1088	Zwangsöffnung eines Kontaktelementes	Die von Ihnen eingesetzten Positionsschalter müssen den Anforderungen der EN 1088 entsprechen. Des Weiteren liegt die gesamte Gestaltung und Umsetzung der Schutzeinrichtung in Ihrer Verantwortung.
EN 1088	Zweistufige Verriegelung Verriegelungseinrichtung ohne Zuhaltung	Wenn an einem oder an beiden sicheren Eingängen des Funktionsbausteins ("S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2") der Zustand FALSE vorliegt, dann steuert der Freigabeausgang auf FALSE. Wenn beide sicheren Eingänge des Funktionsbausteins ("S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2") symmetrisch von FALSE auf TRUE gesteuert wurden, dann steuert der Freigabeausgang auf TRUE, wenn der Funktionsbaustein aktiv ist. Je nach Vorgabe an "S_AutoReset" ist zusätzlich ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "Reset" erforderlich. Wenn an beiden sicheren Eingängen des Funktionsbausteins ("S_GuardSwitch1" und "S_GuardSwitch2") der Zustand TRUE vorliegt, dann steuert der Freigabeausgang bei Aktivierung des Funktionsbausteins auf TRUE. Je nach Vorgabe an "S_StartReset" ist zusätzlich ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "Reset" erforderlich.

Tabelle 642: "SF_GuardMonitoring": Realisierung der Anforderungen aus Normen

Gefahr!

Die Überwachung einer möglichen 2-Kanaligkeit (Line Control) wird nicht vom Funktionsbaustein durchgeführt. Diese Überwachung müssen Sie außerhalb dieses Funktionsbausteins im sicheren Steuerungssystem eigenverantwortlich realisieren.

6.6.12 SF_ModeSelector

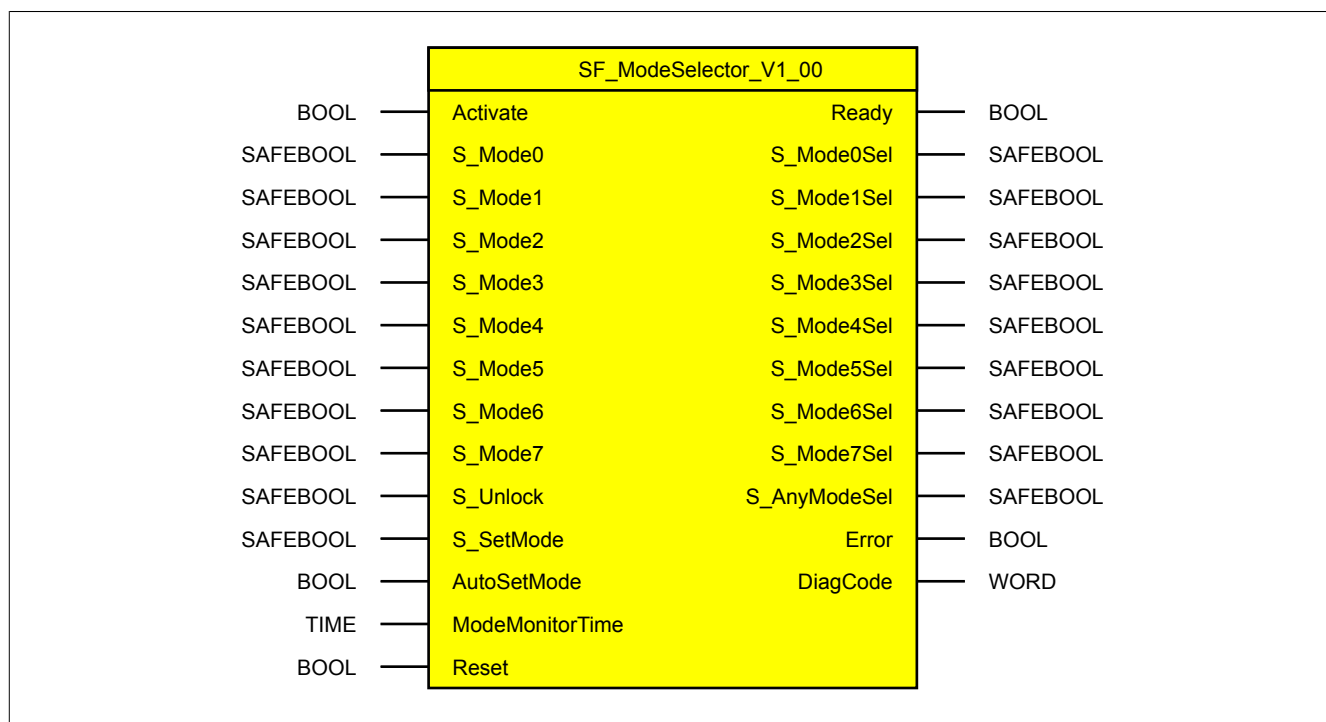


Abbildung 453: Funktionsbaustein "SF_ModeSelector"

6.6.12.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_ModeX (X = 0 bis 7)	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Signaleingänge X (X = 0 bis 7) zur Auswahl der Betriebsart des Betriebsartenwahlschalters; TRUE: Betriebsart X ist ausgewählt
S_Unlock	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Eingang für Einstellung der Betriebsartverriegelung; TRUE: Wechsel der Betriebsart ist möglich
S_SetMode	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Eingang für Quittierung / Freigabe der eingestellten Betriebsart
AutoSetMode	BOOL	Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe, einen Betriebsartenwechsel automatisch an "S_ModeXSel" zu übernehmen; TRUE: Automatischer Betriebsartenwechsel ist aktiv
ModeMonitorTime	TIME	Konstante	Zustand	#0ms	Vorgabe der maximal zulässigen Zeit für einen Betriebsartenwechsel (Zustandswechsel an den Eingängen "S_ModeX")
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 643: "SF_ModeSelector": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_ModeXSel (X = 0 bis 7)	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal der angewählten Betriebsart
S_AnyModeSel	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Meldung, dass an den Ausgängen "S_ModeXSel" eine Signalkombination ausgegeben wird
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 644: "SF_ModeSelector": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)
TIME	Time	32	Time

Tabelle 645: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.12.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_ModeSelector" wird genutzt, um in einer Applikation die Funktion eines Betriebsartenwahlschalters mit bis zu 8 Signalen zu unterstützen.

An den Eingangsparametern "S_Mode0" bis "S_Mode7" des Funktionsbausteins geben Sie mittels eines verschalteten Betriebsartenwahlschalters eine Betriebsart für ein definiertes Sicherheitsniveau mit einem TRUE-Signal vor. Die Betriebsart (z. B. Servicebetrieb, Reinigungsbetrieb, Tippbetrieb, Einrichtbetrieb oder Automatikbetrieb) soll von der Sicherheitsapplikation ausgeführt werden.

Durch Einflüsse der mechanischen Kontakte im Betriebsartenwahlschalter kann beim Umschalten des Betriebsartenwahlschalters mehr als ein Signal oder kein Signal den Zustand TRUE aufweisen. Am Eingangsparameter "ModeMonitorTime" geben Sie ein Zeitfenster vor, innerhalb dessen diese Zustände beim Umschalten zulässig sind. Außerhalb dieses Zeitfensters detektiert der Funktionsbaustein diese Zustände als Fehler.

Die Ausgabe der Signalzustände an "S_Mode0" bis "S_Mode7" erfolgt an den entsprechenden Ausgangsparametern "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel". Diese Ausgabe erfolgt entweder automatisch ("AutoSetMode" = TRUE) oder manuell ("AutoSetMode" = FALSE) mit der Freigabe über eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_SetMode".

Gefahr!

Geben Sie die automatische Ausgabe an den Ausgängen "S_ModeXSel" (Übernahme der Werte bei einem Betriebsartenwechsel) optional nur dann vor, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation im abgesicherten Bereich eintreten kann, oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

Ein Signalwechsel an "S_Mode0" bis "S_Mode7" hat keinen Einfluss auf TRUE-Signale an den Ausgangsparametern "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel", wenn diese TRUE-Signale zur Laufzeit des Funktionsbausteins gegen Veränderungen gesperrt sind.

Während die TRUE-Signale an "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" gegen Veränderungen gesperrt sind prüft der Funktionsbaustein die Signale an den Eingangsparametern "S_Mode0" bis "S_Mode7" nicht auf Plausibilität. Weiters haben die Werte an den Eingangsparametern keinen Einfluss auf die Ausgangsparameter "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel".

Verschalten Sie die Ausgangsparameter "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" so mit der Sicherheitsapplikation, dass die Applikation, welche der Sicherheitsapplikation nachgeschaltet ist, aufgrund der an "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" ausgegebenen Werte die gewählte Betriebsart mittels entsprechender Verknüpfungen umsetzt.

Gefahr!

Der Funktionsbaustein gibt entsprechend der an den Eingängen ("S_Mode0" bis "S_Mode7") gewählten Betriebsart an den Ausgängen "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" ein Signal aus. Dieser Funktionsbaustein stellt aber nicht sicher, dass die gewählte Betriebsart von der nachgeschalteten Applikation ausgeführt wird.

Stellen Sie unter Beachtung der Anforderungen des Sicherheitsniveaus für die angewählte Betriebsart sicher, dass das vom Funktionsbaustein ausgegebene Signal mit der nachgeschalteten Applikation korrekt verschaltet ist und von der nachgeschalteten Applikation korrekt verarbeitet wird.

Der aktive Funktionsbaustein prüft ausschließlich die Plausibilität der Zustände an "S_Mode0" bis "S_Mode7", wenn die Signale an den Ausgängen "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" nicht gegen Veränderungen gesperrt sind.

6.6.12.2.1 Anlaufsperrre (optional)

Zur optionalen Unterstützung der Anlaufsperrre geben Sie diese am entsprechenden Eingangsparameter ("AutoSetMode") vor.

Eine Anlaufsperrre ist nach einem Signalwechsel an "S_ModeX" (X = 0 bis 7) bei nicht gesperrtem Ausgangssignal, nach Signalerückkehr am sicherheitsgerichteten Eingang und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Bei aktiver Anlaufsperrre befindet sich das sicherheitsgerichtete Ausgangssignal im sicheren Zustand.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "S_SetMode" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperrre nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Eine Anlaufsperrre, die nach einem detektierten Fehler aktiviert wurde, setzen Sie mit einer steigenden Flanke am Eingangsparameter "Reset" zurück.

Gefahr!

Die Anlaufsperrren dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrren an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.12.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.12.3.1 Mehr als ein TRUE-Signal an den Eingangsparametern "S_ModeX"

Mehrere TRUE-Signale an den Eingangsparametern "S_Mode0" bis "S_Mode7" werden vom aktivierten Funktionsbaustein als Fehler erkannt, wenn die Ausgangsparameter "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" nicht gegen Veränderungen gesperrt sind.

Im gesperrten Zustand erfolgt keine Plausibilitätsprüfung der Eingangssignale "S_Mode0" bis "S_Mode7" und diese Eingangssignale haben keinen Einfluss auf die vom Funktionsbaustein ausgegebene Betriebsart an "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel".

Mögliche Ursachen:

- Verschaltung gleicher oder falscher Variablen an Ein- bzw. Ausgangsparametern in der Sicherheitsapplikation (Programmierfehler, Anwenderfehler)
- Querschluss in Leitungen (Verdrahtungsfehler, Anwenderfehler)
- Defekter Betriebsartenwahlschalter (Hardware-Fehler)

6.6.12.3.2 Kein TRUE-Signal an den Eingangsparametern "S_ModeX"

Wenn an den Eingangsparametern "S_Mode0" bis "S_Mode7" kein TRUE-Signal anliegt, wird vom aktivierten Funktionsbaustein ein Fehler detektiert, wenn die Ausgangsparameter "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" nicht gegen Veränderungen gesperrt sind.

Im gesperrten Zustand erfolgt keine Plausibilitätsprüfung der Eingangssignale "S_Mode0" bis "S_Mode7" und diese Eingangssignale haben keinen Einfluss auf die vom Funktionsbaustein ausgegebene Betriebsart an "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel".

Mögliche Ursachen:

- Verschaltung falscher Variablen an Ein- bzw. Ausgangsparametern in der Sicherheitsapplikation (Anwenderfehler)
- Falsche Geräteparametrierung (Anwenderfehler)
- Verdrahtungsfehler (Anwenderfehler)
- Drahtbruch in Leitungen (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Defekter Betriebsartenwahlschalter (Hardware-Fehler)

6.6.12.3.3 Zeitfenster an "ModeMonitorTime" falsch dimensioniert

Ein zu kleines Zeitfenster wird vom Funktionsbaustein bei einem Betriebsartenwechsel als Fehler erkannt. Bei einem zu großen Zeitfenster wird ein fehlendes Signal an "S_ModeX" nicht als Fehler erkannt.

Mögliche Ursachen:

- Programmierfehler (Anwenderfehler)
- Falsch berechneter Wert für das Zeitfenster (Anwenderfehler)

6.6.12.3.4 Statische TRUE-Signale an "S_SetMode"

Mit einem statischen TRUE-Signal am Eingangsparameter "S_SetMode", ist es nicht möglich, eine mit einem Betriebsartenwahlschalter angeforderte Betriebsart an den Ausgangsparametern darzustellen. In diesem Fall ist keine Betriebsart aktiv. Die Folge ist der Verlust der Anlagenverfügbarkeit.

Mögliche Ursachen:

- Ungewollte Vorgabe eines statischen TRUE-Signals am Eingangsparameter "S_SetMode" in der Sicherheitsapplikation (Anwenderfehler)
- Verdrahtungsfehler (Anwenderfehler)

6.6.12.3.5 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.12.3.6 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.12.3.7 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "S_SetMode" führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein, wenn die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins vorgegeben ist.

Wenn diese Anlaufsperr beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung nicht vorgegeben ist ("AutoSetMode" = TRUE), ist der Status von "S_SetMode" nicht relevant. In diesem Fall ist der Status der Freigabesignale abhängig vom Status an "S_ModeX" (X = 0 bis 7).

6.6.12.3.8 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.6.12.3.9 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.12.4 Eingangsparameter

6.6.12.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorgabe an "AutoSetMode") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung, wenn "AutoSetMode" den Status FALSE aufweist. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "S_SetMode" zurückgesetzt, wenn "S_Unlock" und ein Signal an "S_Mode0" bis "S_Mode7" den Status TRUE aufweist. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.12.4.2 S_ModeX (X = 0 bis 7)

Allgemeine Funktion

- Signaleingänge X (X = 0 bis 7) zur Auswahl der Betriebsart des Betriebsartenwahlschalters

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Verschalten Sie diese Eingangsparameter mit den Signalen eines sicheren Eingangsgeräts, das mit den Signalen X des Betriebsartenwahlschalters (Bit X) verbunden ist. Die Eingänge "S_ModeX" werden dann über diese Signale gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Die an den Eingangsparametern "S_ModeX" angeschlossene Signalkombination wird vom Funktionsbaustein verarbeitet und an den Ausgangsparametern "S_ModeXSel" entsprechend ausgegeben.

Mehrere TRUE-Signale an den Eingangsparametern "S_Mode0" bis "S_Mode7" werden vom aktivierten Funktionsbaustein als Fehler erkannt, wenn die Ausgangsparameter "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" nicht gegen Veränderungen gesperrt sind.

Wenn an den Eingangsparametern "S_Mode0" bis "S_Mode7" kein TRUE-Signal anliegt, wird vom aktivierten Funktionsbaustein ein Fehler detektiert, wenn die Ausgangsparameter "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" nicht gegen Veränderungen gesperrt sind.

Bei einem Betriebsartenwechsel wird eine Zustandsänderung an den Signaleingängen "S_ModeX" des Funktionsbausteins nicht zwangsläufig an den Ausgängen "S_ModeXSel" angezeigt. Dazu muss die vorher eingestellte Betriebsart entsperrt sein ("S_Unlock" = TRUE). Wenn die eingestellte Betriebsart entsperrt ist, wird ein Zustandswechsel an den Eingangsparametern "S_ModeX" erst mit einem Signalwechsel an "S_SetMode" (FALSE → TRUE) an den Ausgangsparametern "S_ModeXSel" ausgegeben. Optional wird ein Zustandswechsel an den Eingängen "S_ModeX" automatisch an den Ausgängen "S_ModeXSel" ausgegeben (Bedingung: "AutoSetMode" = TRUE).

Beachten Sie, dass die Signale an "S_Mode0" bis "S_Mode7" nicht auf Plausibilität geprüft werden, wenn die an den Ausgängen "S_ModeXSel" eingestellte Signalkombination gegen Veränderungen gesperrt ist. Die Werte an "S_Mode0" bis "S_Mode7" sind in diesem Fall irrelevant für das Ausgangssignal.

Die Signaleingänge sind zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Betriebsart X wird vom verschalteten Betriebsartenwahlschalter angefordert.

FALSE

Die Betriebsart X wird vom verschalteten Betriebsartenwahlschalter nicht angefordert. Der Betriebsartenwahlschalter ist nicht betätigt, die Verdrahtung zum Betriebsartenwahlschalter ist unterbrochen oder das mit dem Betriebsartenwahlschalter verschaltete sichere Gerät ist abgeschaltet oder defekt.

6.6.12.4.3 S_Unlock

Allgemeine Funktion

- Eingang für Einstellung der Betriebsartverriegelung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Gefahr!

Beachten Sie, dass es nicht möglich ist, die Betriebsartenverriegelung dynamisch zu steuern, wenn Sie diesen Eingangsparameter mit einem Literal verschalten. In diesem Fall führt ein statisches TRUE-Signal dazu, dass die Ausgänge "S_ModeXSel" nicht vom Funktionsbaustein gesteuert werden.

Ein statisches FALSE-Signal an "S_Unlock" führt dazu, dass die Ausgänge "S_ModeXSel" vom Funktionsbaustein gesteuert werden können. Ein an einem Ausgang "S_ModeXSel" ausgegebenes TRUE-Signal ist aber nicht gegen Veränderungen sperrbar.

Den Eingangsparameter "S_Unlock" steuern Sie typischerweise mit einem Schlüsselschalter oder mit einem definierten Zugangscode.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_Unlock" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Ein an einem Ausgang "S_ModeXSel" ausgegebenes TRUE-Signal ist mit einem FALSE-Signal an "S_Unlock" gegen Veränderungen sperrbar. Dadurch wird verhindert, dass ein Signalwechsel an den Eingängen "S_ModeX" zur Laufzeit direkt an die Ausgänge durchgegeben wird.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die an "S_ModeXSel" ausgegebene Signalkombination (Betriebsart X) ist nicht verriegelt.
Ein Wechsel der Betriebsart ist möglich.

FALSE

Die an "S_ModeXSel" ausgegebene Signalkombination (Betriebsart X) ist verriegelt.
Ein Wechsel der Betriebsart ist nicht möglich.

Eine Änderung an den Eingängen "S_ModeX" und/oder eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_SetMode" führt nicht zu einer Änderung an den Ausgängen "S_ModeXSel".

Im verriegelten Zustand erfolgt keine Plausibilitätsprüfung der Eingangssignale "S_Mode0" bis "S_Mode7". Diese Eingangssignale haben keinen Einfluss auf die vom Funktionsbaustein ausgegebene Betriebsart an "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel".

6.6.12.4.4 S_SetMode

Allgemeine Funktion

- Eingang für Quittierung / Freigabe der eingestellten Betriebsart

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Um die Eingangsschnittstelle des Funktionsbausteins bei "AutoSetMode" = TRUE vollständig zu beschalten, können Sie ein statisches FALSE-Signal an "S_SetMode" vorgeben. Ein statisches TRUE-Signal an "S_SetMode" erkennt der Funktionsbaustein zur Laufzeit als Fehler.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_SetMode" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet. Der Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke führt die Quittierung aus. Ein weiterhin statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Quittierung.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal an "S_SetMode" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "S_SetMode" erforderlich ist. Steuern Sie "S_SetMode" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Der Eingangsparameter "S_SetMode" unterstützt eine Anlaufsperrung bei Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach einem Betriebsartenwechsel.

Folgende Einstellungen müssen Sie dafür beachten:

Signalwechsel an den Eingängen "S_ModeX" (Änderung der Betriebsart) werden an den Ausgängen "S_ModeXSel" nicht übernommen, wenn Sie an "S_Unlock" ein FALSE-Signal vorgeben. Alle Ausgänge "S_ModeXSel" weisen in diesem Fall den Zustand FALSE auf. In diesem Fall gibt der Funktionsbaustein an "DiagCode" den Diagnosecode WORD#16#8005 aus.

Der Funktionsbaustein gibt die an "S_ModeX" vorgenommenen Änderungen an den Ausgängen "S_ModeXSel" aus, wenn:

- "S_Unlock": TRUE und
- "S_SetMode": FALSE → TRUE und
- "AutoSetMode": FALSE

Information:

Wenn "AutoSetMode" den Zustand TRUE aufweist, ist an "S_SetMode" kein Signalwechsel zur Übernahme der Werte an "S_ModeXSel" erforderlich.

6.6.12.4.5 AutoSetMode

Allgemeine Funktion

- Vorgabe, einen Betriebsartenwechsel automatisch an "S_ModeXSel" zu übernehmen

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "AutoSetMode" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Signalwechsel an den Eingängen "S_ModeX" (Änderung der Betriebsart) werden an den Ausgängen "S_ModeXSel" nur dann automatisch übernommen, wenn Sie an "S_Unlock" und "AutoSetMode" ein TRUE-Signal vorgeben.

TRUE

Wenn "AutoSetMode" den Zustand TRUE aufweist, werden die Werte an "S_ModeXSel" ohne weitere Quittierung automatisch übernommen.

Gefahr!

Geben Sie die automatische Ausgabe an den Ausgängen "S_ModeXSel" (Übernahme der Werte bei einem Betriebsartenwechsel) optional nur dann vor, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation im abgesicherten Bereich eintreten kann, oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Wenn "AutoSetMode" den Zustand FALSE aufweist, werden die Werte an "S_ModeXSel" nicht ohne weitere Quittierung automatisch übernommen. Die Quittierung erfolgt über eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_SetMode".

6.6.12.4.6 ModeMonitorTime

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der maximal zulässigen Zeit für einen Betriebsartenwechsel (Zustandswechsel an den Eingängen "S_ModeX")

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Eine nicht zulässige Eingangssignalkombination an den Eingängen "S_ModeX" (alle Signale = FALSE), wird nach Ablauf der mit "ModeMonitorTime" vorgegebenen Zeit vom aktivierten Funktionsbaustein als Fehler detektiert, wenn die Signale an "S_ModeXSel" nicht gegen Veränderungen gesperrt sind ("S_Unlock" = TRUE).

Bedingt durch mechanische Einflüsse beim Umschalten des mit dem Funktionsbaustein verschalteten Betriebsartenwahlschalters oder durch Fehler (z. B. Programmierfehler, Verdrahtungsfehler) kann es dazu kommen, dass kein Signal an den Eingängen "S_ModeX" den Zustand TRUE aufweist. Diese Zustände sind nur in dem an "ModeMonitorTime" vorgegebenen Zeitfenster zulässig. Außerhalb des Zeitfensters detektiert der Funktionsbaustein diese Zustände als Fehler, wenn die Signale an "S_ModeXSel" nicht gegen Veränderungen gesperrt sind und eine Änderung erfolgt.

Den Zeitwert für den Eingangsparameter "ModeMonitorTime" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation und Ihrer Risikoanalyse festlegen und validieren.

6.6.12.4.7 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung der manuellen Rückstellung einer Anlaufsperr

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperr zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

Weiters wird dieser Eingangsparameter dazu verwendet, um nach einer Anlaufsperr an den Ausgängen "S_ModeXSel" die Signalkombination auszugeben, welche der Betriebsart entspricht, die an den Eingängen "S_ModeX" angefordert wird (Ausgang "S_ModeXSel" = TRUE).

6.6.12.5 Ausgangsparameter

6.6.12.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.12.5.2 S_ModeXSel (X = 0 bis 7)

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal der angewählten Betriebsart

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Führen Sie mit der Signalkombination an den Ausgängen "S_ModeXSel" logische Verknüpfungen mit der Sicherheitsapplikation durch, um die angeforderte Betriebsart in der Sicherheitsapplikation programm- und steuerungstechnisch zu realisieren. Jede ausgegebene Signalkombination beinhaltet maximal ein TRUE-Signal eines Ausgangs.

Diese Verknüpfungen müssen Sie im Programm der Sicherheitssteuerung so realisieren, dass die von Ihnen definierten Funktionen (z. B. Handbetrieb, Automatikbetrieb) mit einem FALSE-Signal gesperrt oder verriegelt werden. Mit einem TRUE-Signal und einer entsprechenden UND-Verknüpfung werden die definierten Funktionen programmtechnisch freigeschaltet.

Planen, realisieren und validieren Sie die Verknüpfungen entsprechend der Ergebnisse der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

Funktionsbeschreibung

Signalwechsel an den Eingängen "S_ModeX" (Änderung der Betriebsart) werden an den Ausgängen "S_ModeXSel" nur übernommen, wenn Sie an "S_Unlock" ein TRUE-Signal vorgeben.

Wenn "AutoSetMode" den Zustand TRUE aufweist werden die Werte an den Ausgängen "S_ModeXSel" ohne weitere Quittierung automatisch übernommen.

Wenn "AutoSetMode" den Zustand FALSE aufweist werden die Werte an den Ausgängen "S_ModeXSel" nicht ohne weitere Quittierung übernommen.

Gefahr!

Geben Sie die automatische Ausgabe an den Ausgängen "S_ModeXSel" (Übernahme der Werte bei einem Betriebsartenwechsel) optional nur dann vor, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation im abgesicherten Bereich eintreten kann, oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

Gefahr!

Der Funktionsbaustein gibt an den Ausgängen "S_ModeXSel" eine Signalkombination für die an den Eingängen "S_ModeX" angeforderte Betriebsart aus.

Beachten Sie, dass der Funktionsbaustein nicht sicherstellt, dass die ausgegebene Betriebsart von der nachgeschalteten Applikation ausgeführt wird.

Stellen Sie unter Beachtung der Anforderungen des Sicherheitsniveaus für die angewählte Betriebsart sicher, dass das vom Funktionsbaustein ausgegebene Signal mit der nachgeschalteten Applikation korrekt verarbeitet wird.

TRUE

Die Betriebsart X wird in der Sicherheitsapplikation (im Programm der Sicherheitssteuerung) angefordert.

FALSE

Die Betriebsart X wird in der Sicherheitsapplikation (im Programm der Sicherheitssteuerung) nicht angefordert.

6.6.12.5.3 S_AnyModeSel

Allgemeine Funktion

- Meldung, dass an den Ausgängen "S_ModeXSel" eine Signalkombination ausgegeben wird, um in der nachgeschalteten Applikation eine Betriebsart zu steuern

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie dieses Signal zur Auswertung, ob eine Signalkombination an den Ausgängen "S_ModeXSel" ausgegeben wird, um in der nachgeschalteten Applikation eine Betriebsart zu steuern.

Gefahr!

Beachten Sie, dass dieses Signal keine Informationen darüber liefert, an welchem der Ausgänge "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" ein TRUE-Signal ausgegeben wird.

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, dass eine der einstellbaren Betriebsarten an den Ausgängen "S_ModeXSel" ausgegeben wird.

TRUE

An einem der Ausgänge "S_ModeXSel" (X = 0 bis 7) wird ein TRUE-Signal ausgegeben, um in der nachgeschalteten Applikation die Betriebsart X zu steuern.

FALSE

An den Ausgängen "S_ModeXSel" (X = 0 bis 7) werden nur FALSE-Signale ausgegeben.

6.6.12.5.4 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.6.12.5.5 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.12.5.6 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Die an den Signaleingängen "S_Mode0" bis "S_Mode7" angeforderte Betriebsart wird am entsprechenden Ausgangsparameter "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" ausgegeben. Die an einem der Ausgangsparameter "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" eingestellte Betriebsart ist nicht gegen Veränderungen verriegelt.	<p>Verriegeln der vom Funktionsbaustein ausgegebenen Betriebsart:</p> <ul style="list-style-type: none"> Steuern Sie "S_Unlock" auf FALSE, um die an "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" ausgegebene Betriebsart gegen Veränderungen zu verriegeln. <p>Verändern der vom Funktionsbaustein ausgegebenen Betriebsart:</p> <ul style="list-style-type: none"> Steuern Sie den entsprechenden Eingangsparameter ("S_Mode0" bis "S_Mode7") auf TRUE, um die benötigte Betriebsart am Funktionsbaustein vorzugeben. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Prüfen Sie den mit dem Funktionsbaustein verschalteten Betriebsartenwahlschalter. Prüfen Sie die Parametrierung der/des mit dem Betriebsartenwahlschalter verschalteten Geräte(s).
8004	Die an den Signaleingängen "S_Mode0" bis "S_Mode7" angeforderte Betriebsart wird am entsprechenden Ausgangsparameter "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" ausgegeben. Die an einem der Ausgangsparameter "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" eingestellte Betriebsart ist gegen Veränderungen verriegelt. Eine Signaländerung an "S_Mode0" bis "S_Mode7" hat keine Auswirkungen auf den Status der Ausgangsparameter "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel".	<p>Entriegeln der vom Funktionsbaustein ausgegebenen Betriebsart:</p> <ul style="list-style-type: none"> Steuern Sie "S_Unlock" auf TRUE um die an "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" ausgegebene Betriebsart gegen Veränderungen zu entriegeln. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8005	Der Funktionsbaustein wurde aktiviert oder die an "S_Mode0" bis "S_Mode7" angeforderte Betriebsart wurde geändert. An den Ausgangsparametern "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" wird jeweils ein FALSE-Signal ausgegeben.	<p>Ausgabe der angewählten Betriebsart:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verschalten Sie an "AutoSetMode" eine Konstante mit dem Wert TRUE oder steuern Sie "S_SetMode" von FALSE auf TRUE. Beachten Sie, dass "S_Unlock" den Status TRUE aufweisen muss. Beachten Sie, dass die im folgenden Status des Funktionsbausteins ausgegebene Betriebsart nicht gegen Veränderungen verriegelt ist. Dazu müssen Sie den Eingangsparameter "S_Unlock" von TRUE auf FALSE steuern, nachdem die an den Eingängen "S_Mode0" bis "S_Mode7" angeforderte Betriebsart an den Ausgängen "S_Mode0Sel" bis "S_Mode7Sel" ausgegeben wird. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
C001	Vom Funktionsbaustein wurde eine ungültige Signalkombination an den Eingangsparametern "S_Mode0" bis "S_Mode7" detektiert. Hierbei waren außerhalb des an "ModeMonitorTime" vorgegebenen Zeitfensters mehr als einer dieser Eingangsparameter zur gleichen Zeit TRUE.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.

Tabelle 646: "SF_ModeSelector": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C002	Vom Funktionsbaustein wurde eine ungültige Signalkombination an den Eingangsparametern "S_Mode0" bis "S_Mode7" detektiert. Hierbei waren außerhalb des an "ModeMonitorTime" vorgegebenen Zeitfensters alle dieser Eingangsparameter zur gleichen Zeit FALSE.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie.
C003	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C004	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C100	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches TRUE-Signal an "S_SetMode" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie das Befehlsgerät, das mit "S_SetMode" verschaltet ist und die dazugehörige Verdrahtung. • Das Signal an "S_SetMode" muss den Status FALSE aufweisen. • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben. • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie.

Tabelle 646: "SF_ModeSelector": Diagnosecodes

6.6.12.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm 1

Das folgende Bild stellt einen gültigen Wechsel der Betriebsart mit Quittierung/Freigabe an "S_SetMode" dar.

"AutoSetMode" = FALSE

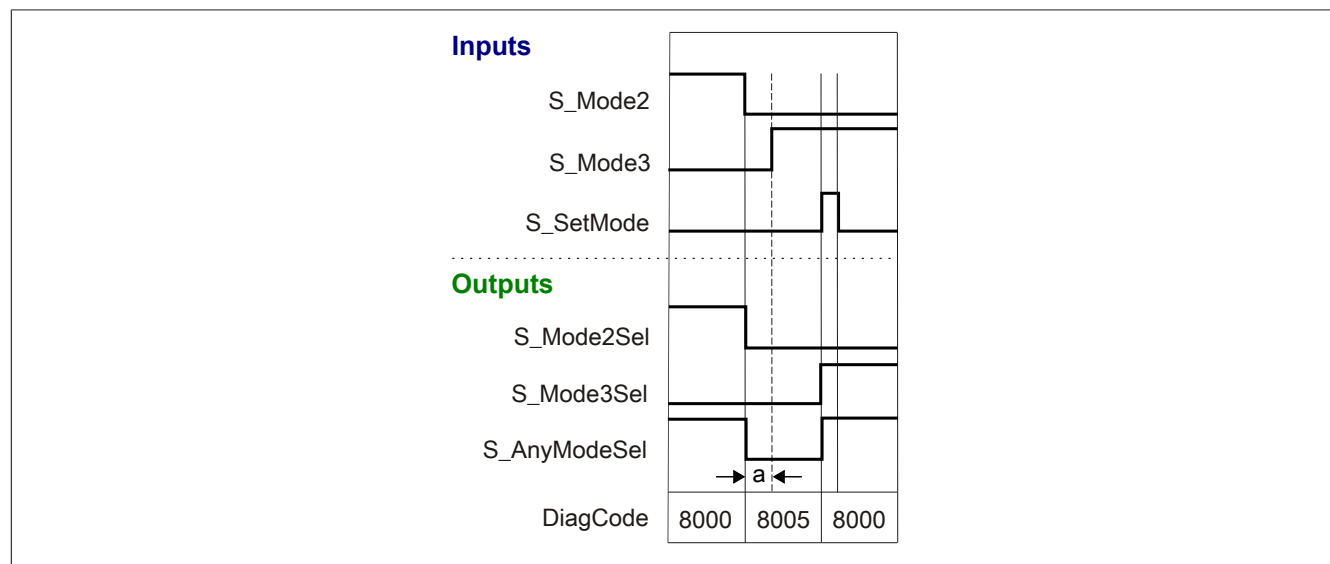


Abbildung 454: "SF_ModeSelector": Signalablaufdiagramm 1

a Eingestellte "ModeMonitorTime"

Signalablaufdiagramm 2

Das folgende Bild stellt das Verhalten des Funktionsbausteins in dem Fall dar, dass alle Eingänge "S_Mode0" bis "S_Mode7" den Zustand FALSE für eine längere Zeit aufweisen, als für die an "ModeMonitorTime" vorgegebene Zeit.

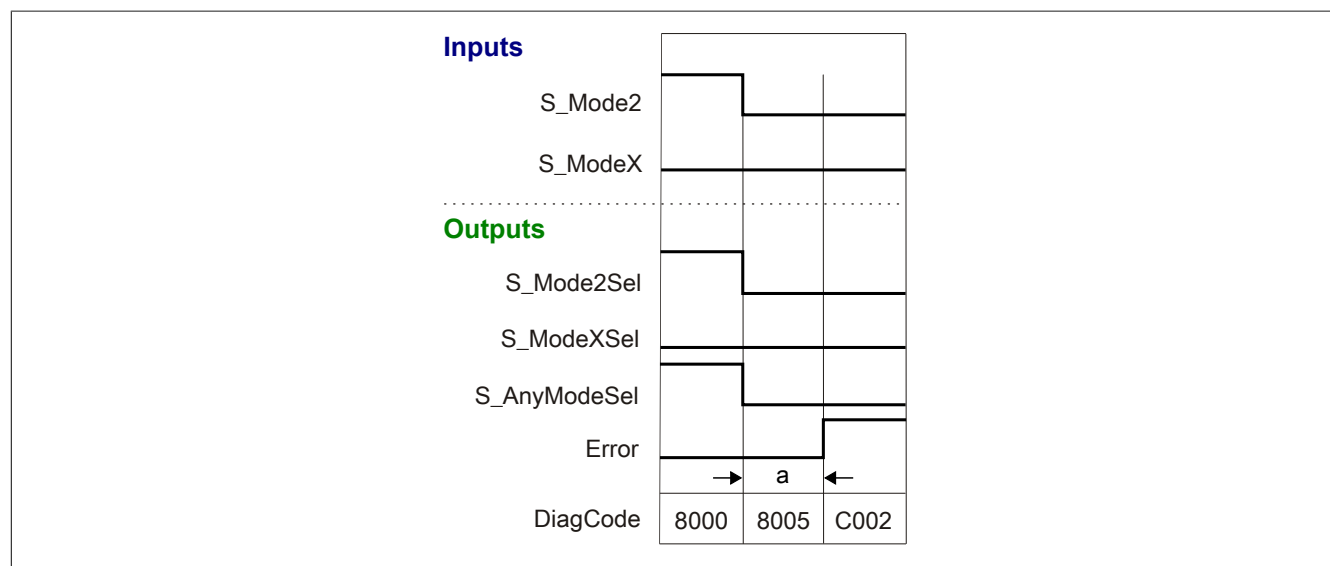


Abbildung 455: "SF_ModeSelector": Signalablaufdiagramm 2

a Eingestellte "ModeMonitorTime"

Signalablaufdiagramm 3

Das folgende Bild stellt das Verhalten des Funktionsbausteins in dem Fall dar, dass ein vorliegender Fehler zurückgesetzt wurde.

"AutoSetMode" = FALSE

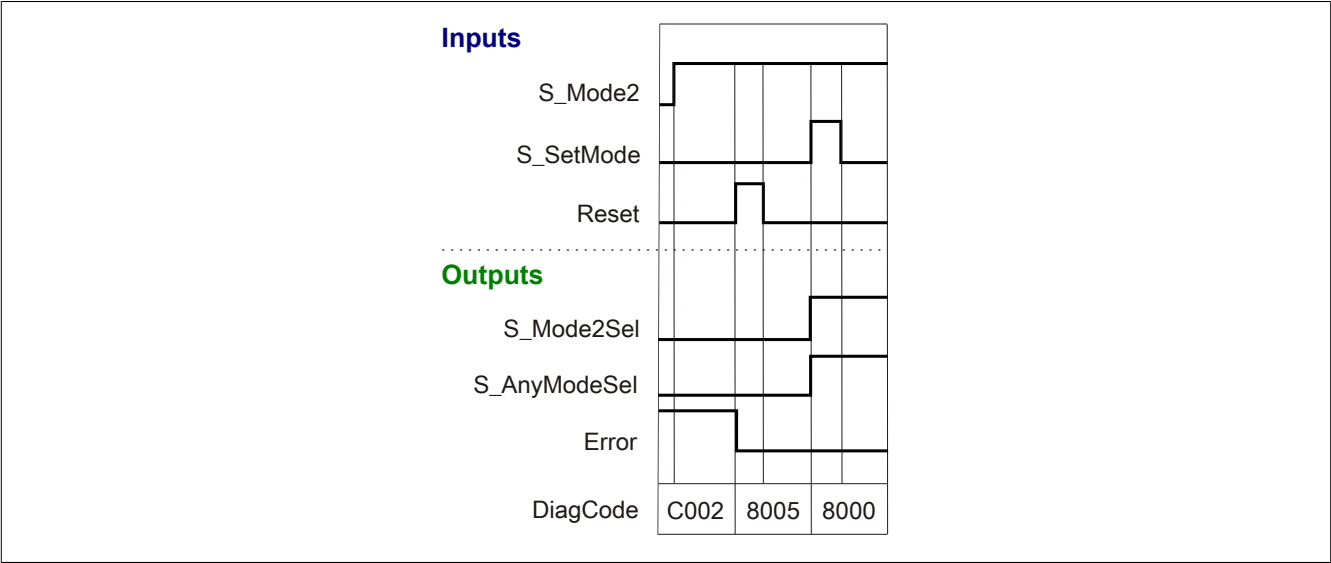


Abbildung 456: "SF_ModeSelector": Signalablaufdiagramm 3

6.6.12.7 Applikationsbeispiel

In diesem Kapitel wird prinzipiell eine mögliche Anwendung beschrieben, in welcher der Funktionsbaustein zur Realisierung einer sicheren Betriebsartenwahl eingesetzt werden kann.

Das folgende Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit den Signalen eines Betriebsartenwahlschalters (siehe Abschnitt [6.6.12.7.2 "Betriebsartenwahl ohne Verriegelung des Betriebsartenwahlschalters mit Aktivierungstaster"](#)).

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.12.7.1 Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "MS_S5" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden relevanten Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

Sperren des Betriebsartenwahlschalters

Voraussetzung für das Umschalten der Betriebsart ist der Status TRUE am Eingangsparameter "S_Unlock". Dieses Signal stammt üblicherweise von einem Schlüsselschalter, welcher an einem sicheren Eingangsgerät angeschlossen ist. Mit dem Signal des Schlüsselschalters wird die Verriegelung des Betriebsartenwahlschalters gesteuert, das heißt, ob eine Veränderung der Betriebsart zulässig oder nicht zulässig ist.

Aktivierung der Betriebsart

Der Eingangsparameter "AutoSetMode" bestimmt das Verhalten des Funktionsbausteins bei Veränderungen der Schalterstellung des Betriebsartenwahlschalters. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Nach Änderung der Schalterstellung ist eine steigende Flanke an "S_SetMode" erforderlich, um die eingestellte Betriebsart zu aktivieren.

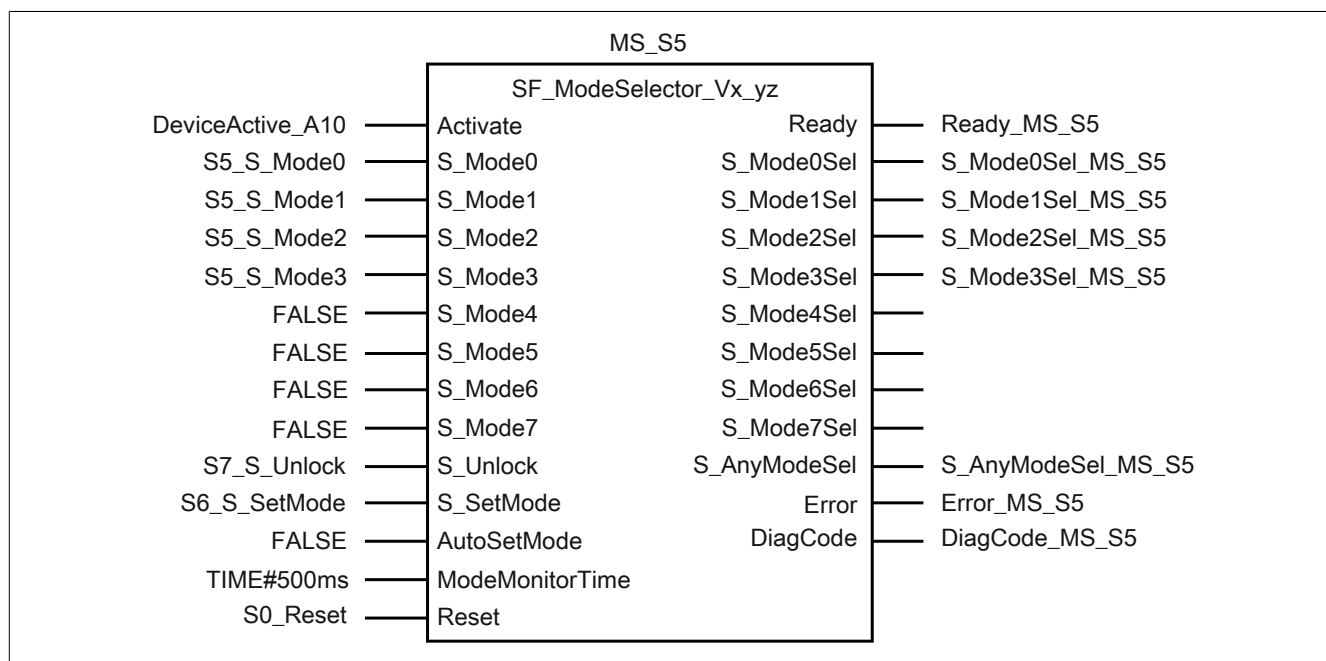


Abbildung 457: "SF_ModeSelector": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; In diesem Beispiel stellt das Signal den Status des sicheren Eingangsgeräts dar, an welches der Betriebsartenwahlschalter angeschlossen ist.
S5_S_Mode0	SAFEBOOL	Signalkombination vom verschalteten Betriebsartenwahlschalter
S5_S_Mode1	SAFEBOOL	
S5_S_Mode2	SAFEBOOL	
S5_S_Mode3	SAFEBOOL	
FALSE an "S_Mode4"	SAFEBOOL	Die Eingänge "S_Mode4" bis "S_Mode7" sind jeweils mit der Konstanten FALSE verschaltet (nicht verwendet).
FALSE an "S_Mode5"	SAFEBOOL	
FALSE an "S_Mode6"	SAFEBOOL	
FALSE an "S_Mode7"	SAFEBOOL	
S7_S_Unlock	SAFEBOOL	Signal zum Sperren der eingestellten Betriebsart; Die Zustände, die an den Ausgängen "S_Mode0Sel" bis "S_Mode3Sel" eingestellt sind, werden gegen Veränderungen gesperrt. In diesem Beispiel muss "S7_S_Unlock" von der Applikation so gesteuert werden, dass die Zustände an den Ausgängen "S_Mode0Sel_MS_S5" bis "S_Mode3Sel_MS_S5" gegen Veränderungen gesperrt sind, wenn eine gültige Signalkombination ausgegeben wird.
S6_S_SetMode	SAFEBOOL	Dieses externe Signal steuert die Übernahme der Zustände an den Eingängen "S5_S_Mode0" bis "S5_S_Mode3" für die Ausgänge "S_Mode0Sel_MS_S5" bis "S_Mode3Sel_MS_S5". Dies trifft zu, wenn an den Eingängen eine gültige Signalkombination vorliegt und an "S_Mode4Sel_MS_S5" bis "S_Mode7Sel_MS_S5" jeweils ein FALSE-Signal ausgegeben wird ("DiagCode" = WORD#16#8005). In diesem Beispiel muss "S6_S_SetMode" von der Applikation so gesteuert werden, dass der Funktionsbaustein die Zustände an den Eingängen "S5_S_Mode0" bis "S5_S_Mode3" für die Ausgänge "S_Mode0Sel_MS_S5" bis "S_Mode3Sel_MS_S5" übernimmt.
FALSE an "AutoSetMode"	BOOL	Die automatische Übernahme der Eingangssignale "S5_S_Mode0" bis "S5_S_Mode3" an die Ausgänge "S_Mode0Sel_MS_S5" bis "S_Mode3Sel_MS_S5" ist gesperrt.
TIME#500ms an "ModeMonitorTime"	TIME	Zeitwert, während dem die Zustände an den Eingängen "S5_S_Mode0" bis "S5_S_Mode3" nicht auf Plausibilität überprüft werden.
S0_Reset	BOOL	Externe Ansteuerung von "Reset"; Fehlermeldungen zurücksetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht;

Tabelle 647: "SF_ModeSelector": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_MS_S5	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_Mode0Sel_MS_S5	SAFEBOOL	Signalkombination, um die angeforderte Betriebsart von der nachgeschalteten Sicherheitsapplikation (sicheres Programm) mittels logischer Verknüpfungen umzusetzen und zu steuern; Diese Verknüpfungen müssen Sie im Programm der Sicherheitssteuerung so realisieren, dass die von Ihnen definierten Funktionen (z. B. Handbetrieb, Automatikbetrieb) mit einem FALSE-Signal gesperrt oder verriegelt werden. Mit einem TRUE-Signal und einer entsprechenden UND-Verknüpfung werden die definierten Funktionen programmtechnisch freigeschaltet. Gefahr! Beachten Sie, dass die im sicheren Programm erforderlichen Verknüpfungen nicht dargestellt sind, da dieses Beispiel die Verschaltung des Funktionsbausteins nur prinzipiell darstellt. Zur Umsetzung dieses Beispiels müssen die erforderlichen Verknüpfungen entsprechend den Ergebnissen einer durchgeführten Risikoanalyse geplant und entsprechend der Applikation umgesetzt werden.
S_Mode1Sel_MS_S5	SAFEBOOL	
S_Mode2Sel_MS_S5	SAFEBOOL	
S_Mode3Sel_MS_S5	SAFEBOOL	
S_AnyModeSel_MS_S5	SAFEBOOL	Dieses Signal steuert, ob der Funktionsbaustein eine Signalkombination an "S_Mode0Sel_MS_S5" bis "S_Mode3Sel_MS_S5" ausgibt, um in der nachgeschalteten Applikation eine Betriebsart zu steuern. Das Signal wird von der nachgeschalteten Applikation ausgewertet.
Error_MS_S5	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_MS_S5	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 648: "SF_ModeSelector": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.12.7.2 Betriebsartenwahl ohne Verriegelung des Betriebsartenwahlschalters mit Aktivierungstaster

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit dem Signal eines Betriebsartenwahlschalters.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.12.7.1 "Beispielhafter Bausteinanruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "MS_S5" gebildet.

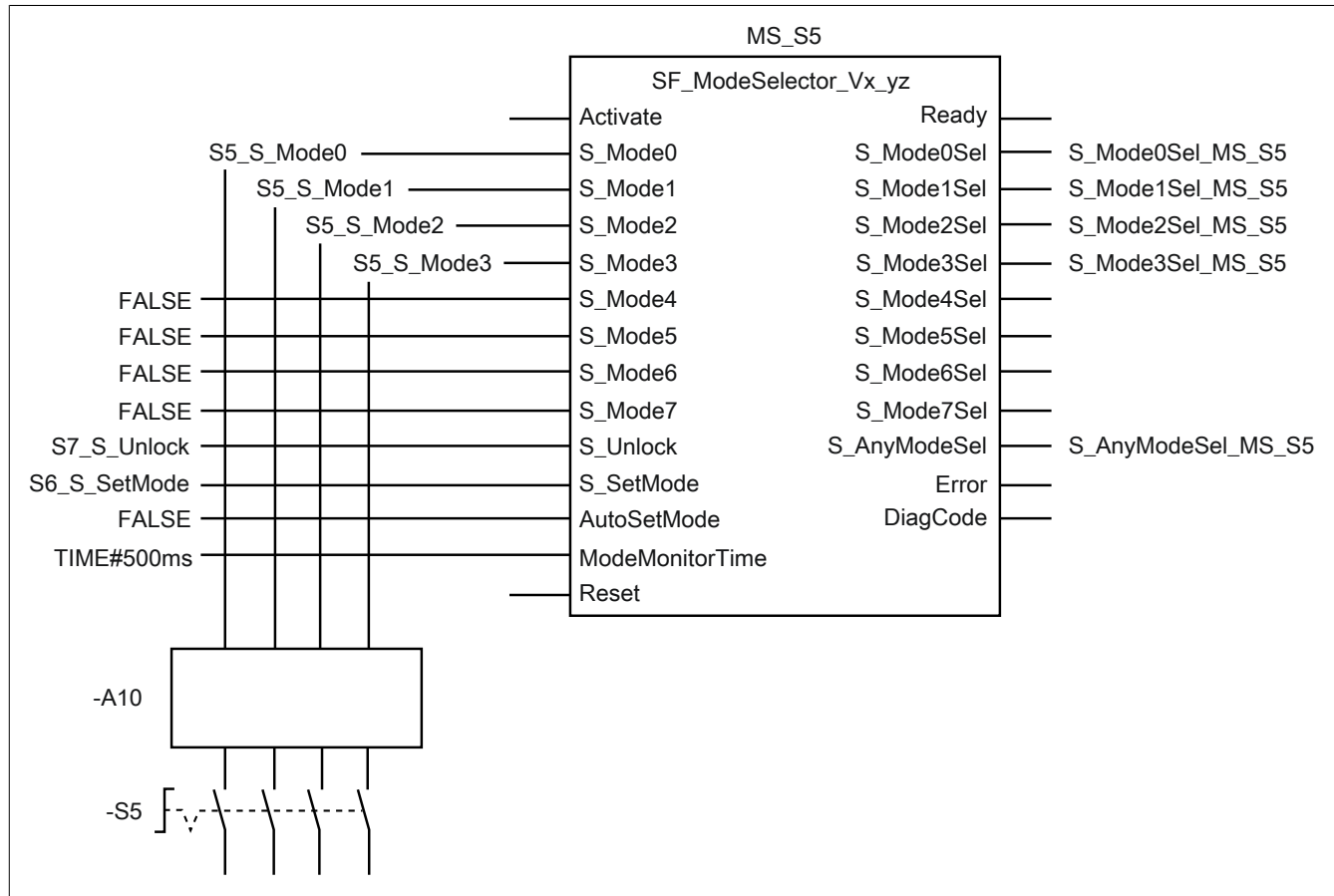


Abbildung 458: "SF_ModeSelector": Betriebsartenwahl ohne Verriegelung des Betriebsartenwahlschalters mit Aktivierungstaster

Betriebsmittelliste

- S5 Betriebsartenwahlschalter (beispielhaft mit 4 Schalterstellungen)
- A10 Eingänge eines sicheren Eingangsgeräts (die sicheren Eingänge sind jeweils 1-kanalig parametrierbar)

Verschaltete Ein- und Ausgänge

S5_S_Mode0	Eingang an "S_Mode0"
S5_S_Mode1	Eingang an "S_Mode1"
S5_S_Mode2	Eingang an "S_Mode2"
S5_S_Mode3	Eingang an "S_Mode3"
S7_S_Unlock	Eingang an "S_Unlock"
S6_S_SetMode	Eingang an "S_SetMode"
S_Mode0Sel_MS_S5	Ausgang an "S_Mode0Sel"
S_Mode1Sel_MS_S5	Ausgang an "S_Mode1Sel"
S_Mode2Sel_MS_S5	Ausgang an "S_Mode2Sel"
S_Mode3Sel_MS_S5	Ausgang an "S_Mode3Sel"
S_AnyModeSel_MS_S5	Ausgang an "S_AnyModeSel"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel sind:

- Die Signale des Betriebsartenwahlschalters "-S5" vom sicheren Eingangsgerät "-A10" mit den Eingängen "S5_S_Mode0" bis "S5_S_Mode3" verknüpft.
- Die Eingänge "S5_S_Mode0" bis "S5_S_Mode3" mit den Eingangsparametern "S_Mode0" bis "S_Mode3" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet. Das Signal "S7_S_Unlock" (TRUE) deaktiviert über die Sicherheitsapplikation die Verriegelung der Betriebsart.
- Das Signal der Variable "S6_S_SetMode" mit dem Eingangsparameter "S_SetMode" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Eingangsparameter "AutoSetMode" mit der Konstanten FALSE beschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_AnyModeSel" mit dem Ausgang "S_AnyModeSel_MS_S5" verknüpft. Der Zustand dieses Parameters wird im Programm der Sicherheitssteuerung weiterverarbeitet.
- Die Ausgangsparameter "S_Mode0Sel" bis "S_Mode3Sel" mit den Ausgängen "S_Mode0Sel_MS_S5" bis "S_Mode3Sel_MS_S5" verknüpft. Diese Ausgänge dienen der weiteren Verarbeitung im Programm der Sicherheitssteuerung.

6.6.12.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
MRL 98/38/EC	Anlauf	<p>Der aktivierte Funktionsbaustein überwacht die Signale eines verschalteten Betriebsartenwahlschalters nach Ablauf eines vorgegebenen Zeitfensters ("ModeMonitorTime") auf Plausibilität, wenn die Ausgangsparameter nicht gegen Veränderungen verriegelt sind ("S_Unlock" = TRUE).</p> <p>Für eine Signaleingangskombination an "S_ModeX" darf maximal ein Signal den Zustand TRUE aufweisen.</p> <p>Darüber hinaus dürfen nicht alle Eingangsparameter "S_ModeX" den Zustand FALSE aufweisen.</p> <p>Signale, die nach Ablauf des Zeitfensters von diesen Vorgaben abweichen, werden vom Funktionsbaustein als Fehler erkannt.</p> <p>Des Weiteren überwacht der Funktionsbaustein ein Verstellen des angeschlossenen Betriebsartenwahlschalters, wenn die Ausgangsparameter nicht gegen Veränderungen gesperrt sind ("S_Unlock" = TRUE = keine Verriegelung).</p> <p>Optional ("AutoSetMode" = FALSE) ist in diesem Zustand an "S_SetMode" ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE erforderlich, um die veränderte Signalkombination an "S_ModeXSel" zu übernehmen.</p> <p>Die von den Ausgangsparametern "S_ModeXSel" ausgegebenen Werte können Sie am Funktionsbaustein gegen Veränderungen sperren, indem Sie "S_Unlock" von TRUE auf FALSE steuern, wenn die Ausgangssignalkombination an "S_ModeXSel" ausgegeben wird.</p>
EN ISO 12100-2	Auswahl von Steuerungs- und Betriebsarten	<p>Der Funktionsbaustein bietet Ihnen die Möglichkeit, eine an "S_ModeXSel" ausgegebene Signalkombination gegen Veränderungen zu sperren.</p> <p>Hierzu müssen Sie "S_Unlock" von TRUE auf FALSE steuern, wenn die Ausgangssignalkombination an "S_ModeXSel" ausgegeben wird.</p> <p>Eine Änderung an den Eingängen "S_ModeX" hat dann keine Auswirkungen auf "S_ModeXSel".</p> <p>Führen Sie mit der Signalkombination an den Ausgängen "S_ModeXSel" logische Verknüpfungen mit der Sicherheitsapplikation durch, um die angeforderte Betriebsart in der Sicherheitsapplikation programm- und steuerungstechnisch zu realisieren.</p> <p>Diese Verknüpfungen müssen Sie im Programm der Sicherheitssteuerung so realisieren, dass die von Ihnen definierten Funktionen (z. B. Handbetrieb, Automatikbetrieb) mit einem FALSE-Signal gesperrt oder verriegelt werden.</p> <p>Mit einem TRUE-Signal und einer entsprechenden UND-Verknüpfung werden die definierten Funktionen programmtechnisch freigeschaltet.</p> <p>Planen, realisieren und validieren Sie die Verknüpfungen entsprechend der Ergebnisse der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.</p>
EN 60204-1	Betriebsarten	<p>Der Funktionsbaustein bietet Ihnen die Möglichkeit, eine an "S_ModeXSel" ausgegebene Signalkombination gegen Veränderungen zu sperren.</p> <p>Hierzu müssen Sie "S_Unlock" von TRUE auf FALSE steuern, wenn die Ausgangssignalkombination an "S_ModeXSel" ausgegeben wird.</p> <p>Eine Änderung an den Eingängen "S_ModeX" hat dann keine Auswirkungen auf "S_ModeXSel".</p> <p>Des Weiteren überwacht der Funktionsbaustein ein Verstellen des angeschlossenen Betriebsartenwahlschalters, wenn die Ausgangsparameter nicht gegen Veränderungen gesperrt sind ("S_Unlock" = TRUE = keine Verriegelung).</p> <p>Optional ("AutoSetMode" = FALSE) ist in diesem Zustand an "S_SetMode" ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE erforderlich, um die veränderte Signalkombination an "S_ModeXSel" zu übernehmen.</p>

Tabelle 649: "SF_ModeSelector": Realisierung der Anforderungen aus Normen

Norm	Kapitel	Realisierung
EN 954-1	Manuelle Rückstelleinrichtung	Der Eingangsparameter "Reset" unterstützt die Funktion der manuellen Rückstelleinrichtung.
EN ISO 12100-2	Anlauf nach Ausfall der Versorgungsspannung / Spontaner Wiederanlauf	<p>Der Funktionsbaustein unterstützt optional eine Anlaufsperrung nach</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaltstart der Sicherheitssteuerung ("AutoSetMode" = FALSE), • Aktivierung des Funktionsbausteins ("AutoSetMode" = FALSE), • Veränderung der Signalkombination an "S_ModeX" ("AutoSetMode" = FALSE), • Fehlererkennung des Funktionsbausteins. <p>Wenn "Activate" nicht den Status der sicheren Geräte wiedergibt, müssen Sie diese Funktion mit anderen Mitteln realisieren. Planen und realisieren Sie eigenverantwortlich das Anlaufverhalten entsprechend Ihrer Risikoanalyse. Um einen unerwarteten Anlauf zu verhindern, ist je nach Ergebnis der Risikoanalyse und in Abhängigkeit vom Signalpfad des Rücksetz-Signals und/oder des Signals an "S_SetMode" gegebenenfalls ein zusätzlicher Funktionsstart nach Rücksetzen der Sicherheitsfunktion erforderlich.</p>
EN 954-1	Kategorie B bis 4	<p>Fehlerrückmeldung an "S_ModeX": Der aktivierte Funktionsbaustein überwacht die Signale eines verschalteten Betriebsartenwahlschalters nach Ablauf eines vorgegebenen Zeitfensters ("ModeMonitorTime") auf Plausibilität, wenn die Ausgangsparameter nicht gegen Veränderungen verriegelt sind ("S_Unlock" = TRUE). Für eine Signaleingangskombination an "S_ModeX" darf maximal ein Signal den Zustand TRUE aufweisen. Ein möglicher Querschuss (mehr als ein TRUE-Signal an den Eingängen "S_ModeX") wird somit vom Funktionsbaustein erkannt. Darüber hinaus dürfen nicht alle Eingangsparameter "S_ModeX" den Zustand FALSE aufweisen. Signale, die nach Ablauf des Zeitfensters von diesen Vorgaben abweichen, werden vom Funktionsbaustein als Fehler erkannt. Ein möglicher Drahtbruch (alle Signale an den Eingängen "S_ModeX" = TRUE) wird somit vom Funktionsbaustein erkannt, wenn, bedingt durch diesen Drahtbruch, die Anforderung der Betriebsart an den Eingängen "S_ModeX" unterbrochen wird.</p> <p>Für alle anderen Signale gilt: 1- oder 2-kanalige Schaltung ist in Abhängigkeit von der Kategorie auszuführen.</p>
EN 60204	Stopp-Funktionen	Der Funktionsbaustein (Freigabesignal "S_EStopOut") führt die Stopp-Kategorie 0 aus.

Tabelle 649: "SF_ModeSelector": Realisierung der Anforderungen aus Normen

Gefahr!

Die Überwachung einer möglichen 2-Kanaligkeit (Line Control) wird nicht vom Funktionsbaustein durchgeführt. Diese Überwachung müssen Sie außerhalb dieses Funktionsbausteins im sicheren Steuerungssystem eigenverantwortlich realisieren.

6.6.13 SF_MutingPar

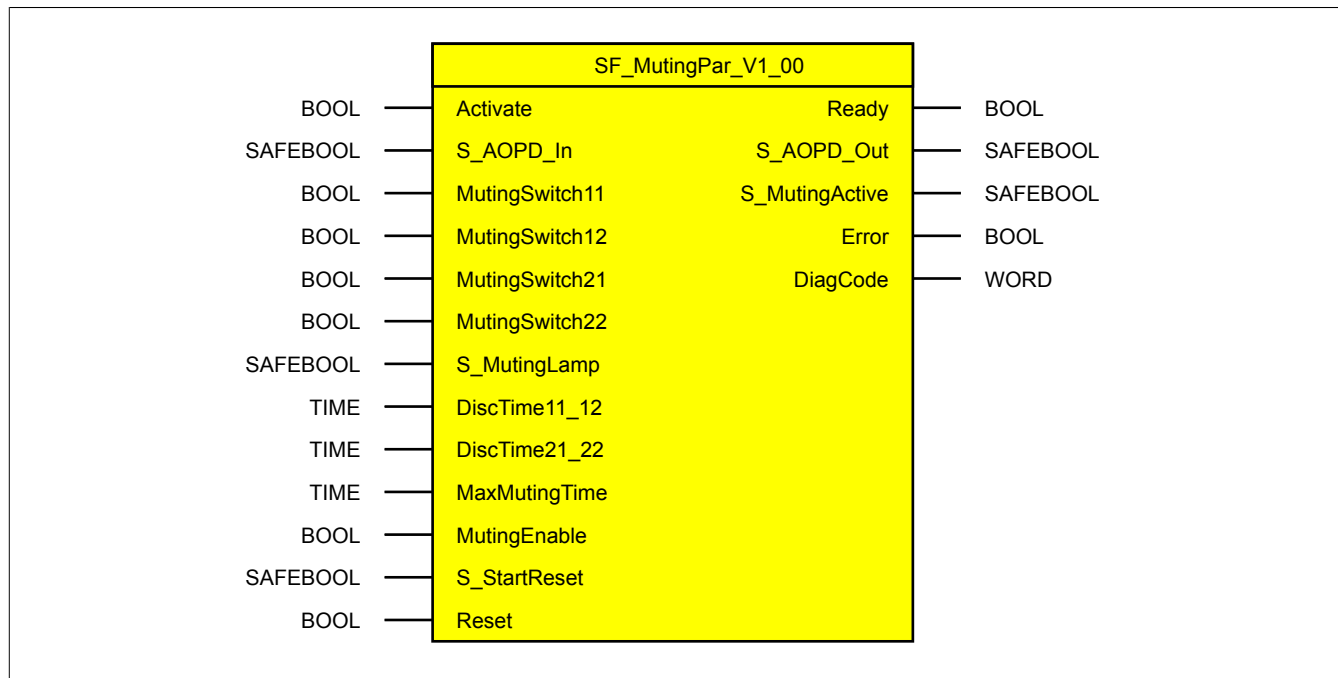


Abbildung 459: Funktionsbaustein "SF_MutingPar"

6.6.13.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_AOPD_In	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang der Schutzeinrichtung (Lichtgitter)
MutingSwitch11	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang des Muting-Sensors 1
MutingSwitch12	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang des Muting-Sensors 2
MutingSwitch21	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang des Muting-Sensors 3
MutingSwitch22	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang des Muting-Sensors 4
S_MutingLamp	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Rückmeldesignal der Muting-Lampe
DiscTime11_12	TIME	Konstante	Zustand	#0ms	Vorgabe der maximalen Diskrepanzzeit für Muting-Sensor 1 und Muting-Sensor 2
DiscTime21_22	TIME	Konstante	Zustand	#0ms	Vorgabe der maximalen Diskrepanzzeit für Muting-Sensor 3 und Muting-Sensor 4
MaxMutingTime	TIME	Konstante	Zustand	#0ms	Vorgabe der maximalen Zeit für den kompletten Muting-Prozess
MutingEnable	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Startvorgabe für den Muting-Prozess
S_StartReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 650: "SF_MutingPar": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_AOPD_Out	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
S_MutingActive	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Status des Muting-Prozesses
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 651: "SF_MutingPar": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)
TIME	Time	32	Time

Tabelle 652: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.13.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_MutingPar" wird genutzt, um in einer Applikation die Funktion paralleles Muting mit 4 Muting-Sensoren ("MS_11", "MS_12" und "MS_21", "MS_22") zu unterstützen.

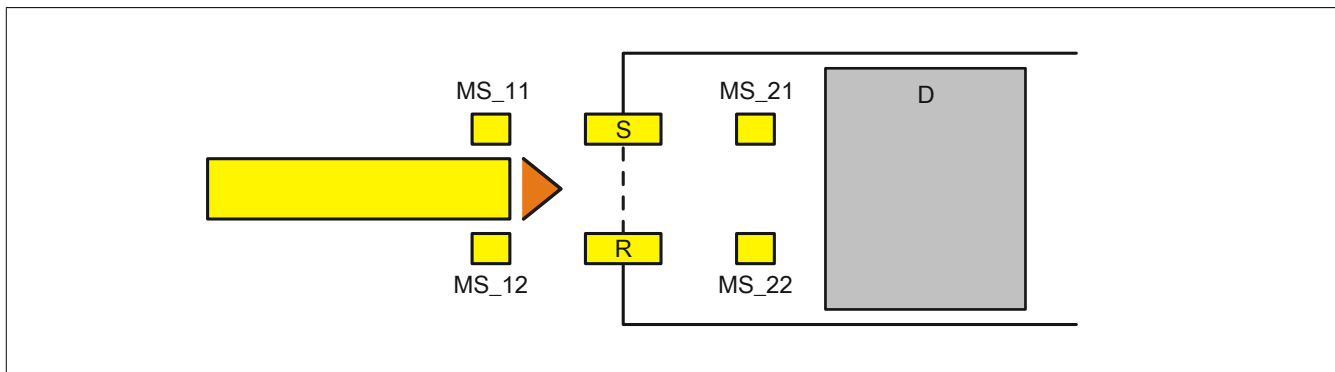


Abbildung 460: "SF_MutingPar": Paralleles Muting mit 4 Muting-Sensoren

Legende:

MS_11, MS_12, MS_21, MS_22	Muting-Sensoren
S, R	Sender (send) und Empfänger (receive) des Lichtgitters
D	Gefahrenbereich (danger)

6.6.13.2.1 Verknüpfungsbedingungen

Die Signale der Muting-Sensoren "MS_11" und "MS_12" werden in einer Muting-Applikation mit den Eingangsparametern "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" verschaltet. Die Signale der Muting-Sensoren "MS_21" und "MS_22" werden mit den Eingangsparametern "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" verschaltet. Das Signal der Schutzeinrichtung (Lichtgitter) wird mit dem Eingangsparameter "S_AOPD_In" verschaltet.

Das Signal "S_AOPD_Out" des Funktionsbausteins ist das Freigabesignal für den gesamten Prozess. Um die Freigabe oder die Anforderung des sicheren Zustands in der Sicherheitsapplikation zu verarbeiten, muss das Signal von "S_AOPD_Out" in der Sicherheitsapplikation entsprechend logisch verknüpft werden, sodass ein FALSE an "S_AOPD_Out" zur Abschaltung der Applikation des abgesicherten Gefahrenbereichs führt.

6.6.13.2.2 Muting-Prozess

Der gesamte Muting-Prozess teilt sich in verschiedene Muting-Sequenzen. Nachfolgend ist eine Beschreibung der einzelnen Muting-Sequenzen angeführt.

Beachten Sie, dass im Folgenden nur die Materialflussrichtung von den Muting-Sensoren "MS_11"/"MS_12" zu den Muting-Sensoren "MS_21"/"MS_22" beschrieben ist. Der Funktionsbaustein unterstützt auch die entgegengesetzte Materialflussrichtung von den Muting-Sensoren "MS_21"/"MS_22" zu den Muting-Sensoren "MS_11"/"MS_12". Der funktionelle Ablauf ist identisch.

Absicherung des Gefahrenbereichs (Muting ist nicht aktiv, die Schutzeinrichtung ist aktiv)

Wenn der Funktionsbaustein den aktiven Muting-Prozess an seinen Eingängen "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" nicht detektiert, führt ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" (Lichtgitter) zum sicheren Zustand des Ausgangsparameters "S_AOPD_Out" (FALSE).

Aktivierung des Muting-Prozesses (die Schutzeinrichtung wird deaktiviert)

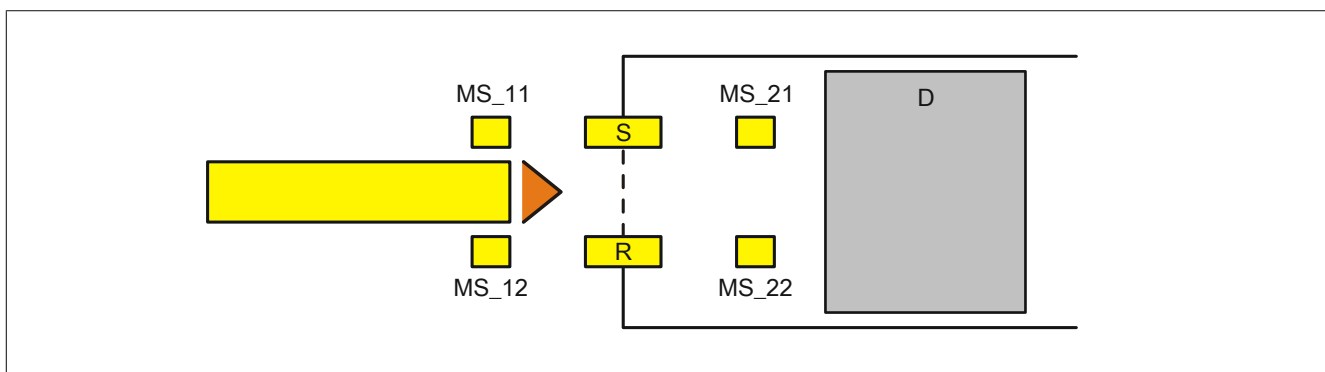


Abbildung 461: "SF_MutingPar": Paralleles Muting mit 4 Muting-Sensoren - Muting-Sequenz 1

Wenn innerhalb des an "DiscTime11_12" vorgegebenen Zeitfensters ein Zustandswechsel an "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" von FALSE auf TRUE erfolgt, wird der Muting-Prozess aktiviert.

Aktiver Muting-Prozess (die Schutzeinrichtung ist nicht aktiv)

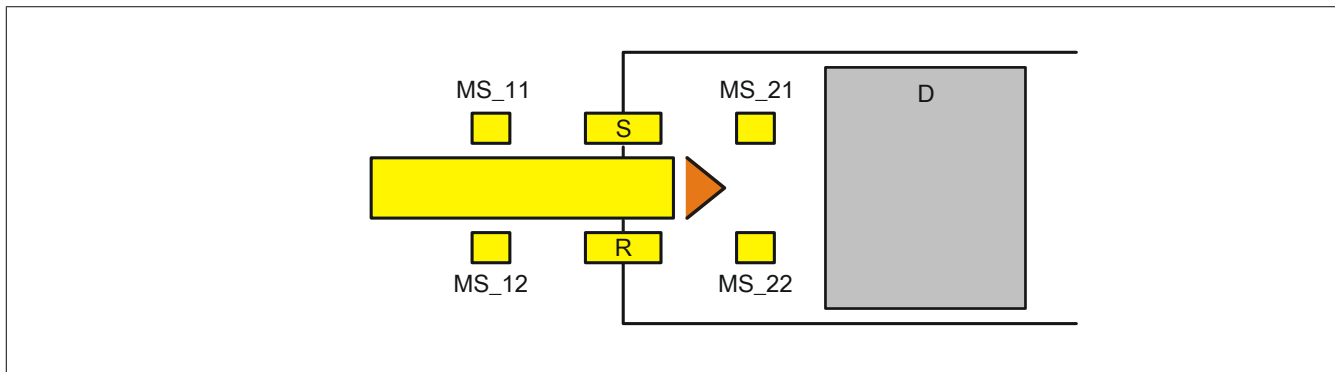


Abbildung 462: "SF_MutingPar": Paralleles Muting mit 4 Muting-Sensoren - Muting-Sequenz 2

Während der Muting-Prozess aktiv ist, führt ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" nicht zum sicheren Zustand des Ausgangsparameters "S_AOPD_Out".

Der aktive Muting-Prozess muss innerhalb des an "MaxMutingTime" vorgegebenen Zeitwerts beendet sein. Im anderen Fall nimmt der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" den sicheren Zustand ein (FALSE).

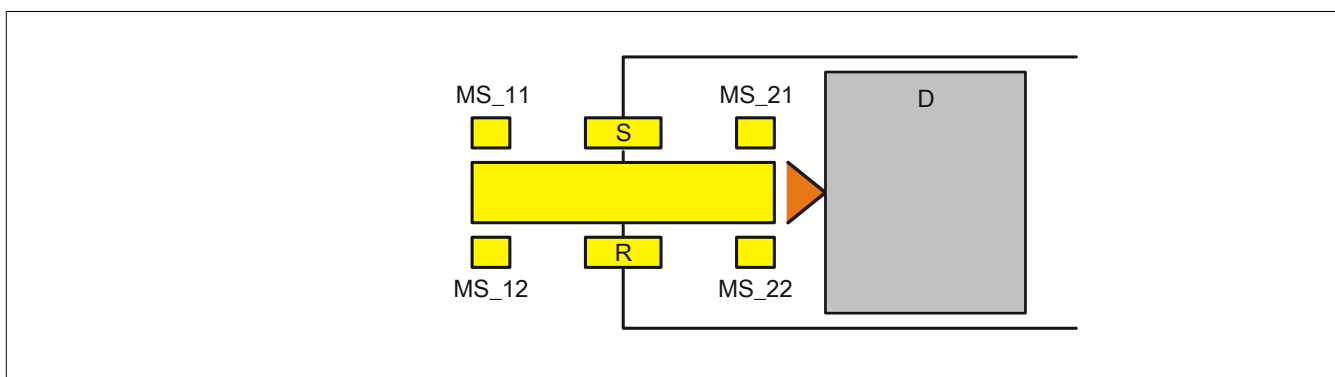


Abbildung 463: "SF_MutingPar": Paralleles Muting mit 4 Muting-Sensoren - Muting-Sequenz 3

Wenn innerhalb des an "DiscTime21_22" vorgegebenen Zeitfensters ein Zustandswechsel an "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" von FALSE auf TRUE erfolgt, müssen "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" TRUE sein. Ein Zustandswechsel von TRUE auf FALSE an "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" darf erst danach erfolgen. Ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" führt in dieser Phase der Muting-Sequenz nicht zum sicheren Zustand des Ausgangsparameters "S_AOPD_Out".

Abschluss des Muting-Prozesses (die Schutzeinrichtung wird wieder aktiviert)

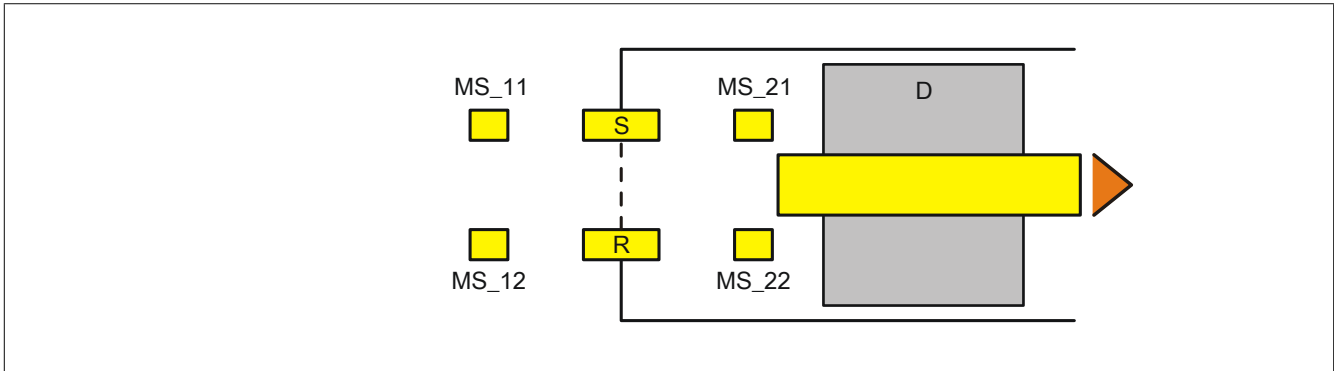


Abbildung 464: "SF_MutingPar": Paralleles Muting mit 4 Muting-Sensoren - Muting-Sequenz 4

Wenn "MutingSwitch21" und/oder "MutingSwitch22" von TRUE auf FALSE steuern/steuert, wird der Muting-Prozess deaktiviert.

Ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" steuert dann den Freigabeausgang "S_AOPD_Out" auf FALSE.

Ungültige Muting-Sequenzen

Für den Muting-Prozess ungültige Zustände an den Eingangsparametern "MutingSwitch11", "MutingSwitch12", "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" führen dazu, dass der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" den sicheren Zustand einnimmt (FALSE) und der Ausgang "S_MutingActive" auf FALSE wechselt.

6.6.13.2.3 Anlaufsperrung (optional)

Zur optionalen Unterstützung der Anlaufsperrung geben Sie diese an den entsprechenden Eingangsparametern ("S_StartReset"/"S_AutoReset") vor.

Eine Anlaufsperrung ist nach Signalerückkehr am sicherheitsgerichteten Eingang und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Bei aktiver Anlaufsperrung befindet sich das sicherheitsgerichtete Ausgangssignal im sicheren Zustand.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperrung nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrungen dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrungen an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.13.2.4 Anlaufsperrung

Eine Anlaufsperrung ist aktiv, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird und/oder nach Fehlermeldungen (z. B. ungültige Muting-Sequenz erkannt).

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperrung nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

6.6.13.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.13.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.13.3.2 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.13.3.3 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein, wenn die Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins vorgegeben ist ("S_StartReset" = FALSE).

Wenn diese Anlaufsperrung beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung nicht vorgegeben ist, ist der Status von "Reset" nicht relevant.

6.6.13.3.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.6.13.3.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.13.4 Eingangsparameter

6.6.13.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein des Eingangsparameters "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.13.4.2 S_AOPD_In

Allgemeine Funktion

- Signaleingang der Schutzeinrichtung (Lichtgitter)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit der Schutzeinrichtung (z. B. Sicherheitslichtgitter) der Muting-Applikation 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_AOPD_In" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "S_AOPD_In" angeschlossene Signal den Zustand der verschalteten Schutzeinrichtung aus.

Unabhängig davon, ob die Schutzeinrichtung 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_AOPD_In" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn eine Schutzeinrichtung 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_AOPD_In" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_AOPD_In" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die verschaltete Schutzeinrichtung ist nicht bedämpft.

FALSE

Die verschaltete Schutzeinrichtung ist bedämpft.

Bei aktivem Muting steuert "S_AOPD_Out" nicht in den sicheren Zustand.

Bei nicht aktivem Muting steuert "S_AOPD_Out" in den sicheren Zustand.

6.6.13.4.3 MutingSwitch11

Allgemeine Funktion

- Signaleingang des Muting-Sensors 1
(im Beispiel, siehe Kapitel "Funktion" und Kapitel "Applikationsbeispiel": Muting-Sensor "MS_11")

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines Geräts, welches mit dem Muting-Sensor "MS_11" der Muting-Applikation verbunden ist. Der Eingangsparameter "MutingSwitch11" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "MutingSwitch11" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Sensors aus. Das Ergebnis der Auswertung führt zum Starten oder Stoppen des Muting-Prozesses. Des Weiteren wird erkannt, ob sich der angeschlossene Muting-Sensor in einem ungültigen Zustand befindet.

Beachten Sie die folgenden Punkte, wenn Sie für die Auswertung der Muting-Sensoren ein sicheres Eingangsgerät verwenden.

Unabhängig davon, ob der Muting-Sensor 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "MutingSwitch11" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn ein Muting-Sensor 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "MutingSwitch11" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "MutingSwitch11" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist bedämpft.

FALSE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist nicht bedämpft.

6.6.13.4.4 MutingSwitch12

Allgemeine Funktion

- Signaleingang des Muting-Sensors 2
(im Beispiel, siehe Kapitel "Funktion" und Kapitel "Applikationsbeispiel": Muting-Sensor "MS_12")

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines Geräts, welches mit dem Muting-Sensor "MS_12" der Muting-Applikation verbunden ist. Der Eingangsparameter "MutingSwitch12" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "MutingSwitch12" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Sensors aus. Das Ergebnis der Auswertung führt zum Starten oder Stoppen des Muting-Prozesses. Des Weiteren wird erkannt, ob sich der angeschlossene Muting-Sensor in einem ungültigen Zustand befindet.

Beachten Sie die folgenden Punkte, wenn Sie für die Auswertung der Muting-Sensoren ein sicheres Eingangsgerät verwenden.

Unabhängig davon, ob der Muting-Sensor 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "MutingSwitch12" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn ein Muting-Sensor 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "MutingSwitch12" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "MutingSwitch12" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist bedämpft.

FALSE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist nicht bedämpft.

6.6.13.4.5 MutingSwitch21

Allgemeine Funktion

- Signaleingang des Muting-Sensors 3
(im Beispiel, siehe Kapitel "Funktion" und Kapitel "Applikationsbeispiel": Muting-Sensor "MS_21")

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines Geräts, welches mit dem Muting-Sensor "MS_21" der Muting-Applikation verbunden ist. Der Eingangsparameter "MutingSwitch21" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "MutingSwitch21" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Sensors aus. Das Ergebnis der Auswertung führt zum Starten oder Stoppen des Muting-Prozesses. Des Weiteren wird erkannt, ob sich der angeschlossene Muting-Sensor in einem ungültigen Zustand befindet.

Beachten Sie die folgenden Punkte, wenn Sie für die Auswertung der Muting-Sensoren ein sicheres Eingangsgerät verwenden.

Unabhängig davon, ob der Muting-Sensor 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "MutingSwitch21" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn ein Muting-Sensor 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "MutingSwitch21" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "MutingSwitch21" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist bedämpft.

FALSE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist nicht bedämpft.

6.6.13.4.6 MutingSwitch22

Allgemeine Funktion

- Signaleingang des Muting-Sensors 4
(im Beispiel, siehe Kapitel "Funktion" und Kapitel "Applikationsbeispiel": Muting-Sensor "MS_22")

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines Geräts, welches mit dem Muting-Sensor "MS_22" der Muting-Applikation verbunden ist. Der Eingangsparameter "MutingSwitch22" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "MutingSwitch22" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Sensors aus. Das Ergebnis der Auswertung führt zum Starten oder Stoppen des Muting-Prozesses. Des Weiteren wird erkannt, ob sich der angeschlossene Muting-Sensor in einem ungültigen Zustand befindet.

Beachten Sie die folgenden Punkte, wenn Sie für die Auswertung der Muting-Sensoren ein sicheres Eingangsgerät verwenden.

Unabhängig davon, ob der Muting-Sensor 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "MutingSwitch22" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn ein Muting-Sensor 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "MutingSwitch22" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "MutingSwitch22" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist bedämpft.

FALSE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist nicht bedämpft.

6.6.13.4.7 S_MutingLamp

Allgemeine Funktion

- Rückmeldesignal der Muting-Lampe

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit dem Rückmeldesignal der Muting-Lampe der Muting-Applikation 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_MutingLamp" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Information:

Beachten Sie, dass Sie an diesem Eingangsparameter die Konstante TRUE vorgeben können, wenn die von Ihnen durchgeführte Risikoanalyse ergibt, dass in Ihrer Muting-Applikation keine Muting-Lampe erforderlich ist.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "S_MutingLamp" angeschlossene Signal den Zustand der verschalteten Muting-Lampe aus (Lampe funktionsfähig/nicht funktionsfähig).

Beachten Sie, dass das Rückmeldesignal der Muting-Lampe permanent den Status TRUE aufweisen muss, wenn die Funktion nicht beeinträchtigt ist. Ist die Lampenfunktion beeinträchtigt, muss das Rückmeldesignal permanent den Status FALSE aufweisen.

Unabhängig davon, ob die Muting-Lampe 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_MutingLamp" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn die Muting-Lampe 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_MutingLamp" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_MutingLamp" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Funktion der Muting-Lampe ist nicht beeinträchtigt.

FALSE

Die Funktion der Muting-Lampe ist beeinträchtigt.

6.6.13.4.8 DiscTime11_12

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der maximalen Diskrepanzzeit für Muting-Sensor 1 und Muting-Sensor 2

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein startet den Muting-Prozess, wenn "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" innerhalb der an "DiscTime11_12" vorgegebenen Zeit von FALSE auf TRUE wechseln. Erfolgt der zweite erforderliche Signalwechsel an "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" nicht innerhalb dieses Zeitfensters, steuert der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" in den sicheren Zustand (FALSE).

Den Zeitwert für den Eingangsparameter "DiscTime11_12" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation und Ihrer Risikoanalyse festlegen und validieren.

Wertebereich: 0 bis 4 Sekunden

6.6.13.4.9 DiscTime21_22

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der maximalen Diskrepanzzeit für Muting-Sensor 3 und Muting-Sensor 4

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein startet den Muting-Prozess, wenn "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" innerhalb der an "DiscTime21_22" vorgegebenen Zeit von FALSE auf TRUE wechseln. Erfolgt der zweite erforderliche Signalwechsel an "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" nicht innerhalb dieses Zeitfensters, steuert der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" in den sicheren Zustand (FALSE).

Den Zeitwert für den Eingangsparameter "DiscTime21_22" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation und Ihrer Risikoanalyse festlegen und validieren.

Wertebereich: 0 bis 4 Sekunden

6.6.13.4.10 MaxMutingTime

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der maximalen Zeit für den kompletten Muting-Prozess

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Über diesen Eingangsparameter wird die maximale Zeit für den kompletten Muting-Prozess vorgegeben. Diese Zeit startet, wenn die Signale an "MutingSwitch11" und/oder "MutingSwitch12" von FALSE auf TRUE steuern. Wenn danach "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" von TRUE auf FALSE gewechselt haben, ist der Muting-Prozess abgeschlossen.

Den Zeitwert für den Eingangsparameter "MaxMutingTime" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation und Ihrer Risikoanalyse festlegen und validieren.

Wertebereich: 0 bis 10 Minuten

6.6.13.4.11 MutingEnable

Allgemeine Funktion

- Startvorgabe für den Muting-Prozess

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Steuern Sie diesen Eingangsparameter mit einem Signal aus der funktionalen Applikation, welches den Muting-Prozess freigibt. Wenn das Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse ergibt, dass Sie kein Freigabesignal aus der funktionalen Applikation benötigen, geben Sie alternativ die Konstante TRUE vor.

Funktionsbeschreibung

Der Eingangsparameter "MutingEnable" erhält aus der funktionalen Applikation das Startsignal, um einen Muting-Vorgang freizugeben. Dies ist eine Maßnahme, um das Risiko eines unbeabsichtigten Muting-Vorgangs zu reduzieren.

TRUE

Ein Start der Muting-Funktion ist möglich.

FALSE

Ein Start der Muting-Funktion ist nicht möglich.

6.6.13.4.12 S_StartReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung.

TRUE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_StartReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann.

6.6.13.4.13 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.6.13.5 Ausgangsparameter

6.6.13.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.13.5.2 S_AOPD_Out

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Ausgangsparameter so mit der Sicherheitsapplikation, dass die Sicherheitsapplikation bei Ausgabe eines FALSE-Signals den sicheren Zustand einnimmt und diesen beibehält.

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Zustimmungssignal für den abgesicherten Bereich, um einen Ausgang eines sicheren Geräts und somit den Prozess zu steuern. Dieser Ausgangsparameter stellt den Zustand der nicht trennenden Schutzeinrichtung der Muting-Applikation dar. Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status der nicht trennenden Schutzeinrichtung und der Anlaufsperrern gesteuert.

Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion. Steuern Sie die Stopp-Funktion der verschalteten Sicherheitsapplikation durch entsprechende Verschaltung von "S_AOPD_Out".

Da das Freigabesignal am Ausgang "S_AOPD_Out" anliegt, wird dieser Ausgang auch als Freigabeausgang bezeichnet.

TRUE

Dem zu steuernden Prozess wird zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und der Muting-Prozess ist nicht aktiv ("MutingEnable" = FALSE) und "S_AOPD_In" = TRUE (Lichtgitter)
- oder der Muting-Prozess ist aktiv und vom Funktionsbaustein wurde keine ungültige Muting-Sequenz detektiert
- und keine Anlaufsperrung ist aktiv
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

FALSE

Dem zu steuernden Prozess wird nicht zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- und der Muting-Prozess ist nicht aktiv ("MutingEnable" = FALSE) und "S_AOPD_In" = FALSE (Lichtgitter)
- oder der Muting-Prozess ist aktiv und vom Funktionsbaustein wurde eine ungültige Muting-Sequenz detektiert
- oder eine Anlaufsperrung ist aktiv
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

Der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn der Eingang "S_AOPD_In" den Zustand TRUE aufweist und ein Reset ausgeführt wurde (keine Anlaufsperrung aktiv).

Das genaue Verhalten beschreibt die folgende Tabelle.

Eingangsparameter		Aktion	Anlaufsperrung	Reset	Freigabeausgang
S_StartReset	TRUE	Nach Aktivierung des Funktionsbausteins /	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	<ul style="list-style-type: none"> • um den Freigabeausgang "S_AOPD_Out" bei gültiger Eingangssignalkombination auf TRUE zu steuern. • um die Anlaufsperrung zu beenden.
	FALSE	Kaltstart der Sicherheitssteuerung ist die Anlaufsperrung	aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	

Tabelle 653: "SF_MutingPar": Eingangsparameter "S_StartReset"

6.6.13.5.3 S_MutingActive

Allgemeine Funktion

- Status des Muting-Prozesses

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Wenn das Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse ergibt, dass Sie in der Muting-Applikation eine Muting-Lampe verwenden müssen, verschalten Sie diesen Ausgangsparameter mit einem sicheren Ausgangsgerät, welches mit der Muting-Lampe verschaltet ist.

Verschalten Sie diesen Ausgangsparameter außerdem so mit der Sicherheitsapplikation, dass die Sicherheitsapplikation entsprechend des Muting-Zustands gesteuert wird.

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter stellt dar, ob ein Muting-Prozess aktiviert ist und ausgeführt wird oder ob er nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein wurde aktiviert ("Activate" = TRUE).

Der Muting-Prozess ist aktiviert ("MutingEnable" = TRUE) und wird ausgeführt. "S_AOPD_In" = FALSE führt nicht zum sicheren Zustand an "S_AOPD_Out" (FALSE).

FALSE

Der Muting-Prozess ist nicht aktiviert ("MutingEnable" = FALSE). "S_AOPD_In" = FALSE führt zum sicheren Zustand an "S_AOPD_Out" (FALSE).

6.6.13.5.4 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.6.13.5.5 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.13.5.6 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. Der Muting-Prozess ist nicht aktiv. Eine Sicherheitsanforderung ist nicht aktiv. Ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" bewertet der Funktionsbaustein als Anforderung einer Sicherheitsfunktion. Der Normalbetrieb des von der Schutzeinrichtung abgesicherten Bereichs ist möglich.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8001	Der Funktionsbaustein wurde aktiviert. Die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, um die aktive Anlaufsperrung des Funktionsbausteins zu beenden.
8002	Der Funktionsbaustein befindet sich im sicheren Zustand. Während eines nicht aktiven Muting-Prozesses detektierte der Funktionsbaustein eine Sicherheitsanforderung ("S_AOPD_In" = FALSE). Die Anlaufsperrung ist nach einer Sicherheitsanforderung am Funktionsbaustein aktiv. Um die Sicherheitsanforderung zurückzunehmen, steuern Sie "S_AOPD_In" in Ihrer Applikation auf TRUE.	Um die aktive Anlaufsperrung des Funktionsbausteins zu beenden, führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, nachdem Sie die Sicherheitsanforderung an "S_AOPD_In" zurückgenommen haben.
8005	Der Funktionsbaustein befindet sich im sicheren Zustand. Diese Diagnosemeldung wird nur für einen Zyklus der Sicherheitssteuerung angezeigt. Je nach Status an "S_AOPD_In" und an "S_MutingLamp" wechselt die Diagnosemeldung von WORD#16#8005 in WORD#16#8002 oder in WORD#16#8000 oder in WORD#16#C003.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8011	Förderrichtung 1: Der Muting-Prozess wurde an "MutingSwitch11" angefordert. "MutingSwitch12" weist den Status FALSE auf. Die Zeitüberwachung bis zur Bedämpfung des zweiten Muting-Sensors ("DiscTime11_12") und die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") wird gestartet. Um diese Sequenz zu verlassen, ist an "MutingSwitch12" ein TRUE-Signal erforderlich. Bei einer Anforderung der Sicherheitsfunktion ("S_AOPD_In" = FALSE) nimmt der Funktionsbaustein den sicheren Zustand ein.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8012	Förderrichtung 1: Der Muting-Prozess ist aktiv. "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" weisen den Status TRUE auf. Die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") läuft. "S_AOPD_In" kann bis zum Ablauf der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") den Status FALSE aufweisen, ohne dass der Funktionsbaustein den sicheren Zustand einnimmt. Um diese Sequenz zu verlassen, ist an "MutingSwitch21" und/oder an "MutingSwitch22" ein TRUE-Signal erforderlich.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8014	Förderrichtung 1: Der Muting-Prozess ist aktiv. "MutingSwitch11", "MutingSwitch12" und "MutingSwitch21" weisen den Status TRUE auf. Die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") läuft. "S_AOPD_In" kann bis zum Ablauf der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") den Status FALSE aufweisen, ohne dass der Funktionsbaustein den sicheren Zustand einnimmt. Die Zeitüberwachung bis zur Bedämpfung des zweiten Muting-Sensors ("DiscTime21_22") wird gestartet. Um diese Sequenz zu verlassen, ist an "MutingSwitch22" ein TRUE-Signal erforderlich.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8021	Förderrichtung 1: Der Muting-Prozess ist aktiv. "MutingSwitch11", "MutingSwitch12", "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" weisen den Status TRUE auf. Die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") läuft. "S_AOPD_In" kann bis zum Ablauf der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") den Status FALSE aufweisen, ohne dass der Funktionsbaustein den sicheren Zustand einnimmt. Um diese Sequenz zu verlassen, muss das Signal an "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" den Status FALSE aufweisen. Danach muss das Signal an "MutingSwitch21" und/oder "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
8112	Förderrichtung 2: Der Muting-Prozess ist aktiv. "MutingSwitch11", "MutingSwitch12", "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" weisen den Status TRUE auf. Die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") läuft. "S_AOPD_In" kann bis zum Ablauf der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") den Status FALSE aufweisen, ohne dass der Funktionsbaustein den sicheren Zustand einnimmt. Um diese Sequenz zu verlassen, muss das Signal an "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen. Danach muss das Signal an "MutingSwitch11" und/oder "MutingSwitch12" den Status FALSE aufweisen.	Gewolltes Ereignis: <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. Ungewolltes Ereignis: <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8114	Förderrichtung 2: Der Muting-Prozess ist aktiv. "MutingSwitch21", "MutingSwitch22" und "MutingSwitch11" weisen den Status TRUE auf. Die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") läuft. "S_AOPD_In" kann bis zum Ablauf der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") den Status FALSE aufweisen, ohne dass der Funktionsbaustein den sicheren Zustand einnimmt. Die Zeitüberwachung bis zur Bedämpfung des zweiten Muting-Sensors ("DiscTime11_12") wird gestartet. Um diese Sequenz zu verlassen, ist an "MutingSwitch12" ein TRUE-Signal erforderlich.	Gewolltes Ereignis: <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. Ungewolltes Ereignis: <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8121	Förderrichtung 2: Der Muting-Prozess ist aktiv. "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" weisen den Status TRUE auf. Die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") läuft. "S_AOPD_In" kann bis zum Ablauf der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") den Status FALSE aufweisen, ohne dass der Funktionsbaustein den sicheren Zustand einnimmt. Um diese Sequenz zu verlassen, ist an "MutingSwitch11" und/oder an "MutingSwitch12" ein TRUE-Signal erforderlich.	Gewolltes Ereignis: <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. Ungewolltes Ereignis: <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8122	Förderrichtung 2: Der Muting-Prozess wurde an "MutingSwitch21" angefordert. "MutingSwitch22" weist den Status FALSE auf. Die Zeitüberwachung bis zur Bedämpfung des zweiten Muting-Sensors ("DiscTime21_22") und die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") wird gestartet. Um diese Sequenz zu verlassen, ist an "MutingSwitch22" ein TRUE-Signal erforderlich. Bei einer Anforderung der Sicherheitsfunktion ("S_AOPD_In" = FALSE) nimmt der Funktionsbaustein den sicheren Zustand ein.	Gewolltes Ereignis: <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. Ungewolltes Ereignis: <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8311	Förderrichtung 1: Der Muting-Prozess wurde an "MutingSwitch12" angefordert. "MutingSwitch11" weist den Status FALSE auf. Die Zeitüberwachung bis zur Bedämpfung des zweiten Muting-Sensors ("DiscTime11_12") und die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") wird gestartet. Um diese Sequenz zu verlassen, ist an "MutingSwitch11" ein TRUE-Signal erforderlich. Bei einer Anforderung der Sicherheitsfunktion ("S_AOPD_In" = FALSE) nimmt der Funktionsbaustein den sicheren Zustand ein.	Gewolltes Ereignis: <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. Ungewolltes Ereignis: <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8314	Förderrichtung 1: Der Muting-Prozess ist aktiv. "MutingSwitch11", "MutingSwitch12" und "MutingSwitch22" weisen den Status TRUE auf. Die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") läuft. "S_AOPD_In" kann bis zum Ablauf der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") den Status FALSE aufweisen, ohne dass der Funktionsbaustein den sicheren Zustand einnimmt. Die Zeitüberwachung bis zur Bedämpfung des zweiten Muting-Sensors ("DiscTime21_22") wird gestartet. Um diese Sequenz zu verlassen, ist an "MutingSwitch21" ein TRUE-Signal erforderlich.	Gewolltes Ereignis: <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. Ungewolltes Ereignis: <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8414	Förderrichtung 2: Der Muting-Prozess ist aktiv. "MutingSwitch21", "MutingSwitch22" und "MutingSwitch12" weisen den Status TRUE auf. Die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") läuft. "S_AOPD_In" kann bis zum Ablauf der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") den Status FALSE aufweisen, ohne dass der Funktionsbaustein den sicheren Zustand einnimmt. Die Zeitüberwachung bis zur Bedämpfung des zweiten Muting-Sensors ("DiscTime11_12") wird gestartet. Um diese Sequenz zu verlassen, ist an "MutingSwitch11" ein TRUE-Signal erforderlich.	Gewolltes Ereignis: <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. Ungewolltes Ereignis: <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
8422	Förderrichtung 2: Der Muting-Prozess wurde an "MutingSwitch22" angefordert. "MutingSwitch21" weist den Status FALSE auf. Die Zeitüberwachung bis zur Bedämpfung des zweiten Muting-Sensors ("DiscTime21_22") und die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") wird gestartet. Um diese Sequenz zu verlassen, ist an "MutingSwitch21" ein TRUE-Signal erforderlich. Bei einer Anforderung der Sicherheitsfunktion ("S_AOPD_In" = FALSE) nimmt der Funktionsbaustein den sicheren Zustand ein.	Gewolltes Ereignis: <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. Ungewolltes Ereignis: <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C003	Vom Funktionsbaustein wurde ein unzulässiges FALSE-Signal an "S_MutingLamp" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Das mit "S_MutingLamp" verschaltete Signal muss den Status TRUE aufweisen. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C005	Vom Funktionsbaustein wurde an "DiscTime11_12" und/oder "DiscTime21_22" und/oder "MaxMutingTime" ein ungültiger Wert detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die an "DiscTime11_12", "DiscTime21_22" und "MaxMutingTime" verschalteten Werte. Korrigieren Sie den oder die fehlerhaften Werte. Die Werte müssen den Ergebnissen der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse entsprechen. Die Grenzwerte der Eingangsparameter müssen bei der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse berücksichtigt werden. Kompilieren Sie das Projekt in der von Ihnen eingesetzten sicheren Programmieroberfläche und senden Sie das Projekt zu der von Ihnen eingesetzten Sicherheitssteuerung. Führen Sie einen Kaltstart der von Ihnen eingesetzten Sicherheitssteuerung durch. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C006	Der Muting-Prozess war aktiv. Beim Ablauf der Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeit war der Muting-Prozess noch nicht abgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Prüfen Sie den Muting-Prozess. Prüfen Sie den an "MaxMutingTime" vorgegebenen Zeitwert. Dieser Wert muss den Ergebnissen der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse entsprechen. Führen Sie am Funktionsbaustein einen Reset aus, wenn "MutingSwitch11", "MutingSwitch12", "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C007	Der Muting Prozess wurde an "MutingSwitch11" oder an "MutingSwitch12" angefordert. Beim Ablauf der Zeitüberwachung bis zur Bedämpfung des zweiten Muting-Sensors ("DiscTime11_12") wies nur ein Muting-Sensor den Status TRUE auf.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Prüfen Sie den Muting-Prozess. Prüfen Sie den an "DiscTime11_12" vorgegebenen Zeitwert. Dieser Wert muss den Ergebnissen der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse entsprechen. Führen Sie am Funktionsbaustein einen Reset aus, wenn "MutingSwitch11", "MutingSwitch12", "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C008	Der Muting Prozess wurde an "MutingSwitch21" oder an "MutingSwitch22" angefordert. Beim Ablauf der Zeitüberwachung bis zur Bedämpfung des zweiten Muting-Sensors ("DiscTime21_22") wies nur ein Muting-Sensor den Status TRUE auf.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Prüfen Sie den Muting-Prozess. Prüfen Sie den an "DiscTime21_22" vorgegebenen Zeitwert. Dieser Wert muss den Ergebnissen der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse entsprechen. Führen Sie am Funktionsbaustein einen Reset aus, wenn "MutingSwitch11", "MutingSwitch12", "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C010	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C020	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C030	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C040	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C050	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C060	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C004 bis C0F4	<p>Förderrichtung 1 und 2: Vom Funktionsbaustein wurde eine unzulässige Muting-Sequenz bei der Anforderung des Muting-Prozesses detektiert. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz waren TRUE-Signale für Muting-Sensoren nur für eine Förderrichtung zulässig. TRUE-Signale an Muting-Sensoren für beide Förderrichtungen sind somit unzulässig. Statische TRUE-Signale an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" sind in dieser Sequenz unzulässig.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie. • Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C004	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C014	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C024	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C034	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C044	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C054	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C064	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C074	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C084	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C094	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C0A4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C0B4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C0C4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C0D4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C0E4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C0F4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C104 bis C1F4	Förderrichtung 1: Vom Funktionsbaustein wurde eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess an "MutingSwitch11" angefordert war. Um die zuletzt gültige Muting-Sequenz gültig zu verlassen, hätte "MutingSwitch12" den Status TRUE annehmen müssen. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz war ein FALSE-Signal an "MutingSwitch11" unzulässig. Des Weiteren waren TRUE-Signale an "MutingSwitch21" und/oder "MutingSwitch22" unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie. • Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C104	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C114	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C124	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C134	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C144	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C154	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C164	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C174	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C184	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C194	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C1A4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C1B4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C1C4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C1D4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C1E4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C1F4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C204 bis C2F4	Förderrichtung 1: Vom Funktionsbaustein wurde eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess an "MutingSwitch12" angefordert war. Um die zuletzt gültige Muting-Sequenz gültig zu verlassen, hätte "MutingSwitch11" den Status TRUE annehmen müssen. In der zuletzt gültigen Muting Sequenz war ein FALSE-Signal an "MutingSwitch12" unzulässig. Des Weiteren waren TRUE-Signale an "MutingSwitch21" und/oder "MutingSwitch22" unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie. • Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C204	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C214	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C224	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C234	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C244	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C254	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C264	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C274	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C284	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C294	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C2A4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C2B4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C2C4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C2D4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C2E4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C2F4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C304 bis C3F4	Förderrichtung 1: Bei aktivem Muting-Prozess wurde vom Funktionsbaustein eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess an "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" angefordert war. Um die zuletzt gültige Muting-Sequenz gültig zu verlassen, hätte "MutingSwitch21" und/oder "MutingSwitch22" den Status TRUE annehmen müssen. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz war ein FALSE-Signal an "MutingSwitch11" und/oder an "MutingSwitch12" unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C304	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C314	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C324	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C334	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C344	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C354	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C364	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C374	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C384	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C394	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C3A4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C3B4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C3C4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C3D4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C3E4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C3F4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C404 bis C4F4	Förderrichtung 1: Bei aktivem Muting-Prozess wurde vom Funktionsbaustein eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess an "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" angefordert war. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz wies "MutingSwitch21" den Status TRUE und "MutingSwitch22" den Status FALSE auf. Die nächste gültige Muting-Sequenz wäre mit "MutingSwitch22" = TRUE erreicht worden. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz war ein FALSE-Signal an "MutingSwitch11" und/oder "MutingSwitch12" und/oder "MutingSwitch21" unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C404	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C414	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C424	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C434	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C444	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C454	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C464	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C474	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C484	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C494	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C4A4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C4B4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C4C4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C4D4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C4E4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C4F4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C504 bis C5F4	Förderrichtung 1: Bei aktivem Muting-Prozess wurde vom Funktionsbaustein eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess an "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" angefordert war. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz wiesen "MutingSwitch11", "MutingSwitch12" und "MutingSwitch22" den Status TRUE auf. "MutingSwitch21" wies den Status FALSE auf. Die nächste gültige Muting-Sequenz wäre mit "MutingSwitch21" = TRUE erreicht worden. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz war ein FALSE-Signal an "MutingSwitch11" und/oder "MutingSwitch12" und/oder "MutingSwitch22" unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C504	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C514	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C524	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C534	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C544	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C554	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C564	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C574	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C584	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C594	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C5A4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C5B4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C5C4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C5D4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C5E4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C5F4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C604 bis C6F4	Förderrichtung 1: Bei aktivem Muting-Prozess wurde vom Funktionsbaustein eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess an "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" angefordert war. Zum Erreichen der zuletzt gültigen Muting-Sequenz wiesen "MutingSwitch11", "MutingSwitch12", "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" den Status TRUE auf. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz ist ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE an einem oder an mehreren dieser 4 Eingangsparameter unzulässig. Zum gültigen Verlassen dieser Muting-Sequenz hätten 3 der 4 Signale in Förderrichtung von TRUE auf FALSE wechseln müssen. Des Weiteren ist eine Umkehr der Förderrichtung unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C604	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C614	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C624	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C634	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C644	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C654	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C664	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C674	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C684	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C694	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C6A4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C6B4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C6C4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C6D4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C6E4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C6F4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C704 bis C7F4	Förderrichtung 2: Vom Funktionsbaustein wurde eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess an "MutingSwitch21" angefordert war. Um die zuletzt gültige Muting-Sequenz gültig zu verlassen, hätte "MutingSwitch22" den Status TRUE annehmen müssen. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz war ein FALSE-Signal an "MutingSwitch21" unzulässig. Des Weiteren waren TRUE-Signale an "MutingSwitch11" und/oder "MutingSwitch12" unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie. • Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C704	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C714	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C724	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C734	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C744	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C754	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C764	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C774	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C784	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C794	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C7A4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C7B4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C7C4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C7D4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C7E4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C7F4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C804 bis C8F4	Förderrichtung 2: Vom Funktionsbaustein wurde eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess an "MutingSwitch22" angefordert war. Um die zuletzt gültige Muting-Sequenz gültig zu verlassen, hätte "MutingSwitch21" den Status TRUE annehmen müssen. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz war ein FALSE-Signal an "MutingSwitch22" unzulässig. Des Weiteren waren TRUE-Signale an "MutingSwitch11" und/oder "MutingSwitch12" unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C804	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C814	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C824	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C834	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C844	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C854	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C864	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C874	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C884	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C894	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C8A4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C8B4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C8C4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C8D4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C8E4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C8F4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C904 bis C9F4	Förderrichtung 2: Bei aktivem Muting-Prozess wurde vom Funktionsbaustein eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess an "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" angefordert war. Um die zuletzt gültige Muting-Sequenz gültig zu verlassen, hätte "MutingSwitch11" und/oder "MutingSwitch12" den Status TRUE annehmen müssen. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz ist ein FALSE-Signal an "MutingSwitch21" und/oder an "MutingSwitch22" unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C904	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C914	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C924	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C934	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C944	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C954	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C964	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C974	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C984	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C994	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C9A4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C9B4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C9C4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C9D4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C9E4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C9F4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CA04 bis CAF4	Förderrichtung 2: Bei aktivem Muting-Prozess wurde vom Funktionsbaustein eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess an "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" angefordert war. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz wies "MutingSwitch11" den Status TRUE und "MutingSwitch12" den Status FALSE auf. Die nächste gültige Muting-Sequenz wäre mit "MutingSwitch12" = TRUE erreicht worden. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz war ein FALSE-Signal an "MutingSwitch21" und/oder "MutingSwitch22" und/oder "MutingSwitch11" unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
CA04	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CA14	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CA24	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CA34	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CA44	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CA54	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CA64	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CA74	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CA84	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
CA94	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CAA4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CAB4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CAC4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CAD4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CAE4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CAF4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CB04 bis CBF4	Förderrichtung 2: Bei aktivem Muting-Prozess wurde vom Funktionsbaustein eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess an "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" angefordert war. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz wiesen "MutingSwitch21", "MutingSwitch22" und "MutingSwitch12" den Status TRUE auf. "MutingSwitch11" wies den Status FALSE auf. Die nächste gültige Muting-Sequenz wäre mit "MutingSwitch11" = TRUE erreicht worden. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz war ein FALSE-Signal an "MutingSwitch21" und/oder "MutingSwitch22" und/oder "MutingSwitch12" unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
CB04	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CB14	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CB24	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CB34	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
CB44	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CB54	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CB64	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CB74	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CB84	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CB94	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CBA4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CBB4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CBC4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CBD4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CBE4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CBF4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
CC04 bis CCF4	<p>Förderrichtung 2: Bei aktivem Muting-Prozess wurde vom Funktionsbaustein eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess an "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" angefordert war.</p> <p>Zum Erreichen der zuletzt gültigen Muting-Sequenz wiesen "MutingSwitch11", "MutingSwitch12", "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" den Status TRUE auf.</p> <p>In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz ist ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE an einem oder an mehreren dieser 4 Eingangsparameter unzulässig.</p> <p>Zum gültigen Verlassen dieser Muting-Sequenz hätten 3 der 4 Signale in Förderrichtung von TRUE auf FALSE wechseln müssen.</p> <p>Des Weiteren ist eine Umkehr der Förderrichtung unzulässig.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie. • Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. • Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
CC04	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CC14	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CC24	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CC34	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CC44	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CC54	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CC64	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CC74	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CC84	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CC94	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CCA4	<p>Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war</p> <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
CCB4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CCC4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CCD4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CCE4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CCF4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CF04 bis CFF4	Förderrichtung 1 und 2: Vom Funktionsbaustein wurde bei der Anforderung des Muting-Prozesses oder während des aktiven Muting-Prozesses ein unzulässiges FALSE-Signal an "MutingEnable" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
CF04	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CF14	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CF24	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CF34	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CF44	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CF54	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
CF64	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CF74	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CF84	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CF94	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CFA4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CFB4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CFC4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CFD4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CFE4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CFF4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	

Tabelle 654: "SF_MutingPar": Diagnosecodes

6.6.13.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in dem Signalablaufdiagramm dargestellt sind. In diesem Diagramm werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in der folgenden Grafik sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm

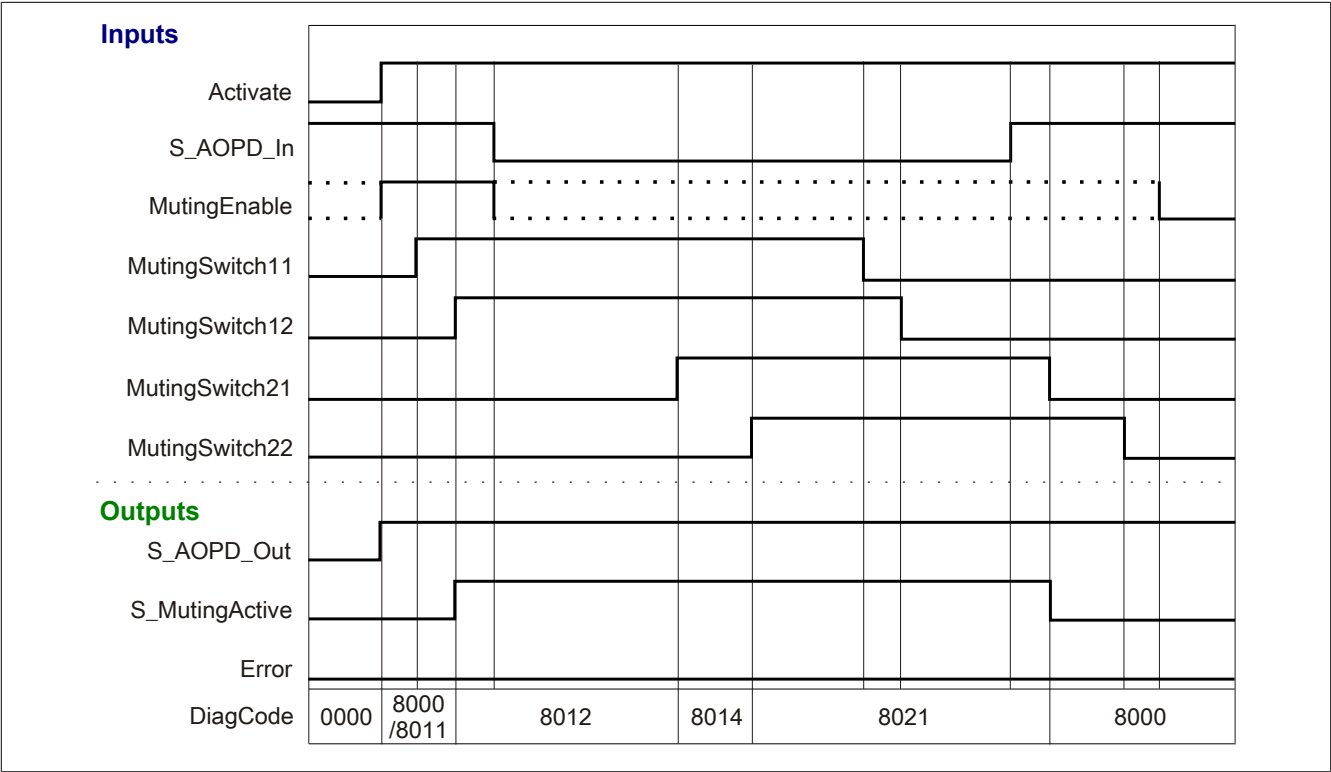


Abbildung 465: "SF_MutingPar": Signalablaufdiagramm

6.6.13.7 Applikationsbeispiel

In diesem Kapitel wird prinzipiell eine mögliche Anwendung beschrieben, in welcher der Funktionsbaustein zur Realisierung des parallelen Mutings mit 4 Sensoren eingesetzt werden kann.

Das folgende Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins in einer Muting-Applikation bei der Ansteuerung mit den Signalen von 4 Muting-Sensoren (paralleles Muting, siehe Abschnitt [6.6.13.7.2 "Paralleles Muting mit 4 Sensoren"](#)).

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.13.7.1 Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "PM4_S15" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden relevanten Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

Anlaufsperr

Der Eingangsparameter "S_StartReset" bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins bei der Aktivierung. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Zusätzlich zu den sicheren Eingangssignalen an "MutingSwitch11", "MutingSwitch12", "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_AOPD_Out" zu aktivieren.

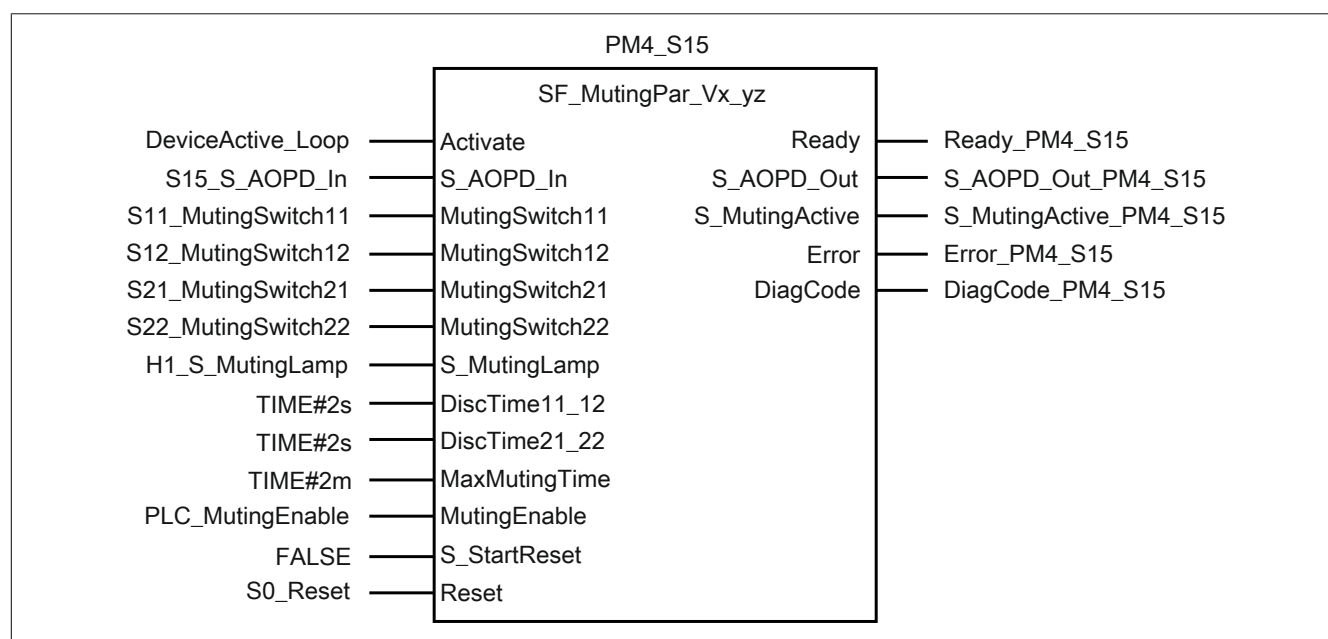


Abbildung 466: "SF_MutingPar": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_Loop	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; In diesem Beispiel stellt das Signal die Zustände der sicheren und nicht sicheren Eingangs- und Ausgangsgeräte dar, an welche die an der Sicherheitsfunktion beteiligten Muting-Sensoren, das Lichtgitter und die Muting-Lampe angeschlossen sind.
S15_S_AOPD_In	SAFEBOOL	In diesem Beispiel stammt dieses Signal von einem 2-kanaligen Lichtgitter.
S11_MutingSwitch11	BOOL	Signaleingang des Muting-Sensors 1
S12_MutingSwitch12	BOOL	Signaleingang des Muting-Sensors 2
S21_MutingSwitch21	BOOL	Signaleingang des Muting-Sensors 3
S22_MutingSwitch22	BOOL	Signaleingang des Muting-Sensors 4
H1_S_MutingLamp	SAFEBOOL	Rückmeldesignal der Muting-Lampe
TIME#2s an "DiscTime11_12"	TIME	Vorgabe der maximalen Diskrepanzzeit für die Muting-Sensoren 1 und 2
TIME#2s an "DiscTime21_22"	TIME	Vorgabe der maximalen Diskrepanzzeit für die Muting-Sensoren 3 und 4
TIME#2m an "MaxMutingTime"	TIME	Vorgabe der maximalen Zeit für den kompletten Muting-Prozess
PLC_MutingEnable	BOOL	Startvorgabe für den Muting-Prozess
FALSE an "S_StartReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung/Aktivierung des Funktionsbausteins
S0_Reset	BOOL	Externe Ansteuerung von "Reset"; Fehlermeldungen zurücksetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht;

Tabelle 655: "SF_MutingPar": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_PM4_S15	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_AOPD_Out_PM4_S15	SAFEBOOL	Freigabesignal; Dieser Ausgang dient der weiteren Verarbeitung im Programm der Sicherheitssteuerung.
S_MutingActive_PM4_S15	SAFEBOOL	Muting aktiv; Dieser Ausgang wird über ein sicheres Ausgangsgerät ausgegeben. Dieser Ausgang dient zur Ansteuerung der Muting-Lampe.
Error_PM4_S15	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_PM4_S15	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 656: "SF_MutingPar": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.13.7.2 Paralleles Muting mit 4 Sensoren

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins in einer Muting-Applikation bei der Ansteuerung mit den Signalen von 4 Muting-Sensoren. Jeweils 2 dieser Sensoren sind parallel angeordnet (siehe Kapitel 6.6.13.2 "Funktion").

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.13.7.1 "Beispielhafter Bausteinanruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "PM4_S15" gebildet.

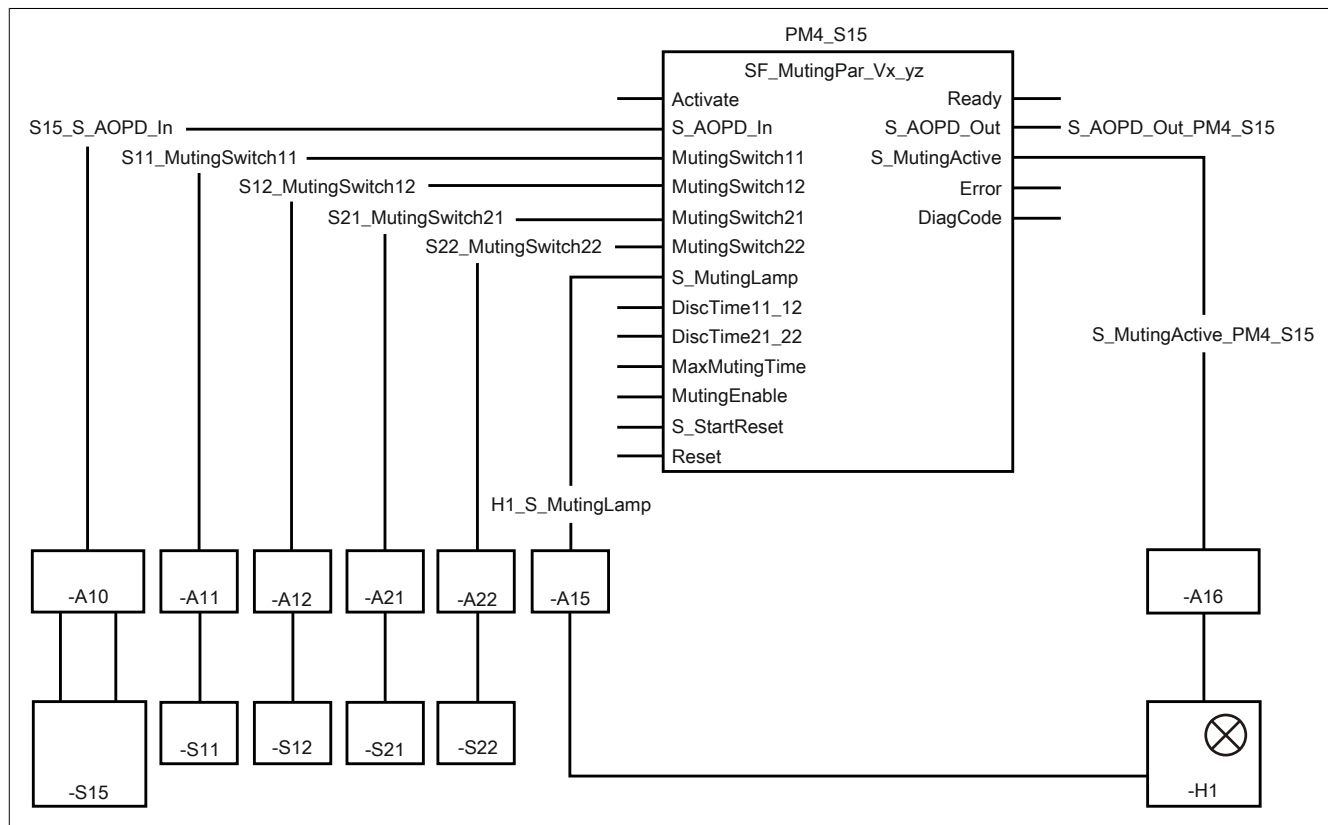


Abbildung 467: "SF_MutingPar": Paralleles Muting mit 4 Sensoren

Betriebsmittelliste

-A10	2-kanaliger Eingang eines sicheren Eingangsgeräts
-A11, -A12, -A21, -A22	1-kanalige Eingänge der Eingangsgeräte
-A15	1-kanaliger Eingang eines sicheren Eingangsgeräts
-A16	Ausgänge eines sicheren Ausgangsgeräts
-S15	Lichtgitter 2-kanalig
-S11, -S12	Muting-Sensoren vor dem Lichtgitter angeordnet, siehe Abb. 460
-S21, -S22	Muting-Sensoren hinter dem Lichtgitter angeordnet, siehe Abb. 460
-H1	Muting-Lampe überwacht durch Logik

Verschaltete Ein- und Ausgänge

S15_S_AOPD_In	Eingang an "S_AOPD_In"
S11_MutingSwitch11	Eingang an "MutingSwitch11"
S12_MutingSwitch12	Eingang an "MutingSwitch12"
S21_MutingSwitch21	Eingang an "MutingSwitch21"
S22_MutingSwitch22	Eingang an "MutingSwitch22"
H1_S_MutingLamp	Eingang an "S_MutingLamp"
S_AOPD_Out_PM4_S15	Ausgang an "S_AOPD_Out"
S_MutingActive_PM4_S15	Ausgang an "S_MutingActive"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Die Schutzeinrichtung "-S15" (Lichtgitter) mit einem Eingang des sicheren Geräts "-A10" über Klemmen 2-kanalig verbunden.
- Das resultierende Signal der 2-kanaligen Schutzeinrichtung "-S15" von einem Eingang des sicheren Geräts "-A10" mit dem Eingang "S15_S_AOPD_In" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_AOPD_In" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Muting-Sensor "-S11" mit einem Eingang des Geräts "-A11" über Klemmen 1-kanalig verbunden.
- Das resultierende Signal des Muting-Sensors "-S11" von einem Eingang des Geräts "-A11" mit dem Eingang "S11_MutingSwitch11" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "MutingSwitch11" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Muting-Sensor "-S12" mit einem Eingang des Geräts "-A12" über Klemmen 1-kanalig verbunden.
- Das resultierende Signal des Muting-Sensors "-S12" von einem Eingang des Geräts "-A12" mit dem Eingang "S12_MutingSwitch12" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "MutingSwitch12" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Muting-Sensor "-S21" mit einem Eingang des Geräts "-A21" über Klemmen 1-kanalig verbunden.
- Das resultierende Signal des Muting-Sensors "-S21" von einem Eingang des Geräts "-A21" mit dem Eingang "S21_MutingSwitch21" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "MutingSwitch21" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Muting-Sensor "-S22" mit einem Eingang des Geräts "-A22" über Klemmen 1-kanalig verbunden.
- Das resultierende Signal des Muting-Sensors "-S22" von einem Eingang des Geräts "-A22" mit dem Eingang "S22_MutingSwitch22" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "MutingSwitch22" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das Rückmeldesignal der Muting-Lampe "-H1" mit einem Eingang des sicheren Geräts "-A15" über Klemmen 1-kanalig verbunden.
- Das resultierende Signal der Muting-Lampe "-H1" von einem Eingang des sicheren Geräts "-A15" mit dem Eingang "H1_S_MutingLamp" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_MutingLamp" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_MutingActive" mit dem Ausgang "S_MutingActive_PM4_S15" verschaltet.
- Der Ausgang "S_MutingActive_PM4_S15" steuert einen 1-kanaligen Ausgang des sicheren Geräts "-A16". An diesem Ausgang des sicheren Geräts "-A16" ist die Muting-Lampe über Klemmen 1-kanalig angeschlossen.
- Der mit dem Ausgangsparameter "S_AOPD_Out" verschaltete Ausgang "S_AOPD_Out_PM4_S15" steuert die Stopp-Anforderung an die Applikation.

6.6.13.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
EN 61496-1	Anhang Muting	<p>Muting-Prozess: Beachten Sie, dass im Folgenden nur die Materialflussrichtung von den Muting-Sensoren "MS_11"/"MS_12" zu den Muting-Sensoren "MS_21"/"MS_22" beschrieben ist. Der Funktionsbaustein unterstützt auch die entgegengesetzte Materialflussrichtung von den Muting-Sensoren "MS_21"/"MS_22" zu den Muting-Sensoren "MS_11"/"MS_12". Der funktionelle Ablauf ist identisch.</p> <p>Absicherung des Gefahrenbereichs: Wenn der Funktionsbaustein den aktiven Muting-Prozess an seinen Eingängen "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" nicht detektiert, führt ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" (Lichtgitter) zum sicheren Zustand des Ausgangsparameters "S_AOPD_Out" (FALSE).</p> <p>Aktivierung des Muting-Prozesses: Wenn innerhalb des an "DiscTime11_12" vorgegebenen Zeitfensters ein Zustandswechsel an "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" von FALSE auf TRUE erfolgt, wird der Muting-Prozess aktiviert.</p> <p>Aktiver Muting-Prozess: Während der Muting-Prozess aktiv ist, führt ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" nicht zum sicheren Zustand des Ausgangsparameters "S_AOPD_Out". Der aktive Muting-Prozess muss innerhalb des an "MaxMutingTime" vorgegebenen Zeitwerts beendet sein. Im anderen Fall nimmt der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" den sicheren Zustand ein (FALSE). Wenn innerhalb des an "DiscTime21_22" vorgegebenen Zeitfensters ein Zustandswechsel an "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" von FALSE auf TRUE erfolgt, müssen "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" TRUE sein. Ein Zustandswechsel von TRUE auf FALSE an "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" darf erst danach erfolgen. Ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" führt in dieser Phase der Muting-Sequenz nicht zum sicheren Zustand des Ausgangsparameters "S_AOPD_Out".</p> <p>Abschluss des Muting-Prozesses:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn "MutingSwitch11" und/oder "MutingSwitch12" von TRUE auf FALSE steuern/steuert, wird der Muting-Prozess deaktiviert. • Wenn "MutingSwitch21" und/oder "MutingSwitch22" von TRUE auf FALSE steuern/steuert, wird der Muting-Prozess deaktiviert. <p>Ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" steuert dann den Freigabeausgang "S_AOPD_Out" auf FALSE.</p> <p>Ungültige Muting-Sequenzen: Für den Muting-Prozess ungültige Zustände an den Eingangsparametern "MutingSwitch11", "MutingSwitch12", "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" führen dazu, dass "S_AOPD_Out" den sicheren Zustand (FALSE) einnimmt.</p> <p>Anlaufsperrern: Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein optional eine Anlaufsperrern, je nach Vorgabe an "S_StartReset". Nachdem der Funktionsbaustein eine ungültige Muting-Sequenz oder andere Fehler detektiert hat, ist eine Anlaufsperrern aktiv.</p> <p>Status des Muting-Prozesses: Der Status des Muting-Prozesses wird an "S_MutingActive" vom Funktionsbaustein ausgegeben.</p>
EN 954-1	Manuelle Rückstelleinrichtung	Der Eingangsparameter "Reset" unterstützt die Funktion der manuellen Rückstelleinrichtung.
EN ISO 12100-2	Anlauf nach Ausfall der Versorgungsspannung / Spontaner Wiederanlauf	<p>Der Funktionsbaustein unterstützt optional eine Anlaufsperrern</p> <ul style="list-style-type: none"> • nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung ("S_StartReset" = FALSE) • nach Aktivierung des Funktionsbausteins ("S_StartReset" = FALSE) <p>Der Funktionsbaustein unterstützt eine Anlaufsperrern</p> <ul style="list-style-type: none"> • nach einer ungültigen Muting-Sequenz • nach Fehlererkennung des Funktionsbausteins • nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird <p>Wenn "Activate" nicht den Status der sicheren Geräte wiedergibt, müssen Sie diese Funktion mit anderen Mitteln realisieren. Planen und realisieren Sie eigenverantwortlich das Anlaufverhalten entsprechend Ihrer Risikoanalyse. Um einen unerwarteten Anlauf zu verhindern, ist je nach Ergebnis der Risikoanalyse und in Abhängigkeit vom Signalpfad des Rücksetz-Signals und/oder des Signals an "S_StartReset" gegebenenfalls ein zusätzlicher Funktionsstart nach Rücksetzen der Sicherheitsfunktion erforderlich.</p>
EN 954-1	Kategorie B bis 4	1- oder 2-kanalige Schaltung ist in Abhängigkeit von der Kategorie auszuführen.
EN 60204	Stopp-Funktionen	Der Funktionsbaustein (Freigabesignal "S_AOPD_Out") führt die Stopp-Kategorie 0 aus.

Tabelle 657: "SF_MutingPar": Realisierung der Anforderungen aus Normen

Gefahr!

Die Überwachung einer möglichen 2-Kanaligkeit (Line Control) wird nicht vom Funktionsbaustein durchgeführt. Diese Überwachung müssen Sie außerhalb dieses Funktionsbauteins im sicheren Steuerungssystem eigenverantwortlich realisieren.

6.6.14 SF_MutingPar_2Sensor

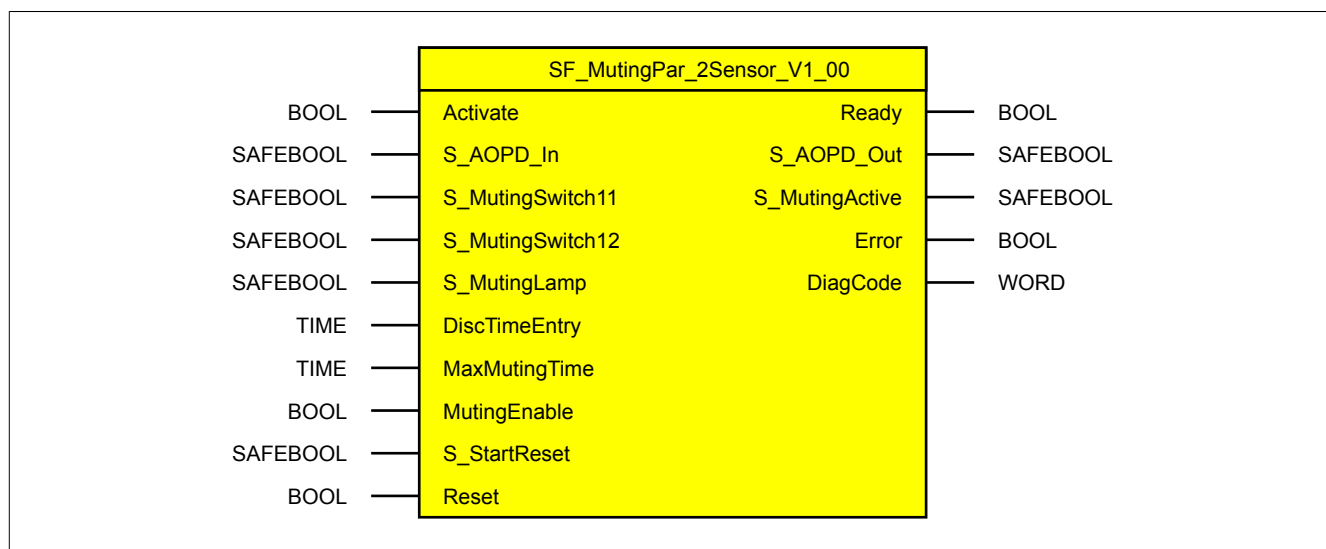


Abbildung 468: Funktionsbaustein "SF_MutingPar_2Sensor"

6.6.14.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_AOPD_In	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang der Schutzeinrichtung (Lichtgitter)
S_MutingSwitch11	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang des Muting-Sensors 1
S_MutingSwitch12	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang des Muting-Sensors 2
S_MutingLamp	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Rückmeldesignal der Muting-Lampe
DiscTimeEntry	TIME	Konstante	Zustand	#0ms	Vorgabe der maximalen Diskrepanzzeit für Muting-Sensor 1 und Muting-Sensor 2
MaxMutingTime	TIME	Konstante	Zustand	#0ms	Vorgabe der maximalen Zeit für den kompletten Muting-Prozess
MutingEnable	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Startvorgabe für den Muting-Prozess
S_StartReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 658: "SF_MutingPar_2Sensor": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_AOPD_Out	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
S_MutingActive	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Status des Muting-Prozesses
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 659: "SF_MutingPar_2Sensor": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)
TIME	Time	32	Time

Tabelle 660: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.14.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_MutingPar_2Sensor" wird genutzt, um in einer Applikation die Funktion paralleles Muting mit 2 Muting-Sensoren ("MS_11" und "MS_12") zu unterstützen.

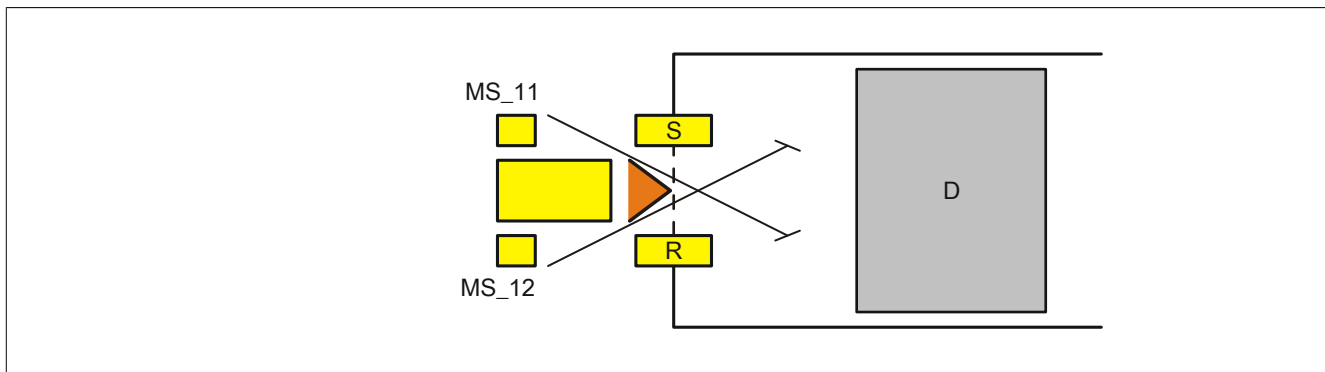


Abbildung 469: "SF_MutingPar_2Sensor": Paralleles Muting mit 2 Muting-Sensoren

Legende:

MS_11, MS_12	Muting-Sensoren
S, R	Sender (send) und Empfänger (receive) des Lichtgitters
D	Gefahrenbereich (danger)

6.6.14.2.1 Verknüpfungsbedingungen

Die Signale der Muting-Sensoren "MS_11" und "MS_12" werden in einer Muting-Applikation mit den Eingangsparametern "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" verschaltet. Das Signal der Schutzeinrichtung (Lichtgitter) wird mit dem Eingangsparameter "S_AOPD_In" verschaltet.

Das Signal "S_AOPD_Out" des Funktionsbausteins ist das Freigabesignal für den gesamten Prozess. Um die Freigabe oder die Anforderung des sicheren Zustands in der Sicherheitsapplikation zu verarbeiten, muss das Signal von "S_AOPD_Out" in der Sicherheitsapplikation entsprechend logisch verknüpft werden, sodass ein FALSE an "S_AOPD_Out" zur Abschaltung der Applikation des abgesicherten Gefahrenbereichs führt.

6.6.14.2.2 Muting-Prozess

Der gesamte Muting-Prozess teilt sich in verschiedene Muting-Sequenzen. Nachfolgend ist eine Beschreibung der einzelnen Muting-Sequenzen angeführt.

Absicherung des Gefahrenbereichs (Muting ist nicht aktiv, die Schutzeinrichtung ist aktiv)

Wenn der Funktionsbaustein den aktiven Muting-Prozess an seinen Eingängen "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" nicht detektiert, führt ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" (Lichtgitter) zum sicheren Zustand des Ausgangsparameters "S_AOPD_Out" (FALSE).

Aktivierung des Muting-Prozesses (die Schutzeinrichtung wird deaktiviert)

Wenn innerhalb des an "DiscTimeEntry" vorgegebenen Zeitfensters ein Zustandswechsel an "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" von FALSE auf TRUE erfolgt, wird der Muting-Prozess aktiviert.

Aktiver Muting-Prozess (die Schutzeinrichtung ist nicht aktiv)

Während der Muting-Prozess aktiv ist, führt ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" nicht zum sicheren Zustand des Ausgangsparameters "S_AOPD_Out".

Der aktive Muting-Prozess muss innerhalb des an "MaxMutingTime" vorgegebenen Zeitwerts beendet sein. Im anderen Fall nimmt der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" den sicheren Zustand ein (FALSE).

Abschluss des Muting-Prozesses (die Schutzeinrichtung wird wieder aktiviert)

Wenn "S_MutingSwitch11" und/oder "S_MutingSwitch12" von TRUE auf FALSE steuern/steuert, wird der Muting-Prozess deaktiviert.

Ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" steuert dann den Freigabeausgang "S_AOPD_Out" auf FALSE.

Ungültige Muting-Sequenzen

Für den Muting-Prozess ungültige Zustände an den Eingangsparametern "S_MutingSwitch11" und/oder "S_MutingSwitch12" führen dazu, dass der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" den sicheren Zustand einnimmt (FALSE) und der Ausgang "S_MutingActive" auf FALSE wechselt.

6.6.14.2.3 Anlaufsperr (optional)

Zur optionalen Unterstützung der Anlaufsperr geben Sie diese an den entsprechenden Eingangsparametern ("S_StartReset"/"S_AutoReset") vor.

Eine Anlaufsperr ist nach Signalerückkehr am sicherheitsgerichteten Eingang und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Bei aktiver Anlaufsperr befindet sich das sicherheitsgerichtete Ausgangssignal im sicheren Zustand.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrn dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrn an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.14.2.4 Anlaufsperr

Eine Anlaufsperr ist aktiv, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird und/oder nach Fehlermeldungen (z. B. ungültige Muting-Sequenz erkannt).

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

6.6.14.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.14.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.14.3.2 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.14.3.3 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein, wenn die Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins vorgegeben ist ("S_StartReset" = FALSE).

Wenn diese Anlaufsperrung beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung nicht vorgegeben ist, ist der Status von "Reset" nicht relevant.

6.6.14.3.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.6.14.3.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.14.4 Eingangsparameter

6.6.14.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein des Eingangsparameters "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.14.4.2 S_AOPD_In

Allgemeine Funktion

- Signaleingang der Schutzeinrichtung (Lichtgitter)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit der Schutzeinrichtung (z. B. Sicherheitslichtgitter) der Muting-Applikation 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_AOPD_In" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "S_AOPD_In" angeschlossene Signal den Zustand der verschalteten Schutzeinrichtung aus.

Unabhängig davon, ob die Schutzeinrichtung 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_AOPD_In" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn eine Schutzeinrichtung 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_AOPD_In" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_AOPD_In" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die verschaltete Schutzeinrichtung ist nicht bedämpft.

FALSE

Die verschaltete Schutzeinrichtung ist bedämpft.

Bei aktivem Muting steuert "S_AOPD_Out" nicht in den sicheren Zustand.

Bei nicht aktivem Muting steuert "S_AOPD_Out" in den sicheren Zustand.

6.6.14.4.3 S_MutingSwitch11

Allgemeine Funktion

- Signaleingang des Muting-Sensors 1
(im Beispiel, siehe Kapitel "Funktion" und Kapitel "Applikationsbeispiel": Muting-Sensor "MS_11")

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit dem Muting-Sensor "MS_11" der Muting-Applikation verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_MutingSwitch11" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "S_MutingSwitch11" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Sensors aus. Das Ergebnis der Auswertung führt zum Starten oder Stoppen des Muting-Prozesses. Des Weiteren wird erkannt, ob sich der angeschlossene Muting-Sensor in einem ungültigen Zustand befindet.

Unabhängig davon, ob der Muting-Sensor 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_MutingSwitch11" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn ein Muting-Sensor 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_MutingSwitch11" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_MutingSwitch11" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist bedämpft.

FALSE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist nicht bedämpft.

6.6.14.4.4 S_MutingSwitch12

Allgemeine Funktion

- Signaleingang des Muting-Sensors 2
(im Beispiel, siehe Kapitel "Funktion" und Kapitel "Applikationsbeispiel": Muting-Sensor "MS_12")

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit dem Muting-Sensor "MS_12" der Muting-Applikation verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_MutingSwitch12" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "S_MutingSwitch12" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Sensors aus. Das Ergebnis der Auswertung führt zum Starten oder Stoppen des Muting-Prozesses. Des Weiteren wird erkannt, ob sich der angeschlossene Muting-Sensor in einem ungültigen Zustand befindet.

Unabhängig davon, ob der Muting-Sensor 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_MutingSwitch12" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn ein Muting-Sensor 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_MutingSwitch12" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_MutingSwitch12" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist bedämpft.

FALSE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist nicht bedämpft.

6.6.14.4.5 S_MutingLamp

Allgemeine Funktion

- Rückmeldesignal der Muting-Lampe

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit dem Rückmeldesignal der Muting-Lampe der Muting-Applikation 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_MutingLamp" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Information:

Beachten Sie, dass Sie an diesem Eingangsparameter die Konstante TRUE vorgeben können, wenn die von Ihnen durchgeführte Risikoanalyse ergibt, dass in Ihrer Muting-Applikation keine Muting-Lampe erforderlich ist.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "S_MutingLamp" angeschlossene Signal den Zustand der verschalteten Muting-Lampe aus (Lampe funktionsfähig/nicht funktionsfähig).

Beachten Sie, dass das Rückmeldesignal der Muting-Lampe permanent den Status TRUE aufweisen muss, wenn die Funktion nicht beeinträchtigt ist. Ist die Lampenfunktion beeinträchtigt, muss das Rückmeldesignal permanent den Status FALSE aufweisen.

Unabhängig davon, ob die Muting-Lampe 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_MutingLamp" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn die Muting-Lampe 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_MutingLamp" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_MutingLamp" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Funktion der Muting-Lampe ist nicht beeinträchtigt.

FALSE

Die Funktion der Muting-Lampe ist beeinträchtigt.

6.6.14.4.6 DiscTimeEntry

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der maximalen Diskrepanzzeit für Muting-Sensor 1 und Muting-Sensor 2

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein startet den Muting-Prozess, wenn "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" innerhalb der an "DiscTimeEntry" vorgegebenen Zeit von FALSE auf TRUE wechseln. Erfolgt der zweite erforderliche Signalwechsel an "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" nicht innerhalb dieses Zeitfensters, steuert der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" in den sicheren Zustand (FALSE).

Den Zeitwert für den Eingangsparameter "DiscTimeEntry" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation und Ihrer Risikoanalyse festlegen und validieren.

Wertebereich: 0 bis 4 Sekunden

6.6.14.4.7 MaxMutingTime

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der maximalen Zeit für den kompletten Muting-Prozess

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Über diesen Eingangsparameter wird die maximale Zeit für den kompletten Muting-Prozess vorgegeben. Diese Zeit startet, wenn die Signale an "S_MutingSwitch11" und/oder "S_MutingSwitch12" von FALSE auf TRUE steuern. Wenn danach "S_MutingSwitch11" und/oder "S_MutingSwitch12" wieder FALSE aufweisen, ist der Muting-Prozess abgeschlossen.

Den Zeitwert für den Eingangsparameter "MaxMutingTime" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation und Ihrer Risikoanalyse festlegen und validieren.

Wertebereich: 0 bis 10 Minuten

6.6.14.4.8 MutingEnable

Allgemeine Funktion

- Startvorgabe für den Muting-Prozess

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Steuern Sie diesen Eingangsparameter mit einem Signal aus der funktionalen Applikation, welches den Muting-Prozess freigibt. Wenn das Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse ergibt, dass Sie kein Freigabesignal aus der funktionalen Applikation benötigen, geben Sie alternativ die Konstante TRUE vor.

Funktionsbeschreibung

Der Eingangsparameter "MutingEnable" erhält aus der funktionalen Applikation das Startsignal, um einen Muting-Vorgang freizugeben. Dies ist eine Maßnahme, um das Risiko eines unbeabsichtigten Muting-Vorgangs zu reduzieren.

TRUE

Ein Start der Muting-Funktion ist möglich.

FALSE

Ein Start der Muting-Funktion ist nicht möglich.

6.6.14.4.9 S_StartReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung.

TRUE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_StartReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann.

6.6.14.4.10 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.6.14.5 Ausgangsparameter

6.6.14.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.14.5.2 S_AOPD_Out

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Ausgangsparameter so mit der Sicherheitsapplikation, dass die Sicherheitsapplikation bei Ausgabe eines FALSE-Signals den sicheren Zustand einnimmt und diesen beibehält.

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Zustimmungssignal für den abgesicherten Bereich, um einen Ausgang eines sicheren Geräts und somit den Prozess zu steuern. Dieser Ausgangsparameter stellt den Zustand der nicht trennenden Schutzeinrichtung der Muting-Applikation dar. Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status der nicht trennenden Schutzeinrichtung und der Anlaufsperrern gesteuert.

Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion. Steuern Sie die Stopp-Funktion der verschalteten Sicherheitsapplikation durch entsprechende Verschaltung von "S_AOPD_Out".

Da das Freigabesignal am Ausgang "S_AOPD_Out" anliegt, wird dieser Ausgang auch als Freigabeausgang bezeichnet.

TRUE

Dem zu steuernden Prozess wird zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und der Muting-Prozess ist nicht aktiv ("MutingEnable" = FALSE) und "S_AOPD_In" = TRUE (Lichtgitter)
- oder der Muting-Prozess ist aktiv und vom Funktionsbaustein wurde keine ungültige Muting-Sequenz detektiert
- und keine Anlaufsperrung ist aktiv
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

FALSE

Dem zu steuernden Prozess wird nicht zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- und der Muting-Prozess ist nicht aktiv ("MutingEnable" = FALSE) und "S_AOPD_In" = FALSE (Lichtgitter)
- oder der Muting-Prozess ist aktiv und vom Funktionsbaustein wurde eine ungültige Muting-Sequenz detektiert
- oder eine Anlaufsperrung ist aktiv
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

Der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn der Eingang "S_AOPD_In" den Zustand TRUE aufweist und ein Reset ausgeführt wurde (keine Anlaufsperrung aktiv).

Das genaue Verhalten beschreibt die folgende Tabelle.

Eingangsparameter		Aktion	Anlaufsperrung	Reset	Freigabeausgang
S_StartReset	TRUE	Nach Aktivierung des Funktionsbausteins /	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	<ul style="list-style-type: none"> • um den Freigabeausgang "S_AOPD_Out" bei gültiger Eingangssignalkombination auf TRUE zu steuern. • um die Anlaufsperrung zu beenden.
	FALSE	Kaltstart der Sicherheitssteuerung ist die Anlaufsperrung	aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	

Tabelle 661: "SF_MutingPar_2Sensor": Eingangsparameter "S_StartReset"

6.6.14.5.3 S_MutingActive

Allgemeine Funktion

- Status des Muting-Prozesses

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Wenn das Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse ergibt, dass Sie in der Muting-Applikation eine Muting-Lampe verwenden müssen, verschalten Sie diesen Ausgangsparameter mit einem sicheren Ausgangsgerät, welches mit der Muting-Lampe verschaltet ist.

Verschalten Sie diesen Ausgangsparameter außerdem so mit der Sicherheitsapplikation, dass die Sicherheitsapplikation entsprechend des Muting-Zustands gesteuert wird.

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter stellt dar, ob ein Muting-Prozess aktiviert ist und ausgeführt wird oder ob er nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein wurde aktiviert ("Activate" = TRUE).

Der Muting-Prozess ist aktiviert ("MutingEnable" = TRUE) und wird ausgeführt. "S_AOPD_In" = FALSE führt nicht zum sicheren Zustand an "S_AOPD_Out" (FALSE).

FALSE

Der Muting-Prozess ist nicht aktiviert ("MutingEnable" = FALSE). "S_AOPD_In" = FALSE führt zum sicheren Zustand an "S_AOPD_Out" (FALSE).

6.6.14.5.4 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.6.14.5.5 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.14.5.6 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. Der Muting-Prozess ist nicht aktiv. Eine Sicherheitsanforderung ist nicht aktiv. Ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" bewertet der Funktionsbaustein als Anforderung einer Sicherheitsfunktion. Der Normalbetrieb des von der Schutzeinrichtung abgesicherten Bereichs ist möglich.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8001	Der Funktionsbaustein wurde aktiviert. Die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, um die aktive Anlaufsperrung des Funktionsbausteins zu beenden.
8002	Der Funktionsbaustein befindet sich im sicheren Zustand. Während eines nicht aktiven Muting-Prozesses detektierte der Funktionsbaustein eine Sicherheitsanforderung ("S_AOPD_In" = FALSE). Die Anlaufsperrung ist nach einer Sicherheitsanforderung am Funktionsbaustein aktiv. Um die Sicherheitsanforderung zurückzunehmen, steuern Sie "S_AOPD_In" in Ihrer Applikation auf TRUE.	Um die aktive Anlaufsperrung des Funktionsbausteins zu beenden, führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, nachdem Sie die Sicherheitsanforderung an "S_AOPD_In" zurückgenommen haben.
8005	Der Funktionsbaustein befindet sich im sicheren Zustand. Diese Diagnosemeldung wird nur für einen Zyklus der Sicherheitssteuerung angezeigt. Je nach Status an "S_AOPD_In" und an "S_MutingLamp" wechselt die Diagnosemeldung von WORD#16#8005 in WORD#16#8002 oder in WORD#16#8000 oder in WORD#16#C003.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8011	Der Muting-Prozess wurde an "S_MutingSwitch11" angefordert. "S_MutingSwitch12" weist den Status FALSE auf. Die Zeitüberwachung bis zur Bedämpfung des zweiten Muting-Sensors ("DiscTimeEntry") und die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") wird gestartet. Bei einer Anforderung der Sicherheitsfunktion ("S_AOPD_In" = FALSE) nimmt der Funktionsbaustein den sicheren Zustand ein.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8012	Der Muting-Prozess ist aktiv. "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" weisen den Status TRUE auf. Die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") läuft. "S_AOPD_In" kann bis zum Ablauf der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") den Status FALSE aufweisen, ohne dass der Funktionsbaustein den sicheren Zustand einnimmt. Wenn "S_MutingSwitch11" und/oder "S_MutingSwitch12" von TRUE auf FALSE wechseln/wechselt, ist der Muting-Prozess beendet.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8311	Der Muting-Prozess wurde an "S_MutingSwitch12" angefordert. "S_MutingSwitch11" weist den Status FALSE auf. Die Zeitüberwachung bis zur Bedämpfung des zweiten Muting-Sensors ("DiscTimeEntry") und die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") wird gestartet. Bei einer Anforderung der Sicherheitsfunktion ("S_AOPD_In" = FALSE) nimmt der Funktionsbaustein den sicheren Zustand ein.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C003	Vom Funktionsbaustein wurde ein unzulässiges FALSE-Signal an "S_MutingLamp" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Das mit "S_MutingLamp" verschaltete Signal muss den Status TRUE aufweisen. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.

Tabelle 662: "SF_MutingPar_2Sensor": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C005	Vom Funktionsbaustein wurde an "DiscTimeEntry" und/oder "MaxMutingTime" ein ungültiger Wert detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die an "DiscTimeEntry" und "MaxMutingTime" verschalteten Werte. • Korrigieren Sie den oder die fehlerhaften Werte. • Die Werte müssen den Ergebnissen der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse entsprechen. • Die Grenzwerte der Eingangsparameter müssen bei der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse berücksichtigt werden. • Kompilieren Sie das Projekt in der von Ihnen eingesetzten sicheren Programmieroberfläche und senden Sie das Projekt zu der von Ihnen eingesetzten Sicherheitssteuerung. • Führen Sie einen Kaltstart der von Ihnen eingesetzten Sicherheitssteuerung durch.
C006	Der Muting-Prozess war aktiv. Beim Ablauf der Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeit war der Muting-Prozess noch nicht abgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie. • Prüfen Sie den Muting-Prozess. • Prüfen Sie den an "MaxMutingTime" vorgegebenen Zeitwert. Dieser Wert muss den Ergebnissen der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse entsprechen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" den Status FALSE aufweisen.
C007	Der Muting Prozess wurde an "S_MutingSwitch11" oder an "S_MutingSwitch12" angefordert. Beim Ablauf der Zeitüberwachung bis zur Bedämpfung des zweiten Muting-Sensors ("DiscTimeEntry") wies nur ein Muting-Sensor den Status TRUE auf.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie. • Prüfen Sie den Muting-Prozess. • Prüfen Sie den an "DiscTimeEntry" vorgegebenen Zeitwert. Dieser Wert muss den Ergebnissen der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse entsprechen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" den Status FALSE aufweisen.
C010	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C020	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C030	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C040	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C050	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C004 bis C034	Vom Funktionsbaustein wurde eine unzulässige Muting-Sequenz bei der Anforderung des Muting-Prozesses an "S_MutingSwitch11" und/oder "S_MutingSwitch12" detektiert. Statische TRUE-Signale an "S_MutingSwitch11" und/oder "S_MutingSwitch12" sind bei der Anforderung unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie. • Die mit den Muting-Sensoren an "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. • Dazu müssen beide mit "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" den Status FALSE aufweisen.
C004	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "S_MutingSwitch11" = FALSE und • "S_MutingSwitch12" = FALSE. 	
C014	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "S_MutingSwitch11" = TRUE und • "S_MutingSwitch12" = FALSE. 	
C024	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "S_MutingSwitch11" = FALSE und • "S_MutingSwitch12" = TRUE. 	

Tabelle 662: "SF_MutingPar_2Sensor": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C034	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "S_MutingSwitch11" = TRUE und "S_MutingSwitch12" = TRUE. 	
C104 bis C124	Vom Funktionsbaustein wurde eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess durch "S_MutingSwitch11" angefordert war. Ein FALSE-Signal an "S_MutingSwitch11" ist in dieser Muting-Sequenz unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Die mit den Muting-Sensoren an "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen beide mit "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" verschalteten Muting-Sensoren ungedämpft sein. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" den Status FALSE aufweisen.
C104	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "S_MutingSwitch11" = FALSE und "S_MutingSwitch12" = FALSE. 	
C124	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "S_MutingSwitch11" = FALSE und "S_MutingSwitch12" = TRUE. 	
C204 bis C214	Vom Funktionsbaustein wurde eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess durch "S_MutingSwitch12" angefordert war. Ein FALSE-Signal an "S_MutingSwitch12" ist in dieser Muting-Sequenz unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Die mit den Muting-Sensoren an "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen beide mit "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" verschalteten Muting-Sensoren ungedämpft sein. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" den Status FALSE aufweisen.
C204	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "S_MutingSwitch11" = FALSE und "S_MutingSwitch12" = FALSE. 	
C214	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "S_MutingSwitch11" = TRUE und "S_MutingSwitch12" = FALSE. 	
CF04 bis CF34	Vom Funktionsbaustein wurde bei der Anforderung des Muting-Prozesses oder während des aktiven Muting-Prozesses ein unzulässiges FALSE-Signal an "MutingEnable" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Die mit den Muting-Sensoren an "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen beide mit "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" verschalteten Muting-Sensoren ungedämpft sein. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" den Status FALSE aufweisen.
CF04	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "S_MutingSwitch11" = FALSE und "S_MutingSwitch12" = FALSE. 	
CF14	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "S_MutingSwitch11" = TRUE und "S_MutingSwitch12" = FALSE. 	
CF24	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "S_MutingSwitch11" = FALSE und "S_MutingSwitch12" = TRUE. 	
CF34	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "S_MutingSwitch11" = TRUE und "S_MutingSwitch12" = TRUE. 	

Tabelle 662: "SF_MutingPar_2Sensor": Diagnosecodes

6.6.14.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in dem Signalablaufdiagramm dargestellt sind. In diesem Diagramm werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in der folgenden Grafik sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm

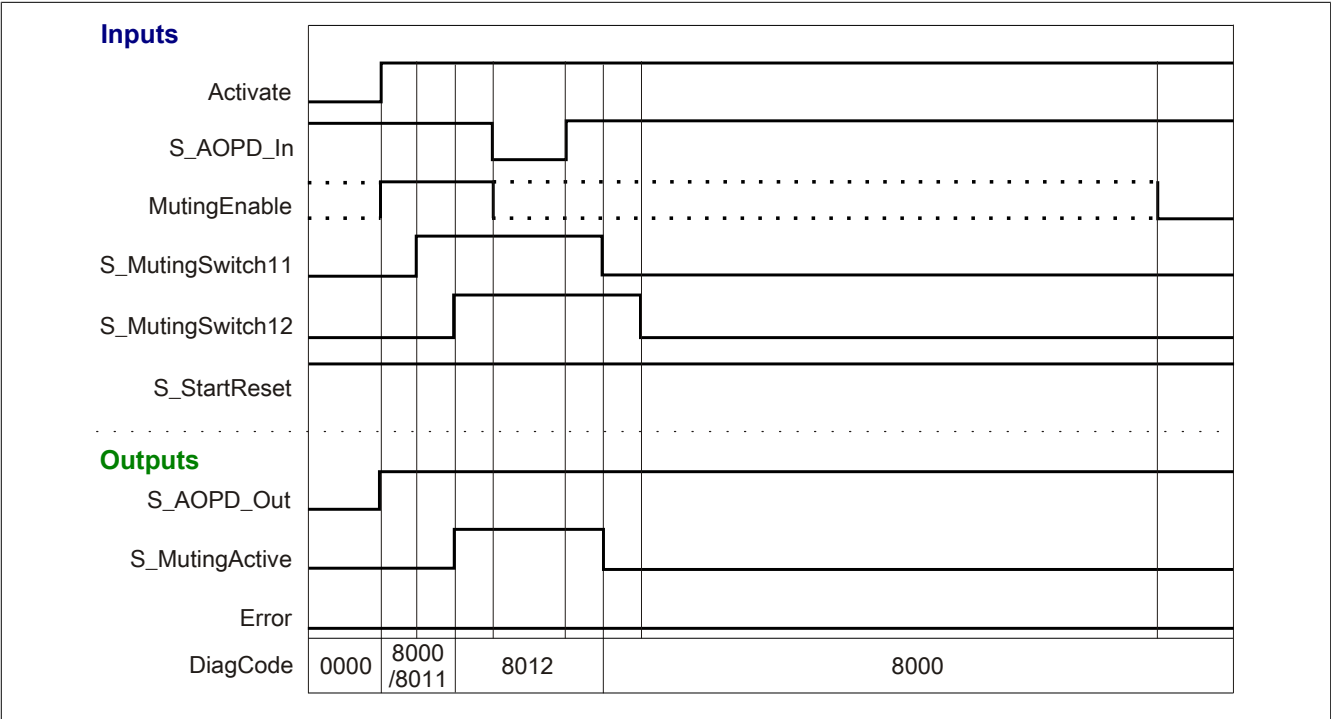


Abbildung 470: "SF_MutingPar_2Sensor": Signalablaufdiagramm

6.6.14.7 Applikationsbeispiel

In diesem Kapitel wird prinzipiell eine mögliche Anwendung beschrieben, in welcher der Funktionsbaustein zur Realisierung des parallelen Muting mit 2 Sensoren eingesetzt werden kann.

Das folgende Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins in einer Muting-Applikation bei der Ansteuerung mit den Signalen von 2 parallelen Muting-Sensoren (siehe Abschnitt [6.6.14.7.2 "Paralleles Muting mit 2 Sensoren"](#)).

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.14.7.1 Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "PM2_S15" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden relevanten Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

Anlaufsperr

Der Eingangsparameter "S_StartReset" bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins bei der Aktivierung. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Zusätzlich zu den sicheren Eingangssignalen an "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_AOPD_Out" zu aktivieren.

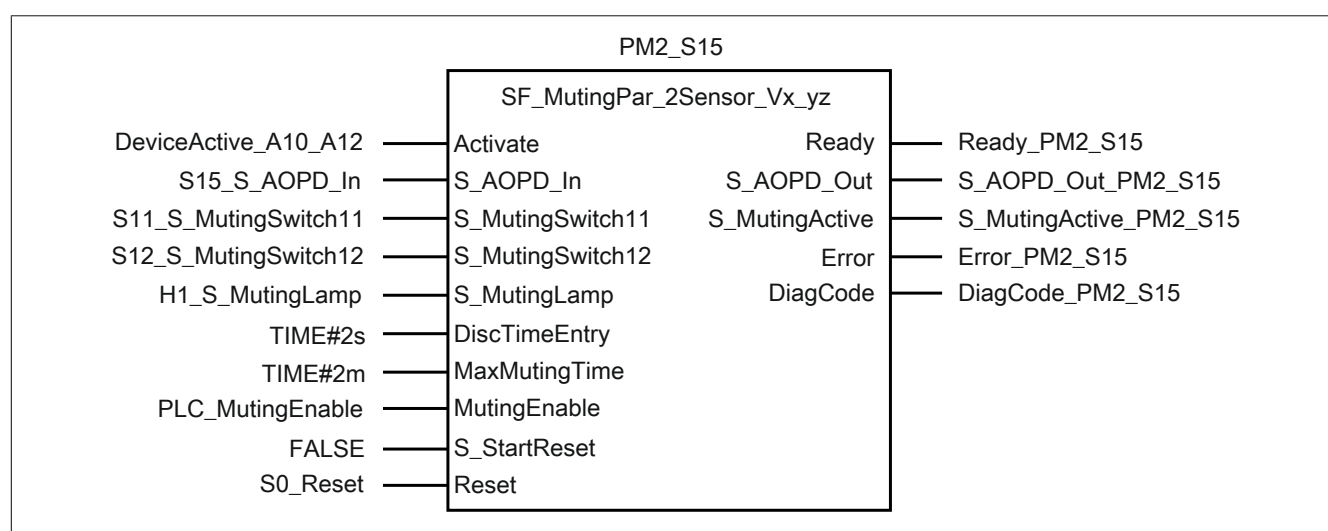


Abbildung 471: "SF_MutingPar_2Sensor": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10_A12	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; In diesem Beispiel stellt das Signal die Zustände der sicheren Eingangs- und Ausgangsgeräte dar, an welche die an der Sicherheitsfunktion beteiligten Muting-Sensoren, das Lichtgitter und die Muting-Lampe angeschlossen sind.
S15_S_AOPD_In	SAFEBOOL	In diesem Beispiel stammt dieses Signal von einem 2-kanaligen Lichtgitter.
S11_S_MutingSwitch11	SAFEBOOL	Signaleingang des Muting-Sensors 1
S12_S_MutingSwitch12	SAFEBOOL	Signaleingang des Muting-Sensors 2
H1_S_MutingLamp	SAFEBOOL	Rückmeldesignal der Muting-Lampe
TIME#2s an "DiscTimeEntry"	TIME	Vorgabe der maximalen Diskrepanzzeit für die Muting-Sensoren
TIME#2m an "MaxMutingTime"	TIME	Vorgabe der maximalen Zeit für den kompletten Muting-Prozess
PLC_MutingEnable	BOOL	Startvorgabe für den Muting-Prozess
FALSE an "S_StartReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung/Aktivierung des Funktionsbausteins
S0_Reset	BOOL	Externe Ansteuerung von "Reset"; Fehlermeldungen zurücksetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht;

Tabelle 663: "SF_MutingPar_2Sensor": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_PM2_S15	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_AOPD_Out_PM2_S15	SAFEBOOL	Freigabesignal; Dieser Ausgang dient der weiteren Verarbeitung im Programm der Sicherheitssteuerung.
S_MutingActive_PM2_S15	SAFEBOOL	Muting aktiv; Dieser Ausgang wird über ein sicheres Ausgangsgerät ausgegeben. Dieser Ausgang dient zur Ansteuerung der Muting-Lampe.
Error_PM2_S15	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_PM2_S15	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 664: "SF_MutingPar_2Sensor": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.14.7.2 Paralleles Muting mit 2 Sensoren

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins in einer Muting-Applikation bei der Ansteuerung mit den Signalen von 2 parallelen Muting-Sensoren (siehe Kapitel 6.6.14.2 "Funktion").

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.14.7.1 "Beispielhafter Bausteinanruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "PM2_S15" gebildet.

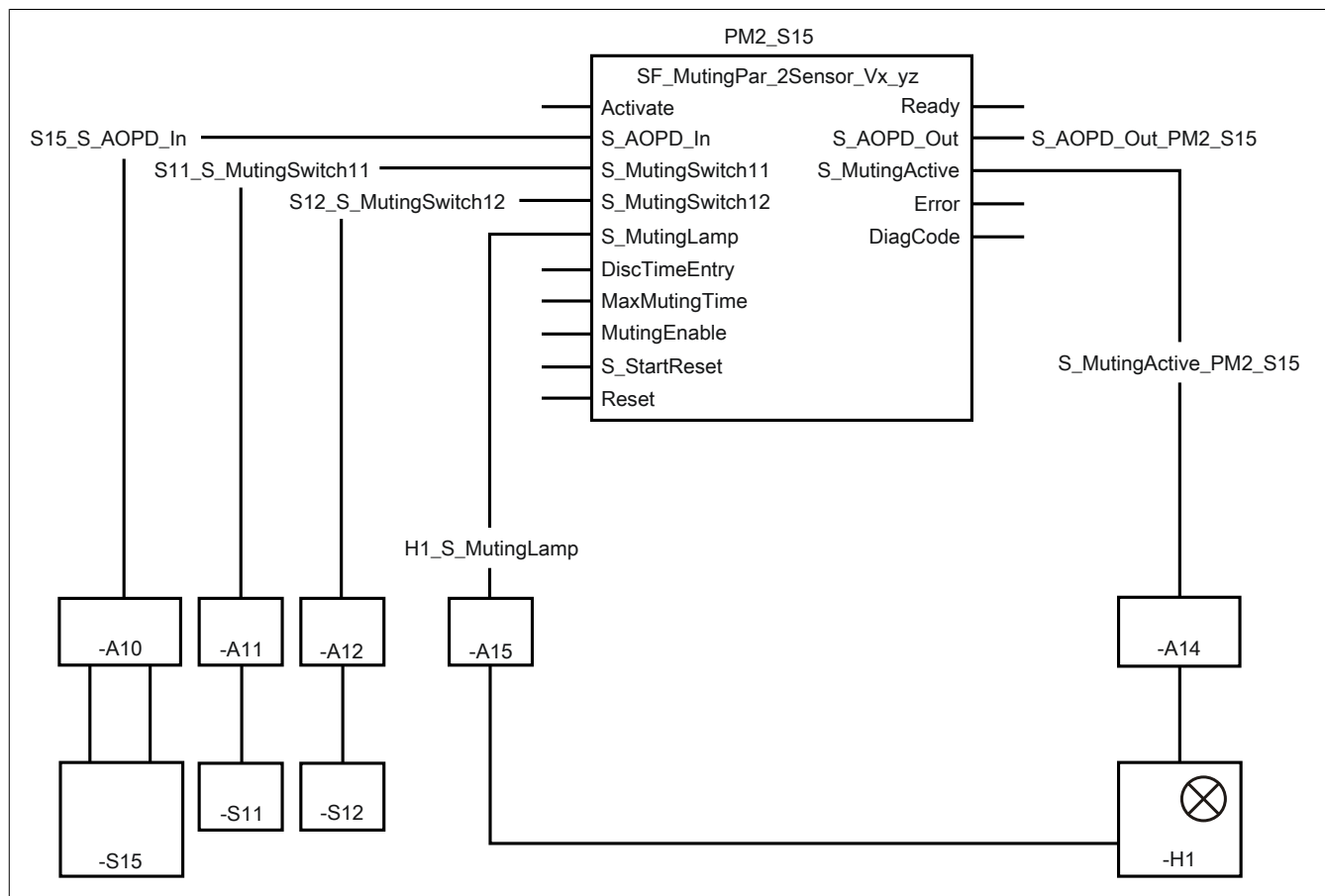


Abbildung 472: "SF_MutingPar_2Sensor": Paralleles Muting mit 2 Sensoren

Betriebsmittelliste

-A10	2-kanaliger Eingang eines sicheren Eingangsgeräts
-A11, -A12	1-kanalige Eingänge der sicheren Eingangsgeräte
-A15	1-kanaliger Eingang eines sicheren Eingangsgeräts
-A14	1-kanaliger Ausgang eines sicheren Ausgangsgeräts
-S15	Lichtgitter 2-kanalig
-S11, -S12	Muting-Sensoren vor dem Lichtgitter angeordnet, siehe Abb. 469
-H1	Muting-Lampe überwacht durch Logik

Verschaltete Ein- und Ausgänge

S15_S_AOPD_In	Eingang an "S_AOPD_In"
S11_S_MutingSwitch11	Eingang an "S_MutingSwitch11"
S12_S_MutingSwitch12	Eingang an "S_MutingSwitch12"
H1_S_MutingLamp	Eingang an "S_MutingLamp"
S_AOPD_Out_PM2_S15	Ausgang an "S_AOPD_Out"
S_MutingActive_PM2_S15	Ausgang an "S_MutingActive"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Die Schutzeinrichtung "-S15" (Lichtgitter) mit einem Eingang des sicheren Geräts "-A10" über Klemmen 2-kanalig verbunden.
- Das resultierende Signal der 2-kanaligen Schutzeinrichtung "-S15" von einem Eingang des sicheren Geräts "-A10" mit dem Eingang "S15_S_AOPD_In" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_AOPD_In" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Muting-Sensor "-S11" mit einem Eingang des sicheren Geräts "-A11" über Klemmen 1-kanalig verbunden.
- Das resultierende Signal des Muting-Sensors "-S11" von einem Eingang des sicheren Geräts "-A11" mit dem Eingang "S11_S_MutingSwitch11" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_MutingSwitch11" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Muting-Sensor "-S12" mit einem Eingang des sicheren Geräts "-A12" über Klemmen 1-kanalig verbunden.
- Das resultierende Signal des Muting-Sensors "-S12" von einem Eingang des sicheren Geräts "-A12" mit dem Eingang "S12_S_MutingSwitch12" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_MutingSwitch12" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das Rückmeldesignal der Muting-Lampe "-H1" mit einem Eingang des sicheren Geräts "-A15" über Klemmen 1-kanalig verbunden.
- Das resultierende Signal der Muting-Lampe "-H1" von einem Eingang des sicheren Geräts "-A15" mit dem Eingang "H1_S_MutingLamp" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_MutingLamp" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_MutingActive" mit dem Ausgang "S_MutingActive_PM2_S15" verschaltet.
- Der Ausgang "S_MutingActive_PM2_S15" steuert einen 1-kanaligen Ausgang des sicheren Geräts "-A14". An diesem Ausgang des sicheren Geräts "-A14" ist die Muting-Lampe über Klemmen 1-kanalig angeschlossen.
- Der mit dem Ausgangsparameter "S_AOPD_Out" verschaltete Ausgang "S_AOPD_Out_PM2_S15" steuert die Stopp-Anforderung an die Applikation.

6.6.14.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
EN 61496-1	Anhang Muting	<p>Absicherung des Gefahrenbereichs (Muting ist nicht aktiv): Wenn der Funktionsbaustein den aktiven Muting-Prozess an seinen Eingängen "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" nicht detektiert, führt ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" zum sicheren Zustand des Ausgangsparameters "S_AOPD_Out" (FALSE).</p> <p>Aktivierung des Muting-Prozesses: Innerhalb des an "DiscTimeEntry" vorgegebenen Zeitfensters wechselt der Status an "S_MutingSwitch11" und "S_MutingSwitch12" von FALSE auf TRUE.</p> <p>Aktiver Muting-Prozess: Während der Muting-Prozess aktiv ist, führt ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" nicht zum sicheren Zustand des Ausgangsparameters "S_AOPD_Out". Der aktive Muting-Prozess muss innerhalb des an "MaxMutingTime" vorgegebenen Zeitwerts beendet sein. Im anderen Fall nimmt der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" den sicheren Zustand ein (FALSE).</p> <p>Abschluss des Muting-Prozesses: "S_MutingSwitch11" und/oder "S_MutingSwitch12" steuern/steuert von TRUE auf FALSE.</p> <p>Ungültige Muting-Sequenzen: Für den Muting-Prozess ungültige Zustände an "S_MutingSwitch11" und/oder "S_MutingSwitch12" führen dazu, dass "S_AOPD_Out" den sicheren Zustand (FALSE) einnimmt.</p> <p>Anlaufsperrern: Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein optional eine Anlaufsperrern, je nach Vorgabe an "S_StartReset". Nachdem der Funktionsbaustein eine ungültige Muting-Sequenz oder andere Fehler detektiert hat, ist eine Anlaufsperrern aktiv.</p> <p>Status des Muting-Prozesses: Der Status des Muting-Prozesses wird an "S_MutingActive" vom Funktionsbaustein ausgegeben.</p>
EN 954-1	Manuelle Rückstelleinrichtung	Der Eingangsparameter "Reset" unterstützt die Funktion der manuellen Rückstelleinrichtung.
EN ISO 12100-2	Anlauf nach Ausfall der Versorgungsspannung / Spontaner Wiederanlauf	<p>Der Funktionsbaustein unterstützt optional eine Anlaufsperrern</p> <ul style="list-style-type: none"> • nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung ("S_StartReset" = FALSE) • nach Aktivierung des Funktionsbausteins ("S_StartReset" = FALSE) <p>Der Funktionsbaustein unterstützt eine Anlaufsperrern</p> <ul style="list-style-type: none"> • nach einer ungültigen Muting-Sequenz • nach Fehlererkennung des Funktionsbausteins • nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird <p>Wenn "Activate" nicht den Status der sicheren Geräte wiedergibt, müssen Sie diese Funktion mit anderen Mitteln realisieren. Planen und realisieren Sie eigenverantwortlich das Anlaufverhalten entsprechend Ihrer Risikoanalyse. Um einen unerwarteten Anlauf zu verhindern, ist je nach Ergebnis der Risikoanalyse und in Abhängigkeit vom Signalpfad des Rücksetz-Signals und/oder des Signals an "S_StartReset" gegebenenfalls ein zusätzlicher Funktionsstart nach Rücksetzen der Sicherheitsfunktion erforderlich.</p>
EN 954-1	Kategorie B bis 4	1- oder 2-kanalige Schaltung ist in Abhängigkeit von der Kategorie auszuführen.
EN 60204	Stopp-Funktionen	Der Funktionsbaustein (Freigabesignal "S_AOPD_Out") führt die Stopp-Kategorie 0 aus.

Tabelle 665: "SF_MutingPar_2Sensor": Realisierung der Anforderungen aus Normen

Gefahr!

Die Überwachung einer möglichen 2-Kanaligkeit (Line Control) wird nicht vom Funktionsbaustein durchgeführt. Diese Überwachung müssen Sie außerhalb dieses Funktionsbausteins im sicheren Steuerungssystem eigenverantwortlich realisieren.

6.6.15 SF_MutingSeq

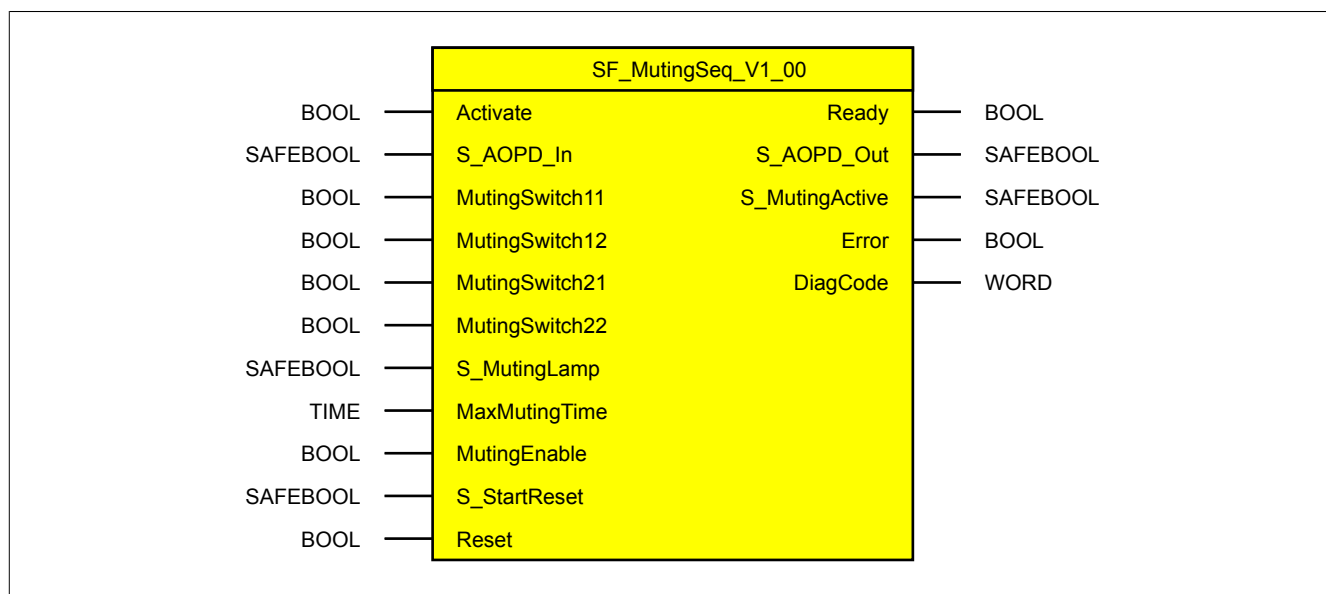


Abbildung 473: Funktionsbaustein "SF_MutingSeq"

6.6.15.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_AOPD_In	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang der Schutzeinrichtung (Lichtgitter)
MutingSwitch11	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang des Muting-Sensors 1
MutingSwitch12	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang des Muting-Sensors 2
MutingSwitch21	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang des Muting-Sensors 3
MutingSwitch22	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang des Muting-Sensors 4
S_MutingLamp	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Rückmeldesignal der Muting-Lampe
MaxMutingTime	TIME	Konstante	Zustand	#0ms	Vorgabe der maximalen Zeit für den kompletten Muting-Prozess
MutingEnable	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Startvorgabe für den Muting-Prozess
S_StartReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 666: "SF_MutingSeq": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_AOPD_Out	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
S_MutingActive	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Status des Muting-Prozesses
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 667: "SF_MutingSeq": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)
TIME	Time	32	Time

Tabelle 668: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.15.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_MutingSeq" wird genutzt, um in einer Applikation die Funktion sequentielles Muting mit 4 Muting-Sensoren ("MS_11", "MS_12" und "MS_21", "MS_22") zu unterstützen.

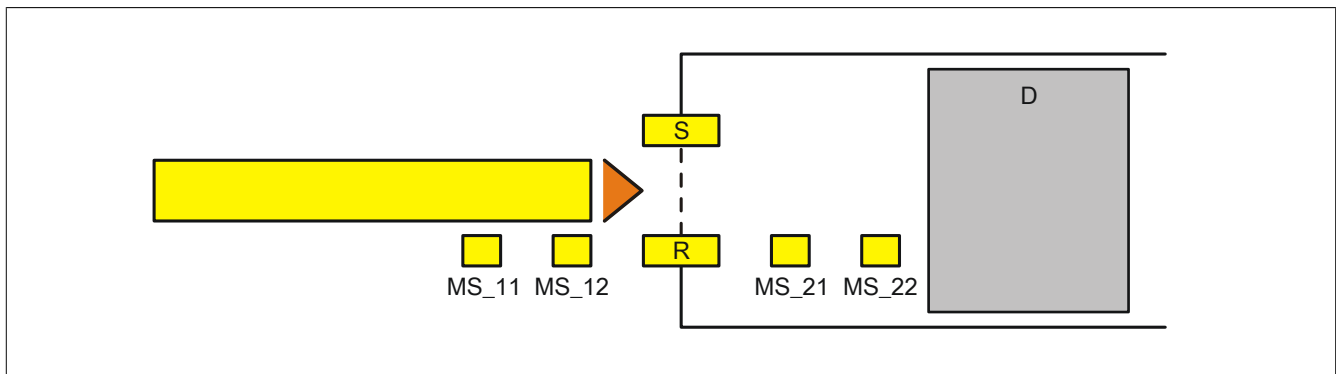


Abbildung 474: "SF_MutingSeq": Sequentielles Muting mit 4 Muting-Sensoren

Legende:

MS_11, MS_12, MS_21, MS_22	Muting-Sensoren
S, R	Sender (send) und Empfänger (receive) des Lichtgitters
D	Gefahrenbereich (danger)

6.6.15.2.1 Verknüpfungsbedingungen

Die Signale der Muting-Sensoren "MS_11" und "MS_12" werden in einer Muting-Applikation mit den Eingangsparametern "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" verschaltet. Die Signale der Muting-Sensoren "MS_21" und "MS_22" werden mit den Eingangsparametern "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" verschaltet. Das Signal der Schutzeinrichtung (Lichtgitter) wird mit dem Eingangsparameter "S_AOPD_In" verschaltet.

Das Signal "S_AOPD_Out" des Funktionsbausteins ist das Freigabesignal für den gesamten Prozess. Um die Freigabe oder die Anforderung des sicheren Zustands in der Sicherheitsapplikation zu verarbeiten, muss das Signal von "S_AOPD_Out" in der Sicherheitsapplikation entsprechend logisch verknüpft werden, sodass ein FALSE an "S_AOPD_Out" zur Abschaltung der Applikation des abgesicherten Gefahrenbereichs führt.

6.6.15.2.2 Muting-Prozess

Der gesamte Muting-Prozess teilt sich in verschiedene Muting-Sequenzen. Nachfolgend ist eine Beschreibung der einzelnen Muting-Sequenzen angeführt.

Beachten Sie, dass im Folgenden nur die Materialflussrichtung von den Muting-Sensoren "MS_11"/"MS_12" zu den Muting-Sensoren "MS_21"/"MS_22" beschrieben ist. Der Funktionsbaustein unterstützt auch die entgegengesetzte Materialflussrichtung von den Muting-Sensoren "MS_21"/"MS_22" zu den Muting-Sensoren "MS_11"/"MS_12". Der funktionelle Ablauf ist identisch.

Absicherung des Gefahrenbereichs (Muting ist nicht aktiv, die Schutzeinrichtung ist aktiv)

Wenn der Funktionsbaustein den aktiven Muting-Prozess an seinen Eingängen "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" nicht detektiert, führt ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" (Lichtgitter) zum sicheren Zustand des Ausgangsparameters "S_AOPD_Out" (FALSE).

Aktivierung des Muting-Prozesses (die Schutzeinrichtung wird deaktiviert)

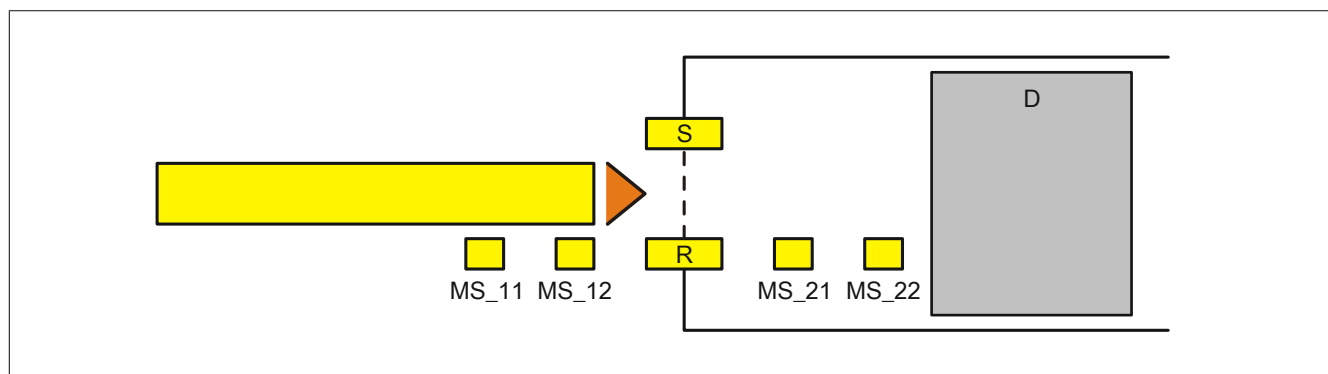


Abbildung 475: "SF_MutingSeq": Sequentielles Muting mit 4 Muting-Sensoren - Muting-Sequenz 1

Der Muting-Prozess ist aktiv, wenn nach dem Signalwechsel an "MutingSwitch11" von FALSE auf TRUE ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "MutingSwitch12" folgt.

Die Zeit "MaxMutingTime" wird bei einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "MutingSwitch11" gestartet.

Der gesamte Muting-Prozess darf die an "MaxMutingTime" vorgegebene Zeit nicht überschreiten. Wenn diese Zeit doch überschritten wird, generiert der Funktionsbaustein eine Fehlermeldung. Der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" nimmt den sicheren Zustand ein (FALSE).

Aktiver Muting-Prozess (die Schutzeinrichtung ist nicht aktiv)

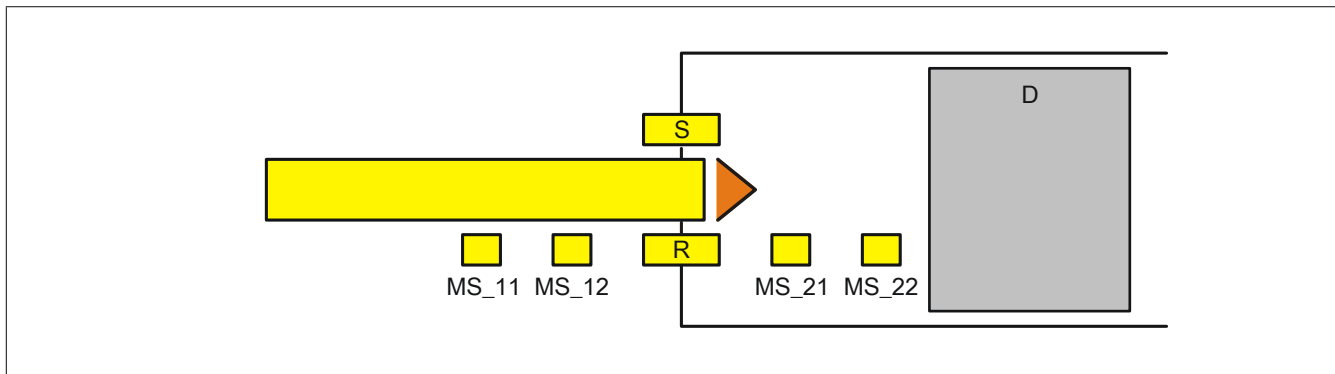


Abbildung 476: "SF_MutingSeq": Sequentielles Muting mit 4 Muting-Sensoren - Muting-Sequenz 2

Während der Muting-Prozess aktiv ist, führt ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" nicht zum sicheren Zustand des Ausgangsparameters "S_AOPD_Out".

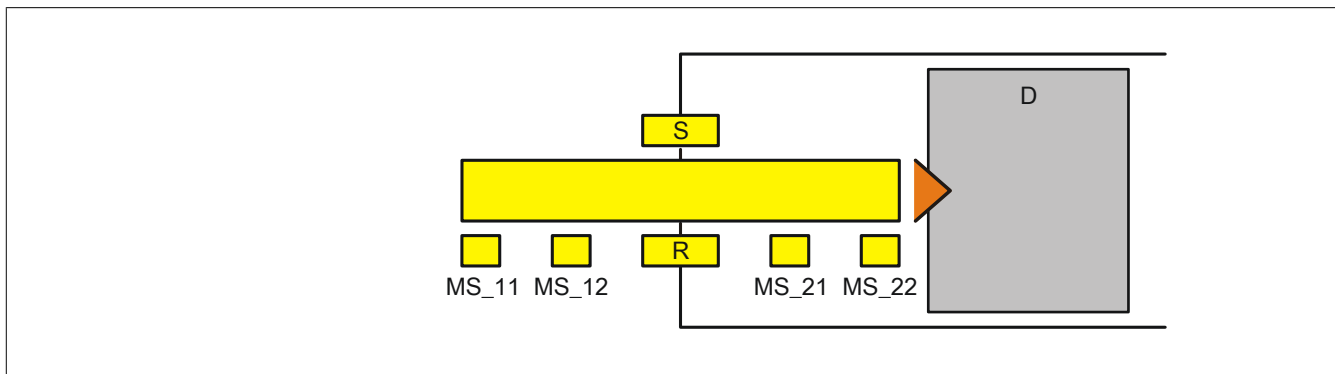


Abbildung 477: "SF_MutingSeq": Sequentielles Muting mit 4 Muting-Sensoren - Muting-Sequenz 3

Alle 4 Muting-Sensoren detektieren das Material. Der Muting-Prozess bleibt nur aktiv, wenn die Muting-Sensoren "MS_21" und "MS_22" aktiviert werden, bevor die Muting-Sensoren "MS_11" und "MS_12" deaktiviert werden und die am Eingangsparameter "MaxMutingTime" voreingestellte Zeit nicht überschritten wurde.

Der aktive Muting-Prozess wird durch ein TRUE-Signal an "S_MutingActive" angezeigt.

Der aktive Muting-Prozess muss innerhalb des an "MaxMutingTime" vorgegebenen Zeitwerts beendet sein. Im anderen Fall nimmt der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" den sicheren Zustand ein (FALSE).

Abschluss des Muting-Prozesses (die Schutzeinrichtung wird wieder aktiviert)

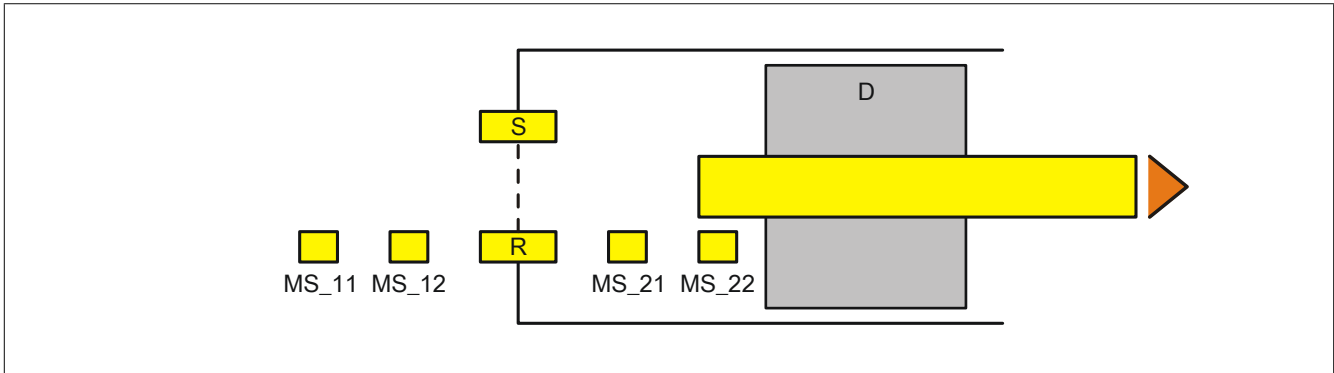


Abbildung 478: "SF_MutingSeq": Sequentielles Muting mit 4 Muting-Sensoren - Muting-Sequenz 4

Wenn "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" den Status FALSE aufweisen, deaktiviert ein Zustandswechsel von TRUE auf FALSE an "MutingSwitch21" den Muting-Prozess. Das Ausgangssignal an "S_MutingActive" wechselt von TRUE auf FALSE. In dieser Muting-Phase führt ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" (Lichtgitter) dazu, dass der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" den sicheren Zustand einnimmt (FALSE).

Ungültige Muting-Sequenzen

Für den Muting-Prozess ungültige Zustände an "MutingSwitch11" und/oder "MutingSwitch12" und/oder "MutingSwitch21" und/oder "MutingSwitch22" führen dazu, dass der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" den sicheren Zustand einnimmt (FALSE) und der Ausgang "S_MutingActive" auf FALSE wechselt.

6.6.15.2.3 Anlaufsperr (optional)

Zur optionalen Unterstützung der Anlaufsperr geben Sie diese an den entsprechenden Eingangsparametern ("S_StartReset"/"S_AutoReset") vor.

Eine Anlaufsperr ist nach Signalerückkehr am sicherheitsgerichteten Eingang und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Bei aktiver Anlaufsperr befindet sich das sicherheitsgerichtete Ausgangssignal im sicheren Zustand.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrn dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrn an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.15.2.4 Anlaufsperr

Eine Anlaufsperr ist aktiv, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird und/oder nach Fehlermeldungen (z. B. ungültige Muting-Sequenz erkannt).

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

6.6.15.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.15.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.15.3.2 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.15.3.3 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein, wenn die Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins vorgegeben ist ("S_StartReset" = FALSE).

Wenn diese Anlaufsperrung beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung nicht vorgegeben ist, ist der Status von "Reset" nicht relevant.

6.6.15.3.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.6.15.3.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.15.4 Eingangsparameter

6.6.15.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein des Eingangsparameters "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.15.4.2 S_AOPD_In

Allgemeine Funktion

- Signaleingang der Schutzeinrichtung (Lichtgitter)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit der Schutzeinrichtung (z. B. Sicherheitslichtgitter) der Muting-Applikation 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_AOPD_In" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "S_AOPD_In" angeschlossene Signal den Zustand der verschalteten Schutzeinrichtung aus.

Unabhängig davon, ob die Schutzeinrichtung 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_AOPD_In" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn eine Schutzeinrichtung 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_AOPD_In" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_AOPD_In" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die verschaltete Schutzeinrichtung ist nicht bedämpft.

FALSE

Die verschaltete Schutzeinrichtung ist bedämpft.

Bei aktivem Muting steuert "S_AOPD_Out" nicht in den sicheren Zustand.

Bei nicht aktivem Muting steuert "S_AOPD_Out" in den sicheren Zustand.

6.6.15.4.3 MutingSwitch11

Allgemeine Funktion

- Signaleingang des Muting-Sensors 1
(im Beispiel, siehe Kapitel "Funktion" und Kapitel "Applikationsbeispiel": Muting-Sensor "MS_11")

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines Geräts, welches mit dem Muting-Sensor "MS_11" der Muting-Applikation verbunden ist. Der Eingangsparameter "MutingSwitch11" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "MutingSwitch11" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Sensors aus. Das Ergebnis der Auswertung führt zum Starten oder Stoppen des Muting-Prozesses. Des Weiteren wird erkannt, ob sich der angeschlossene Muting-Sensor in einem ungültigen Zustand befindet.

Beachten Sie die folgenden Punkte, wenn Sie für die Auswertung der Muting-Sensoren ein sicheres Eingangsgerät verwenden.

Unabhängig davon, ob der Muting-Sensor 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "MutingSwitch11" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn ein Muting-Sensor 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "MutingSwitch11" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "MutingSwitch11" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist bedämpft.

FALSE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist nicht bedämpft.

6.6.15.4.4 MutingSwitch12

Allgemeine Funktion

- Signaleingang des Muting-Sensors 2
(im Beispiel, siehe Kapitel "Funktion" und Kapitel "Applikationsbeispiel": Muting-Sensor "MS_12")

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines Geräts, welches mit dem Muting-Sensor "MS_12" der Muting-Applikation verbunden ist. Der Eingangsparameter "MutingSwitch12" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "MutingSwitch12" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Sensors aus. Das Ergebnis der Auswertung führt zum Starten oder Stoppen des Muting-Prozesses. Des Weiteren wird erkannt, ob sich der angeschlossene Muting-Sensor in einem ungültigen Zustand befindet.

Beachten Sie die folgenden Punkte, wenn Sie für die Auswertung der Muting-Sensoren ein sicheres Eingangsgerät verwenden.

Unabhängig davon, ob der Muting-Sensor 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "MutingSwitch12" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn ein Muting-Sensor 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "MutingSwitch12" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "MutingSwitch12" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist bedämpft.

FALSE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist nicht bedämpft.

6.6.15.4.5 MutingSwitch21

Allgemeine Funktion

- Signaleingang des Muting-Sensors 3
(im Beispiel, siehe Kapitel "Funktion" und Kapitel "Applikationsbeispiel": Muting-Sensor "MS_21")

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines Geräts, welches mit dem Muting-Sensor "MS_21" der Muting-Applikation verbunden ist. Der Eingangsparameter "MutingSwitch21" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "MutingSwitch21" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Sensors aus. Das Ergebnis der Auswertung führt zum Starten oder Stoppen des Muting-Prozesses. Des Weiteren wird erkannt, ob sich der angeschlossene Muting-Sensor in einem ungültigen Zustand befindet.

Beachten Sie die folgenden Punkte, wenn Sie für die Auswertung der Muting-Sensoren ein sicheres Eingangsgerät verwenden.

Unabhängig davon, ob der Muting-Sensor 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "MutingSwitch21" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn ein Muting-Sensor 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "MutingSwitch21" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "MutingSwitch21" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist bedämpft.

FALSE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist nicht bedämpft.

6.6.15.4.6 MutingSwitch22

Allgemeine Funktion

- Signaleingang des Muting-Sensors 4
(im Beispiel, siehe Kapitel "Funktion" und Kapitel "Applikationsbeispiel": Muting-Sensor "MS_22")

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines Geräts, welches mit dem Muting-Sensor "MS_22" der Muting-Applikation verbunden ist. Der Eingangsparameter "MutingSwitch22" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "MutingSwitch22" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Sensors aus. Das Ergebnis der Auswertung führt zum Starten oder Stoppen des Muting-Prozesses. Des Weiteren wird erkannt, ob sich der angeschlossene Muting-Sensor in einem ungültigen Zustand befindet.

Beachten Sie die folgenden Punkte, wenn Sie für die Auswertung der Muting-Sensoren ein sicheres Eingangsgerät verwenden.

Unabhängig davon, ob der Muting-Sensor 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "MutingSwitch22" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn ein Muting-Sensor 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "MutingSwitch22" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "MutingSwitch22" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist bedämpft.

FALSE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist nicht bedämpft.

6.6.15.4.7 S_MutingLamp

Allgemeine Funktion

- Rückmeldesignal der Muting-Lampe

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit dem Rückmeldesignal der Muting-Lampe der Muting-Applikation 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_MutingLamp" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Information:

Beachten Sie, dass Sie an diesem Eingangsparameter die Konstante TRUE vorgeben können, wenn die von Ihnen durchgeführte Risikoanalyse ergibt, dass in Ihrer Muting-Applikation keine Muting-Lampe erforderlich ist.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "S_MutingLamp" angeschlossene Signal den Zustand der verschalteten Muting-Lampe aus (Lampe funktionsfähig/nicht funktionsfähig).

Beachten Sie, dass das Rückmeldesignal der Muting-Lampe permanent den Status TRUE aufweisen muss, wenn die Funktion nicht beeinträchtigt ist. Ist die Lampenfunktion beeinträchtigt, muss das Rückmeldesignal permanent den Status FALSE aufweisen.

Unabhängig davon, ob die Muting-Lampe 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_MutingLamp" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn die Muting-Lampe 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_MutingLamp" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_MutingLamp" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Funktion der Muting-Lampe ist nicht beeinträchtigt.

FALSE

Die Funktion der Muting-Lampe ist beeinträchtigt.

6.6.15.4.8 MaxMutingTime

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der maximalen Zeit für den kompletten Muting-Prozess

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Über diesen Eingangsparameter wird die maximale Zeit für den kompletten Muting-Prozess vorgegeben. Diese Zeit startet, wenn die Signale an "MutingSwitch11" und/oder "MutingSwitch12" von FALSE auf TRUE steuern. Wenn danach "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" von TRUE auf FALSE gewechselt haben, ist der Muting-Prozess abgeschlossen.

Den Zeitwert für den Eingangsparameter "MaxMutingTime" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation und Ihrer Risikoanalyse festlegen und validieren.

Wertebereich: 0 bis 10 Minuten

6.6.15.4.9 MutingEnable

Allgemeine Funktion

- Startvorgabe für den Muting-Prozess

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Steuern Sie diesen Eingangsparameter mit einem Signal aus der funktionalen Applikation, welches den Muting-Prozess freigibt. Wenn das Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse ergibt, dass Sie kein Freigabesignal aus der funktionalen Applikation benötigen, geben Sie alternativ die Konstante TRUE vor.

Funktionsbeschreibung

Der Eingangsparameter "MutingEnable" erhält aus der funktionalen Applikation das Startsignal, um einen Muting-Vorgang freizugeben. Dies ist eine Maßnahme, um das Risiko eines unbeabsichtigten Muting-Vorgangs zu reduzieren.

TRUE

Ein Start der Muting-Funktion ist möglich.

FALSE

Ein Start der Muting-Funktion ist nicht möglich.

6.6.15.4.10 S_StartReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung.

TRUE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_StartReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann.

6.6.15.4.11 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.6.15.5 Ausgangsparameter

6.6.15.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.15.5.2 S_AOPD_Out

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Ausgangsparameter so mit der Sicherheitsapplikation, dass die Sicherheitsapplikation bei Ausgabe eines FALSE-Signals den sicheren Zustand einnimmt und diesen beibehält.

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Zustimmungssignal für den abgesicherten Bereich, um einen Ausgang eines sicheren Geräts und somit den Prozess zu steuern. Dieser Ausgangsparameter stellt den Zustand der nicht trennenden Schutzeinrichtung der Muting-Applikation dar. Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status der nicht trennenden Schutzeinrichtung und der Anlaufsperrern gesteuert.

Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion. Steuern Sie die Stopp-Funktion der verschalteten Sicherheitsapplikation durch entsprechende Verschaltung von "S_AOPD_Out".

Da das Freigabesignal am Ausgang "S_AOPD_Out" anliegt, wird dieser Ausgang auch als Freigabeausgang bezeichnet.

TRUE

Dem zu steuernden Prozess wird zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und der Muting-Prozess ist nicht aktiv ("MutingEnable" = FALSE) und "S_AOPD_In" = TRUE (Lichtgitter)
- oder der Muting-Prozess ist aktiv und vom Funktionsbaustein wurde keine ungültige Muting-Sequenz detektiert
- und keine Anlaufsperrung ist aktiv
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

FALSE

Dem zu steuernden Prozess wird nicht zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- und der Muting-Prozess ist nicht aktiv ("MutingEnable" = FALSE) und "S_AOPD_In" = FALSE (Lichtgitter)
- oder der Muting-Prozess ist aktiv und vom Funktionsbaustein wurde eine ungültige Muting-Sequenz detektiert
- oder eine Anlaufsperrung ist aktiv
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

Der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn der Eingang "S_AOPD_In" den Zustand TRUE aufweist und ein Reset ausgeführt wurde (keine Anlaufsperrung aktiv).

Das genaue Verhalten beschreibt die folgende Tabelle.

Eingangsparameter		Aktion	Anlaufsperrung	Reset	Freigabeausgang
S_StartReset	TRUE	Nach Aktivierung des Funktionsbausteins /	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	<ul style="list-style-type: none"> • um den Freigabeausgang "S_AOPD_Out" bei gültiger Eingangssignalkombination auf TRUE zu steuern. • um die Anlaufsperrung zu beenden.
	FALSE	Kaltstart der Sicherheitssteuerung ist die Anlaufsperrung	aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	

Tabelle 669: "SF_MutingSeq": Eingangsparameter "S_StartReset"

6.6.15.5.3 S_MutingActive

Allgemeine Funktion

- Status des Muting-Prozesses

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Wenn das Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse ergibt, dass Sie in der Muting-Applikation eine Muting-Lampe verwenden müssen, verschalten Sie diesen Ausgangsparameter mit einem sicheren Ausgangsgerät, welches mit der Muting-Lampe verschaltet ist.

Verschalten Sie diesen Ausgangsparameter außerdem so mit der Sicherheitsapplikation, dass die Sicherheitsapplikation entsprechend des Muting-Zustands gesteuert wird.

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter stellt dar, ob ein Muting-Prozess aktiviert ist und ausgeführt wird oder ob er nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein wurde aktiviert ("Activate" = TRUE).

Der Muting-Prozess ist aktiviert ("MutingEnable" = TRUE) und wird ausgeführt. "S_AOPD_In" = FALSE führt nicht zum sicheren Zustand an "S_AOPD_Out" (FALSE).

FALSE

Der Muting-Prozess ist nicht aktiviert ("MutingEnable" = FALSE). "S_AOPD_In" = FALSE führt zum sicheren Zustand an "S_AOPD_Out" (FALSE).

6.6.15.5.4 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.6.15.5.5 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.15.5.6 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. Der Muting-Prozess ist nicht aktiv. Eine Sicherheitsanforderung ist nicht aktiv. Ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" bewertet der Funktionsbaustein als Anforderung einer Sicherheitsfunktion. Der Normalbetrieb des von der Schutzeinrichtung abgesicherten Bereichs ist möglich.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8001	Der Funktionsbaustein wurde aktiviert. Die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, um die aktive Anlaufsperrung des Funktionsbausteins zu beenden.
8002	Der Funktionsbaustein befindet sich im sicheren Zustand. Während eines nicht aktiven Muting-Prozesses detektierte der Funktionsbaustein eine Sicherheitsanforderung ("S_AOPD_In" = FALSE). Die Anlaufsperrung ist nach einer Sicherheitsanforderung am Funktionsbaustein aktiv. Um die Sicherheitsanforderung zurückzunehmen, steuern Sie "S_AOPD_In" in Ihrer Applikation auf TRUE.	Um die aktive Anlaufsperrung des Funktionsbausteins zu beenden, führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, nachdem Sie die Sicherheitsanforderung an "S_AOPD_In" zurückgenommen haben.
8005	Der Funktionsbaustein befindet sich im sicheren Zustand. Diese Diagnosemeldung wird nur für einen Zyklus der Sicherheitssteuerung angezeigt. Je nach Status an "S_AOPD_In" und an "S_MutingLamp" wechselt die Diagnosemeldung von WORD#16#8005 in WORD#16#8002 oder in WORD#16#8000 oder in WORD#16#C003.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8011	Förderrichtung 1: Der Muting-Prozess wurde an "MutingSwitch11" angefordert. "MutingSwitch12" weist den Status FALSE auf. Die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") wird gestartet. Um diese Sequenz zu verlassen, ist an "MutingSwitch12" ein TRUE-Signal erforderlich. Bei einer Anforderung der Sicherheitsfunktion ("S_AOPD_In" = FALSE) nimmt der Funktionsbaustein den sicheren Zustand ein.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8012	Förderrichtung 1: Der Muting-Prozess ist aktiv. "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" weisen den Status TRUE auf. Die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") läuft. "S_AOPD_In" kann bis zum Ablauf der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") den Status FALSE aufweisen, ohne dass der Funktionsbaustein den sicheren Zustand einnimmt. Um diese Sequenz zu verlassen, müssen "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" und danach "MutingSwitch21" den Status FALSE annehmen.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8112	Förderrichtung 2: Der Muting-Prozess ist aktiv. "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" wiesen den Status TRUE auf. Die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") läuft. "S_AOPD_In" kann bis zum Ablauf der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") den Status FALSE aufweisen, ohne dass der Funktionsbaustein den sicheren Zustand einnimmt. Um diese Sequenz zu verlassen, müssen "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" und danach "MutingSwitch12" den Status FALSE annehmen.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8122	Förderrichtung 2: Der Muting-Prozess wurde an "MutingSwitch22" angefordert. "MutingSwitch21" weist den Status FALSE auf. Die Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeitdauer ("MaxMutingTime") wird gestartet. Um diese Sequenz zu verlassen, ist an "MutingSwitch21" ein TRUE-Signal erforderlich. Bei einer Anforderung der Sicherheitsfunktion ("S_AOPD_In" = FALSE) nimmt der Funktionsbaustein den sicheren Zustand ein.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.

Tabelle 670: "SF_MutingSeq": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C003	Vom Funktionsbaustein wurde ein unzulässiges FALSE-Signal an "S_MutingLamp" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie. • Das mit "S_MutingLamp" verschaltete Signal muss den Status TRUE aufweisen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C005	Vom Funktionsbaustein wurde an "MaxMutingTime" ein ungültiger Wert detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die an "MaxMutingTime" verschalteten Werte. • Korrigieren Sie den oder die fehlerhaften Werte. • Die Werte müssen den Ergebnissen der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse entsprechen. • Die Grenzwerte der Eingangsparameter müssen bei der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse berücksichtigt werden. • Kompilieren Sie das Projekt in der von Ihnen eingesetzten sicheren Programmieroberfläche und senden Sie das Projekt zu der von Ihnen eingesetzten Sicherheitssteuerung. • Führen Sie einen Kaltstart der von Ihnen eingesetzten Sicherheitssteuerung durch. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
C006	Der Muting-Prozess war aktiv. Beim Ablauf der Zeitüberwachung der maximalen Muting-Zeit war der Muting-Prozess noch nicht abgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie. • Prüfen Sie den Muting-Prozess. • Prüfen Sie den an "MaxMutingTime" vorgegebenen Zeitwert. Dieser Wert muss den Ergebnissen der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse entsprechen. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C010	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C020	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C030	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C040	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C004 bis C0F4	Förderrichtung 1 und 2: Vom Funktionsbaustein wurde eine unzulässige Muting-Sequenz bei der Anforderung des Muting-Prozesses detektiert. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz war nur ein TRUE-Signal der äußeren Muting-Sensoren ("MutingSwitch11" und "MutingSwitch22") nur für eine Förderrichtung zulässig. Davon abweichende Signalkombinationen der Muting-Sensorsignale sind somit unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie. • Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C004	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C014	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C024	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	

Tabelle 670: "SF_MutingSeq": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C034	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C044	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C054	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C064	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C074	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C084	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C094	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C0A4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C0B4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C0C4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C0D4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C0E4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C0F4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	

Tabelle 670: "SF_MutingSeq": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C104 bis C1F4	Förderrichtung 1: Vom Funktionsbaustein wurde eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess an "MutingSwitch11" angefordert war. Um die zuletzt gültige Muting-Sequenz gültig zu verlassen, hätte "MutingSwitch12" den Status TRUE annehmen müssen. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz war ein FALSE-Signal an "MutingSwitch11" unzulässig. Des Weiteren waren TRUE-Signale an "MutingSwitch21" und/oder "MutingSwitch22" unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. • Prüfen Sie das sichere Programm. • Prüfen Sie die sichere Peripherie. • Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C104	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C114	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C124	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C134	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C144	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C154	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C164	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C174	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = TRUE und • "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C184	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C194	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = TRUE und • "MutingSwitch12" = FALSE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C1A4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> • "MutingSwitch11" = FALSE und • "MutingSwitch12" = TRUE und • "MutingSwitch21" = FALSE und • "MutingSwitch22" = TRUE. 	

Tabelle 670: "SF_MutingSeq": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C1B4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C1C4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C1D4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C1E4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C1F4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C204 bis C2F4	Förderrichtung 1: Beim aktiven Muting-Prozess wurde vom Funktionsbaustein eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess durch "MutingSwitch11" aktiviert war. Um die zuletzt gültige Muting-Sequenz gültig zu verlassen, hätten "MutingSwitch11", "MutingSwitch12" und danach "MutingSwitch21" den Status FALSE annehmen müssen. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz war ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "MutingSwitch11" und/oder "MutingSwitch12" unzulässig. Des Weiteren war ein Signalwechsel von TRUE auf FALSE an "MutingSwitch22" sowie eine Umkehr der Förderrichtung nicht zulässig.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C204	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C214	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C224	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C234	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C244	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C254	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	

Tabelle 670: "SF_MutingSeq": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C264	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C274	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C284	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C294	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C2A4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C2B4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C2C4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C2D4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C2E4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C2F4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C304 bis C3F4	Förderrichtung 2: Vom Funktionsbaustein wurde eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess an "MutingSwitch22" angefordert war. Um die zuletzt gültige Muting-Sequenz gültig zu verlassen, hätte "MutingSwitch21" den Status TRUE annehmen müssen. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz war ein FALSE-Signal an "MutingSwitch22" unzulässig. Des Weiteren waren TRUE-Signale an "MutingSwitch11" und/oder "MutingSwitch12" unzulässig.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C304	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	

Tabelle 670: "SF_MutingSeq": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C314	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C324	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C334	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C344	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C354	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C364	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C374	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C384	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C394	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C3A4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C3B4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C3C4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C3D4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	

Tabelle 670: "SF_MutingSeq": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C3E4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C3F4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C404 bis C4F4	Förderrichtung 2: Beim aktiven Muting-Prozess wurde vom Funktionsbaustein eine unzulässige Muting-Sequenz detektiert, nachdem der Muting-Prozess an "MutingSwitch22" angefordert wurde. Um die zuletzt gültige Muting-Sequenz gültig zu verlassen, hätten "MutingSwitch22", "MutingSwitch21" und danach "MutingSwitch12" den Status FALSE annehmen müssen. In der zuletzt gültigen Muting-Sequenz war ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "MutingSwitch22" und/oder "MutingSwitch21" unzulässig. Des Weiteren war ein Signalwechsel von TRUE auf FALSE an "MutingSwitch11", sowie eine Umkehr der Förderrichtung nicht zulässig.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
C404	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C414	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C424	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C434	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C444	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C454	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C464	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C474	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
C484	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	

Tabelle 670: "SF_MutingSeq": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C494	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C4A4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C4B4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C4C4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C4D4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C4E4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
C4F4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CF04 bis CFF4	Förderrichtung 1 und 2: Vom Funktionsbaustein wurde bei der Anforderung des Muting-Prozesses oder während des aktiven Muting-Prozesses ein unzulässiges FALSE-Signal an "MutingEnable" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Die mit den Muting-Sensoren an "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Signale müssen den Status FALSE aufweisen. Dazu müssen die 4 mit "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" verschalteten Muting-Sensoren unbedämpft sein. Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, wenn "MutingSwitch11" bis "MutingSwitch22" den Status FALSE aufweisen.
CF04	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CF14	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CF24	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CF34	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	

Tabelle 670: "SF_MutingSeq": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
CF44	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CF54	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CF64	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CF74	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = FALSE. 	
CF84	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CF94	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CFA4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CFB4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = FALSE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CFC4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CFD4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = FALSE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CFE4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = FALSE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	
CFF4	Zum Zeitpunkt der Fehlererkennung war <ul style="list-style-type: none"> "MutingSwitch11" = TRUE und "MutingSwitch12" = TRUE und "MutingSwitch21" = TRUE und "MutingSwitch22" = TRUE. 	

Tabelle 670: "SF_MutingSeq": Diagnosecodes

6.6.15.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in dem Signalablaufdiagramm dargestellt sind. In diesem Diagramm werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in der folgenden Grafik sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm

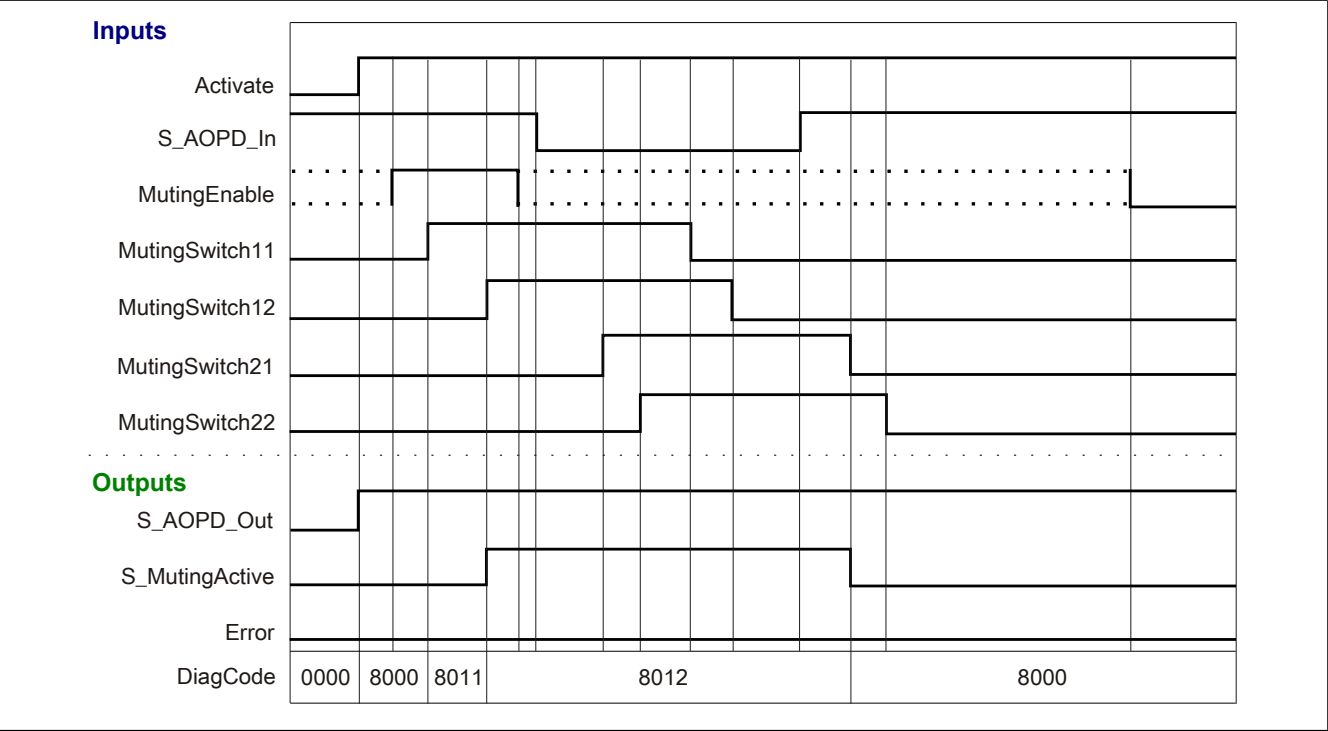


Abbildung 479: "SF_MutingSeq": Signalablaufdiagramm

6.6.15.7 Applikationsbeispiel

In diesem Kapitel wird prinzipiell eine mögliche Anwendung beschrieben, in welcher der Funktionsbaustein zur Realisierung des sequentiellen Mutings mit 4 Sensoren eingesetzt werden kann.

Das folgende Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins in einer Muting-Applikation bei der Ansteuerung mit den Signalen von 4 Muting-Sensoren (sequentielles Muting, siehe Abschnitt [6.6.15.7.2 "Sequentielles Muting mit 4 Sensoren"](#)).

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.15.7.1 Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "SM_S15" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden relevanten Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

Anlaufsperr

Der Eingangsparameter "S_StartReset" bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins bei der Aktivierung. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Zusätzlich zu den sicheren Eingangssignalen an "MutingSwitch11", "MutingSwitch12", "MutingSwitch21" und "MutingSwitch22" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_AOPD_Out" zu aktivieren.

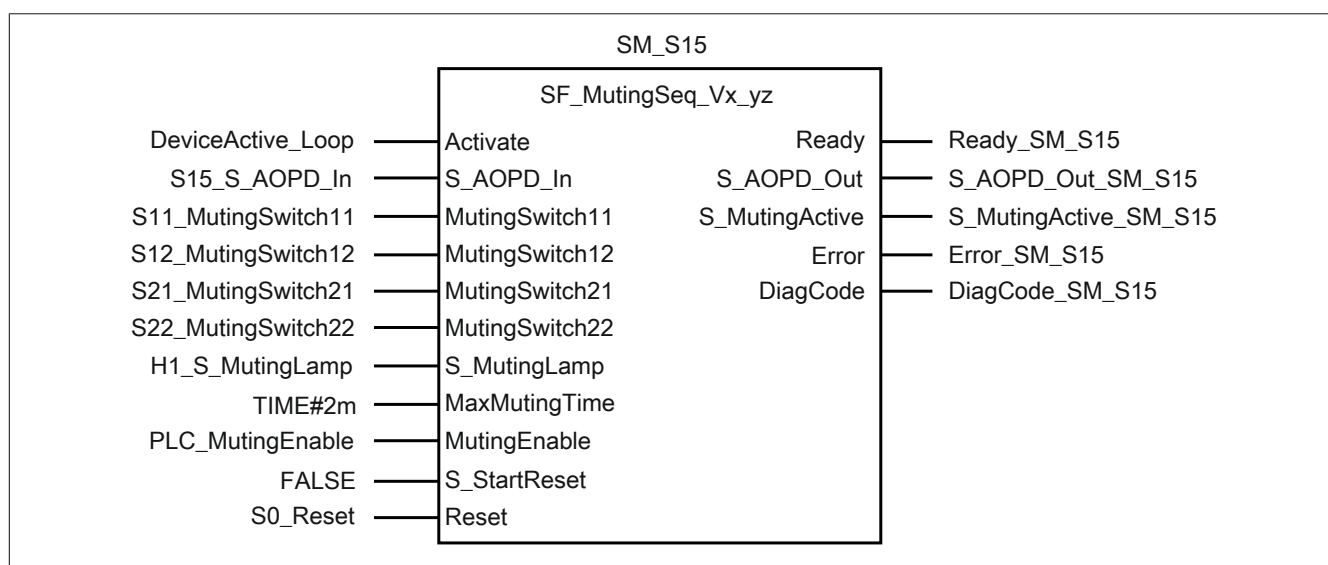


Abbildung 480: "SF_MutingSeq": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_Loop	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; In diesem Beispiel stellt das Signal die Zustände der sicheren und nicht sicheren Eingangs- und Ausgangsgeräte dar, an welche die an der Sicherheitsfunktion beteiligten Muting-Sensoren, das Lichtgitter und die Muting-Lampe angeschlossen sind.
S15_S_AOPD_In	SAFEBOOL	In diesem Beispiel stammt dieses Signal von einem 2-kanaligen Lichtgitter.
S11_MutingSwitch11	BOOL	Signaleingang des Muting-Sensors 1
S12_MutingSwitch12	BOOL	Signaleingang des Muting-Sensors 2
S21_MutingSwitch21	BOOL	Signaleingang des Muting-Sensors 3
S22_MutingSwitch22	BOOL	Signaleingang des Muting-Sensors 4
H1_S_MutingLamp	SAFEBOOL	Rückmeldesignal der Muting-Lampe
TIME#2m an "MaxMutingTime"	TIME	Vorgabe der maximalen Zeit für den kompletten Muting-Prozesses
PLC_MutingEnable	BOOL	Startvorgabe für den Muting-Prozess
FALSE an "S_StartReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung/Aktivierung des Funktionsbausteins
S0_Reset	BOOL	Externe Ansteuerung von "Reset"; Fehlermeldungen zurücksetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht;

Tabelle 671: "SF_MutingSeq": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_SM_S15	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_AOPD_Out_SM_S15	SAFEBOOL	Freigabesignal; Dieser Ausgang dient der weiteren Verarbeitung im Programm der Sicherheitssteuerung.
S_MutingActive_SM_S15	SAFEBOOL	Muting aktiv; Dieser Ausgang wird über ein sicheres Ausgangsgerät ausgegeben. Dieser Ausgang dient zur Ansteuerung der Muting-Lampe.
Error_SM_S15	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_SM_S15	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 672: "SF_MutingSeq": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.15.7.2 Sequentielles Muting mit 4 Sensoren

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins in einer Muting-Applikation bei der Ansteuerung mit den Signalen von 4 Muting-Sensoren. Die 4 Muting-Sensoren sind seriell angeordnet (siehe Kapitel 6.6.15.2 "Funktion").

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.15.7.1 "Beispielhafter Bausteinanruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "SM_S15" gebildet.

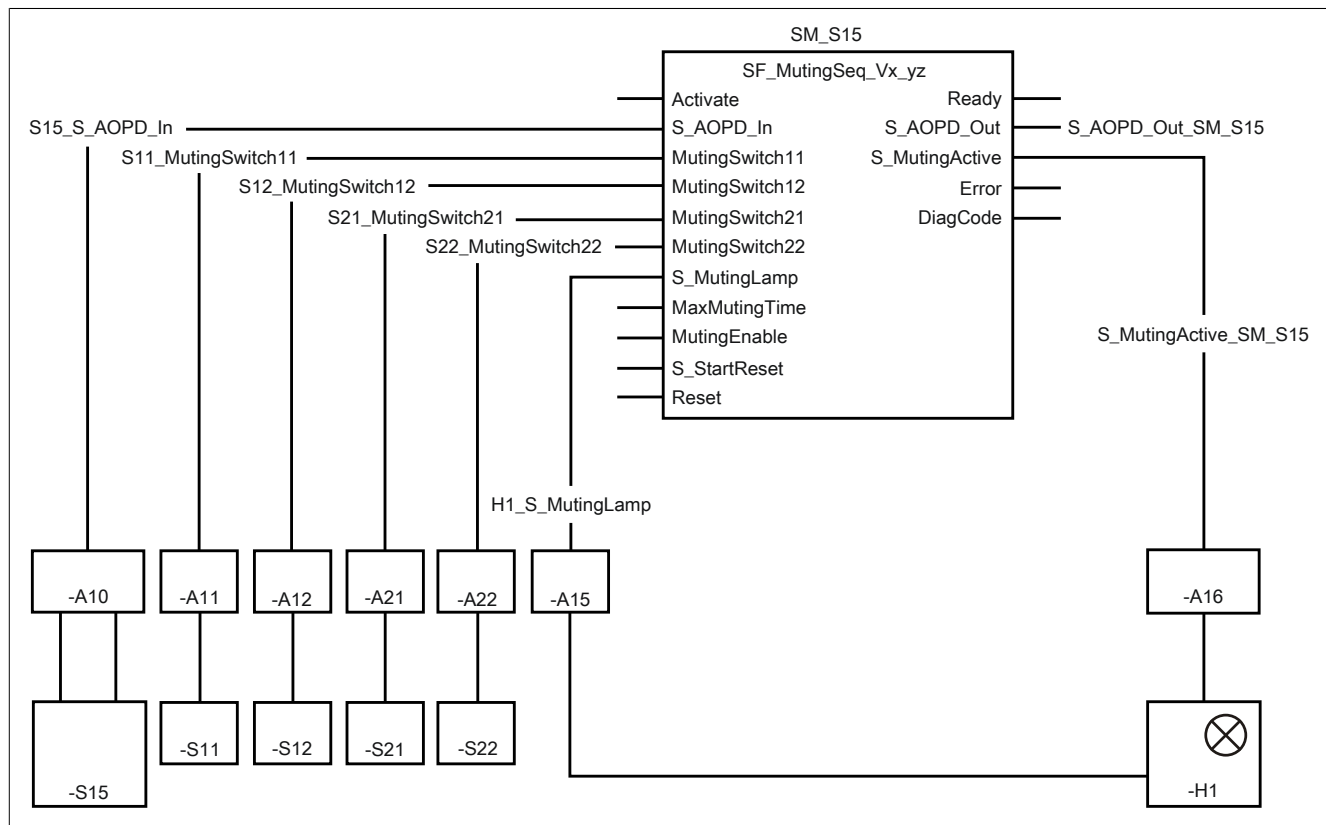


Abbildung 481: "SF_MutingSeq": Sequentielles Muting mit 4 Sensoren

Betriebsmittelliste

-A10	2-kanaliger Eingang eines sicheren Eingangsgeräts
-A11, -A12, -A21, -A22	1-kanalige Eingänge der Eingangsgeräte
-A15	1-kanaliger Eingang eines sicheren Eingangsgeräts
-A16	1-kanaliger Ausgang eines sicheren Ausgangsgeräts
-S15	Lichtgitter 2-kanalig
-S11, -S12	Muting-Sensoren vor dem Lichtgitter angeordnet, siehe Abb. 474
-S21, -S22	Muting-Sensoren hinter dem Lichtgitter angeordnet, siehe Abb. 474
-H1	Muting-Lampe überwacht durch Logik

Verschaltete Ein- und Ausgänge

S15_S_AOPD_In	Eingang an "S_AOPD_In"
S11_MutingSwitch11	Eingang an "MutingSwitch11"
S12_MutingSwitch12	Eingang an "MutingSwitch12"
S21_MutingSwitch21	Eingang an "MutingSwitch21"
S22_MutingSwitch22	Eingang an "MutingSwitch22"
H1_S_MutingLamp	Eingang an "S_MutingLamp"
S_AOPD_Out_SM_S15	Ausgang an "S_AOPD_Out"
S_MutingActive_SM_S15	Ausgang an "S_MutingActive"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Die Schutzeinrichtung "-S15" (Lichtgitter) mit einem Eingang des sicheren Geräts "-A10" über Klemmen 2-kanalig verbunden.
- Das resultierende Signal der 2-kanaligen Schutzeinrichtung "-S15" von einem Eingang des sicheren Geräts "-A10" mit dem Eingang "S15_S_AOPD_In" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_AOPD_In" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Muting-Sensor "-S11" mit einem Eingang des Geräts "-A11" über Klemmen 1-kanalig verbunden.
- Das resultierende Signal des Muting-Sensors "-S11" von einem Eingang des Geräts "-A11" mit dem Eingang "S11_MutingSwitch11" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "MutingSwitch11" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Muting-Sensor "-S12" mit einem Eingang des Geräts "-A12" über Klemmen 1-kanalig verbunden.
- Das resultierende Signal des Muting-Sensors "-S12" von einem Eingang des Geräts "-A12" mit dem Eingang "S12_MutingSwitch12" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "MutingSwitch12" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Muting-Sensor "-S21" mit einem Eingang des Geräts "-A21" über Klemmen 1-kanalig verbunden.
- Das resultierende Signal des Muting-Sensors "-S21" von einem Eingang des Geräts "-A21" mit dem Eingang "S21_MutingSwitch21" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "MutingSwitch21" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Muting-Sensor "-S22" mit einem Eingang des Geräts "-A22" über Klemmen 1-kanalig verbunden.
- Das resultierende Signal des Muting-Sensors "-S22" von einem Eingang des Geräts "-A22" mit dem Eingang "S22_MutingSwitch22" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "MutingSwitch22" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das Rückmeldesignal der Muting-Lampe "-H1" mit einem Eingang des sicheren Geräts "-A15" über Klemmen 1-kanalig verbunden.
- Das resultierende Signal der Muting-Lampe "-H1" von einem Eingang des sicheren Geräts "-A15" mit dem Eingang "H1_S_MutingLamp" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_MutingLamp" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_MutingActive" mit dem Ausgang "S_MutingActive_SM_S15" verschaltet.
- Der Ausgang "S_MutingActive_SM_S15" steuert einen 1-kanaligen Ausgang des sicheren Geräts "-A16". An diesem Ausgang des sicheren Geräts "-A16" ist die Muting-Lampe über Klemmen 1-kanalig angeschlossen.
- Der mit dem Ausgangsparameter "S_AOPD_Out" verschaltete Ausgang "S_AOPD_Out_SM_S15" steuert die Stopp-Anforderung an die Applikation.

6.6.15.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
EN 61496-1	Anhang Muting	<p>Muting-Prozess: Beachten Sie, dass im Folgenden nur die Materialflussrichtung vom Muting-Sensor "MS_11" zum Muting-Sensor "MS_22" beschrieben ist. Der Funktionsbaustein unterstützt auch die entgegengesetzte Materialflussrichtung vom Muting-Sensor "MS_22" zum Muting-Sensor "MS_11". Der funktionelle Ablauf ist identisch.</p> <p>Absicherung des Gefahrenbereichs: Wenn der Funktionsbaustein den aktiven Muting-Prozess an seinen Eingängen "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" nicht detektiert, führt ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" zum sicheren Zustand des Ausgangsparameters "S_AOPD_Out" (FALSE).</p> <p>Aktivierung des Muting-Prozesses: Der Status der Signale an "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" wechselt von FALSE auf TRUE. Die am Eingangsparameter "MaxMutingTime" vorgegebene Zeit wird gestartet.</p> <p>Aktiver Muting-Prozess: Während der Muting-Prozess aktiv ist, führt ein FALSE-Signal an "S_AOPD_In" nicht zum sicheren Zustand des Ausgangsparameters "S_AOPD_Out". Der aktive Muting-Prozess muss innerhalb des an "MaxMutingTime" vorgegebenen Zeitwerts beendet sein. Im anderen Fall nimmt der Freigabeausgang "S_AOPD_Out" den sicheren Zustand ein (FALSE).</p> <p>Abschluss des Muting-Prozesses: "MutingSwitch11" und "MutingSwitch12" und "MutingSwitch21" steuern von TRUE auf FALSE. Die noch nicht abgelaufene maximale Zeit für den kompletten Muting-Prozess ("MaxMutingTime") wird gestoppt.</p> <p>Ungültige Muting-Sequenzen: Für den Muting-Prozess ungültige Zustände an "MutingSwitch11" und/oder "MutingSwitch12" und/oder "MutingSwitch21" und/oder "MutingSwitch22" führen dazu, dass "S_AOPD_Out" den sicheren Zustand (FALSE) einnimmt.</p> <p>Anlaufsperrn: Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein optional eine Anlaufsperr, je nach Vorgabe an "S_StartReset". Nachdem der Funktionsbaustein eine ungültige Muting-Sequenz oder andere Fehler detektiert hat, ist eine Anlaufsperr aktiv.</p> <p>Status des Muting-Prozesses: Der Status des Muting-Prozesses wird an "S_MutingActive" vom Funktionsbausteins ausgegeben.</p>
EN 954-1	Manuelle Rückstelleinrichtung	Der Eingangsparameter "Reset" unterstützt die Funktion der manuellen Rückstelleinrichtung.
EN ISO 12100-2	Anlauf nach Ausfall der Versorgungsspannung / Spontaner Wiederanlauf	<p>Der Funktionsbaustein unterstützt optional eine Anlaufsperr</p> <ul style="list-style-type: none"> • nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung ("S_StartReset" = FALSE) • nach Aktivierung des Funktionsbausteins ("S_StartReset" = FALSE) <p>Der Funktionsbaustein unterstützt eine Anlaufsperr</p> <ul style="list-style-type: none"> • nach einer ungültigen Muting-Sequenz • nach Fehlererkennung des Funktionsbausteins • nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird <p>Wenn "Activate" nicht den Status der sicheren Geräte wiedergibt, müssen Sie diese Funktion mit anderen Mitteln realisieren. Planen und realisieren Sie eigenverantwortlich das Anlaufverhalten entsprechend Ihrer Risikoanalyse. Um einen unerwarteten Anlauf zu verhindern, ist je nach Ergebnis der Risikoanalyse und in Abhängigkeit vom Signalpfad des Rücksetz-Signals und/oder des Signals an "S_StartReset" gegebenenfalls ein zusätzlicher Funktionsstart nach Rücksetzen der Sicherheitsfunktion erforderlich.</p>
EN 954-1	Kategorie B bis 4	1- oder 2-kanalige Schaltung ist in Abhängigkeit von der Kategorie auszuführen.
EN 60204	Stopp-Funktionen	Der Funktionsbaustein (Freigabesignal "S_AOPD_Out") führt die Stopp-Kategorie 0 aus.

Tabelle 673: "SF_MutingSeq": Realisierung der Anforderungen aus Normen

Gefahr!

Die Überwachung einer möglichen 2-Kanaligkeit (Line Control) wird nicht vom Funktionsbaustein durchgeführt. Diese Überwachung müssen Sie außerhalb dieses Funktionsbauteins im sicheren Steuerungssystem eigenverantwortlich realisieren.

6.6.16 SF_OutControl

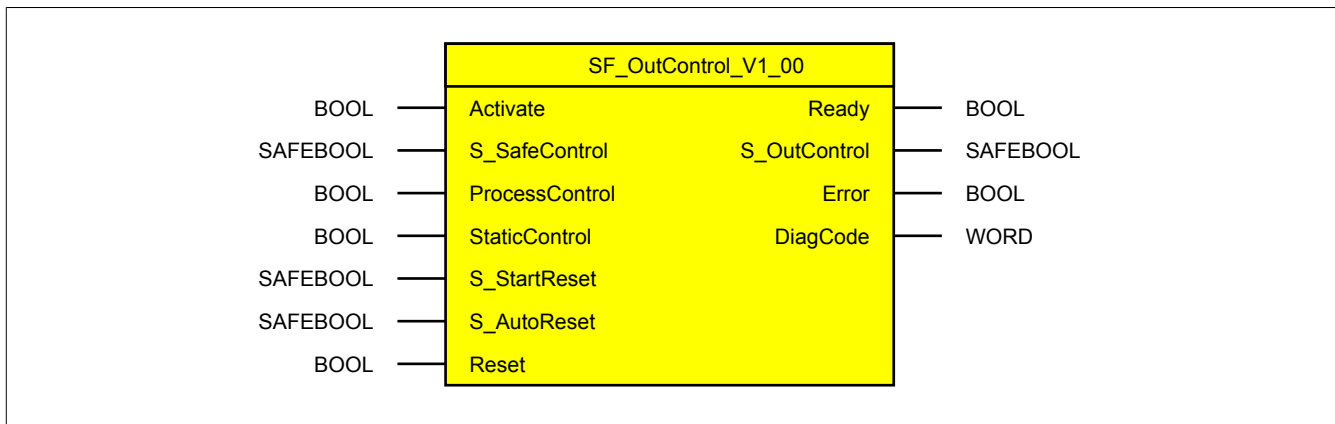


Abbildung 482: Funktionsbaustein "SF_OutControl"

6.6.16.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_SafeControl	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang; Signal der Sicherheitssteuerung
ProcessControl	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand/ Flanke	FALSE	Signaleingang; Signal der funktionalen Steuerung
StaticControl	BOOL	Konstante	Zustand	FALSE	Optionale Vorgabe eines zusätzlichen Betriebsstopps bei ausgelöster Sicherheitsfunktion und/oder bei deaktiviertem Funktionsbaustein
S_StartReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung
S_AutoReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Rückkehr des TRUE-Signals an "S_SafeControl"
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 674: "SF_OutControl": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_OutControl	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 675: "SF_OutControl": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 676: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.16.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_OutControl" steuert mit seinem Freigabeausgang "S_OutControl" den Ausgang eines sicheren Geräts.

Der sichere Ausgangsparameter wird in Abhängigkeit von einem Signal aus der funktionalen Steuerung (Betriebsstart/Betriebsstopp) und einem sicheren Signal (Überwachung einer Sicherheitsfunktion) gesteuert.

Das sichere Signal stammt typischerweise von einer vorgeschalteten Sicherheitsfunktion (z. B. NOT-AUS).

6.6.16.2.1 Optionaler zusätzlicher Betriebsstopp bei ausgelöster Sicherheitsfunktion

Je nach Vorgabe am Eingangsparameter "StaticControl" ist optional beim Auslösen der vorgeschalteten Sicherheitsfunktion und/oder bei deaktiviertem Funktionsbaustein auch ein Betriebsstopp ("ProcessControl" = FALSE) in der funktionalen Steuerung erforderlich. Dazu wird das Signal aus der funktionalen Steuerung vom Funktionsbaustein überwacht (Eingangsparameter "ProcessControl"). Ein Betriebsstart ("ProcessControl" = TRUE) ist mit dieser Option nur möglich, wenn der Funktionsbaustein aktiviert ist und eine nicht ausgelöste Sicherheitsfunktion detektiert.

Beachten Sie, dass der Funktionsbaustein bei nicht rücklesbaren Ausgängen einen nachgeschalteten sicheren Ausgang in der Applikation direkt ansteuern kann. Bei rücklesbaren Ausgängen müssen Sie den Freigabeausgang "S_OutControl" des Funktionsbausteins über den Funktionsbaustein "SF_EDM" mit dem sicheren Ausgang in der Applikation verschalten.

Gefahr!

Die Eingänge "StaticControl", "S_StartReset" und "S_AutoReset" dürfen nur dann den Zustand TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass keine gefahrbringende Situation beim Anlauf der Sicherheitssteuerung/Applikation eintreten kann.

6.6.16.2.2 Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert

Der Funktionsbaustein sorgt optional (siehe Anlaufsperrung) innerhalb des sicheren Steuerungssystems dafür, dass das Signal am Freigabeausgang nicht allein dadurch auf TRUE gesteuert wird, dass die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird. Hierzu ist eine weitere manuelle Handlung am Eingangsparameter "Reset" erforderlich (siehe Anlaufsperrung).

6.6.16.2.3 Anlaufsperrung (optional)

Zur optionalen Unterstützung der Anlaufsperrung geben Sie diese an den entsprechenden Eingangsparametern ("S_StartReset"/"S_AutoReset") vor.

Eine Anlaufsperrung ist nach Signalarückkehr am sicherheitsgerichteten Eingang und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Bei aktiver Anlaufsperrung befindet sich das sicherheitsgerichtete Ausgangssignal im sicheren Zustand.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperrung nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrungen dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrungen an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.16.2.4 Anlaufsperr nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung (optional)

Zur Unterstützung einer Anlaufsperr müssen Sie diese nach Aktivierung des Funktionsbausteins am Eingangsparameter "S_StartReset" entsprechend vorgeben.

Nach einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung unterstützt der Funktionsbaustein innerhalb des sicheren Steuerungssystems ein definiertes Ingangsetzen oder Wiederingangsetzen der Applikation (siehe Anlaufsperr). Dies wird erreicht, indem das Freigabesignal vom Funktionsbaustein entsprechend gesteuert wird.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperr dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperr an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.16.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.16.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.16.3.2 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.16.3.3 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein, wenn die Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins vorgegeben ist ("S_StartReset" = FALSE).

Wenn diese Anlaufsperrung beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung nicht vorgegeben ist, ist der Status von "Reset" nicht relevant.

In diesem Fall ist der Status des Freigabesignals vom Signaleingang "S_SafeControl" (Sicherheitsfunktion aktiv/nicht aktiv) und von der Vorgabe der optionalen Anlaufsperrung nach Detektierung einer ausgelösten Sicherheitsfunktion (TRUE-Signal an "S_SafeControl") abhängig.

6.6.16.3.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.6.16.3.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.16.4 Eingangsparameter

6.6.16.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein des Eingangsparameters "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.16.4.2 S_SafeControl

Allgemeine Funktion

- Signaleingang; Eingang für das Signal aus der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit einem Signal aus der Sicherheitssteuerung, welches angibt, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion vorliegt (typische Verschaltung: NOT-AUS-Funktion). Der Eingangsparameter "S_SafeControl" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Ausgangssignal eines sicheren Funktionsbausteins, wie z. B. "SF_EmergencyStop".

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_SafeControl" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang verarbeitet den Status einer vorgeschalteten Sicherheitsfunktion.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die vorgeschaltete Sicherheitsfunktion hat nicht ausgelöst.

Nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE am Eingangsparameter "S_SafeControl" unterstützt der Funktionsbaustein optional eine Anlaufsperrung ("S_AutoReset" = FALSE). Die aktive Anlaufsperrung wird am Ausgangsparameter "DiagCode" entsprechend dargestellt. Bei aktiver Anlaufsperrung bleibt der Freigabeausgang "S_OutControl" auf FALSE. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt ("Reset": FALSE → TRUE). Durch den Reset wird der Freigabeausgang "S_OutControl" von FALSE auf TRUE gesteuert.

FALSE

Die vorgeschaltete Sicherheitsfunktion hat ausgelöst, die Verdrahtung zur vorgeschalteten Sicherheitsfunktion ist unterbrochen oder das mit der vorgeschalteten Sicherheitsfunktion verschaltete sichere Gerät ist abgeschaltet oder defekt.

Der Freigabeausgang "S_OutControl" wird auf FALSE gesteuert und der Ausgangsparameter "DiagCode" wird entsprechend gesteuert.

6.6.16.4.3 ProcessControl

Allgemeine Funktion

- Signaleingang; Eingang für das Signal aus der funktionalen Steuerung

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit einem Signal aus der funktionalen Steuerung. Der Eingangsparameter "ProcessControl" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "ProcessControl" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang verarbeitet die Anforderung vom Prozess aus der funktionalen Steuerung, um den Freigabeausgang des Funktionsbausteins auf TRUE zu steuern, wenn die restliche Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Der Signaleingang steuert den Betriebsstart/Betriebsstopp, um einen Ausgang eines sicheren Geräts unter Berücksichtigung des Zustands an "S_SafeControl" (vorgeschaltete Sicherheitsfunktion) auf TRUE zu steuern.

Der Signaleingang ist je nach Vorgabe an "StaticControl" zustands- und/oder flankengesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Dieser Eingangsparameter verarbeitet die Anforderung vom Prozess aus der funktionalen Steuerung, um den Freigabeausgang "S_OutControl" auf TRUE zu steuern.

FALSE

Dieser Eingangsparameter verarbeitet die Anforderung vom Prozess aus der funktionalen Steuerung, um den Freigabeausgang "S_OutControl" auf FALSE zu steuern.

6.6.16.4.4 StaticControl

Allgemeine Funktion

- Optionale Vorgabe eines zusätzlichen Betriebsstopps bei ausgelöster Sicherheitsfunktion und/oder bei deaktiviertem Funktionsbaustein

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit einer Konstanten, um die in Ihrer Applikation erforderliche Funktion auszuwählen.

Funktionsbeschreibung

Bei ausgelöster Sicherheitsfunktion und/oder bei deaktiviertem Funktionsbaustein, gibt dieser Eingangsparameter einen zusätzlichen Betriebsstopp in der funktionalen Steuerung vor, um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren. Der Betriebsstopp und der Betriebsstart wird vom Funktionsbaustein an "ProcessControl" ausgewertet.

Planen Sie das Verhalten der Stopp-Funktionen eigenverantwortlich entsprechend dem Ergebnis der von Ihnen für die Sicherheitsfunktion durchgeführten Risikoanalyse.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

Gefahr!

Toggelnde Signalpegel an "ProcessControl"

Toggelnde Signalpegel an "ProcessControl" werden vom Funktionsbaustein als Betriebsstopp und Betriebsstart interpretiert. Der toggelnde Signalpegel steuert somit das sichere Ausgangssignal des Funktionsbausteins, wenn die restliche Eingangssignalkombination hierfür gültig ist.

TRUE

Bei ausgelöster Sicherheitsfunktion und/oder bei deaktiviertem Funktionsbaustein ist kein zusätzlicher Betriebsstopp an "ProcessControl" erforderlich.

Ein statisches TRUE-Signal an "ProcessControl" steuert den Freigabeausgang "S_OutControl" auf TRUE, wenn die restliche Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

FALSE

Bei ausgelöster Sicherheitsfunktion und/oder bei deaktiviertem Funktionsbaustein ist ein zusätzlicher Betriebsstopp an "ProcessControl" erforderlich.

Ein statisches TRUE-Signal an "ProcessControl" führt nach Aktivierung des Funktionsbausteins und nach Rücknahme der Sicherheitsanforderung zu einer Fehlermeldung. Der Freigabeausgang "S_OutControl" wird nicht auf TRUE gesteuert.

"ProcessControl" muss nach Aktivierung des Funktionsbausteins und nach Rücknahme der Sicherheitsanforderung von FALSE auf TRUE gesteuert werden (Betriebsstart), um den Freigabeausgang "S_OutControl" auf TRUE zu steuern, wenn die restliche Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

6.6.16.4.5 S_StartReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung.

TRUE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_StartReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann.

6.6.16.4.6 S_AutoReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Rückkehr des TRUE-Signals an "S_SafeControl"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins nach Rückkehr des Signals am sicheren Eingangsparameter "S_SafeControl" (Rückkehr der Sicherheitsfunktion).

TRUE

Nach Rückkehr des TRUE-Signals am sicheren Eingangsparameter "S_SafeControl" unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Es ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_AutoReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird oder wenn andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Rückkehr des TRUE-Signals am sicheren Eingangsparameter "S_SafeControl" unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird.

6.6.16.4.7 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.6.16.5 Ausgangsparameter

6.6.16.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.16.5.2 S_OutControl

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Ausgangsparameter mit einem sicheren 1-kanaligen oder 2-kanaligen Ausgang eines sicheren Geräts oder mit einem weiteren Funktionsbaustein (z. B. "SF_EDM").

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Signal des verschalteten sicheren Funktionsbausteins für den zu steuernden Prozess, um einen Ausgang eines sicheren Geräts zu steuern oder um einen weiteren Funktionsbaustein anzusteuern (z. B. "SF_EDM").

Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des sicheren Funktionsbausteins und der Anlaufsperrern gesteuert.

Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion.

Da das Freigabesignal am Ausgang "S_OutControl" anliegt, wird dieser Ausgang auch als Freigabeausgang bezeichnet.

TRUE

Der sichere Ausgang des sicheren Geräts wird auf TRUE gesteuert. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und vom Funktionsbaustein wurde keine ausgelöste Sicherheitsfunktion detektiert ("S_SafeControl" = TRUE)
- und keine Anlaufsperrung ist aktiv
- und ein Betriebsstart ist an "ProcessControl" (TRUE) angefordert
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

FALSE

Der sichere Ausgang des sicheren Geräts wird auf FALSE gesteuert. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- oder vom Funktionsbaustein wurde eine ausgelöste Sicherheitsfunktion detektiert ("S_SafeControl" = FALSE)
- oder eine Anlaufsperrung ist aktiv
- oder ein Betriebsstopp ist an "ProcessControl" (FALSE) angefordert
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

Der Freigabeausgang "S_OutControl" wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn der Eingang "S_SafeControl" den Zustand TRUE aufweist und ein Reset ausgeführt wurde (keine Anlaufsperrung aktiv).

Das genaue Verhalten beschreibt die folgende Tabelle.

Eingangsparameter		Aktion	Anlaufsperrung	Reset	Freigabeausgang
S_AutoReset	TRUE	Nach Rückkehr des TRUE-Signals am sicheren Eingang ist die Anlaufsperrung	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	<ul style="list-style-type: none"> • um den Freigabeausgang "S_OutControl" bei gültiger Eingangssignalkombination auf TRUE zu steuern. • um die Anlaufsperrung zu beenden.
	FALSE		aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	
S_StartReset	TRUE	Nach Aktivierung des Funktionsbausteins / Kaltstart der Sicherheitssteuerung ist die Anlaufsperrung	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	
	FALSE		aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	

Tabelle 677: "SF_OutControl": Eingangsparameter "S_AutoReset" / "S_StartReset"

6.6.16.5.3 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.6.16.5.4 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.16.5.5 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. Eine ausgelöste Sicherheitsfunktion liegt nicht vor. Ein Betriebsstart aus der funktionalen Steuerung ist an "ProcessControl" aktiv ("ProcessControl" = TRUE).	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie. Prüfen Sie die Parametrierung des Funktionsbausteins. Prüfen Sie die Steuerung des Betriebsstarts aus der funktionalen Steuerung.
8001	Der Funktionsbaustein wurde aktiviert. Die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv. "S_StartReset" weist den Zustand FALSE auf.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, um die aktive Anlaufsperrung des Funktionsbausteins zu beenden.
8002	Die vorgeschaltete Sicherheitsfunktion hat ausgelöst.	Nehmen Sie die ausgelöste Sicherheitsfunktion zurück.
8003	Die ausgelöste Sicherheitsfunktion wurde zurückgenommen. Die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv. "S_AutoReset" weist den Zustand FALSE auf.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, um die aktive Anlaufsperrung des Funktionsbausteins zu beenden und um das Freigabesignal auf TRUE zu steuern.
8010	Eine ausgelöste Sicherheitsfunktion liegt nicht vor. Ein Betriebsstopp aus der funktionalen Steuerung ist an "ProcessControl" ("ProcessControl" = FALSE) angefordert.	Fordern Sie einen Betriebsstart an "ProcessControl" aus der funktionalen Steuerung an.
C001	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert. "S_StartReset" weist den Zustand FALSE auf.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C002	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert. "S_AutoReset" weist den Zustand FALSE auf.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C010	Nach Aktivierung des Funktionsbausteins oder nach Rücknahme der Sicherheitsanforderung wurde vom Funktionsbaustein die Anforderung eines Betriebsstarts aus der funktionalen Steuerung detektiert. "StaticControl" weist den Zustand FALSE auf.	<ul style="list-style-type: none"> Nehmen Sie die Anforderung des Betriebsstarts aus der funktionalen Steuerung zurück. Passen Sie die Parametrierung von "StaticControl" an, wenn ein statischer Betriebsstart aus der funktionalen Steuerung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und nach Rücknahme der Sicherheitsanforderung in Ihrer Sicherheitsfunktion zulässig ist. Berücksichtigen Sie dazu das Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse!
C111	An "Reset" und "ProcessControl" wurde vom Funktionsbaustein ein gleichzeitiger Signalwechsel detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie die Unabhängigkeit der an "ProcessControl" und "Reset" verschalteten Eingänge bei der Verifikation Ihres Programms in der Sicherheitssteuerung sicher. Steuern Sie "Reset" auf den Zustand FALSE.
C211	An "Reset" und "ProcessControl" wurde vom Funktionsbaustein ein gleichzeitiger Signalwechsel detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie die Unabhängigkeit der an "ProcessControl" und "Reset" verschalteten Eingänge bei der Verifikation Ihres Programms in der Sicherheitssteuerung sicher. Steuern Sie "Reset" auf den Zustand FALSE.

Tabelle 678: "SF_OutControl": Diagnosecodes

6.6.16.6 Signalablaufdiagramme des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in den Signalablaufdiagrammen dargestellt sind. In diesen Diagrammen werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in den folgenden Grafiken sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm 1

"StaticControl" = TRUE
"S_StartReset" = FALSE
"S_AutoReset" = FALSE

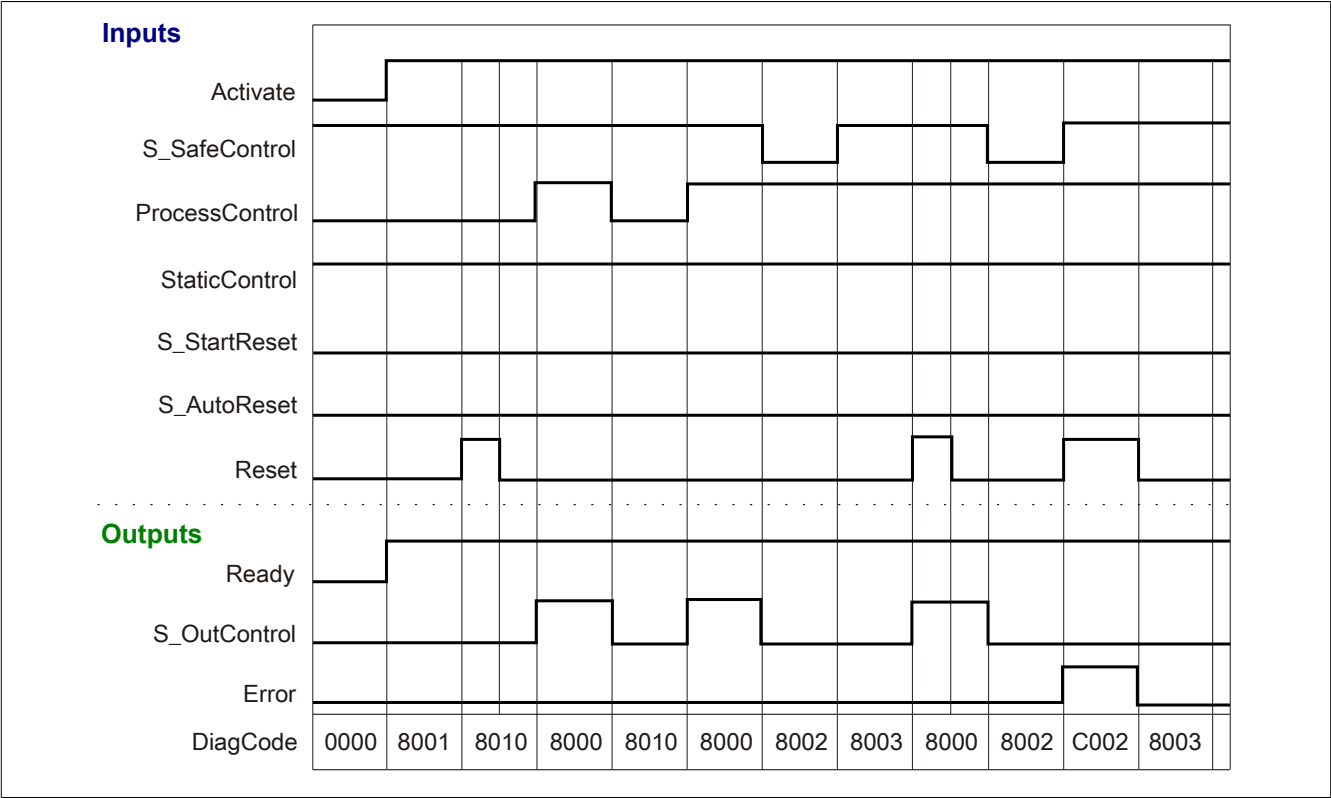


Abbildung 483: "SF_OutControl": Signalablaufdiagramm 1

Signalablaufdiagramm 2

"StaticControl" = FALSE
"S_StartReset" = TRUE
"S_AutoReset" = FALSE

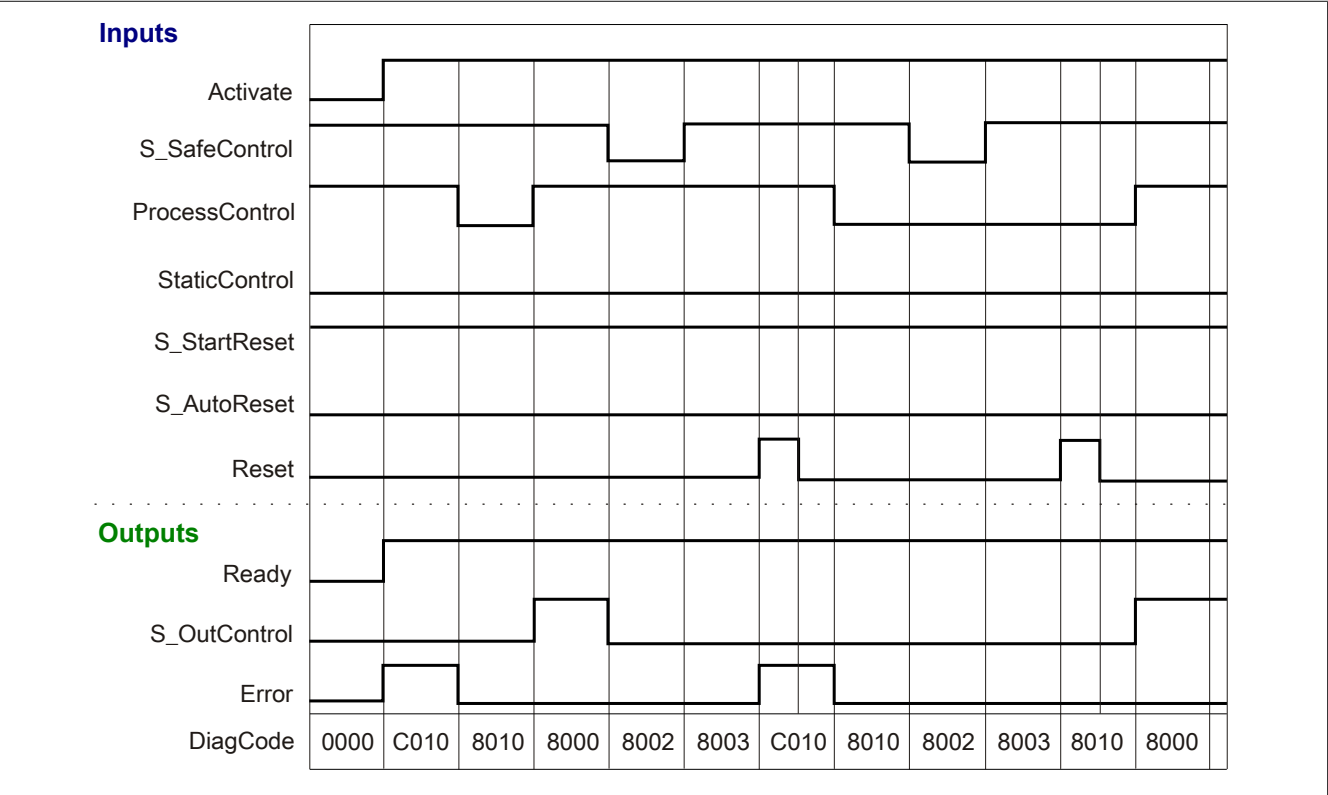


Abbildung 484: "SF_OutControl": Signalablaufdiagramm 2

6.6.16.7 Applikationsbeispiele

In diesem Kapitel werden prinzipiell mögliche Anwendungen beschrieben, in denen der Funktionsbaustein zur Realisierung einer Zustimmung zu einem Signal aus der funktionalen Steuerung eingesetzt werden kann.

Die folgenden Beispiele beschreiben die Verschaltung des Funktionsbausteins, wenn nach Rücknahme der Sicherheitsanforderung

- kein zusätzlicher Betriebsstart notwendig ist, um den Freigabeausgang "S_OutControl" auf TRUE zu steuern ("StaticControl" = TRUE, siehe Abschnitt 6.6.16.7.2 "Steuerung eines sicheren Ausganges ohne Berücksichtigung eines zusätzlichen Betriebsstarts").
- ein zusätzlicher Betriebsstart notwendig ist, um den Freigabeausgang "S_OutControl" auf TRUE zu steuern ("StaticControl" = FALSE, siehe Abschnitt 6.6.16.7.3 "Steuerung eines sicheren Ausganges unter Berücksichtigung eines zusätzlichen Betriebsstarts").

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.16.7.1 Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "OC_V1" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden relevanten Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

Anlaufsperrern

Der Eingangsparameter "S_StartReset" bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins bei der Aktivierung. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Zusätzlich zum sicheren Eingangssignal an "S_SafeControl" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_OutControl" zu aktivieren.

Der Eingangsparameter "S_AutoReset" bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperr nach Rückkehr des sicheren Eingangssignals an "S_SafeControl" aktiv. Zusätzlich zum sicheren Eingangssignal an "S_SafeControl" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_OutControl" zu aktivieren.

Der Eingangsparameter "StaticControl" bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins bei Rückkehr des Signals "S_SafeControl", wenn "ProcessControl" = TRUE. Der Eingangsparameter "StaticControl" ist mit der Konstanten TRUE beschaltet. Dadurch ist nach Rückkehr des sicheren Eingangssignals an "S_SafeControl" keine steigende Flanke an "ProcessControl" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_OutControl" zu aktivieren.

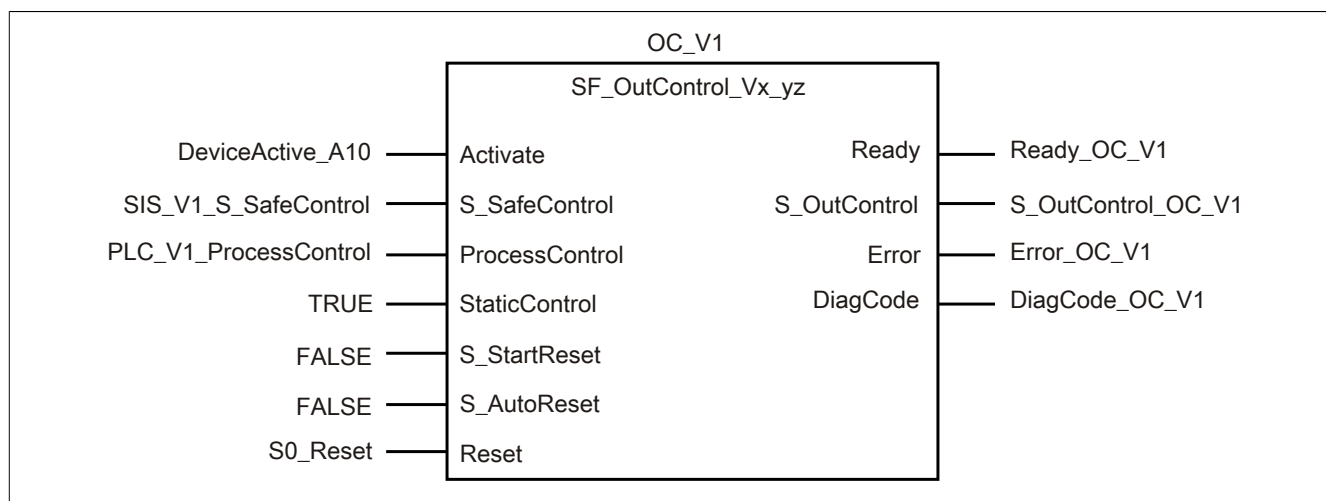


Abbildung 485: "SF_OutControl": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins;
SIS_V1_S_SafeControl	SAFEBOOL	Signal der vorgeschalteten Sicherheitsfunktion
PLC_V1_ProcessControl	BOOL	Signal des Betriebsstarts/Betriebsstopps aus der funktionalen Steuerung
TRUE an "StaticControl"	BOOL	Sequenzauswertung der Signale "S_SafeControl" und "ProcessControl"; Ein TRUE-Signal an "StaticControl" bedeutet, dass nach Aktivierung des Eingangs "S_SafeControl" keine steigende Flanke an "ProcessControl" erforderlich ist, um den Freigabeausgang "S_OutControl" auf TRUE zu steuern, wenn die restliche Eingangssignalkombination dafür gültig ist.
FALSE an "S_StartReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung/Aktivierung des Funktionsbausteins
FALSE an "S_AutoReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Rückkehr des TRUE-Signals am Signaleingang
S0_Reset	BOOL	Externe Ansteuerung von "Reset"; Fehlermeldungen zurücksetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht;

Tabelle 679: "SF_OutControl": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_OC_V1	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_OutControl_OC_V1	SAFEBOOL	Freigabesignal; Das Freigabesignal steuert einen Ausgang eines sicheren Geräts.
Error_OC_V1	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_OC_V1	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 680: "SF_OutControl": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.16.7.2 Steuerung eines sicheren Ausgangs ohne Berücksichtigung eines zusätzlichen Betriebsstarts

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins, wenn nach Rücknahme der Sicherheitsanforderung kein zusätzlicher Betriebsstart notwendig ist, um den Freigabeausgang "S_OutControl" auf TRUE zu steuern, wenn "StaticControl" = TRUE.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.16.7.1 "Beispielhafter Bausteinanruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "OC_V1" gebildet.

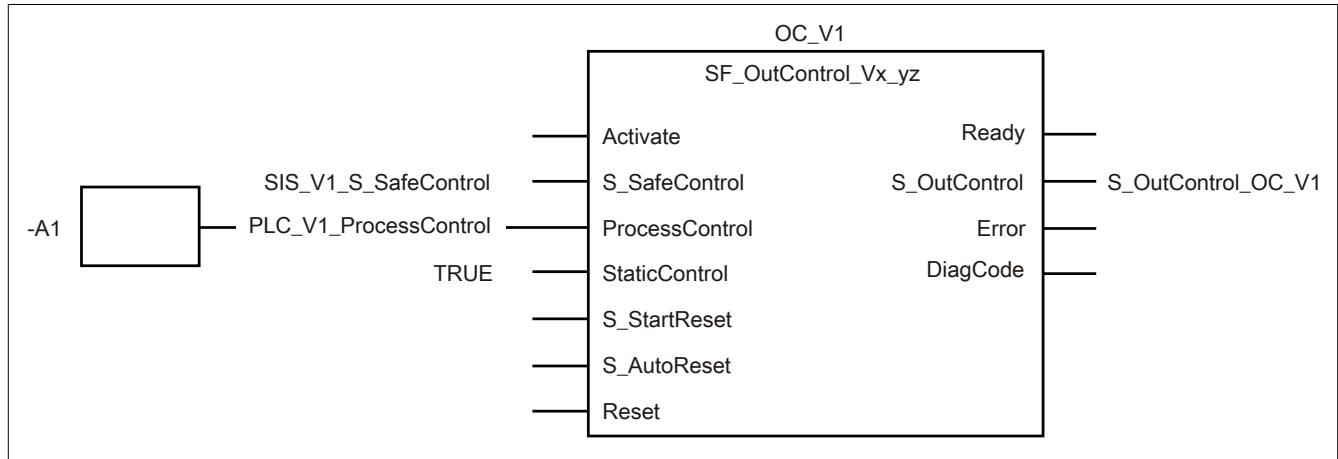


Abbildung 486: "SF_OutControl": Steuerung eines sicheren Ausgangs ohne Berücksichtigung eines zusätzlichen Betriebsstarts

Betriebsmittelliste

-A1 Funktionale Steuerung

Verschaltete Ein- und Ausgänge

SIS_V1_S_SafeControl	Eingang an "S_SafeControl"
PLC_V1_ProcessControl	Eingang an "ProcessControl"
S_OutControl_OC_V1	Ausgang an "S_OutControl"
TRUE	Konstante an "StaticControl"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das Signal aus der funktionalen Steuerung "-A1" mit dem Eingang "PLC_V1_ProcessControl" verbunden.
- Der Eingang "PLC_V1_ProcessControl" mit dem Eingangsparameter "ProcessControl" zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das Signal aus der Sicherheitssteuerung mit dem Eingang "SIS_V1_S_SafeControl" verbunden.
- Der Eingang "SIS_V1_S_SafeControl" mit dem Eingangsparameter "S_SafeControl" zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_OutControl" mit dem Ausgang "S_OutControl_OC_V1" verschaltet.
- Der Ausgang "S_OutControl_OC_V1" dient als Ausgangssignal zum Steuern eines sicheren Ausgangs. Nicht rücklesbare Ausgänge können direkt gesteuert werden, rücklesbare Ausgänge müssen über den Funktionsbaustein "SF_EDM" gesteuert werden.

Verhalten des Funktionsbausteins bei "StaticControl" = TRUE

Bei statischem TRUE an "ProcessControl" und einem Wechsel von FALSE auf TRUE an "S_SafeControl" ist keine steigende Flanke an "ProcessControl" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_OutControl" auf TRUE zu steuern, wenn die restliche Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

6.6.16.7.3 Steuerung eines sicheren Ausgangs unter Berücksichtigung eines zusätzlichen Betriebsstarts

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins, wenn nach Rücknahme der Sicherheitsanforderung ein zusätzlicher Betriebsstart notwendig ist, um den Freigabeausgang "S_OutControl" auf TRUE zu steuern, wenn "StaticControl" = FALSE.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.16.7.1 "Beispielhafter Bausteinanruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "OC_V1" gebildet.

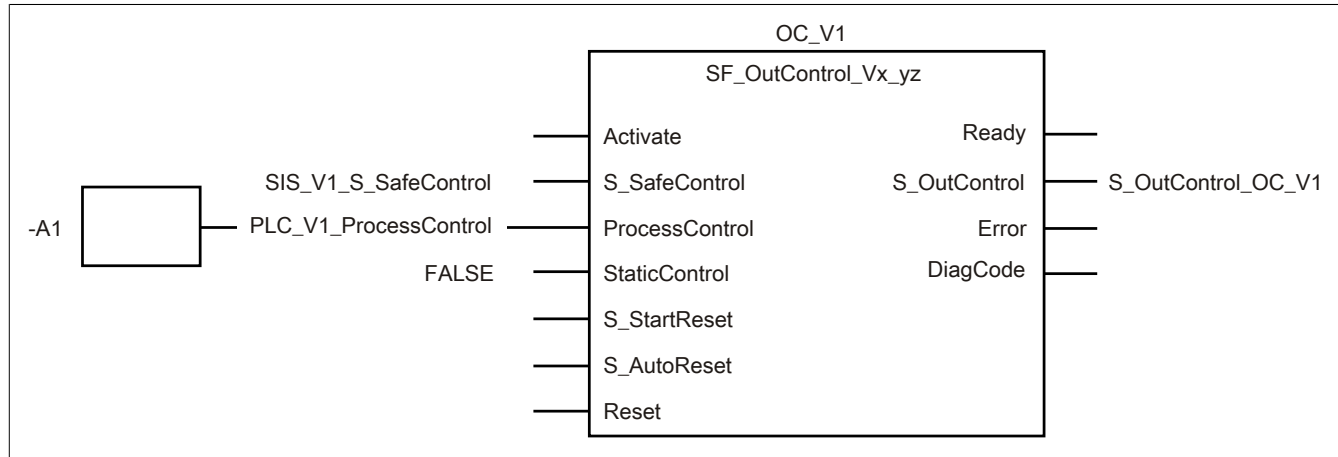


Abbildung 487: "SF_OutControl": Steuerung eines sicheren Ausgangs unter Berücksichtigung eines zusätzlichen Betriebsstarts

Betriebsmittelliste

-A1 Funktionale Steuerung

Verschaltete Ein- und Ausgänge

SIS_V1_S_SafeControl	Eingang an "S_SafeControl"
PLC_V1_ProcessControl	Eingang an "ProcessControl"
S_OutControl_OC_V1	Ausgang an "S_OutControl"
FALSE	Konstante an "StaticControl"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das Signal aus der funktionalen Steuerung "-A1" mit dem Eingang "PLC_V1_ProcessControl" verbunden.
- Der Eingang "PLC_V1_ProcessControl" mit dem Eingangsparameter "ProcessControl" zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das Signal aus der Sicherheitssteuerung mit dem Eingang "SIS_V1_S_SafeControl" verbunden.
- Der Eingang "SIS_V1_S_SafeControl" mit dem Eingangsparameter "S_SafeControl" zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_OutControl" mit dem Ausgang "S_OutControl_OC_V1" verschaltet.
- Der Ausgang "S_OutControl_OC_V1" dient als Ausgangssignal zum Steuern eines sicheren Ausgangs. Nicht rücklesbare Ausgänge können direkt gesteuert werden, rücklesbare Ausgänge müssen über den Funktionsbaustein "SF_EDM" gesteuert werden.

Verhalten des Funktionsbausteins bei "StaticControl" = FALSE

Bei statischem TRUE an "ProcessControl" und einem Wechsel von FALSE auf TRUE an "S_SafeControl" ist eine steigende Flanke an "ProcessControl" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_OutControl" auf TRUE zu steuern, wenn die restliche Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

6.6.16.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
EN 954-1	Stopp-Funktion	Der Funktionsbaustein unterstützt optional die Anforderung eines zusätzlichen Betriebsstopps bei einer Stopp-Funktion durch Auslösen von Schutzeinrichtungen oder bei deaktiviertem Funktionsbaustein. Eine Stopp-Anforderung durch ausgelöste Schutzeinrichtungen (Signal an "S_SafeControl") und/oder ein Betriebsstopp (Signal an "ProcessControl") steuert "S_OutControl" auf FALSE.
EN 954-1	Start und erneuter Start, Schwankungen, Ausfall und Wiederkehr der Energie	Der Funktionsbaustein unterstützt optional eine Anlaufsperrung nach <ul style="list-style-type: none"> Kaltstart der Sicherheitssteuerung Aktivierung des Funktionsbausteins Rückkehr des Signals an "S_OutControl" Der Funktionsbaustein unterstützt optional die Anforderung eines zusätzlichen Betriebsstopps bei einer Stopp-Funktion durch Auslösen von Schutzeinrichtungen oder bei deaktiviertem Funktionsbaustein. Eine Stopp-Anforderung durch ausgelöste Schutzeinrichtungen (Signal an "S_SafeControl") und/oder ein Betriebsstopp (Signal an "ProcessControl") steuert "S_OutControl" auf FALSE.
EN 954-1	Manuelle Rückstelleinrichtung	Der Eingangsparameter "Reset" unterstützt die Funktion der manuellen Rückstelleinrichtung.
EN ISO 12100-2	Anlauf nach Ausfall der Versorgungsspannung / Spontaner Wiederanlauf	Der Funktionsbaustein unterstützt optional eine Anlaufsperrung nach <ul style="list-style-type: none"> Kaltstart der Sicherheitssteuerung ("S_AutoReset" = FALSE) Aktivierung des Funktionsbausteins ("S_StartReset" = FALSE) einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "S_SafeControl" Wenn "Activate" nicht den Status der sicheren Geräte wiedergibt, müssen Sie diese Funktion mit anderen Mitteln realisieren. Planen und realisieren Sie eigenverantwortlich das Anlaufverhalten entsprechend Ihrer Risikoanalyse. Um einen unerwarteten Anlauf zu verhindern, ist je nach Ergebnis der Risikoanalyse und in Abhängigkeit vom Signalpfad des Rücksetz-Signals gegebenenfalls ein zusätzlicher Betriebsstart nach Rücksetzen der Sicherheitsfunktion erforderlich.
EN 60204	Stopp-Funktionen	Der Funktionsbaustein (Freigabesignal "S_OutControl") führt die Stopp-Kategorie 0 aus.
EN 60204	Start	Das Freigabesignal "S_OutControl" wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn die Kombination der Eingangssignale dafür gültig ist.
EN 60204	Verriegelung / Sequentielles Starten	Der Funktionsbaustein unterstützt optional die Anforderung eines zusätzlichen Betriebsstopps bei einer Stopp-Funktion durch Auslösen von Schutzeinrichtungen oder bei deaktiviertem Funktionsbaustein. Eine Stopp-Anforderung durch ausgelöste Schutzeinrichtungen (Signal an "S_SafeControl") und/oder ein Betriebsstopp (Signal an "ProcessControl") steuert "S_OutControl" auf FALSE.

Tabelle 681: "SF_OutControl": Realisierung der Anforderungen aus Normen

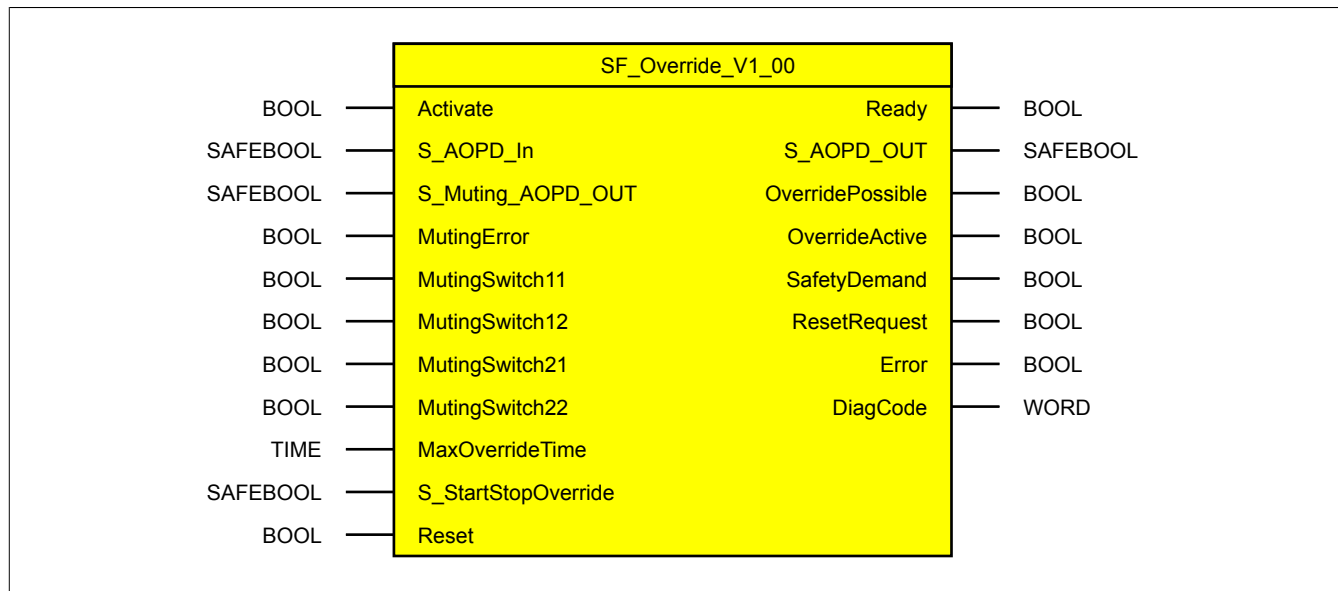
6.6.17 SF_Override

Dieser Funktionsbaustein ermöglicht eine Freigabe eines Transportguts, welches beispielsweise aufgrund einer Unterbrechung des Muting-Prozesses im Muting-Bereich festsetzt.

Voraussetzungen für die Verwendung

Unterstützung des Funktionsbausteins in der SafeDESIGNER-Version: ab 4.3.2

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
IN	S_AOPD_In	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signaleingang der Schutzeinrichtung (Lichtgitter)
IN	S_Muting_AOPD_OUT	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signaleingang für Signal "S_AOPD_Out" des vorgeschalteten Muting-Funktionsbausteins
IN	MutingError	BOOL	Variable	FALSE	Signaleingang für Signal "Error" des vorgeschalteten Muting-Funktionsbausteins
IN	MutingSwitch11	BOOL	Variable	FALSE	Status des Muting-Sensorsignals, welches am Eingangsparameter des vorgeschalteten Muting-Funktionsbausteins verschaltet ist (z. B. "MutingSwitch11" bei "SF_MutingPar")
IN	MutingSwitch12	BOOL	Variable	FALSE	Status des Muting-Sensorsignals, welches am Eingangsparameter des vorgeschalteten Muting-Funktionsbausteins verschaltet ist (z. B. "MutingSwitch12" bei "SF_MutingPar")
IN	MutingSwitch21	BOOL	Variable	FALSE	Status des Muting-Sensorsignals, welches am Eingangsparameter des vorgeschalteten Muting-Funktionsbausteins verschaltet ist (z. B. "MutingSwitch21" bei "SF_MutingPar"); Nicht verfügbar bei der Verwendung von Muting-Funktionsbausteinen, welche über 2 Sensoren verfügen (z. B. "SF_MutingPar_2Sensor").
IN	MutingSwitch22	BOOL	Variable	FALSE	Status des Muting-Sensorsignals, welches am Eingangsparameter des vorgeschalteten Muting-Funktionsbausteins verschaltet ist (z. B. "MutingSwitch22" bei "SF_MutingPar"); Nicht verfügbar bei der Verwendung von Muting-Funktionsbausteinen, welche über 2 Sensoren verfügen (z. B. "SF_MutingPar_2Sensor").
IN	MaxOverrideTime	TIME	Konstante	#0s	Vorgabe der maximalen Zeit für den kompletten Override-Prozess
IN	S_StartStopOverride	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signal zum Starten und Stoppen der Override-Funktion
IN	Reset	BOOL	Variable	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
OUT	S_AOPD_OUT	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
OUT	OverridePossible	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung, ob eine Override-Funktion möglich ist
OUT	OverrideActive	BOOL	Variable	FALSE	Status des Override-Prozesses
OUT	SafetyDemand	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion
OUT	ResetRequest	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.6.17.1 Funktionsbeschreibung

Über den Funktionsbaustein "SF_Override" kann die Override-Funktion realisiert werden. Damit können während des Muting-Prozesses auftretende Blockaden im Sicherheitsbereich entfernt werden.

Bei aktivierter Override-Funktion ist eine Stopp-Anforderung der Schutzeinrichtung nicht wirksam.

Die ordnungsgemäße Verwendung dieses Funktionsbausteins erfolgt ausschließlich in Kombination mit vorgeschalteten Muting-Funktionsbausteinen. Diese müssen den Muting-Prozess verarbeiten. Kommt es dabei zu einem Fehler, stoppt das Transportband. Um das Transportgut aus dem Muting-Bereich zu befördern, wird der Funktionsbaustein "SF_Override" verwendet. Dabei ist zu beachten, dass der Muting-Prozess ausgehebelt wird und das Transportband bewegt werden kann, obwohl ein Muting-Fehler vorliegt.

Die Ergebnisse der Ausgangsparameter "Error" und "DiagCode" des vorgeschalteten Muting-Funktionsbausteins werden nicht an die Ausgangsparameter "Error" und "DiagCode" des Funktionsbausteins "SF_Override" übertragen.

Der Eingangsparameter "MutingError" des Funktionsbausteins "SF_Override" bezieht die Daten über den Ausgangsparameter "Error" des vorgeschalteten Muting-Funktionsbausteins.

Das Override-Signal (Ausgangsparameter "S_AOPD_OUT" des Funktionsbausteins "SF_Override") wird vom Funktionsbaustein unter folgenden Voraussetzungen auf TRUE gesteuert:

- Der vorgeschaltete Muting-Funktionsbaustein liefert einen Fehler.
- Am Eingangsparameter "S_StartStopOverride" liegt nach steigender Flanke ein statisches TRUE-Signal an.
- Die Schutzeinrichtung (z. B. Lichtgitter) und/oder mindestens 1 Muting-Sensor ist bedämpft.

Das Override-Signal wird vom Funktionsbaustein unter folgenden Bedingungen auf FALSE gesteuert:

- Am Eingangsparameter "S_StartStopOverride" liegt ein FALSE-Signal an.
- Die maximale Zeit für den Override-Prozess (Eingangsparameter "MaxOverrideTime") wurde überschritten.
- Die Schutzeinrichtung (z. B. Lichtgitter) ist nicht bedämpft und alle Muting-Sensoren arbeiten ordnungsgemäß.

Beispielhafte Verschaltung

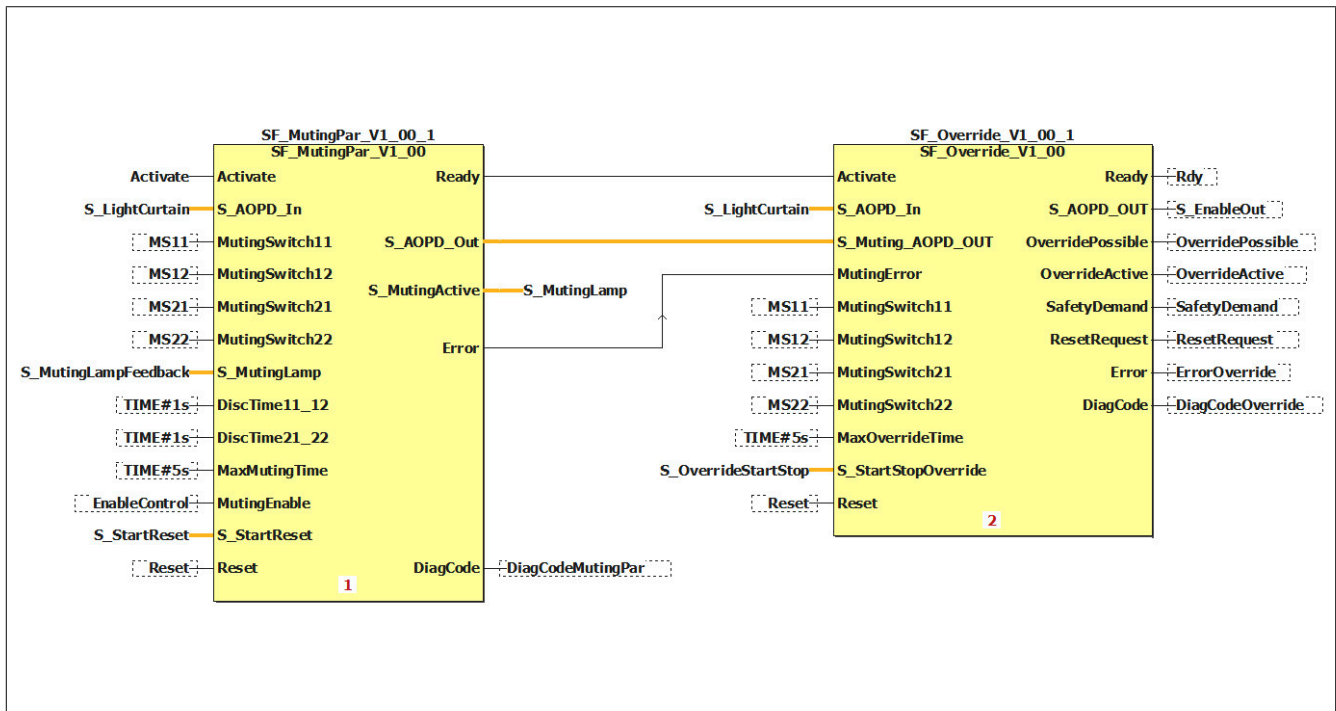


Abbildung 488: Beispiel: Verschaltung "SF_MutingPar" mit 4 Sensoren

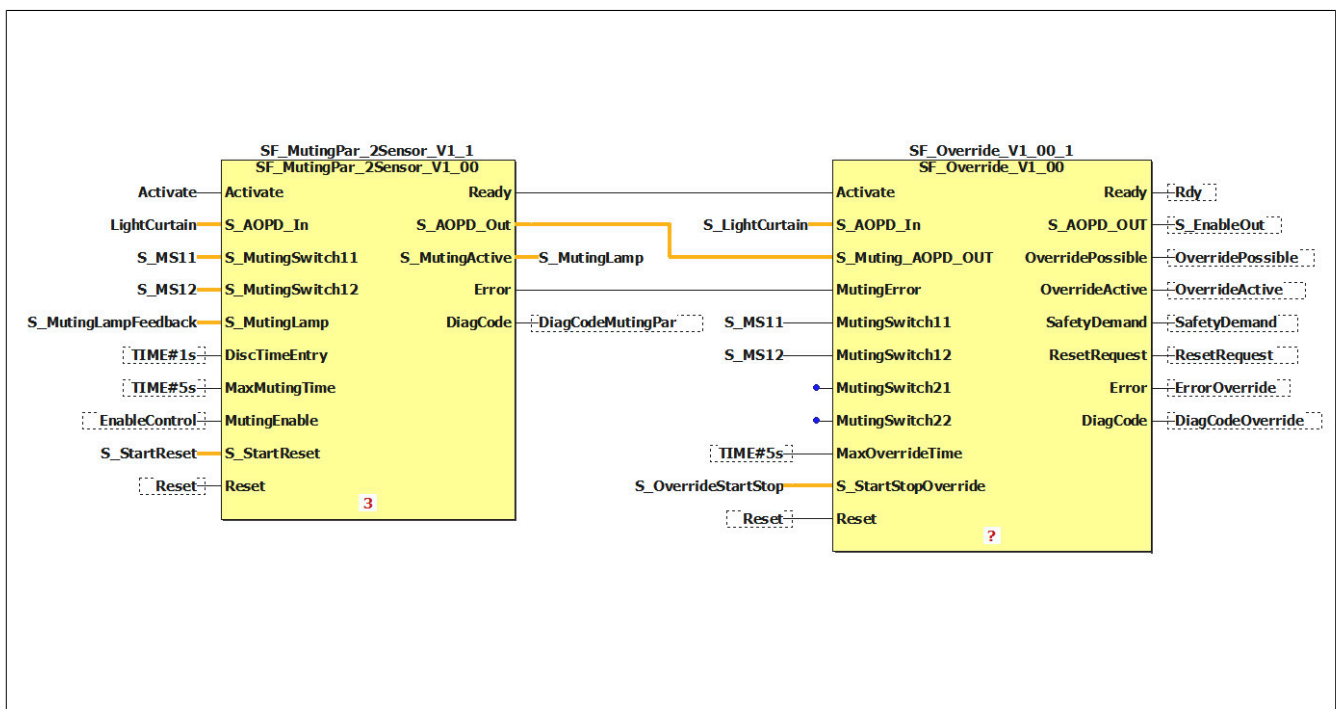


Abbildung 489: Beispiel: Verschaltung "SF_MutingPar_2Sensor" mit 2 Sensoren

6.6.17.2 Eingangsparameter

Beschreibung der Eingangsparameter des Funktionsbausteins.

6.6.17.2.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.17.2.2 S_AOPD_In

Allgemeine Funktion

- Signaleingang der Schutzeinrichtung (Lichtgitter)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit der Schutzeinrichtung (z. B. Lichtgitter) der Muting-Applikation 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_AOPD_In" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "S_AOPD_In" angeschlossene Signal den Zustand der verschalteten Schutzeinrichtung aus.

Unabhängig davon, ob die Schutzeinrichtung 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_AOPD_In" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn eine Schutzeinrichtung 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_AOPD_In" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_AOPD_In" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die verschaltete Schutzeinrichtung ist nicht bedämpft.

FALSE

Die verschaltete Schutzeinrichtung ist bedämpft.

Bei aktivem Muting steuert "S_AOPD_Out" nicht in den sicheren Zustand.

Bei nicht aktivem Muting steuert "S_AOPD_Out" in den sicheren Zustand.

6.6.17.2.3 S_Muting_AOPD_OUT

Allgemeine Funktion

- Signaleingang für Signal "S_AOPD_Out" des vorgeschalteten Muting-Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "S_Muting_AOPD_OUT" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Funktionsbausteins aus (Ausgangsparameter "S_AOPD_Out").

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Der vorgeschaltete Muting-Funktionsbaustein (Ausgangsparameter "S_AOPD_Out") liefert ein TRUE-Signal.

FALSE

Der vorgeschaltete Muting-Funktionsbaustein (Ausgangsparameter "S_AOPD_Out") liefert ein FALSE-Signal.

6.6.17.2.4 MutingError

Allgemeine Funktion

- Signaleingang für Signal "Error" des vorgeschalteten Muting-Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "MutingError" angeschlossene Signal den Fehlerzustand des verschalteten Muting-Funktionsbausteins aus (Ausgangsparameter "Error").

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Der vorgeschaltete Muting-Funktionsbaustein (Ausgangsparameter "Error") liefert einen Fehler.

FALSE

Der vorgeschaltete Muting-Funktionsbaustein (Ausgangsparameter "Error") liefert keinen Fehler.

6.6.17.2.5 MutingSwitch11

Allgemeine Funktion

- Status des Muting-Sensorsignals, welches am Eingangsparameter des vorgeschalteten Muting-Funktionsbausteins verschaltet ist (z. B. "MutingSwitch11" bei "SF_MutingPar")

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines Geräts, welches mit dem Muting-Sensor "MS_11" der Muting-Applikation verbunden ist. Der Eingangsparameter "MutingSwitch11" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "MutingSwitch11" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Sensors aus.

TRUE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist bedämpft.

FALSE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist nicht bedämpft.

6.6.17.2.6 MutingSwitch12

Allgemeine Funktion

- Status des Muting-Sensorsignals, welches am Eingangsparameter des vorgeschalteten Muting-Funktionsbausteins verschaltet ist (z. B. "MutingSwitch12" bei "SF_MutingPar")

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines Geräts, welches mit dem Muting-Sensor "MS_12" der Muting-Applikation verbunden ist. Der Eingangsparameter "MutingSwitch12" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "MutingSwitch12" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Sensors aus.

TRUE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist bedämpft.

FALSE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist nicht bedämpft.

6.6.17.2.7 MutingSwitch21

Allgemeine Funktion

- Status des Muting-Sensorsignals, welches am Eingangsparameter des vorgeschalteten Muting-Funktionsbausteins verschaltet ist (z. B. "MutingSwitch21" bei "SF_MutingPar")

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Bei der Verwendung von Muting-Funktionsbausteinen, welche über 2 Sensoren verfügen (z. B. "SF_MutingPar_2Sensor"), ist dieser Eingangsparameter nicht verfügbar.

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines Geräts, welches mit dem Muting-Sensor "MS_21" der Muting-Applikation verbunden ist. Der Eingangsparameter "MutingSwitch21" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "MutingSwitch21" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Sensors aus.

TRUE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist bedämpft.

FALSE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist nicht bedämpft.

6.6.17.2.8 MutingSwitch22

Allgemeine Funktion

- Status des Muting-Sensorsignals, welches am Eingangsparameter des vorgeschalteten Muting-Funktionsbausteins verschaltet ist (z. B. "MutingSwitch22" bei "SF_MutingPar")

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Bei der Verwendung von Muting-Funktionsbausteinen, welche über 2 Sensoren verfügen (z. B. "SF_MutingPar_2Sensor"), ist dieser Eingangsparameter nicht verfügbar.

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines Geräts, welches mit dem Muting-Sensor "MS_22" der Muting-Applikation verbunden ist. Der Eingangsparameter "MutingSwitch22" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein wertet über das am Eingangsparameter "MutingSwitch22" angeschlossene Signal den Zustand des verschalteten Muting-Sensors aus.

TRUE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist bedämpft.

FALSE

Der angeschlossene Muting-Sensor ist nicht bedämpft.

6.6.17.2.9 MaxOverrideTime

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der maximalen Zeit für den kompletten Override-Prozess

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Über diesen Eingangsparameter wird die maximale Zeit für den kompletten Override-Prozess vorgegeben. Diese Zeit startet, wenn die Startbedingungen für den Override-Prozess erfüllt sind.

Die Zeit wird gestoppt, wenn alle Muting-Sensoren nicht mehr bedämpft sind.

Den Zeitwert für den Eingangsparameter "MaxOverrideTime" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation und Ihrer Risikoanalyse festlegen und validieren.

Wertebereich: 0 bis 10 Minuten

6.6.17.2.10 S_StartStopOverride

Allgemeine Funktion

- Signal zum Starten und Stoppen der Override-Funktion

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Eingangsparameter wird die Override-Funktion aktiviert. Für den Start der Override-Funktion ist an diesem Eingangsparameter eine steigende Flanke erforderlich. Zusätzlich beginnt der Eingangsparameter "MaxOverrideTime" zu zählen.

TRUE

Wenn alle Bedingungen für die Override-Funktion erfüllt sind, startet der Override-Prozess. Gleichzeitig wird auch die Zeit für "MaxOverrideTime" gestartet.

FALSE

Der Override-Prozess wird gestoppt. Die Zeit für "MaxOverrideTime" läuft weiter, bis der Muting-Prozess abgeschlossen ist.

6.6.17.2.11 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde

Datentyp

- BOOL

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp SAFEBOOL oder BOOL verschalten. Durch die Verschaltung von SAFEBOOL vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiterhin statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.6.17.3 Ausgangsparameter

Beschreibung der Ausgangsparameter des Funktionsbausteins.

6.6.17.3.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.17.3.2 S_AOPD_OUT

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Ausgangsparameter so mit der Sicherheitsapplikation, dass die Sicherheitsapplikation bei Ausgabe eines FALSE-Signals den sicheren Zustand einnimmt und diesen beibehält.

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal liefert den Status des Muting-Prozesses bzw. des Override-Signals.

TRUE

Dem zu steuernden Prozess wird zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und der abgesicherte Bereich der Schutzeinrichtung (z. B. Strahlen des Lichtgitters) ist nicht bedämpft
- oder der Muting-Prozess ist aktiv
- oder der Override-Prozess ist aktiv
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

FALSE

Dem zu steuernden Prozess wird nicht zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- und der abgesicherte Bereich der Schutzeinrichtung ist bedämpft
- und der Muting-Prozess ist nicht aktiv
- oder der Override-Prozess ist nicht aktiv
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

Der Freigabeausgang "S_AOPD_OUT" wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn der Eingang "S_AOPD_In" den Zustand TRUE aufweist und ein Reset ausgeführt wurde (keine Anlaufsperrung aktiv).

6.6.17.3.3 OverridePossible

Allgemeine Funktion

- Signalisierung, ob eine Override-Funktion möglich ist

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob eine Override-Funktion möglich ist.

TRUE

Eine Override-Funktion ist möglich.

FALSE

Eine Override-Funktion ist nicht möglich.

6.6.17.3.4 OverrideActive

Allgemeine Funktion

- Status des Override-Prozesses

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob ein Override-Prozess aktiv ist.

TRUE

Der Override-Prozess ist aktiv.

FALSE

Der Override-Prozess ist nicht aktiv.

6.6.17.3.5 SafetyDemand

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Anforderung der Sicherheitsfunktion

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Anforderung der Sicherheitsfunktion an. Sie müssen eine entsprechende Interaktion durchführen (siehe Tabelle in Abschnitt "Statusnummern"), um diesen Zustand zu verlassen.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat die Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert. Während des aktiven Override-Prozesses wurde "S_StartStopOverride" von TRUE auf FALSE gesteuert. Die "MaxOverrideTime" läuft auch bei einem TRUE-Signal weiter.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keine Anforderung der Sicherheitsfunktion detektiert.

6.6.17.3.6 ResetRequest

Allgemeine Funktion

- Signalisierung eines erforderlichen Reset am Funktionsbaustein

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Quittierungsnotwendigkeit am Eingangsparameter "Reset" an (siehe Tabelle in Abschnitt "Statusnummern").

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert und es ist eine Quittierung (steigende Flanke an "Reset") erforderlich.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.6.17.3.7 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle in Abschnitt "Statusnummern") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.6.17.3.8 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie den Tabellen in Abschnitt "Statusnummern".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In den Tabellen (siehe Abschnitt "Statusnummern") ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.17.4 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.17.4.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.17.4.2 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.17.4.3 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.6.17.4.4 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.17.5 Statusnummern

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C011	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert.	Überprüfen Sie das Befehlsgerät, das den Eingangsparameter "Reset" steuert und die dazugehörige Verdrahtung.
C410	Die maximale Zeit für den Override-Prozess wurde überschritten.	Überprüfen Sie die Schutzeinrichtung und die entsprechenden Parameter.

Tabelle 682: "SF_Override": Fehlercodes

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Override-Prozess ist aktiv und die Zeitüberwachung läuft.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8002	Sicherheitsanforderung; Das Überwachungsfeld wurde unterbrochen und die Muting-Funktion und/oder die Override-Funktion sind nicht aktiv und die Zeitüberwachung für "MaxOverrideTime" wird zurückgesetzt.	Überprüfen Sie die Schutzeinrichtung (Lichtgitter).
8012	Override-Funktion ist nicht möglich; Der vorgeschaltete Funktionsbaustein liefert einen Fehler und die Schutzeinrichtung (z. B. Lichtgitter) und die Muting-Sensoren sind nicht bedämpft.	Überprüfen Sie die vorgeschalteten Funktionsbausteine.
8022	Override-Funktion ist möglich; Der vorgeschaltete Funktionsbaustein liefert einen Fehler und die Schutzeinrichtung (z. B. Lichtgitter) und/oder mindestens 1 Muting-Sensor ist bedämpft.	Überprüfen Sie die Schutzeinrichtung (Lichtgitter) und die Sensoren. Aktivieren Sie "S_StartStopOverride".
8100	Die Schutzeinrichtung ist nicht bedämpft. "S_AOPD_Out" des vorgeschalteten Funktionsbausteins weist ein TRUE-Signal auf.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8832	Override-Prozess unterbrochen; Das Anforderungssignal wurde während des Override-Prozesses auf FALSE gesteuert. Die Zeitüberwachung läuft weiter.	Überprüfen Sie den Override-Prozess.

Tabelle 683: "SF_Override": Diagnosecodes

6.6.17.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in dem Signalablaufdiagramm dargestellt sind. In diesem Diagramm werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in der folgenden Grafik sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm

Start, Normalbetrieb

Die Ausgangsparameter "SafetyDemand" und "ResetRequest" sind in diesem Signalablaufdiagramm nicht abgebildet.

Dieses Diagramm zeigt die Funktionalität des Funktionsbausteins "SF_Override" in Kombination mit einem sequentiellen Muting ("SF_MutingSeq"). Dieses ist am Übergang der Muting-Eingänge im Zustand "8000" ersichtlich und resultiert aus der Bewegung des Objekts im gemuteten Bereich.

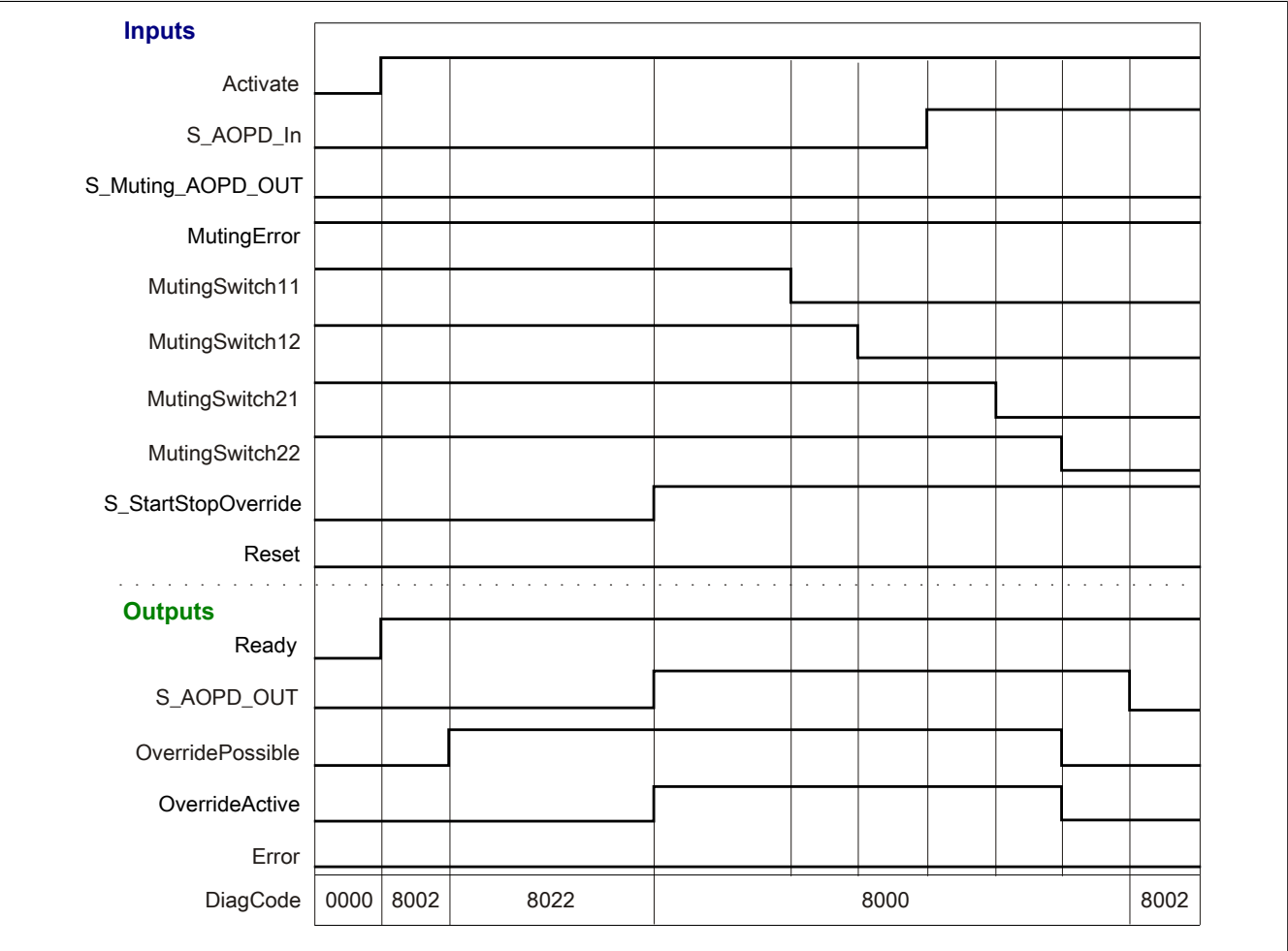


Abbildung 490: "SF_Override": Signalablaufdiagramm

6.6.18 SF_SafetyRequest

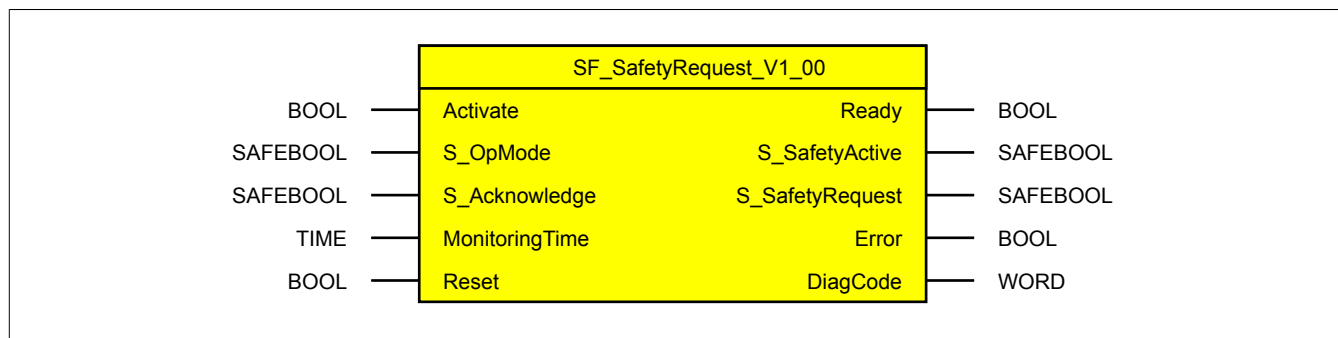


Abbildung 491: Funktionsbaustein "SF_SafetyRequest"

6.6.18.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_OpMode	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang; Anforderung an die angeschlossene sichere Peripherie, um eine Sicherheitsfunktion auszuführen
S_Acknowledge	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Rückmeldesignal der angeschlossenen sicheren Peripherie
MonitoringTime	TIME	Konstante	Zustand	#0ms	Vorgabe der Überwachungszeit zwischen Anforderung und Rückmeldung einer Sicherheitsfunktion
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 684: "SF_SafetyRequest": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_SafetyActive	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Statusmeldung der angeschlossenen sicheren Peripherie
S_SafetyRequest	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Anforderung an die angeschlossene sichere Peripherie, um eine Sicherheitsfunktion auszuführen
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 685: "SF_SafetyRequest": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)
TIME	Time	32	Time

Tabelle 686: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.18.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_SafetyRequest" wird genutzt, um in einer Applikation die Funktion "Anforderung einer Sicherheitsfunktion" (z. B. sicherer Halt, sichere reduzierte Geschwindigkeit) zu unterstützen.

Dieser Funktionsbaustein dient als Schnittstelle zwischen der Sicherheitsapplikation/der Sicherheitssteuerung und der angeschlossenen sicheren Peripherie (z. B. sicherer Antrieb). Die Sicherheitsfunktion der mit dem Funktionsbaustein verschalteten sicheren Peripherie, kann vom Funktionsbaustein aus dem Programm der Sicherheitssteuerung angefordert werden. Der Funktionsbaustein überwacht die Reaktion auf die Anforderung einer Sicherheitsfunktion mittels Rückführsignal der sicheren Peripherie (Eingangsparameter "S_Acknowledge").

Der Datenaustausch zur Anforderung einer sicheren Betriebsart und der Rückmeldung der aktuellen Betriebsart erfolgt mittels I/O-Kopplung zwischen der Sicherheitsapplikation und der sicheren Peripherie. Die I/O-Signale werden dabei über Ein- bzw. Ausgänge mit dem Funktionsbaustein verschaltet.

Der Funktionsbaustein gibt den Status der angeschlossenen sicheren Peripherie über einen Binär-Eingangsparameter zur weiteren Verarbeitung in der Sicherheitsapplikation aus.

Gefahr!

Beachten Sie, dass der Funktionsbaustein NICHT die Sicherheitsfunktion der angeschlossenen sicheren Peripherie ausführt. Die sichere Peripherie führt die Sicherheitsfunktion selbstständig und unabhängig vom Funktionsbaustein aus. Der Funktionsbaustein fordert lediglich die Sicherheitsfunktion an und bestätigt, dass er von der sicheren Peripherie die Rückmeldung über den aktiven sicheren Zustand erhalten hat.

Stellen Sie durch geeignete Maßnahmen sicher, dass von der sicheren Peripherie keine Gefahr ausgeht, wenn die sichere Peripherie die Sicherheitsfunktion ausführt!

Über den Eingang "S_OpMode" erhält der Funktionsbaustein die Anforderung von der vorgeschalteten Sicherheitsapplikation, dass die angeschlossene sichere Peripherie eine Sicherheitsfunktion ausführen oder nicht ausführen soll. Der Funktionsbaustein leitet diese Anforderung über den Ausgang "S_SafetyRequest" an die angeschlossene sichere Peripherie weiter.

- Wenn die angeschlossene sichere Peripherie die Anforderung erhält eine sichere Betriebsart auszuführen: Ein FALSE-Signal an "S_OpMode" steuert "S_SafetyRequest" auf FALSE, wenn der Funktionsbaustein aktiv ist. Wenn der Funktionsbaustein innerhalb einer vorgegebenen Zeit (Eingangsparameter "MonitoringTime") am Eingang "S_Acknowledge" die Rückmeldung (TRUE-Signal) von der sicheren Peripherie erhält, dass diese die Sicherheitsfunktion ausführt, dann erzeugt der Funktionsbaustein am Ausgangsparameter "S_SafetyActive" eine Bestätigung (TRUE-Signal). Im anderen Fall gibt der Funktionsbaustein am Ausgangsparameter "DiagCode" eine Fehlermeldung aus.
- Wenn die angeschlossene sichere Peripherie die Anforderung erhält keine sichere Betriebsart auszuführen: Ein TRUE-Signal an "S_OpMode" steuert "S_SafetyRequest" auf TRUE und "S_SafetyActive" auf FALSE, wenn der Funktionsbaustein aktiv ist.

6.6.18.2.1 Anlaufsperr

Eine Anlaufsperr ist nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Bei aktiver Anlaufsperr befindet sich das sicherheitsgerichtete Ausgangssignal im sicheren Zustand.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Eine Anlaufsperr, die nach einem detektierten Fehler aktiviert wurde, setzen Sie mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurück.

Gefahr!

Die Anlaufsperrn dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrn an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.18.2.2 Anlaufsperr nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Nach einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung unterstützt der Funktionsbaustein innerhalb des sicheren Steuerungssystems ein definiertes Ingangsetzen oder Wiedereingangsetzen der Applikation (siehe Anlaufsperr). Dies wird erreicht, indem das Freigabesignal vom Funktionsbaustein entsprechend gesteuert wird.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrn dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrn an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.18.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.18.3.1 Vorgegebenes Zeitfenster an "MonitoringTime" falsch dimensioniert

Wenn das Rückmeldesignal (Eingangsparameter "S_Acknowledge") der angeschlossenen sicheren Peripherie nach Anforderung der Sicherheitsfunktion nicht innerhalb des Zeitfensters vorliegt, wird vom Funktionsbaustein ein Fehler detektiert. Ein zu großes Zeitfenster detektiert der Funktionsbaustein nicht als Fehler.

Mögliche Ursachen:

- Programmierfehler (Anwenderfehler)
- Zeitwert falsch berechnet (Anwenderfehler)

6.6.18.3.2 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.18.3.3 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.18.3.4 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein.

6.6.18.3.5 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.6.18.3.6 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.18.4 Eingangsparameter

6.6.18.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.18.4.2 S_OpMode

Allgemeine Funktion

- Signaleingang; Anforderung an die angeschlossene sichere Peripherie, um eine Sicherheitsfunktion auszuführen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit der vorgeschalteten Sicherheitsapplikation (z. B. eine Schutzeinrichtung, ein Betriebsartenwahlschalter oder ein NOT-AUS-Befehlsgerät) 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_OpMode" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_OpMode" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang verarbeitet den Status der vorgeschalteten Sicherheitsapplikation.

Unabhängig davon, ob das Befehlsgerät 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_OpMode" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn ein Befehlsgerät 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_OpMode" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_OpMode" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die Sicherheitsfunktion der angeschlossenen sicheren Peripherie wird nicht angefordert.

FALSE

Die Sicherheitsfunktion der angeschlossenen sicheren Peripherie wird angefordert.

6.6.18.4.3 S_Acknowledge

Allgemeine Funktion

- Rückmeldesignal der angeschlossenen sicheren Peripherie

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit der vorgeschalteten Sicherheitsapplikation (z. B. eine Schutzeinrichtung, ein Betriebsartenwahlschalter oder ein NOT-AUS-Befehlsgerät) 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_Acknowledge" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_Acknowledge" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Unabhängig davon, ob das Befehlsgerät 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_Acknowledge" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn ein Befehlsgerät 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_Acknowledge" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_Acknowledge" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Die angeschlossene sichere Peripherie meldet die Ausführung der Sicherheitsfunktion zurück.

FALSE

Die Rückmeldung der angeschlossenen sicheren Peripherie über die Ausführung der Sicherheitsfunktion liegt nicht vor.

6.6.18.4.4 MonitoringTime

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Überwachungszeit zwischen Anforderung und Rückmeldung einer Sicherheitsfunktion

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Geben Sie an diesem Eingangsparameter vor, nach welchem Zeitintervall eine Rückmeldung der angeschlossenen sicheren Peripherie über die Ausführung einer Sicherheitsfunktion vorliegen muss. Wenn dieses Zeitintervall überschritten wird, wird vom Funktionsbaustein ein Fehler detektiert.

Den Zeitwert für den Eingangsparameter "MonitoringTime" müssen Sie in Abhängigkeit Ihrer Applikation und Ihrer Risikoanalyse festlegen und validieren.

6.6.18.4.5 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung der manuellen Rückstellung einer Anlaufsperr

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers **"SAFEBOOL_TO_BOOL"** vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperr zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.6.18.5 Ausgangsparameter

6.6.18.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.18.5.2 S_SafetyActive

Allgemeine Funktion

- Statusmeldung der angeschlossenen sicheren Peripherie

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Ausgangsparameter typischerweise mit dem Funktionsbaustein "SF_EnableSwitch", um die angeforderte sichere Betriebsart (z. B. sichere reduzierte Geschwindigkeit) zu steuern.

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt den Status der angeschlossenen sicheren Peripherie an.

TRUE

Die über das sichere Eingangsgerät mit dem Funktionsbaustein verschaltete sichere Peripherie meldet den sicheren Zustand zurück (z. B. sicherer Halt, sichere reduzierte Geschwindigkeit, sicheres reduziertes Drehmoment). Die sichere Peripherie steuert diesen sicheren Zustand selbstständig und unabhängig vom Funktionsbaustein.

FALSE

Die über das sichere Eingangsgerät mit dem Funktionsbaustein verschaltete sichere Peripherie meldet nicht den sicheren Zustand zurück.

6.6.18.5.3 S_SafetyRequest

Allgemeine Funktion

- Anforderung an die angeschlossene sichere Peripherie, um eine Sicherheitsfunktion auszuführen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Ausgangsparameter mit einem sicheren 1-kanaligen oder 2-kanaligen Ausgang eines sicheren Geräts, um die nachgeschaltete sichere Peripherie anzusteuern.

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter steuert die Anforderung an die angeschlossene sichere Peripherie, um eine Sicherheitsfunktion auszuführen.

Unabhängig davon, ob die nachgeschaltete sichere Peripherie 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, werden die Ausgänge des sicheren Geräts nur mit einem Signal von "S_SafetyRequest" angesteuert.

Wenn die nachgeschaltete sichere Peripherie 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät.

TRUE

Die Ausführung einer Sicherheitsfunktion wird angefordert.

FALSE

Die Ausführung einer Sicherheitsfunktion wird nicht angefordert.

6.6.18.5.4 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.6.18.5.5 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.18.5.6 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um "S_SafetyActive" auf FALSE zu steuern. Mit einem FALSE-Signal an "S_OpMode" wird der sichere Zustand angefordert. Diese Anforderung gibt "S_SafetyRequest" aus. Um die Anforderung des sicheren Zustands an die Peripherie weiterzuleiten, muss "S_SafetyRequest" mit der Peripherie verschaltet sein. Das an "S_Acknowledge" verschaltete Rückmeldesignal der angeschlossenen Peripherie wurde von der Peripherie auf TRUE gesteuert.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8001	Der Funktionsbaustein wurde aktiviert. Die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, um die aktive Anlaufsperrung des Funktionsbausteins zu beenden.
8002	An "S_OpMode" wird der sichere Zustand der angeschlossenen Peripherie nicht angefordert. Das an "S_Acknowledge" verschaltete Signal der Peripherie meldet den sicheren Zustand nicht.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Steuern Sie den Eingangsparameter "S_OpMode" auf FALSE, um die sichere Betriebsart der Peripherie anzusteuern.
8003	Mit einem FALSE-Signal an "S_OpMode" wird der sichere Zustand angefordert. Diese Anforderung gibt "S_SafetyRequest" aus. Um die Anforderung des sicheren Zustands an die Peripherie weiterzuleiten, muss "S_SafetyRequest" mit der Peripherie verschaltet sein. Das an "S_Acknowledge" verschaltete Rückmeldesignal der angeschlossenen Peripherie wurde von der Peripherie noch nicht auf TRUE gesteuert. Mittels Überwachung des Zeitraums (Wert an "MonitoringTime") zwischen der Anforderung des sicheren Zustands und der Rückmeldung des sicheren Zustands, erkennt der Funktionsbaustein eine Überschreitung der vorgegebenen Zeit als Fehler.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8005	Nach der Quittierung einer Fehlermeldung ist "S_OpMode" = FALSE.	Steuern Sie "S_OpMode" auf TRUE.
8012	Der sichere Zustand der angeschlossenen Peripherie wird nicht angefordert. Das an "S_Acknowledge" verschaltete Rückmeldesignal der angeschlossenen Peripherie meldet jedoch den sicheren Zustand.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
C002	Nachdem der sichere Zustand von der angeschlossenen Peripherie an "S_Acknowledge" zurückgemeldet wurde, veränderte sich der Wert an "S_Acknowledge".	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
C003	An "S_OpMode" wurde der sichere Zustand der angeschlossenen Peripherie angefordert. Das an "S_Acknowledge" verschaltete Rückmeldesignal der angeschlossenen Peripherie reagierte nicht innerhalb der an "MonitoringTime" vorgegebenen Zeit.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
C004	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C005	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C006	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches Rücksetzsignal an "Reset" detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.

Tabelle 687: "SF_SafetyRequest": Diagnosecodes

6.6.18.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in dem Signalablaufdiagramm dargestellt sind. In diesem Diagramm werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in der folgenden Grafik sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm

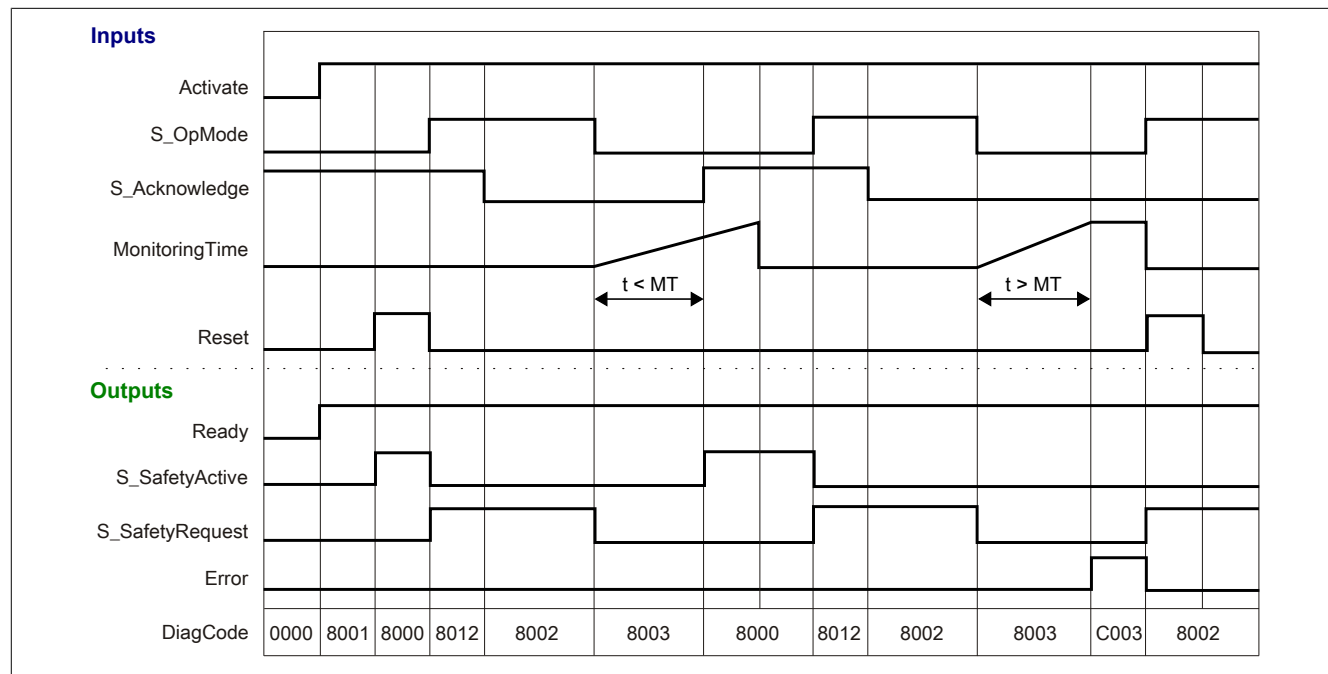


Abbildung 492: "SF_SafetyRequest": Signalablaufdiagramm

Legende:

- t Zeitwert, welcher angibt, ob die Rückmeldung des sicheren Zustands vorliegt
- MT Am Eingangsparameter "MonitoringTime" vorgegebener Zeitwert für die Rückmeldung des sicheren Zustands der angeschlossenen Peripherie

6.6.18.7 Applikationsbeispiel

In diesem Kapitel wird prinzipiell eine mögliche Anwendung beschrieben, in welcher der Funktionsbaustein die angeschlossene sichere Peripherie ansteuert, um die Ausführung einer Sicherheitsfunktion anzufordern. Der Funktionsbaustein steuert die Anforderung an einen sicheren Antrieb, um eine sichere Betriebsart auszuführen.

Das folgende Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit dem Signal eines 2-kanalig verschalteten Rückmeldeausgangs eines sicheren Antriebs (siehe Abschnitt [6.6.18.7.2 "Sicherer Antrieb, 2-kanalig angeschlossen"](#)).

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.18.7.1 Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "SR_M5" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden relevanten Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

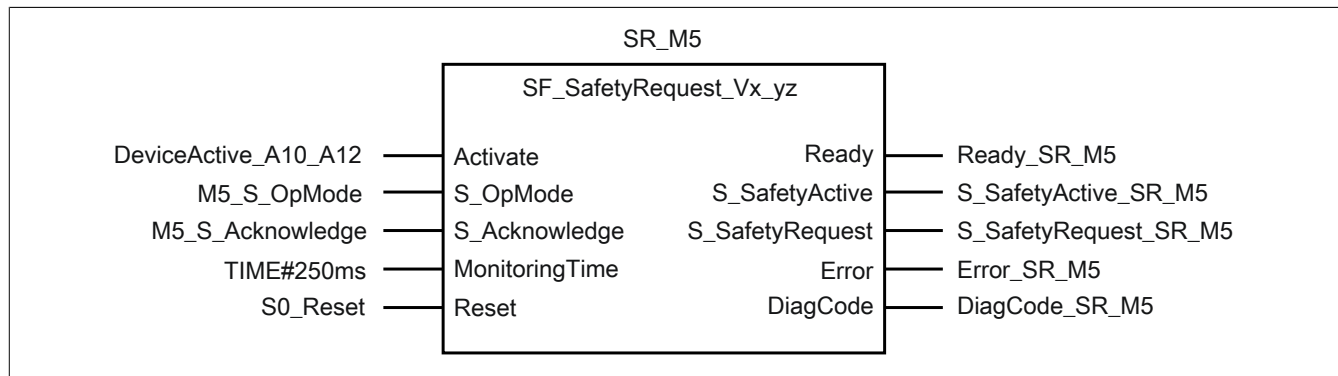


Abbildung 493: "SF_SafetyRequest": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10_A12	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; In diesem Beispiel stellt das Signal den Status der sicheren Eingangs- und Ausgangsgeräte dar, an welche der sichere Antrieb angeschlossen ist.
M5_S_OpMode	SAFEBOOL	Anforderung der sicheren Betriebsart; Dieses Signal stammt aus dem Programm der Sicherheitssteuerung. Das Signal fordert die Aktivierung der sicheren Betriebsart an.
M5_S_Acknowledge	SAFEBOOL	Rückmeldung des sicheren Antriebs, dass die sichere Betriebsart ausgeführt wird; Dieser Eingang ist mit einem Signal des sicheren Antriebs verschaltet, welches angibt, ob der sichere Antrieb die sichere Betriebsart ausführt.
TIME#250ms an "MonitoringTime"	TIME	Vorgabe der maximalen Reaktionszeit der Sicherheitsapplikation und des sicheren Antriebs, um von der funktionalen Betriebsart in die sichere Betriebsart umzuschalten und dies zurückzumelden
S0_Reset	BOOL	Externe Ansteuerung von "Reset"; Fehlermeldungen zurücksetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht;

Tabelle 688: "SF_SafetyRequest": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_SR_M5	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_SafetyActive_SR_M5	SAFEBOOL	Statusmeldung für Zustimmung zu Signalen aus der funktionalen Steuerung und der Sicherheitssteuerung; Diese Signale aus der funktionalen Steuerung und der Sicherheitssteuerung steuern die überwachten sicheren Ausgänge in der sicheren Betriebsart. Die Stopp-Funktion realisieren Sie durch entsprechende Verknüpfungen im sicheren Programm. Da dies nur ein Beispiel ist, werden diese Verknüpfungen hier nicht dargestellt.
S_SafetyRequest_SR_M5	SAFEBOOL	Anforderung an die angeschlossene sichere Peripherie, um eine Sicherheitsfunktion auszuführen
Error_SR_M5	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_SR_M5	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 689: "SF_SafetyRequest": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.18.7.2 Sicherer Antrieb, 2-kanalig angeschlossen

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit dem Signal eines 2-kanalig verschalteten Rückmeldeausgangs eines sicheren Antriebs.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.18.7.1 "Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "SR_M5" gebildet.

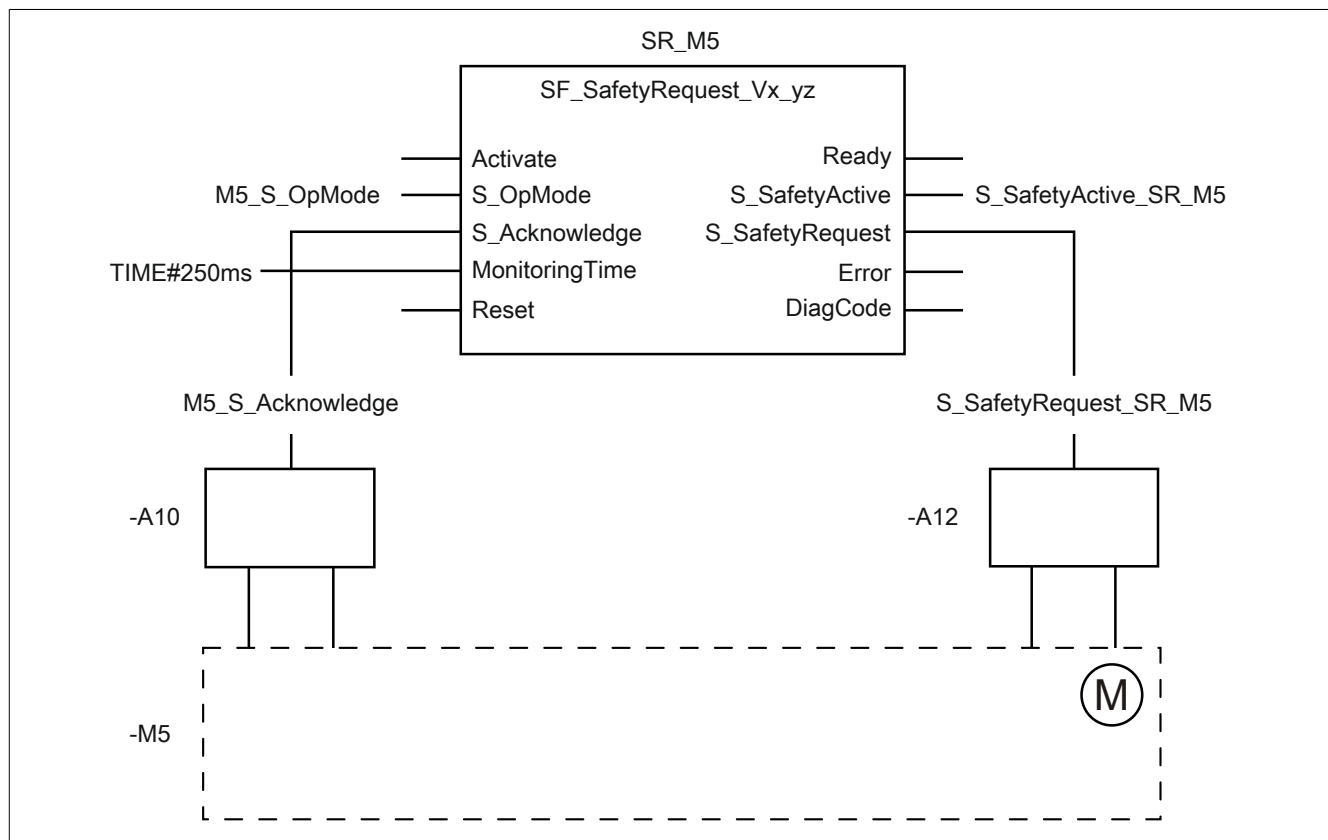


Abbildung 494: "SF_SafetyRequest": Sicherer Antrieb, 2-kanalig angeschlossen

Betriebsmittelliste

-M5	Sicherer Antrieb
-A10	2-kanaliger sicherer Eingang eines sicheren Eingangsgeräts
-A12	2-kanaliger sicherer Ausgang eines sicheren Ausgangsgeräts

Verschaltete Ein- und Ausgänge

M5_S_OpMode	Eingang an "S_OpMode"
M5_S_Acknowledge	Eingang an "S_Acknowledge"
S_SafetyActive_SR_M5	Ausgang an "S_SafetyActive"
S_SafetyRequest_SR_M5	Ausgang an "S_SafetyRequest"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Der Eingang "M5_S_OpMode" aus dem Programm der Sicherheitssteuerung mit dem Eingangsparameter "S_OpMode" des Funktionsbausteins zur Anforderung der sicheren Betriebsart des angeschlossenen sicheren Antriebs verknüpft.
- Das Rückmeldesignal des sicheren Antriebs (dieses Signal bestätigt den aktiven sicheren Betrieb) vom sicheren Eingangsgerät "-A10" mit dem Eingang "M5_S_Acknowledge" verknüpft. Dieser Eingang ist mit dem Eingangsparameter "S_Acknowledge" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Die maximale Reaktionszeit für die Anforderung einer sicheren Betriebsart über eine Konstante am Eingangsparameter "MonitoringTime" vorgegeben.
- Der Ausgang "S_SafetyRequest_SR_M5" mit dem Ausgangsparameter "S_SafetyRequest" des Funktionsbausteins verknüpft. Der Ausgang "S_SafetyRequest_SR_M5" ist über das sichere Ausgangsgerät "-A12" mit einem sicheren Eingang des sicheren Antriebs verknüpft, welcher die entsprechende Sicherheitsanforderung im Antrieb steuert. Dieser Ausgang dient der Anforderung der sicheren Betriebsart.
- Der Ausgangsparameter "S_SafetyActive" mit dem Ausgang "S_SafetyActive_SR_M5" verknüpft.
- Der Ausgang "S_SafetyActive_SR_M5" wird als Statusmeldung für die Zustimmung zu Signalen aus der funktionalen Steuerung und der Sicherheitssteuerung verwendet. Diese Signale aus der funktionalen Steuerung und der Sicherheitssteuerung steuern die überwachten sicheren Ausgänge.

6.6.18.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
EN 954-1	Manuelle Rückstelleinrichtung	Der Eingangsparameter "Reset" unterstützt die Funktion der manuellen Rückstelleinrichtung.
EN ISO 12100-2	Anlauf nach Ausfall der Versorgungsspannung / Spontaner Wiederanlauf	<p>Der Funktionsbaustein unterstützt eine Anlaufsperrung nach</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaltstart der Sicherheitssteuerung • Aktivierung des Funktionsbausteins <p>Wenn "Activate" nicht den Status der sicheren Geräte wiedergibt, müssen Sie diese Funktion mit anderen Mitteln realisieren. Planen und realisieren Sie eigenverantwortlich das Anlaufverhalten entsprechend Ihrer Risikoanalyse. Um einen unerwarteten Anlauf zu verhindern, ist je nach Ergebnis der Risikoanalyse und in Abhängigkeit vom Signalpfad des Rücksetz-Signals gegebenenfalls ein zusätzlicher Funktionsstart nach Rücksetzen der Sicherheitsfunktion erforderlich.</p>
EN 954-1	Kategorie B bis 4	1- oder 2-kanalige Schaltung ist in Abhängigkeit von der Kategorie auszuführen.
EN 60204	Stopp-Funktionen	Der Funktionsbaustein (Ausgangssignal "S_SafetyActive") führt die Stopp-Kategorie 0 aus.

Tabelle 690: "SF_SafetyRequest": Realisierung der Anforderungen aus Normen

Gefahr!

Die Überwachung einer möglichen 2-Kanaligkeit (Line Control) wird nicht vom Funktionsbaustein durchgeführt. Diese Überwachung müssen Sie außerhalb dieses Funktionsbausteins im sicheren Steuerungssystem eigenverantwortlich realisieren.

6.6.19 SF_TestableSafetySensor

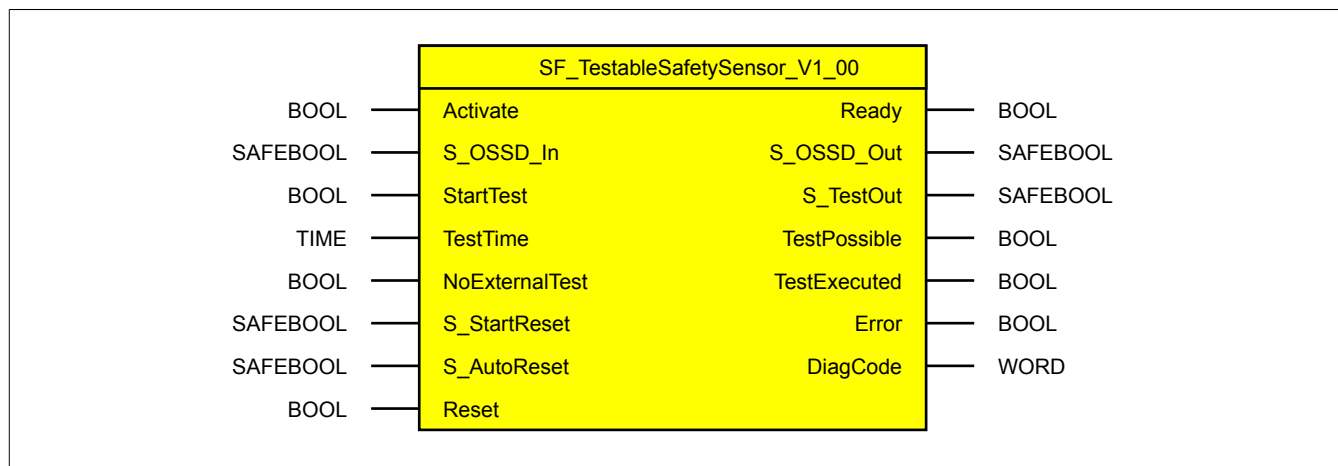


Abbildung 495: Funktionsbaustein "SF_TestableSafetySensor"

6.6.19.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_OSSD_In	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signaleingang für Status des angeschlossenen Sicherheitssensors
StartTest	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Startsignal für den Sensortest
TestTime	TIME	Konstante	Zustand	#10ms	Vorgabe der maximalen Reaktionszeit des Sensorsignals an "S_OSSD_In" während des Sensortests
NoExternalTest	BOOL	Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe eines externen manuellen Sensortests
S_StartReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung
S_AutoReset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Vorgabe der Anlaufsperrung nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "S_OSSD_In"
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 691: "SF_TestableSafetySensor": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_OSSD_Out	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
S_TestOut	SAFEBOOL	Variable	Zustand	TRUE	Ansteuerung des Sensortesteingangs
TestPossible	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Rückmeldung: Automatischer Sensortest möglich / nicht möglich
TestExecuted	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Meldung: Automatischer Sensortest ausgeführt / nicht ausgeführt / aktiv / fehlerhaft
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 692: "SF_TestableSafetySensor": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)
TIME	Time	32	Time

Tabelle 693: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.19.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_TestableSafetySensor" wird genutzt, um in einer Applikation die Funktion einer optischen/elektronischen Schutzeinrichtung, im Folgenden kurz: Sicherheitssensor (z. B. eines Lichtvorhangs), zu überprüfen, wenn die Schutzeinrichtung (BWS Typ 2) diese Testfunktion unterstützt.

Des Weiteren überwacht der Funktionsbaustein den Status des Sicherheitssensors und stellt diesen an seinem Freigabeausgang "S_OSSD_Out" dar. Wenn das TRUE-Signal des Sicherheitssensors nach Auslösen der Sicherheitsfunktion zurückkehrt, unterstützt der Funktionsbaustein optional eine Anlaufsperrung am Freigabeausgang. Eine weitere optionale Anlaufsperrung wird bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins und bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung ausgeführt.

Wenn sich in der Applikation eine mit dem Funktionsbaustein verschaltete optische/elektronische Schutzeinrichtung während des Testvorgangs nicht gemäß des definierten Testalgorithmus verhält, steuert der Funktionsbaustein seinen Freigabeausgang "S_OSSD_Out" in den sicheren Zustand (FALSE). Verhält sich die verschaltete optische/elektronische Schutzeinrichtung während des Testvorgangs gemäß des definierten Testalgorithmus, bleibt das Signal am Freigabeausgang "S_OSSD_Out" auf TRUE.

Dieser Funktionsbaustein detektiert während der Testfunktion beispielsweise:

- den Verlust der sensitiven Eigenschaften der optischen/elektronischen Schutzeinrichtung
- die Überschreitung der voreingestellten Reaktionszeit der Schutzeinrichtung
- ein irreguläres statisches TRUE-Signal der Schutzeinrichtung an "S_OSSD_In"

Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) Typ 2 verfügen über die Möglichkeit einer periodischen Testung auf gefährliche Fehler (z. B. Verlust der sensorischen Fähigkeiten, Überschreitung der spezifizierten Reaktionszeit). Das Testsignal simuliert die Aktivierung des Sicherheitssensors. Bei der Ausführung des Testalgorithmus ist der Sensor maximal 150 ms abgeschaltet. Der Test soll nachweisen, dass jeder Lichtstrahl des Sensors entsprechend der Spezifikation arbeitet. Stellen Sie durch separate/externe Funktionen sicher, dass der Test in angemessenen Intervallen durchgeführt wird. Aktivieren Sie die Eingänge "S_StartReset" und "S_AutoReset" nur dann, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährlichen Situationen auftreten können.

Information:

Die Steuerung von "StartTest" und somit die periodische Testdurchführung liegt in Ihrer Verantwortung.

Werten Sie vor dem Start der Testdurchführung den Ausgangsparameter "TestPossible" aus. Führen Sie den periodischen Test eigenverantwortlich nach dem Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse aus, indem Sie "StartTest" von FALSE auf TRUE steuern und das Ergebnis am Funktionsbaustein auswerten.

6.6.19.2.1 TRUE-Signal nach Auslösen der Sicherheitsfunktion

Wenn in der Applikation die ausgelöste Sicherheitsfunktion wieder auf TRUE steuert, sorgt der Funktionsbaustein optional (siehe Anlaufsperrung) innerhalb des sicheren Steuerungssystems dafür, dass das Freigabesignal nicht allein durch dieses Entriegeln auf TRUE gesteuert wird. Hierzu ist eine weitere manuelle Handlung am Eingangsparameter "Reset" erforderlich (siehe Anlaufsperrung).

6.6.19.2.2 Ablauf des Testbetriebs

Beachten Sie, dass während des Testbetriebs 2 Timer zeitversetzt die durch "TestTime" vorgegebene Zeit durchlaufen.

Der Testbetrieb umfasst die folgenden Sequenzen:

1. Teststart
 - "StartTest" wechselt von FALSE auf TRUE.
 - Überwachungszeit 1 wird gestartet.
 - "S_TestOut" wechselt von TRUE auf FALSE.
2. Testdurchführung
 - "S_OSSD_In" wechselt von TRUE auf FALSE.
 - "S_TestOut" wechselt von FALSE auf TRUE.
 - Überwachungszeit 1 wird gestoppt.
 - Überwachungszeit 2 wird gestartet.
3. Testende
 - "S_OSSD_In" wechselt von FALSE auf TRUE.
 - Überwachungszeit 2 wird gestoppt.

6.6.19.2.3 Anlaufsperr (optional)

Zur optionalen Unterstützung der Anlaufsperr geben Sie diese an den entsprechenden Eingangsparametern ("S_StartReset"/"S_AutoReset") vor.

Eine Anlaufsperr ist nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE am sicherheitsgerichteten Eingang und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung und/oder nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Bei aktiver Anlaufsperr befindet sich das sicherheitsgerichtete Ausgangssignal im sicheren Zustand.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrn dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrn an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.19.2.4 Anlaufsperr nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung (optional)

Zur Unterstützung einer Anlaufsperr müssen Sie diese nach Aktivierung des Funktionsbausteins am Eingangsparameter "S_StartReset" entsprechend vorgeben.

Nach einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung unterstützt der Funktionsbaustein innerhalb des sicheren Steuerungssystems ein definiertes Ingangsetzen oder Wiedereingangsetzen der Applikation (siehe Anlaufsperr). Dies wird erreicht, indem das Freigabesignal vom Funktionsbaustein entsprechend gesteuert wird.

Erst nachdem eine weitere manuelle Handlung (steigende Flanke) am Eingangsparameter "Reset" ausgeführt wurde, ist die Anlaufsperr nicht mehr aktiv, wenn die Eingangssignalkombination hierfür zulässig ist.

Gefahr!

Die Anlaufsperrn dürfen nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass bei einem Anlauf der Maschine/Anlage keine gefahrbringende Situation entstehen kann oder wenn die Anlaufsperrn an anderer Stelle oder mit anderen Mitteln umgesetzt werden.

6.6.19.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.19.3.1 Fehleraufdeckung

Die folgenden Bedingungen führen zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein:

- Überschreitung der vorgegebenen Testzeit während des Sensortests
- fehlende Reaktion des Sensorsignals während des Sensortests
- ungültige statische TRUE-Signale an "Reset"
- ungültiger Wert an "TestTime"

6.6.19.3.2 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.19.3.3 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.19.3.4 Unzulässige statische Signale bei Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" führt bei einem Kaltstart der Sicherheitssteuerung zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein, wenn die Anlaufsperr nach Aktivierung des Funktionsbausteins vorgegeben ist ("S_StartReset" = FALSE).

Wenn diese Anlaufsperr beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung nicht vorgegeben ist, ist der Status von "Reset" nicht relevant.

6.6.19.3.5 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.6.19.3.6 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.19.4 Eingangsparameter

6.6.19.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt. Mit dieser Verschaltung unterstützt der Funktionsbaustein nach Geräteaktivierung optional (je nach Vorhandensein des Eingangsparameters "S_StartReset") eine Anlaufsperrung, wenn die Zustände der sicheren Geräte, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind, mit "Activate" verschaltet sind.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Der Funktionsbaustein unterstützt nach Aktivierung des Funktionsbausteins optional eine Anlaufsperrung. Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt. Die aktive Anlaufsperrung wird über einen Diagnosecode entsprechend dargestellt.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Information:

Der Ausgangsparameter "S_TestOut" wird auf TRUE gesteuert.

Alle weiteren binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.19.4.2 S_OSSD_In

Allgemeine Funktion

- Signaleingang für Status des angeschlossenen Sicherheitssensors

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit dem Sicherheitssensor 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_OSSD_In" wird dann über dieses Signal gesteuert.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_OSSD_In" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang verarbeitet den Status des angeschlossenen Sicherheitssensors.

Unabhängig davon, ob der Sicherheitssensor 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_OSSD_In" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn ein Sicherheitssensor 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_OSSD_In" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Äquivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Equivalent" und die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent" bzw. "SF_Equivalent") ein Signal an "S_OSSD_In" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Der Sicherheitssensor befindet sich im Normalbetrieb.

Ein Test des Sicherheitssensors ist nicht angefordert und/oder nicht aktiv.

Nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE am Eingangsparameter "S_OSSD_In" unterstützt der Funktionsbaustein optional außerhalb des Testbetriebs eine Anlaufsperrung ("S_OSSD_Out" = FALSE).

Die Anlaufsperrung wird mit einer steigenden Flanke an "Reset" zurückgesetzt ("S_OSSD_Out" = FALSE → TRUE). Die aktive Anlaufsperrung wird über den Ausgangsparameter "DiagCode" entsprechend dargestellt.

FALSE

Der Test des Sicherheitssensors oder die Sicherheitsanforderung ist aktiv. Die Verdrahtung zum Sicherheitssensor ist unterbrochen oder das mit dem Sicherheitssensor verschaltete sichere Gerät ist abgeschaltet oder defekt.

Der Ausgangsparameter "S_OSSD_Out" wird auf FALSE gesteuert und der Ausgangsparameter "DiagCode" wird entsprechend gesteuert.

6.6.19.4.3 StartTest

Allgemeine Funktion

- Startsignal für den Sensortest

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Signaleingang startet den Test eines angeschlossenen Sicherheitssensors. Der Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke führt zu einer Ausführung des Sensortests. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Information:

Die Steuerung von "StartTest" und somit die periodische Testdurchführung liegt in Ihrer Verantwortung.

Werten Sie vor dem Start der Testdurchführung den Ausgangsparameter "TestPossible" aus. Führen Sie den periodischen Test eigenverantwortlich nach dem Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse aus, indem Sie "StartTest" von FALSE auf TRUE steuern und das Ergebnis am Funktionsbaustein auswerten.

6.6.19.4.4 TestTime

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der maximalen Reaktionszeit des Sensorsignals an "S_OSSD_In" während des Sensortests

Datentyp

- TIME

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Mit diesem Zeitwert legen Sie die maximale Reaktionszeit des Sensorsignals an "S_OSSD_In" fest.

Wenn "StartTest" von FALSE auf TRUE wechselt, startet die erste Zeitüberwachung mit dem an "TestTime" vorgegebenen Wert. In diesem Zustand muss "S_OSSD_In" innerhalb dieses Zeitwerts von TRUE auf FALSE wechseln. Mit dem Wechsel an "S_OSSD_In" von TRUE auf FALSE startet die zweite Zeitüberwachung. Innerhalb des an "TestTime" vorgegebenen Werts muss "S_OSSD_In" wieder auf TRUE steuern.

Wenn einer dieser Zustände nicht innerhalb der Zeitüberwachungen erreicht wird, wird "S_OSSD_Out" auf FALSE gesteuert. Der Funktionsbaustein generiert eine Fehlermeldung und gibt sie aus.

Gefahr!

Der Wert für "TestTime" ist abhängig von der Sicherheitsapplikation. Bedingt dadurch führt ein automatischer Testzyklus zur Verlängerung der Gesamtreaktionszeit der Sicherheitsfunktion. Ermitteln Sie den Wert für "TestTime" anhand einer Risikoanalyse.

Gefahr!

Geben Sie an "TestTime" nur den Wert vor, den Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse ermittelt haben.

Größere Werte sind unzulässig, da sie zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

Kleinere Werte führen zum Verlust der Verfügbarkeit.

Wertebereich: 0 bis 150 ms

6.6.19.4.5 NoExternalTest

Allgemeine Funktion

- Vorgabe eines externen manuellen Sensortests

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Stellen Sie nach einem fehlerhaften Sensortest die einwandfreie Funktion des Sicherheitssensors sicher!

Dazu ist je nach Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse ein manueller, vom Funktionsbaustein unabhängiger, Funktionstest des Sicherheitssensors erforderlich. Bei diesem manuellen Sensortest unterbrechen Sie die Schutzeinrichtung bewusst und nehmen die Unterbrechung danach bewusst zurück.

Der Funktionsbaustein unterstützt Sie optional bei diesem vom Funktionsbaustein unabhängigen, manuellen Sensortest. Bei dieser Unterstützung wird vom Funktionsbaustein geprüft, ob ein Sensorsignal an "S_OSSD_In" von TRUE auf FALSE und wieder auf TRUE steuert. Nach dieser Signalfolge muss ein erneuter automatischer Test über "StartTest" angefordert werden. Werten Sie das Ergebnis des automatischen Tests erneut aus.

TRUE

Ein vom Funktionsbaustein unabhängiger manueller Test des Sicherheitssensors wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt.

Ein automatischer Sensortest kann durchgeführt werden, ohne dass "S_OSSD_In" einen Signalwechsel nach einem fehlerhaften automatischen Test detektiert. Beachten Sie, dass "TestPossible" den Status TRUE aufweisen muss, um den automatischen Sensortest durchführen zu können.

FALSE

Ein vom Funktionsbaustein unabhängiger manueller Test des Sicherheitssensors wird vom Funktionsbaustein unterstützt.

Ein automatischer Sensortest kann erst durchgeführt werden, wenn der Funktionsbaustein an "S_OSSD_In" einen Signalwechsel nach einem fehlerhaften automatischen Test detektiert.

6.6.19.4.6 S_StartReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins und/oder nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung.

TRUE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_StartReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann oder andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach Aktivierung des Funktionsbausteins unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um die sicheren Ausgangsparameter auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass beim Anlauf der Sicherheitssteuerung keine gefährliche Situation eintreten kann.

6.6.19.4.7 S_AutoReset

Allgemeine Funktion

- Vorgabe der Anlaufsperrung nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "S_OSSD_In"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Information:

Bei einer dynamischen Steuerung dieses Eingangsparameters durch eine Variable müssen Sie für jeden Zustand (FALSE/TRUE) das Anlaufverhalten validieren.

Bei der Vorgabe eines statischen Werts mittels einer Konstanten müssen Sie das Anlaufverhalten nur für den vorgegebenen Wert validieren.

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE am sicheren Eingangsparameter "S_OSSD_In" (Sicherheitssensor im Normalbetrieb).

TRUE

Nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE am sicheren Eingangsparameter "S_OSSD_In" unterstützt der Funktionsbaustein keine Anlaufsperrung.

Es ist keine Aktion an "Reset" erforderlich, um den sicheren Ausgangsparameter "S_OSSD_Out" auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Automatischer Anlauf

Beachten Sie, dass ein ungewolltes TRUE-Signal zu einem unerwarteten Anlauf führt. "S_AutoReset" darf deshalb nur dann den Wert TRUE aufweisen, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird oder wenn andere Maßnahmen einen Anlauf verhindern.

FALSE

Nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE am sicheren Eingangsparameter "S_OSSD_In" unterstützt der Funktionsbaustein eine Anlaufsperrung.

Sie müssen "Reset" von FALSE auf TRUE steuern, um den sicheren Ausgangsparameter "S_OSSD_Out" auf TRUE zu steuern, wenn die Eingangssignalkombination dafür gültig ist.

Gefahr!

Wenn zutreffende Normen für die Sicherheitsfunktion eine Anlaufsperrung fordern, dann müssen Sie diese Anlaufsperrung innerhalb der Sicherheitsfunktion in jedem Fall umsetzen. Die geforderte Anlaufsperrung wird optional vom Funktionsbaustein unterstützt oder Sie müssen die geforderte Anlaufsperrung außerhalb dieses Funktionsbausteins in Eigenverantwortung realisieren.

Die Anlaufsperrung darf nur dann deaktiviert werden, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Situation eintreten kann, nachdem die Sicherheitsfunktion nicht mehr angefordert wird.

6.6.19.4.8 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde oder
- Eingangsparameter zur Unterstützung einer manuellen Rückstellereinrichtung, wenn über die Eingangsparameter "S_StartReset" und/oder "S_AutoReset" eine Anlaufsperrung vorgegeben wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.6.19.5 Ausgangsparameter

6.6.19.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.19.5.2 S_OSSD_Out

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Zustimmungssignal des verschalteten Sicherheitssensors für den zu steuernden Prozess. Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des Sicherheitssensors und der Anlaufsperrern gesteuert. Das Freigabesignal bleibt während des Sensortests auf TRUE, wenn während des Sensortests kein Fehler auftritt.

Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion.

Da das Freigabesignal am Ausgang "S_OSSD_Out" anliegt, wird dieser Ausgang auch als Freigabeausgang bezeichnet.

Das Freigabesignal "S_OSSD_Out" kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.

Gefahr!

Das Freigabesignal darf den Prozess nur direkt steuern, wenn dies nicht zur Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion führt.

Validieren Sie hierzu den gesamten Pfad der Sicherheitsfunktion einschließlich des Anlaufverhaltens des zu steuernden Prozesses!

TRUE

Dem zu steuernden Prozess wird zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und der Sensor fordert keine Sicherheitsfunktion an und ein Testfehler des Sensors liegt nicht vor ("S_OSSD_In" = TRUE)
- und keine Anlaufsperrung ist aktiv
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

FALSE

Dem zu steuernden Prozess wird nicht zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- oder der Sensor fordert eine Sicherheitsfunktion an und/oder ein Testfehler des Sensors liegt vor ("S_OSSD_In" = FALSE)
- oder eine Anlaufsperrung ist aktiv
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

Der Freigabeausgang "S_OSSD_Out" wird nur dann auf TRUE gesteuert, wenn der Eingang "S_OSSD_In" den Zustand TRUE aufweist und ein Reset ausgeführt wurde (keine Anlaufsperrung aktiv).

Das genaue Verhalten beschreibt die folgende Tabelle.

Eingangsparameter		Aktion	Anlaufsperrung	Reset	Freigabeausgang
S_AutoReset	TRUE	Nach einem Signalwechsel von FALSE auf TRUE am sicheren Eingang ist die Anlaufsperrung	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	<ul style="list-style-type: none"> • um den Freigabeausgang "S_OSSD_Out" bei gültiger Eingangssignalkombination auf TRUE zu steuern. • um die Anlaufsperrung zu beenden.
	FALSE		aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	
S_StartReset	TRUE	Nach Aktivierung des Funktionsbausteins / Kaltstart der Sicherheitssteuerung ist die Anlaufsperrung	nicht aktiv.	An "Reset" ist keine Aktion erforderlich,	
	FALSE		aktiv.	"Reset" muss von FALSE auf TRUE gesteuert werden,	

Tabelle 694: "SF_TestableSafetySensor": Eingangsparameter "S_AutoReset" / "S_StartReset"

6.6.19.5.3 S_TestOut

Allgemeine Funktion

- Ansteuerung des Sensortesteingangs

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter steuert den Testeingang des Sicherheitssensors vom Typ 2, um einen automatischen Test durchzuführen.

TRUE

Ein Sensortest ist nicht angefordert.

FALSE

Ein Sensortest ist angefordert.

6.6.19.5.4 TestPossible

Allgemeine Funktion

- Rückmeldung an den Prozess, welcher den Sensortest steuert
- Automatischer Sensortest ist möglich / nicht möglich

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Status dieses Ausgangsparameters signalisiert dem Prozess, ob ein automatischer Sensortest möglich ist oder nicht. Erst mit der Rückmeldung, dass der Test ausführbar ist, kann der Test mit einem Signalwechsel an "StartTest" von FALSE auf TRUE gestartet werden. Im anderen Fall hat der Statuswechsel an "StartTest" keine Auswirkung.

TRUE

Ein automatischer Sensortest ist möglich.

FALSE

Ein automatischer Sensortest ist nicht möglich.

6.6.19.5.5 TestExecuted

Allgemeine Funktion

- Meldung: Automatischer Sensortest ausgeführt / nicht ausgeführt / aktiv / fehlerhaft

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Eine steigende Flanke an "TestExecuted" zeigt den fehlerfreien Abschluss des automatischen Sensortests an. Die sichere Funktion des Sicherheitssensors ist nur gewährleistet, wenn der automatische Test durchgeführt wurde.

TRUE

Der automatische Sensortest wurde erfolgreich durchgeführt.

FALSE

Der automatische Sensortest wurde noch nicht durchgeführt oder ist aktiv oder wurde fehlerhaft durchlaufen.

Gefahr!

Beachten Sie, dass die sichere Funktion des Sicherheitssensors nicht gewährleistet ist. Führen Sie eine periodische Prüfung des Sicherheitssensors mit "StartTest" durch.

6.6.19.5.6 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.6.19.5.7 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.19.5.8 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. Eine Sicherheitsanforderung ist nicht aktiv. Der Test der Schutzeinrichtung wurde fehlerfrei durchgeführt. Beachten Sie, dass ein erneuter Test der angeschlossenen Schutzeinrichtung in diesem Zustand möglich ist.	<ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. Um den Test der Schutzeinrichtung erneut durchzuführen, ist ein Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "StartTest" erforderlich. <p>GEFAHR! Planen Sie die zyklische Durchführung der automatischen Testroutine eigenverantwortlich gemäß der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.</p>
8001	Der Funktionsbaustein wurde aktiviert. Die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv. Bei "S_StartReset" = TRUE ist dieser Status nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung abgeschlossen, ohne dass ein Reset ausgeführt wurde. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, um die aktive Anlaufsperrung des Funktionsbausteins zu beenden.
8002	Eine Sicherheitsanforderung durch die angeschlossene Schutzeinrichtung wurde bei Aktivierung des Funktionsbausteins oder nach Abschluss des manuellen Tests der Schutzeinrichtung vom Funktionsbaustein detektiert. Der Erfassungsbereich der Schutzeinrichtung ist unterbrochen. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.	Nehmen Sie die Sicherheitsanforderung der angeschlossenen Schutz- einrichtung zurück, indem Sie die Unterbrechung des Erfassungs- bereichs der angeschlossenen Schutzeinrichtung zurücknehmen.
8003	Eine Sicherheitsanforderung an der angeschlossenen Schutz- einrichtung wurde wieder zurückgenommen. Die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv. Bei "S_AutoReset" = TRUE ist dieser Status nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung abgeschlossen, ohne dass ein Reset ausgeführt wurde. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, um die aktive An- laufsperrung des Funktionsbausteins zu beenden.
8004	Die Testroutine für einen externen manuellen Test der angeschlossenen Schutz- einrichtung ist aktiv. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.	<ul style="list-style-type: none"> Lösen Sie eine Sicherheitsanforderung bewusst an der ange- schlossenen Schutz- einrichtung aus, indem Sie den Erfassungs- bereich der Schutz- einrichtung unterbrechen. Wenn der Erfassungsbereich unterbrochen ist, räumen Sie den Erfassungsbereich und lösen Sie erneut eine Sicherheitsanfor- derung aus.
8005	Die Testroutine für einen externen manuellen Test der angeschlossenen Schutz- einrichtung ist aktiv. Die Unterbrechung des Erfassungsbereichs der Schutz- einrichtung wurde vom Funktionsbaustein detektiert. Der Erfassungsbereich ist weiterhin unterbrochen. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.	Nehmen Sie die bewusste Sicherheitsanforderung zurück, indem Sie die Unterbrechung des Erfassungsbereichs der angeschlossenen Schutz- einrichtung zurücknehmen.
8006	Die Testroutine für einen externen manuellen Test der angeschlossenen Schutz- einrichtung wurde erfolgreich abgeschlossen. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus.
8010	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern. Eine Sicherheitsanforderung ist nicht aktiv. Der Test der Schutz- einrichtung wurde nicht durchgeführt. GEFAHR! Die sichere Funktion der angeschlossenen Schutz- einrichtung ist nicht gewährleistet! Führen Sie zum sicheren Betrieb Ihrer Applikation eine Prüfung der Schutz- einrichtung durch.	<ul style="list-style-type: none"> Starten Sie die Prüfung der Schutz- einrichtung mit einem Signal- wechsel von FALSE auf TRUE an "S_StartReset". <p>GEFAHR! Planen Sie die zyklische Durchführung der automatischen Testroutine eigenverantwortlich gemäß der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.</p>
8012	Vom Funktionsbaustein wurde nach fehlerfreier automatischer Prüfung der angeschlossenen Schutz- einrichtung eine Sicherheitsanforderung durch die angeschlossene Schutz- einrichtung detektiert. Der Erfassungsbereich der Schutz- einrichtung ist unterbrochen. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.	Nehmen Sie die Sicherheitsanforderung der angeschlossenen Schutz- einrichtung zurück, indem Sie die Unterbrechung des Erfassungs- bereichs der angeschlossenen Schutz- einrichtung zurücknehmen.
8013	Eine Sicherheitsanforderung an der angeschlossenen Schutz- einrichtung wurde wieder zurückgenommen. Die Anlaufsperrung des Funktionsbausteins ist aktiv. Bei "S_AutoReset" = TRUE ist dieser Status nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung abgeschlossen, ohne dass ein Reset ausgeführt wurde. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.	Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus, um die aktive An- laufsperrung des Funktionsbausteins zu beenden.

Tabelle 695: "SF_TestableSafetySensor": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
8020	<p>Über "StartTest" wurde die Ausführung des automatischen Tests der angeschlossenen Schutzeinrichtung gestartet. Die Testroutine für diesen automatischen Test ist somit aktiv. Der Testausgang des Funktionsbausteins "S_TestOut" ist auf FALSE gesteuert, um den Test der angeschlossenen Schutzeinrichtung zu starten. Dieser Zustand ist zeitüberwacht. Die zulässige Verweildauer dieses Zustands wird durch den an "TestTime" vorgegebenen Wert begrenzt. Eine Überschreitung dieses Werts führt zu einem Abbruch der Testroutine und zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.</p> <p>GEFAHR! Berücksichtigen Sie das an "TestTime" vorgegebene Zeitfenster in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist keine Maßnahme erforderlich. • Die angeschlossene Schutzeinrichtung muss den Status FALSE annehmen, um die Testroutine weiter zu steuern. Dieser Status wird vom Funktionsbaustein an "S_OSSD_In" ausgewertet.
8030	<p>Die Testroutine für den automatischen Test der angeschlossenen Schutzeinrichtung ist aktiv. Der Testausgang des Funktionsbausteins "S_TestOut" ist auf TRUE gesteuert, um den Test zu beenden. Dieser Zustand ist zeitüberwacht. Die zulässige Verweildauer dieses Zustands wird durch den an "TestTime" vorgegebenen Wert begrenzt. Eine Überschreitung dieses Werts führt zu einem Abbruch der Testroutine und zu einer Fehlermeldung am Funktionsbaustein. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.</p> <p>GEFAHR! Berücksichtigen Sie das an "TestTime" vorgegebene Zeitfenster in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist keine Maßnahme erforderlich. • Die angeschlossene Schutzeinrichtung muss den Status TRUE annehmen, um die Testroutine zu beenden. Dieser Status wird vom Funktionsbaustein an "S_OSSD_In" ausgewertet.
C000	<p>Der an "TestTime" vorgegebene Zeitwert ist ungültig. Der gültige Wertebereich liegt zwischen 0 ms und 150 ms. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Geben Sie einen Wert zwischen 0 und 150 ms vor. • Kompilieren Sie Ihr in der sicheren Programmieroberfläche erstelltes Projekt erneut und übertragen Sie es zur Sicherheitssteuerung. • Führen Sie danach einen Kaltstart der Sicherheitssteuerung aus. <p>GEFAHR! Geben Sie an "TestTime" nur den Wert vor, den Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse ermittelt haben. Größere Werte sind unzulässig, da sie zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen. Kleinere Werte führen zum Verlust der Verfügbarkeit.</p>
C001	<p>Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C002	<p>Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C003	<p>Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C004	<p>Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C005	<p>Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.

Tabelle 695: "SF_TestableSafetySensor": Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C006	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C007	Vom Funktionsbaustein wurde ein statisches TRUE-Signal an "Reset" detektiert. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie das Reset-Befehlsgerät und dessen Verdrahtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Steuern Sie "Reset" des Funktionsbausteins auf FALSE, um diesen Fehler zu beheben.
C010	Vom Funktionsbaustein wurde bei der Durchführung des automatischen Tests der angeschlossenen Schutzeinrichtung eine Zeitüberschreitung detektiert. Das Signal der Schutzeinrichtung, welches von "S_OSSD_In" ausgewertet wird, steuerte beim Testdurchlauf nicht auf FALSE. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossene Schutzeinrichtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>GEFAHR! Wiederholen Sie den automatischen Test der Schutzeinrichtung und werten Sie das Ergebnis dieses Wiederholungstests erneut aus.</p>
C020	Vom Funktionsbaustein wurde bei der Durchführung des automatischen Tests der angeschlossenen Schutzeinrichtung eine Zeitüberschreitung detektiert. Das Signal der Schutzeinrichtung, welches von "S_OSSD_In" ausgewertet wird, steuerte beim Testdurchlauf nicht wieder auf TRUE. Beachten Sie, dass ein Start der Testroutine nicht möglich ist.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die angeschlossene Schutzeinrichtung. • Beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. • Führen Sie einen Reset am Funktionsbaustein aus. <p>GEFAHR! Wiederholen Sie den automatischen Test der Schutzeinrichtung und werten Sie das Ergebnis dieses Wiederholungstests erneut aus.</p>

Tabelle 695: "SF_TestableSafetySensor": Diagnosecodes

6.6.19.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in dem Signalablaufdiagramm dargestellt sind. In diesem Diagramm werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in der folgenden Grafik sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm

"S_StartReset" = FALSE

"S_AutoReset" = FALSE

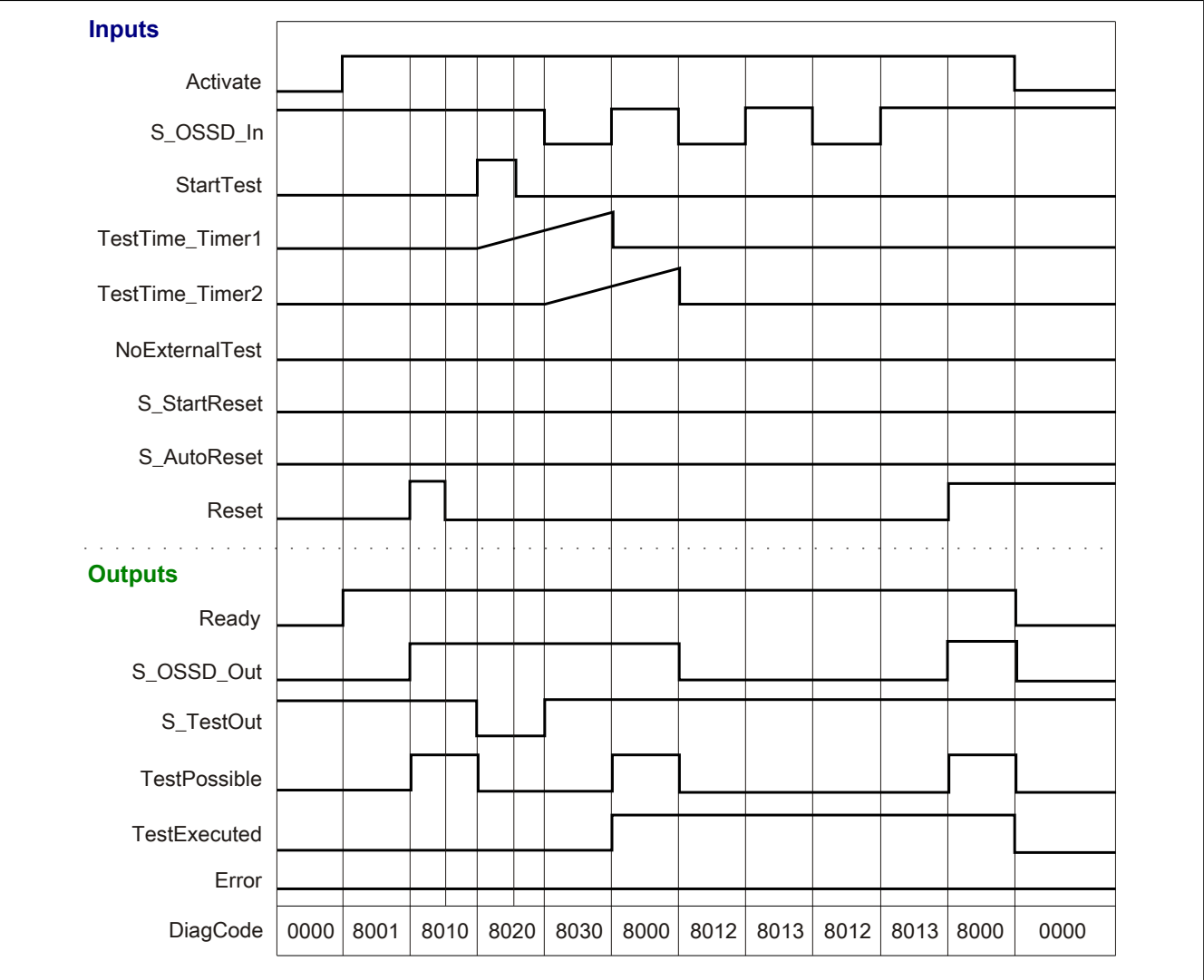


Abbildung 496: "SF_TestableSafetySensor": Signalablaufdiagramm

6.6.19.7 Applikationsbeispiel

In diesem Kapitel wird prinzipiell eine mögliche Anwendung beschrieben, in welcher der Funktionsbaustein zur Realisierung einer Testfunktion von Sicherheitssensoren im laufenden Betrieb eingesetzt werden kann.

Das folgende Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit dem Signal eines 1-kanalig verschalteten Lichtvorhangs (siehe Abschnitt [6.6.19.7.2 "Lichtvorhang, 1-kanalig angeschlossen"](#)).

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.19.7.1 Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "TSS_S8" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden relevanten Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

Anlaufsperrern

Der Eingangsparameter "S_StartReset" bestimmt das Anlaufverhalten des Funktionsbausteins bei der Aktivierung. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperrung nach Aktivierung des Funktionsbausteins aktiv. Zusätzlich zu dem sicheren Eingangssignal an "S_OSSD_In" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_OSSD_Out" zu aktivieren.

Der Eingangsparameter "S_AutoReset" bestimmt das Betriebsverhalten des Funktionsbausteins. Dieser Eingangsparameter ist mit der Konstanten FALSE beschaltet. Dadurch ist die Anlaufsperrung nach einem Wechsel des sicheren Eingangssignals an "S_OSSD_In" (FALSE → TRUE) aktiv. Zusätzlich zu dem sicheren Eingangssignal an "S_OSSD_In" ist eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" erforderlich, um den Freigabeausgang "S_OSSD_Out" zu aktivieren.

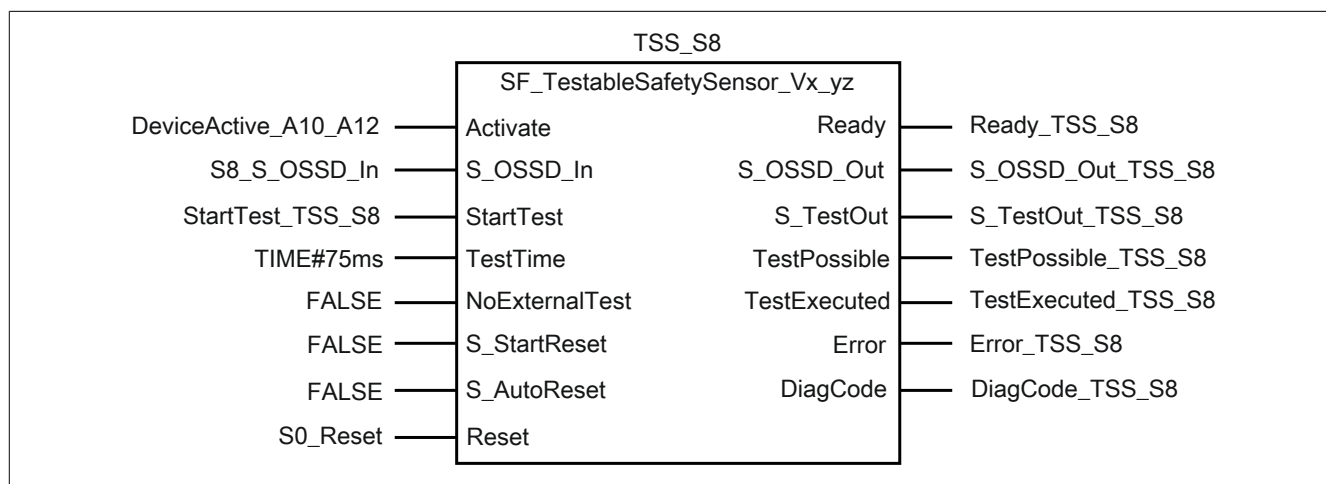


Abbildung 497: "SF_TestableSafetySensor": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10_A12	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; In diesem Beispiel stellt das Signal den Zustand des sicheren Eingangsgeräts dar, an welches der Lichtvorhang angeschlossen ist.
S8_S_OSSD_In	SAFEBOOL	Signal des Sicherheitssensors; Das Signal stammt von einem 1-kanaligen oder 2-kanaligen Eingang eines sicheren Eingangsgeräts. Die Auswertung der 2-Kanaligkeit erfolgt nicht im Funktionsbaustein.
StartTest_TSS_S8	BOOL	Signal zur Anforderung der Testfunktion; Dieses Signal stammt aus der funktionalen Steuerung und wird entsprechend des Ergebnisses der durchgeführten Risikoanalyse gesteuert, um den periodischen Sensortest zu starten.
TIME#75ms an "TestTime"	TIME	Zeitwert entsprechend der Risikoanalyse, welche für dieses Beispiel durchgeführt wurde
FALSE an "NoExternalTest"	BOOL	Vorgabe eines externen manuellen Sensortests
FALSE an "S_StartReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung/Aktivierung des Funktionsbausteins
FALSE an "S_AutoReset"	SAFEBOOL	Vorgabe der Anlaufsperrung nach Aktivierung des Signals "S_OSSD_In"
S0_Reset	BOOL	Externe Ansteuerung von "Reset"; Fehlermeldungen zurücksetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht;

Tabelle 696: "SF_TestableSafetySensor": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_TSS_S8	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_OSSD_Out_TSS_S8	SAFEBOOL	Freigabesignal; Das Freigabesignal kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.
S_TestOut_TSS_S8	SAFEBOOL	Testsignal; Dieser Ausgang wird über ein sicheres Ausgangsgerät ausgegeben und startet den Testvorgang des Sensors.
TestPossible_TSS_S8	BOOL	TRUE: Test der Schutzeinrichtung ist möglich.
TestExecuted_TSS_S8	BOOL	TRUE: Der durchgeführte Test war erfolgreich.
Error_TSS_S8	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_TSS_S8	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 697: "SF_TestableSafetySensor": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.19.7.2 Lichtvorhang, 1-kanalig angeschlossen

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit dem Signal eines 1-kanalig verschalteten Lichtvorhangs.

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.19.7.1 "Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "TSS_S8" gebildet.

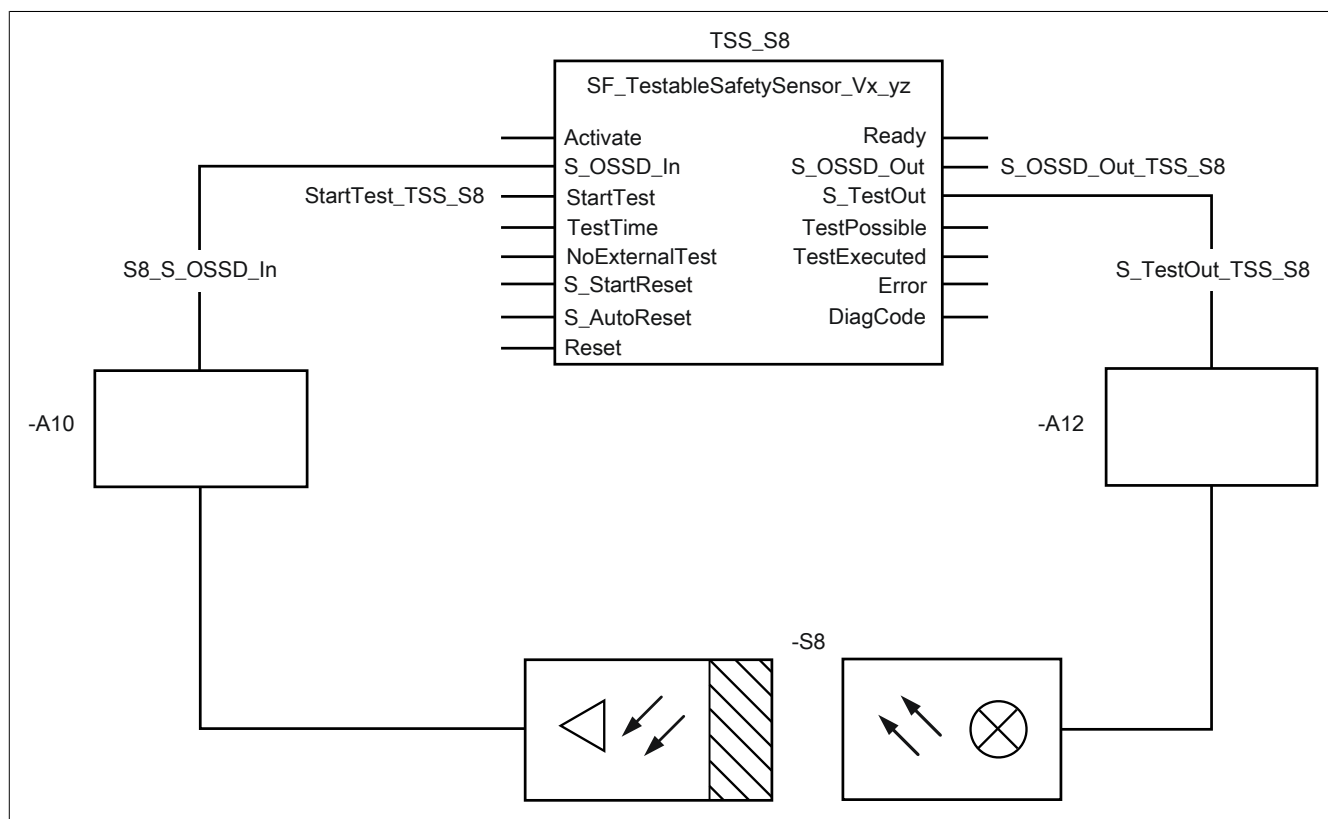


Abbildung 498: "SF_TestableSafetySensor": Lichtvorhang, 1-kanalig angeschlossen

Betriebsmittelliste

-S8	Optische/elektronische Schutzeinrichtung, 1-kanalig, mit Testeingang
-A10	1-kanaliger Eingang eines sicheren Eingangsgeräts
-A12	1-kanaliger Ausgang eines sicheren Ausgangsgeräts

Verschaltete Ein- und Ausgänge

S8_S_OSSD_In	Eingang an "S_OSSD_In"
StartTest_TSS_S8	Eingang an "StartTest"
S_OSSD_Out_TSS_S8	Ausgang an "S_OSSD_Out"
S_TestOut_TSS_S8	Ausgang an "S_TestOut"

Beachten Sie, dass Sie in Abhängigkeit von Ihrer Applikation anstelle der hier dargestellten sicheren Geräte andere Kombinationen von sicheren Geräten verwenden können.

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das Eingangssignal des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S8_S_OSSD_In" verknüpft.
- Der Eingang "S8_S_OSSD_In" mit dem Eingangsparameter "S_OSSD_In" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Testvorgang über den nicht sicheren Eingang "StartTest_TSS_S8" angestoßen.
- Der Ausgangsparameter "S_TestOut" mit dem Ausgang "S_TestOut_TSS_S8" verschaltet.
- Der Ausgang "S_TestOut_TSS_S8" über das sichere Ausgangsgerät an den Testeingang des Lichtvorhangs "-S8" verschaltet. Das Signal dient zum Ausführen des Testvorgangs.
- Der Ausgangsparameter "S_OSSD_Out" mit dem Ausgang "S_OSSD_Out_TSS_S8" verschaltet.
- Der Ausgang "S_OSSD_Out_TSS_S8" wird als Freigabesignal verwendet, um den Prozess unter Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen zu steuern.

6.6.19.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
IEC 61496-1	Besondere Anforderungen an eine BWS Typ 2	<p>Der Funktionsbaustein führt eine Plausibilitätsprüfung des Werts an "TestTime" durch. Ein größerer Wert als 150 ms ist nicht zulässig. Die Testsequenzen "Teststart" und "Testdurchführung" dürfen jeweils nicht länger dauern als der an "TestTime" vorgegebene Wert. Der Funktionsbaustein unterstützt optional Anlaufsperrern nach Kaltstart der Sicherheitssteuerung und nach Rückkehr der Sicherheitsfunktion. Nach einem Fehler der periodischen Testdurchführung wird vom Funktionsbaustein immer eine Anlaufsperrung durchgeführt. Der Funktionsbaustein unterstützt den periodischen Test. Hierbei wird der Testeingang des Sicherheitssensors vom Funktionsbaustein gesteuert und der Status des Sicherheitssensors überprüft. Der Status des Sicherheitssensors ("S_OSSD_In") muss sich gemäß der definierten Testsequenzen verhalten, um einen fehlerfreien Testdurchlauf zu erreichen. Die Sequenzen "Teststart" und "Testdurchführung" werden gemäß der an "TestTime" vorgegebenen Zeit überwacht. In diesen Sequenzen wird der an "TestTime" vorgegebene Zeitwert jeweils neu gestartet.</p> <p>Folgende Testsequenzen werden vom Funktionsbaustein zeitüberwacht:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Teststart <ul style="list-style-type: none"> "StartTest" wechselt von FALSE auf TRUE. Überwachungszeit 1 wird gestartet. "S_TestOut" wechselt von TRUE auf FALSE. 2) Testdurchführung <ul style="list-style-type: none"> "S_OSSD_In" wechselt von TRUE auf FALSE. "S_TestOut" wechselt von FALSE auf TRUE. Überwachungszeit 1 wird gestoppt. Überwachungszeit 2 wird gestartet. 3) Testende <ul style="list-style-type: none"> "S_OSSD_In" wechselt von FALSE auf TRUE. Überwachungszeit 2 wird gestoppt. <p>Der Funktionsbaustein nimmt den sicheren Zustand ein, wenn das Ergebnis des periodischen Tests fehlerhaft ist. Dabei steuert er den Ausgangsparameter "S_OSSD_Out" auf FALSE. Er verharrt im sicheren Zustand, weil die Anlaufsperrung aktiv ist.</p>
EN 954-1	Manuelle Rückstelleinrichtung	Der Eingangsparameter "Reset" unterstützt die Funktion der manuellen Rückstelleinrichtung.
EN ISO 12100-2	Anlauf nach Ausfall der Versorgungsspannung / Spontaner Wiederanlauf	<p>Der Funktionsbaustein unterstützt optional eine Anlaufsperrung nach</p> <ul style="list-style-type: none"> Kaltstart der Sicherheitssteuerung ("S_AutoReset" = FALSE), Aktivierung des Funktionsbausteins ("S_StartReset" = FALSE), einem TRUE-Signal nach Auslösen der Sicherheitsfunktion <p>Wenn "Activate" nicht den Status der sicheren Geräte wiedergibt, müssen Sie diese Funktion mit anderen Mitteln realisieren. Planen und realisieren Sie eigenverantwortlich das Anlaufverhalten entsprechend Ihrer Risikoanalyse. Um einen unerwarteten Anlauf zu verhindern, ist je nach Ergebnis der Risikoanalyse und in Abhängigkeit vom Signalpfad des Rücksetz-Signals gegebenenfalls ein zusätzlicher Funktionsstart nach Rücksetzen der Sicherheitsfunktion erforderlich.</p>
EN 954-1	Kategorie B bis 2	1- oder 2-kanalige Schaltung ist in Abhängigkeit von der Kategorie auszuführen.

Tabelle 698: "SF_TestableSafetySensor": Realisierung der Anforderungen aus Normen

Gefahr!

Die Überwachung einer möglichen 2-Kanaligkeit (Line Control) wird nicht vom Funktionsbaustein durchgeführt. Diese Überwachung müssen Sie außerhalb dieses Funktionsbausteins im sicheren Steuerungssystem eigenverantwortlich realisieren.

6.6.20 SF_TwoHandControlTypell

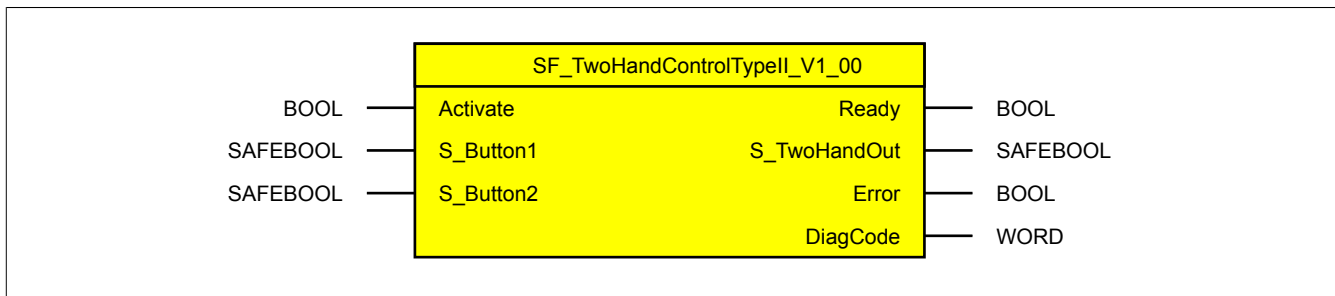


Abbildung 499: Funktionsbaustein "SF_TwoHandControlTypell"

6.6.20.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_Button1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Taster 1 des 2-Hand-Befehlsgeräts
S_Button2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Taster 2 des 2-Hand-Befehlsgeräts

Tabelle 699: "SF_TwoHandControlTypell": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_TwoHandOut	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 700: "SF_TwoHandControlTypell": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 701: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.20.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_TwoHandControlTypII" wird genutzt, um in einer Applikation die Funktion "2-Hand-Schaltung Typ II" zu unterstützen.

Dieser Funktionsbaustein ist ein sicherheitsrelevanter Funktionsbaustein zur Überwachung einer 2-Hand-Schaltung Typ II.

Dieser Funktionsbaustein wertet den Status von 2 Tastern eines 2-Hand-Befehlsgeräts aus. Dabei steuert einer der Taster den Eingangsparameter "S_Button1" und der andere Taster den Eingangsparameter "S_Button2". Das Ausgangssignal des Funktionsbausteins gibt das Ergebnis der Auswertung aus.

6.6.20.2.1 Zustände der Eingangsparameter

In welchen Zustand der Freigabeausgang "S_TwoHandOut" des Funktionsbausteins gesteuert wird, ist abhängig vom Zustand der Eingangsparameter.

- **Bei Aktivierung des Funktionsbausteins:**
Bei Aktivierung des Funktionsbausteins müssen beide Eingangsparameter "S_Button1" und "S_Button2" den Status FALSE aufweisen. Wenn mindestens einer dieser Eingangsparameter den Status TRUE aufweist, wird vom Funktionsbaustein ein Fehler detektiert. Der Funktionsbaustein gibt in diesem Fall eine Fehlermeldung am Ausgangsparameter "DiagCode" aus.
- **Zum Erzeugen eines TRUE-Signals am Freigabeausgang:**
Wenn der Funktionsbaustein aktiviert ist ("Activate" = TRUE) und der Funktionsbaustein keinen Fehler detektiert, wird der Freigabeausgang des Funktionsbausteins auf TRUE gesteuert, wenn die Eingangsparameter "S_Button1" und "S_Button2" nacheinander oder gleichzeitig auf TRUE wechseln.
- **Zum Erzeugen eines FALSE-Signals am Freigabeausgang:**
Der Freigabeausgang des Funktionsbausteins wird auf FALSE gesteuert, wenn einer der Eingangsparameter "S_Button1" und "S_Button2" oder beide Eingangsparameter von TRUE auf FALSE wechseln.
- **Zum erneuten Erzeugen eines TRUE-Signals am Freigabeausgang:**
Ausschließlich wenn beide Eingangsparameter "S_Button1" und "S_Button2" zunächst den Status FALSE aufweisen, kann der Freigabeausgang erneut auf TRUE gesteuert werden. Um dies zu erreichen, müssen beide Eingangsparameter "S_Button1" und "S_Button2" gleichzeitig oder nacheinander auf den Status TRUE wechseln.

6.6.20.2.2 Verschaltung der Taster des 2-Hand-Befehlsgeräts

Die Taster des 2-Hand-Befehlsgeräts müssen 1-kanalig oder 2-kanalig an das verwendete sichere Steuerungssystem angeschlossen werden.

Applikationen mit einem 2-Hand-Befehlsgerät mit 2 Tastern (jeweils 1-kanalig)

Wenn Sie ein 2-Hand-Befehlsgerät mit 2 Tastern (jeweils 1-kanalig) verwenden, verschalten Sie die Signale einzeln mit einem sicheren Eingangsgerät. Eines dieser Signale verschalten Sie mit dem Eingangsparameter "S_Button1" des Funktionsbausteins. Das zweite Signal verschalten Sie mit dem zweiten Eingangsparameter "S_Button2" des Funktionsbausteins.

Gefahr!

Nur wenn die Sicherheitskette des angeschlossenen Tasters des 2-Hand-Befehlsgeräts die sicherheitstechnischen Anforderungen bis KAT 3 1-kanalig erfüllt, ist eine 1-kanalige Auslegung des Tasters für KAT 3 zulässig.

Folgende Komponenten der Sicherheitskette müssen dabei in jedem Fall berücksichtigt werden:

- das in der 2-Hand-Schaltung verwendete sichere Eingangsgerät des sicheren Steuerungssystems einschließlich der Geräteparametrierung (Line Control),
- der Anschluss und die Verkabelung zwischen dem sicheren Eingangsgerät und dem Taster des 2-Hand-Befehlsgeräts und
- das komplette 2-Hand-Befehlsgerät.

Weitere notwendige Maßnahmen entnehmen Sie der gerätespezifischen Anwenderdokumentation der in der Sicherheitskette eingesetzten Geräte.

Applikationen mit einem 2-Hand-Befehlsgerät mit 2 Tastern (jeweils 2-kanalig)

Wenn Sie ein 2-Hand-Befehlsgerät mit 2 Tastern (jeweils 2-kanalig) verwenden, müssen Sie die 4 Signale einzeln mit einem oder mehreren sicheren Eingangsgerät(en) verschalten.

Außerhalb des Funktionsbausteins müssen Sie jeweils die Signale eines Tasters auf 2-Kanaligkeit prüfen (z. B. mittels sicherer Geräte oder weiterer Funktionsbausteine, wie "SF_Antivalent"). Diese Prüfung muss für jeden der beiden Taster ein resultierendes Signal ergeben. Verschalten Sie das resultierende Signal eines Tasters mit dem Eingangsparameter "S_Button1". Das aus der Prüfung resultierende Signal des anderen Tasters verschalten Sie mit dem Eingangsparameter "S_Button2".

6.6.20.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.20.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.20.3.2 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Manipulation eines 2-Hand-Tasters (Anwenderfehler)
- Defekt der 2-Hand-Schaltung / des 2-Hand-Tasters (Hardware-Fehler)
- Fehlbedienung (Anwenderfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion
- Verwendung von Tastern mit 2 getrennten Kontakten (Öffner / Schließer), um Fehler eines Wechslerkontakts auszuschließen

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.20.3.3 Unzulässige TRUE-Signale der Taster des 2-Hand-Befehlsgeräts

Unzulässige TRUE-Signale der Taster des 2-Hand-Befehlsgeräts, welche nach Aktivierung des Funktionsbausteins an den Eingangsparametern des Funktionsbausteins anliegen, führen zu einer Fehlermeldung. Der Funktionsbaustein bleibt im sicheren Zustand ("S_TwoHandOut" = FALSE).

6.6.20.3.4 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.20.4 Eingangsparameter

6.6.20.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Bei der Aktivierung des Funktionsbausteins prüft der Funktionsbaustein den Status an den Signaleingängen "S_Button1" und "S_Button2". Beide Signaleingänge müssen bei der Aktivierung des Funktionsbausteins den Status FALSE aufweisen. Ist dies nicht der Fall, wird vom Funktionsbaustein ein Fehler detektiert.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.20.4.2 S_Button1

Allgemeine Funktion

- Eingang für Taster 1 des 2-Hand-Befehlsgeräts

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit dem Taster 1 eines sicheren 2-Hand-Befehlsgeräts 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_Button1" wird dann durch dieses Signal gesteuert.

Gefahr!

Nur wenn die Sicherheitskette des angeschlossenen Tasters des 2-Hand-Befehlsgeräts die sicherheitstechnischen Anforderungen bis KAT 3 1-kanalig erfüllt, ist eine 1-kanalige Auslegung des Tasters für KAT 3 zulässig.

Folgende Komponenten der Sicherheitskette müssen dabei in jedem Fall berücksichtigt werden:

- das in der 2-Hand-Schaltung verwendete sichere Eingangsgerät des sicheren Steuerungssystems einschließlich der Geräteparametrierung (Line Control),
- der Anschluss und die Verkabelung zwischen dem sicheren Eingangsgerät und dem Taster des 2-Hand-Befehlsgeräts und
- das komplette 2-Hand-Befehlsgerät.

Weitere notwendige Maßnahmen entnehmen Sie der gerätespezifischen Anwenderdokumentation der in der Sicherheitskette eingesetzten Geräte.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_Button1" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang 1 verarbeitet den Status des Signals von Taster 1 (Kanal 1) des 1-kanalig oder 2-kanalig angeschlossenen sicheren 2-Hand-Befehlsgeräts. Dieses Signal muss den Status TRUE aufweisen, um den Freigabeausgang "S_TwoHandOut" unter Berücksichtigung des Status an "S_Button2" auf TRUE zu steuern.

Unabhängig davon, ob der Taster 1 des 2-Hand-Befehlsgeräts 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_Button1" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn der Taster 1 des 2-Hand-Befehlsgeräts 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit (Line Control) und der Antivalenz durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_Button1" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent") ein Signal an "S_Button1" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Das 2-Hand-Befehlsgerät (Taster 1) ist betätigt.

FALSE

Das 2-Hand-Befehlsgerät (Taster 1) ist nicht betätigt, die Verdrahtung zum 2-Hand-Befehlsgerät ist unterbrochen oder das mit diesem 2-Hand-Befehlsgerät verschaltete sichere Eingangsgerät ist abgeschaltet oder defekt.

6.6.20.4.3 S_Button2

Allgemeine Funktion

- Eingang für Taster 2 des 2-Hand-Befehlsgeräts

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit dem Taster 2 eines sicheren 2-Hand-Befehlsgeräts 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_Button2" wird dann durch dieses Signal gesteuert.

Gefahr!

Nur wenn die Sicherheitskette des angeschlossenen Tasters des 2-Hand-Befehlsgeräts die sicherheitstechnischen Anforderungen bis KAT 3 1-kanalig erfüllt, ist eine 1-kanalige Auslegung des Tasters für KAT 3 zulässig.

Folgende Komponenten der Sicherheitskette müssen dabei in jedem Fall berücksichtigt werden:

- das in der 2-Hand-Schaltung verwendete sichere Eingangsgerät des sicheren Steuerungssystems einschließlich der Geräteparametrierung (Line Control),
- der Anschluss und die Verkabelung zwischen dem sicheren Eingangsgerät und dem Taster des 2-Hand-Befehlsgeräts und
- das komplette 2-Hand-Befehlsgerät.

Weitere notwendige Maßnahmen entnehmen Sie der gerätespezifischen Anwenderdokumentation der in der Sicherheitskette eingesetzten Geräte.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_Button2" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang 2 verarbeitet den Status des Signals von Taster 2 (Kanal 2) des 1-kanalig oder 2-kanalig angeschlossenen sicheren 2-Hand-Befehlsgeräts. Dieses Signal muss den Status TRUE aufweisen, um den Freigabeausgang "S_TwoHandOut" unter Berücksichtigung des Status an "S_Button1" auf TRUE zu steuern.

Unabhängig davon, ob der Taster 2 des 2-Hand-Befehlsgeräts 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_Button2" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn der Taster 2 des 2-Hand-Befehlsgeräts 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit (Line Control) und der Antivalenz durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_Button2" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent") ein Signal an "S_Button2" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Das 2-Hand-Befehlsgerät (Taster 2) ist betätigt.

FALSE

Das 2-Hand-Befehlsgerät (Taster 2) ist nicht betätigt, die Verdrahtung zum 2-Hand-Befehlsgerät ist unterbrochen oder das mit diesem 2-Hand-Befehlsgerät verschaltete sichere Eingangsgerät ist abgeschaltet oder defekt.

6.6.20.5 Ausgangsparameter

6.6.20.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.20.5.2 S_TwoHandOut

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Zustimmungsignal des verschalteten 2-Hand-Befehlsgeräts für den zu steuernden Prozess. Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des 2-Hand-Befehlsgeräts gesteuert.

Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion.

Da das Freigabesignal am Ausgang "S_TwoHandOut" anliegt, wird dieser Ausgang auch als Freigabeausgang bezeichnet.

Das Freigabesignal "S_TwoHandOut" kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.

Gefahr!

Das Freigabesignal darf den Prozess nur direkt steuern, wenn dies nicht zur Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion führt.

Validieren Sie hierzu den gesamten Pfad der Sicherheitsfunktion einschließlich des Anlaufverhaltens des zu steuernden Prozesses!

TRUE

Das 2-Hand-Befehlsgerät ist betätigt. Dem zu steuernden Prozess wird zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und "S_Button1" und "S_Button2" steuern symmetrisch nacheinander oder gleichzeitig von FALSE auf TRUE
- und "S_Button1" und "S_Button2" weisen nach dem Signalwechsel von FALSE auf TRUE den Status TRUE auf
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

FALSE

Das 2-Hand-Befehlsgerät ist nicht betätigt. Dem zu steuernden Prozess wird nicht zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- oder "S_Button1" = FALSE und/oder "S_Button2" = FALSE
- oder "S_Button1" und "S_Button2" steuern nicht symmetrisch von FALSE auf TRUE. "S_Button1" oder "S_Button2" hatte den Status TRUE und der andere Eingangsparameter wechselte von FALSE auf TRUE.
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

6.6.20.5.3 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

Information:

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen "S_Button1" = FALSE und "S_Button2" = FALSE aufweisen.

6.6.20.5.4 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.20.5.5 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8001	Initialisierung des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins; Dieser Status ist nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung abgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8004	An den Eingängen "S_Button1" und "S_Button2" liegt jeweils ein FALSE-Signal an.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8005	An "S_Button1" liegt ein TRUE-Signal an, um den Freigabeausgang des Funktionsbausteins auf TRUE zu steuern. An "S_Button2" liegt ein FALSE-Signal an.	<p>Entsprechend der Anforderungen Ihrer Applikation</p> <ul style="list-style-type: none"> steuern Sie das Signal an "S_Button2" auf TRUE zusätzlich zum TRUE-Signal an "S_Button1", um den Freigabeausgang des Funktionsbausteins auf TRUE zu steuern. <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> steuern Sie das Signal an "S_Button1" auf FALSE, um die Anforderung zur Erzeugung eines TRUE-Signals am Freigabeausgang des Funktionsbausteins abzubrechen.
8006	An "S_Button2" liegt ein TRUE-Signal an, um den Freigabeausgang des Funktionsbausteins auf TRUE zu steuern. An "S_Button1" liegt ein FALSE-Signal an.	<p>Entsprechend der Anforderungen Ihrer Applikation</p> <ul style="list-style-type: none"> steuern Sie das Signal an "S_Button1" auf TRUE zusätzlich zum TRUE-Signal an "S_Button2", um den Freigabeausgang des Funktionsbausteins auf TRUE zu steuern. <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> steuern Sie das Signal an "S_Button2" auf FALSE, um die Anforderung zur Erzeugung eines TRUE-Signals am Freigabeausgang des Funktionsbausteins abzubrechen.
8007	Nachdem das Signal an "S_Button1" und das Signal an "S_Button2" den Status TRUE aufwiesen und der Freigabeausgang auf den Status TRUE gesteuert war, hat das Signal an "S_Button2" auf FALSE gewechselt.	Steuern Sie das Signal an "S_Button1" auf FALSE.
8008	Nachdem das Signal an "S_Button1" und das Signal an "S_Button2" den Status TRUE aufwiesen und der Freigabeausgang auf den Status TRUE gesteuert war, hat das Signal an "S_Button1" auf FALSE gewechselt.	Steuern Sie das Signal an "S_Button2" auf FALSE.
8009	Nachdem das Signal an "S_Button1" und das Signal an "S_Button2" den Status TRUE aufwiesen und der Freigabeausgang auf den Status TRUE gesteuert war, wechselte eines der Signale an den Signaleingängen auf FALSE. Danach wiesen das Signal an "S_Button1" und das Signal an "S_Button2" wieder den Status TRUE auf.	Steuern Sie das Signal an "S_Button1" und das Signal an "S_Button2" auf FALSE.
8019	Nachdem eines der Signale an "S_Button1" und "S_Button2" den Zustand TRUE aufwies, wechselte eines der Signale von TRUE auf FALSE und das andere Signal wechselte von FALSE auf TRUE.	Steuern Sie das an einem der Signaleingänge anliegende TRUE-Signal auf FALSE.
C001	Bei Aktivierung des Funktionsbausteins lag an "S_Button1" ein TRUE-Signal an.	Steuern Sie an "S_Button1" und/oder "S_Button2" anliegende TRUE-Signale auf FALSE.
C002	Bei Aktivierung des Funktionsbausteins lag an "S_Button2" ein TRUE-Signal an.	Steuern Sie an "S_Button1" und/oder "S_Button2" anliegende TRUE-Signale auf FALSE.
C003	Bei Aktivierung des Funktionsbausteins lag an "S_Button1" und "S_Button2" ein TRUE-Signal an.	Steuern Sie das Signal an "S_Button1" und das Signal an "S_Button2" auf FALSE.

Tabelle 702: "SF_TwoHandControlTypII": Diagnosecodes

6.6.20.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in dem Signalablaufdiagramm dargestellt sind. In diesem Diagramm werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in der folgenden Grafik sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm

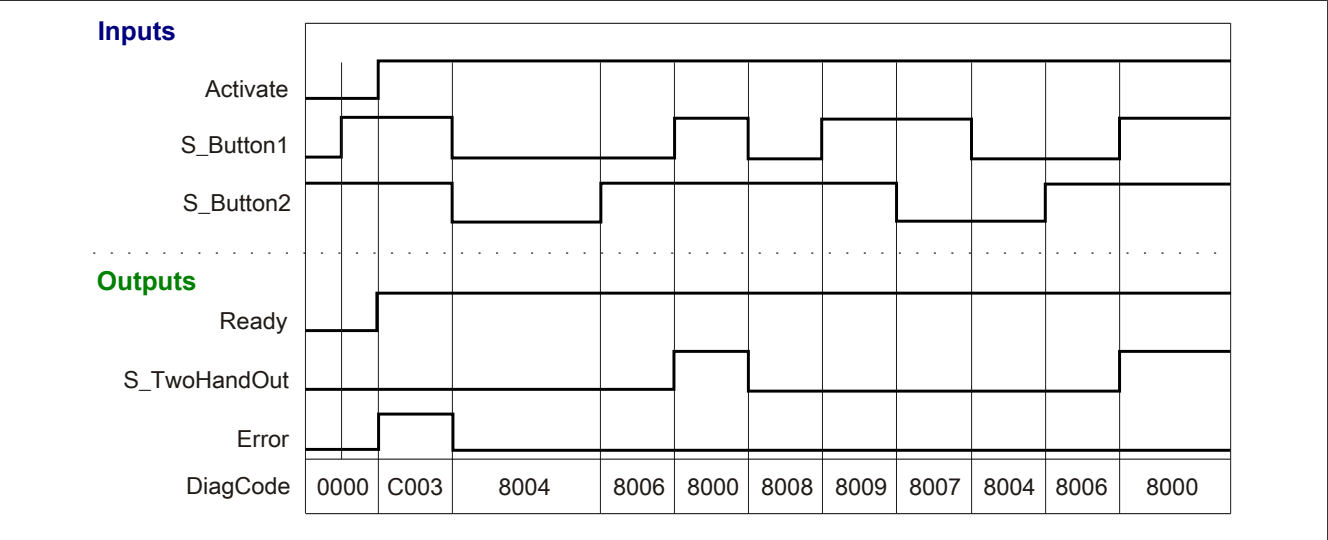


Abbildung 500: "SF_TwoHandControlTypell": Signalablaufdiagramm

6.6.20.7 Applikationsbeispiel

In diesem Kapitel wird prinzipiell eine mögliche Anwendung beschrieben, in welcher der Funktionsbaustein zur Realisierung einer 2-Hand-Schaltung eingesetzt werden kann.

2-Hand-Schaltung Typ II

Das Beispiel in Abschnitt [6.6.20.7.2 "2-Hand-Schaltung Typ II"](#) beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit den Signalen von 2 jeweils 2-kanalig verschalteten Tastern eines 2-Hand-Befehlsgeräts.

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.20.7.1 Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "THC_S5_S6" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden relevanten Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

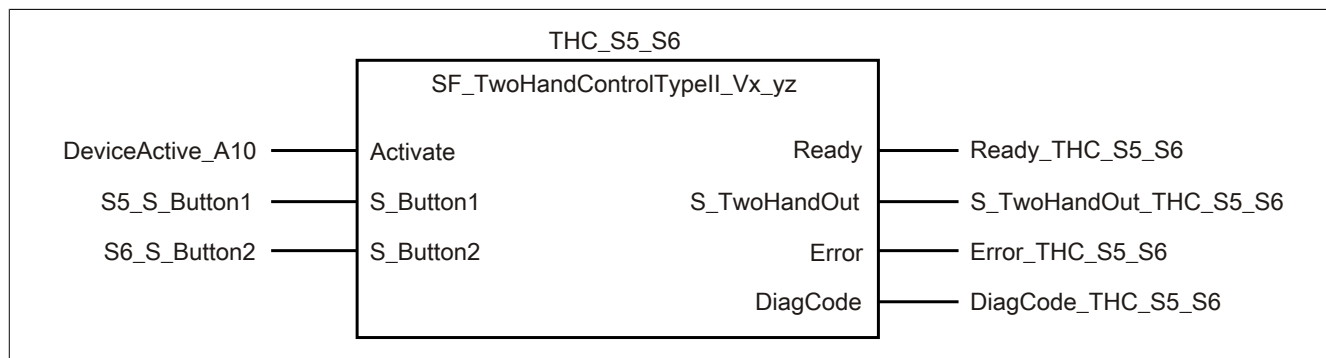


Abbildung 501: "SF_TwoHandControlTypell": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; Dieser Eingang ist im Beispiel mit einem Signal verschaltet, welches den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Dadurch wird verhindert, dass trotz nicht aktiver sicherer Geräte eine Sicherheitsfunktion gemeldet wird.
S5_S_Button1	SAFEBOOL	Signal des ersten Tasters von einem sicheren Eingangsgerät; Das Signal stammt von einem 2-kanaligen Befehlsgerät. Die Auswertung der 2-Kanaligkeit erfolgt nicht im Funktionsbaustein.
S6_S_Button2	SAFEBOOL	Signal des zweiten Tasters von einem sicheren Eingangsgerät; Das Signal stammt von einem 2-kanaligen Befehlsgerät. Die Auswertung der 2-Kanaligkeit erfolgt nicht im Funktionsbaustein.

Tabelle 703: "SF_TwoHandControlTypell": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_THC_S5_S6	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_TwoHandOut_THC_S5_S6	SAFEBOOL	Freigabesignal; Dieses Signal dient der weiteren Verarbeitung in der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung.
Error_THC_S5_S6	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_THC_S5_S6	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 704: "SF_TwoHandControlTypell": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.20.7.2 2-Hand-Schaltung Typ II

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit den Signalen von 2 jeweils 2-kanalig, antivalent verschalteten Tastern (2-Hand-Schaltung, 2-kanalig, antivalent).

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.20.7.1 "Beispielhafter Bausteinanruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "THC_S5_S6" gebildet.

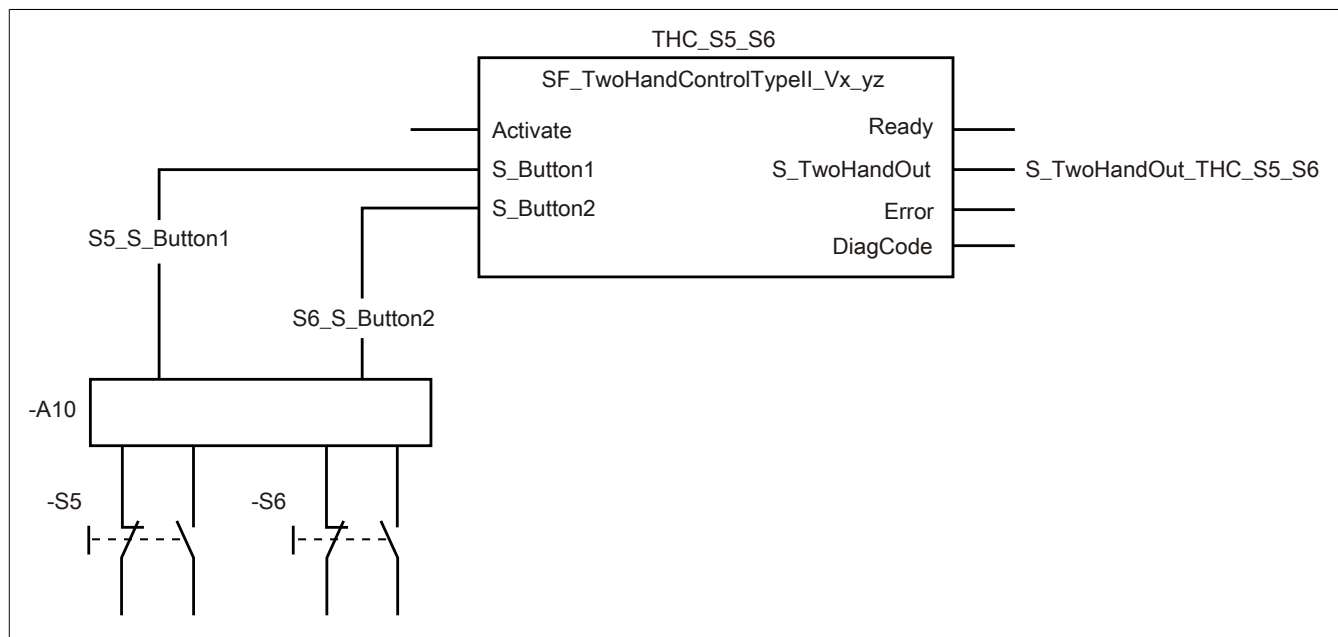


Abbildung 502: "SF_TwoHandControlTypell": 2-Hand-Schaltung Typ II

Betriebsmittelliste

-S5	2-Hand-Taster (2-kanalig, antivalent)
-S6	2-Hand-Taster (2-kanalig, antivalent)
-A10	2-kanalige sichere Eingänge eines sicheren Eingangsgeräts (antivalent) mit Line Control und Antivalenzüberwachung

Beachten Sie, dass Sie in Abhängigkeit von Ihrer Applikation anstelle eines sicheren Geräts andere Kombinationen von sicheren Geräten verwenden können.

Verschaltete Ein- und Ausgänge

S5_S_Button1	Eingang an "S_Button1"
S6_S_Button2	Eingang an "S_Button2"
S_TwoHandOut_THC_S5_S6	Ausgang an "S_TwoHandOut"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das auf 2-Kanaligkeit und Antivalenz geprüfte resultierende Signal des Tasters "-S5" vom 2-kanaligen Eingang des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S5_S_Button1" verknüpft.
- Der Eingang "S5_S_Button1" mit dem Eingangsparameter "S_Button1" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das auf 2-Kanaligkeit und Antivalenz geprüfte resultierende Signal des Tasters "-S6" vom 2-kanaligen Eingang des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S6_S_Button2" verknüpft.
- Der Eingang "S6_S_Button2" mit dem Eingangsparameter "S_Button2" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_TwoHandOut" mit dem Ausgang "S_TwoHandOut_THC_S5_S6" verknüpft.
- Der Ausgang "S_TwoHandOut_THC_S5_S6" wird als Freigabesignal verwendet, um den Prozess unter Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen zu steuern.

6.6.20.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
EN 574	Benutzung beider Hände (gleichzeitige Betätigung)	Der Funktionsbaustein steuert sein Freigabesignal nur dann auf TRUE, wenn die Signale an "S_Button1" und "S_Button2" gleichzeitig oder nacheinander von FALSE auf TRUE wechseln.
EN 574	Beziehung zwischen Eingangssignalen und Ausgangssignalen / Beendigung des Ausgangssignals	Das auf TRUE gesteuerte Freigabesignal des Funktionsbausteins wird dann auf FALSE gesteuert, wenn "S_Button1" und/oder "S_Button2" auf FALSE wechseln.
EN 574	Erneutes Erzeugen des Ausgangssignals	Bei einem Wechsel der Signale an "S_Button1" und "S_Button2" von FALSE auf TRUE steuert der Funktionsbaustein sein Freigabesignal nur dann erneut auf TRUE, wenn "S_Button1" und "S_Button2" nach Abschalten des Freigabesignals (Freigabesignal = FALSE) zunächst den Status FALSE aufweisen.
EN 574	Anwendung der Kategorie 3	Die Umsetzung der 2-Hand-Schaltung muss den Anforderungen der EN 954-1 für die Sicherheitskategorie 3 entsprechen.
EN ISO 12100-2	Anlauf nach Ausfall der Versorgungsspannung / Spontaner Wiederanlauf	Wenn "S_Button1" und/oder "S_Button2" bei Aktivierung des Funktionsbausteins den Status TRUE aufweisen, dann detektiert der Funktionsbaustein dies als Fehler. Mit dieser Fehlermeldung ist es nicht möglich, das Freigabesignal auf TRUE zu steuern. Um diesen Fehler zurückzusetzen, müssen "S_Button1" und "S_Button2" den Status FALSE aufweisen.
EN 954-1	Kategorie 3	<p>Setzen Sie die Anforderungen für Kategorie 3 eigenverantwortlich für die 2-Hand-Schaltung um.</p> <p>Nur dann, wenn die Sicherheitskette der angeschlossenen Taster der 2-Hand-Schaltung die Anforderungen der EN 954-1 bis Kategorie 3 1-kanalig erfüllt, ist eine 1-kanalige Auslegung der Taster zulässig.</p> <p>Folgende Komponenten der Sicherheitskette müssen dabei in jedem Fall berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das in der 2-Hand-Schaltung verwendete sichere Gerät (Eingangsggerät) des sicheren Steuerungssystems einschließlich der Geräteparametrierung (Line Control), • der Anschluss und die Verkabelung zwischen dem sicheren Eingangsggerät und dem Taster des 2-Hand-Befehlsgeräts und • das komplette 2-Hand-Befehlsgerät. <p>Weitere notwendige Maßnahmen entnehmen Sie bitte der gerätespezifischen Anwenderdokumentation der in der Sicherheitskette eingesetzten Geräte.</p>

Tabelle 705: "SF_TwoHandControlTypell": Realisierung der Anforderungen aus Normen

Gefahr!

Die Überwachung einer möglichen 2-Kanaligkeit (Line Control) wird nicht vom Funktionsbaustein durchgeführt. Diese Überwachung müssen Sie außerhalb dieses Funktionsbausteins im sicheren Steuerungssystem eigenverantwortlich realisieren.

6.6.21 SF_TwoHandControlTypIII

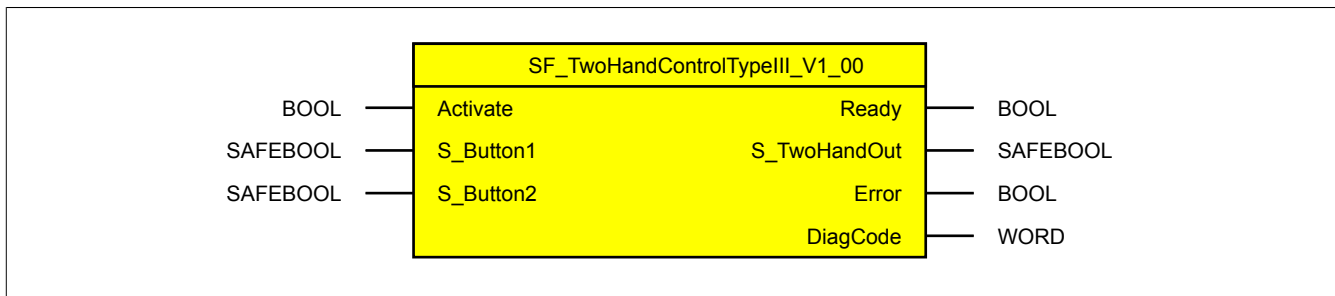


Abbildung 503: Funktionsbaustein "SF_TwoHandControlTypIII"

6.6.21.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variable eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
S_Button1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Taster 1 des 2-Hand-Befehlsgeräts
S_Button2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Eingang für Taster 2 des 2-Hand-Befehlsgeräts

Tabelle 706: "SF_TwoHandControlTypIII": Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_TwoHandOut	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Freigabesignal des Funktionsbausteins
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 707: "SF_TwoHandControlTypIII": Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bool
WORD	Wort	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl ohne Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bool (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 708: Formate der verwendeten Datentypen

Sie haben die Möglichkeit ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typ-Konvertierung ein.

6.6.21.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_TwoHandControlTypeIII" wird genutzt, um in einer Applikation die Funktion "2-Hand-Schaltung Typ III" zu unterstützen.

Dieser Funktionsbaustein ist ein sicherheitsrelevanter Funktionsbaustein zur Überwachung einer 2-Hand-Schaltung Typ III.

Dieser Funktionsbaustein wertet den Status von 2 Tastern eines 2-Hand-Befehlsgeräts aus. Dabei steuert einer der Taster den Eingangsparameter "S_Button1" und der andere Taster den Eingangsparameter "S_Button2". Das Ausgangssignal des Funktionsbausteins gibt das Ergebnis der Auswertung aus.

Der Funktionsbaustein überwacht über einen internen Timer, ob der sichere Eingang "S_Button2" innerhalb von 500 ms von FALSE auf TRUE wechselt, nachdem der sichere Eingang "S_Button1" vorher von FALSE auf TRUE gewechselt hat.

6.6.21.2.1 Zustände der Eingangsparameter

In welchen Zustand der Freigabeausgang "S_TwoHandOut" des Funktionsbausteins gesteuert wird, ist abhängig vom Zustand der Eingangsparameter.

- **Bei Aktivierung des Funktionsbausteins:**
Bei Aktivierung des Funktionsbausteins müssen beide Eingangsparameter "S_Button1" und "S_Button2" den Status FALSE aufweisen. Wenn mindestens einer dieser Eingangsparameter den Status TRUE aufweist, wird vom Funktionsbaustein ein Fehler detektiert. Der Funktionsbaustein gibt in diesem Fall eine Fehlermeldung am Ausgangsparameter "DiagCode" aus.
- **Zum Erzeugen eines TRUE-Signals am Freigabeausgang:**
Wenn der Funktionsbaustein aktiviert ist ("Activate" = TRUE) und der Funktionsbaustein keinen Fehler detektiert, wird der Freigabeausgang des Funktionsbausteins auf TRUE gesteuert, wenn die Eingangsparameter "S_Button1" und "S_Button2" nacheinander oder gleichzeitig von FALSE auf TRUE wechseln. Vom Funktionsbaustein wird überwacht, ob der Signalwechsel an beiden Eingangsparametern synchron innerhalb von 500 ms erfolgt. Einen nicht synchronen Signalwechsel detektiert der Funktionsbaustein als Fehler.
- **Zum Erzeugen eines FALSE-Signals am Freigabeausgang:**
Der Freigabeausgang des Funktionsbausteins wird auf FALSE gesteuert, wenn einer der Eingangsparameter "S_Button1" und "S_Button2" oder beide Eingangsparameter von TRUE auf FALSE wechseln. Weiters bleibt der Freigabeausgang auf FALSE, wenn eines der Signale an "S_Button1" oder "S_Button2" auf TRUE wechselt und das andere Signal nicht innerhalb der Synchronitätsüberwachungszeit auf TRUE wechselte.
- **Zum erneuten Erzeugen eines TRUE-Signals am Freigabeausgang:**
Ausschließlich wenn beide Eingangsparameter "S_Button1" und "S_Button2" zunächst den Status FALSE aufweisen, kann der Freigabeausgang erneut auf TRUE gesteuert werden. Um dies zu erreichen, müssen beide Eingangsparameter "S_Button1" und "S_Button2" gleichzeitig oder nacheinander auf den Status TRUE wechseln. Vom Funktionsbaustein wird überwacht, ob der Signalwechsel an beiden Eingangsparametern synchron innerhalb von 500 ms erfolgt. Einen nicht synchronen Signalwechsel detektiert der Funktionsbaustein als Fehler.

6.6.21.2.2 Verschaltung der Taster des 2-Hand-Befehlsgeräts

Die Taster des 2-Hand-Befehlsgeräts müssen 1-kanalig oder 2-kanalig an das verwendete sichere Steuerungssystem angeschlossen werden.

Applikationen mit einem 2-Hand-Befehlsgerät mit 2 Tastern (jeweils 1-kanalig)

Wenn Sie ein 2-Hand-Befehlsgerät mit 2 Tastern (jeweils 1-kanalig) verwenden, verschalten Sie die Signale einzeln mit einem sicheren Eingangsgerät. Eines dieser Signale verschalten Sie mit dem Eingangsparameter "S_Button1" des Funktionsbausteins. Das zweite Signal verschalten Sie mit dem zweiten Eingangsparameter "S_Button2" des Funktionsbausteins.

Gefahr!

Nur wenn die Sicherheitskette des angeschlossenen Tasters des 2-Hand-Befehlsgeräts die sicherheitstechnischen Anforderungen bis KAT 3 1-kanalig erfüllt, ist eine 1-kanalige Auslegung des Tasters für KAT 3 zulässig.

Folgende Komponenten der Sicherheitskette müssen dabei in jedem Fall berücksichtigt werden:

- das in der 2-Hand-Schaltung verwendete sichere Eingangsgerät des sicheren Steuerungssystems einschließlich der Geräteparametrierung (Line Control),
- der Anschluss und die Verkabelung zwischen dem sicheren Eingangsgerät und dem Taster des 2-Hand-Befehlsgeräts und
- das komplette 2-Hand-Befehlsgerät.

Weitere notwendige Maßnahmen entnehmen Sie der gerätespezifischen Anwenderdokumentation der in der Sicherheitskette eingesetzten Geräte.

Applikationen mit einem 2-Hand-Befehlsgerät mit 2 Tastern (jeweils 2-kanalig)

Wenn Sie ein 2-Hand-Befehlsgerät mit 2 Tastern (jeweils 2-kanalig) verwenden, müssen Sie die 4 Signale einzeln mit einem oder mehreren sicheren Eingangsgerät(en) verschalten.

Außerhalb des Funktionsbausteins müssen Sie jeweils die Signale eines Tasters auf 2-Kanaligkeit prüfen (z. B. mittels sicherer Geräte oder weiterer Funktionsbausteine, wie "SF_Antivalent"). Diese Prüfung muss für jeden der beiden Taster ein resultierendes Signal ergeben. Verschalten Sie das resultierende Signal eines Tasters mit dem Eingangsparameter "S_Button1". Das aus der Prüfung resultierende Signal des anderen Tasters verschalten Sie mit dem Eingangsparameter "S_Button2".

6.6.21.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.6.21.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.6.21.3.2 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel an Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Manipulation eines 2-Hand-Tasters (Anwenderfehler)
- Defekt der 2-Hand-Schaltung / des 2-Hand-Tasters (Hardware-Fehler)
- Fehlbedienung (Anwenderfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion
- Verwendung von Tastern mit 2 getrennten Kontakten (Öffner / Schließer), um Fehler eines Wechslerkontakts auszuschließen

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.6.21.3.3 Unzulässige TRUE-Signale der Taster des 2-Hand-Befehlsgeräts

Unzulässige TRUE-Signale der Taster des 2-Hand-Befehlsgeräts, welche nach Aktivierung des Funktionsbausteins an den Eingangsparametern des Funktionsbausteins anliegen, führen zu einer Fehlermeldung. Der Funktionsbaustein bleibt im sicheren Zustand ("S_TwoHandOut" = FALSE).

Nicht synchrone Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "S_Button1" und "S_Button2" innerhalb von 500 ms werden vom Funktionsbaustein als Fehler detektiert.

6.6.21.3.4 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.6.21.4 Eingangsparameter

6.6.21.4.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

Bei der Aktivierung des Funktionsbausteins prüft der Funktionsbaustein den Status an den Signaleingängen "S_Button1" und "S_Button2". Beide Signaleingänge müssen bei der Aktivierung des Funktionsbausteins den Status FALSE aufweisen. Ist dies nicht der Fall, wird vom Funktionsbaustein ein Fehler detektiert.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.6.21.4.2 S_Button1

Allgemeine Funktion

- Eingang für Taster 1 des 2-Hand-Befehlsgeräts

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit dem Taster 1 eines sicheren 2-Hand-Befehlsgeräts 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_Button1" wird dann durch dieses Signal gesteuert.

Gefahr!

Nur wenn die Sicherheitskette des angeschlossenen Tasters des 2-Hand-Befehlsgeräts die sicherheitstechnischen Anforderungen bis KAT 3 1-kanalig erfüllt, ist eine 1-kanalige Auslegung des Tasters für KAT 3 zulässig.

Folgende Komponenten der Sicherheitskette müssen dabei in jedem Fall berücksichtigt werden:

- das in der 2-Hand-Schaltung verwendete sichere Eingangsgerät des sicheren Steuerungssystems einschließlich der Geräteparametrierung (Line Control),
- der Anschluss und die Verkabelung zwischen dem sicheren Eingangsgerät und dem Taster des 2-Hand-Befehlsgeräts und
- das komplette 2-Hand-Befehlsgerät.

Weitere notwendige Maßnahmen entnehmen Sie der gerätespezifischen Anwenderdokumentation der in der Sicherheitskette eingesetzten Geräte.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_Button1" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang 1 verarbeitet den Status des Signals von Taster 1 (Kanal 1) des 1-kanalig oder 2-kanalig angeschlossenen sicheren 2-Hand-Befehlsgeräts. Dieses Signal muss den Status TRUE aufweisen, um den Freigabeausgang "S_TwoHandOut" unter Berücksichtigung des Status an "S_Button2" auf TRUE zu steuern.

Unabhängig davon, ob der Taster 1 des 2-Hand-Befehlsgeräts 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_Button1" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn der Taster 1 des 2-Hand-Befehlsgeräts 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit (Line Control) und der Antivalenz durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_Button1" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent") ein Signal an "S_Button1" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Das 2-Hand-Befehlsgerät (Taster 1) ist betätigt.

FALSE

Das 2-Hand-Befehlsgerät (Taster 1) ist nicht betätigt, die Verdrahtung zum 2-Hand-Befehlsgerät ist unterbrochen oder das mit diesem 2-Hand-Befehlsgerät verschaltete sichere Eingangsgerät ist abgeschaltet oder defekt.

6.6.21.4.3 S_Button2

Allgemeine Funktion

- Eingang für Taster 2 des 2-Hand-Befehlsgeräts

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Information:

Verschalten Sie diesen Eingangsparameter mit dem Signal eines sicheren Geräts, welches mit dem Taster 2 eines sicheren 2-Hand-Befehlsgeräts 1-kanalig oder 2-kanalig verbunden ist. Der Eingangsparameter "S_Button2" wird dann durch dieses Signal gesteuert.

Gefahr!

Nur wenn die Sicherheitskette des angeschlossenen Tasters des 2-Hand-Befehlsgeräts die sicherheitstechnischen Anforderungen bis KAT 3 1-kanalig erfüllt, ist eine 1-kanalige Auslegung des Tasters für KAT 3 zulässig.

Folgende Komponenten der Sicherheitskette müssen dabei in jedem Fall berücksichtigt werden:

- das in der 2-Hand-Schaltung verwendete sichere Eingangsgerät des sicheren Steuerungssystems einschließlich der Geräteparametrierung (Line Control),
- der Anschluss und die Verkabelung zwischen dem sicheren Eingangsgerät und dem Taster des 2-Hand-Befehlsgeräts und
- das komplette 2-Hand-Befehlsgerät.

Weitere notwendige Maßnahmen entnehmen Sie der gerätespezifischen Anwenderdokumentation der in der Sicherheitskette eingesetzten Geräte.

Funktionsbeschreibung

Das am Eingangsparameter "S_Button2" angeschlossene Signal wird vom Funktionsbaustein verarbeitet.

Der Signaleingang 2 verarbeitet den Status des Signals von Taster 2 (Kanal 2) des 1-kanalig oder 2-kanalig angeschlossenen sicheren 2-Hand-Befehlsgeräts. Dieses Signal muss den Status TRUE aufweisen, um den Freigabeausgang "S_TwoHandOut" unter Berücksichtigung des Status an "S_Button1" auf TRUE zu steuern.

Unabhängig davon, ob der Taster 2 des 2-Hand-Befehlsgeräts 1-kanalig oder 2-kanalig an das sichere Gerät angeschlossen ist, wird "S_Button2" nur mit einem Signal verschaltet.

Wenn der Taster 2 des 2-Hand-Befehlsgeräts 2-kanalig mit dem sicheren Gerät verdrahtet wird, erfolgt die Überwachung der 2-Kanaligkeit (Line Control) und der Antivalenz durch das sichere Gerät. Von diesem Gerät wird ein Signal an "S_Button2" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Alternativ kann die Überwachung der Antivalenz von 2 sicheren Signalen mit dem Funktionsbaustein "SF_Antivalent" realisiert werden. In diesem Fall wird vom Funktionsbaustein ("SF_Antivalent") ein Signal an "S_Button2" weitergeleitet. Dieses Signal wird vom Funktionsbaustein ausgewertet.

Der Signaleingang ist zustandsgesteuert. Die Zustände führen nur bei einem aktivierten Funktionsbaustein ("Activate" = TRUE) zu den folgenden Verknüpfungsergebnissen.

TRUE

Das 2-Hand-Befehlsgerät (Taster 2) ist betätigt.

FALSE

Das 2-Hand-Befehlsgerät (Taster 2) ist nicht betätigt, die Verdrahtung zum 2-Hand-Befehlsgerät ist unterbrochen oder das mit diesem 2-Hand-Befehlsgerät verschaltete sichere Eingangsgerät ist abgeschaltet oder defekt.

6.6.21.5 Ausgangsparameter

6.6.21.5.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.6.21.5.2 S_TwoHandOut

Allgemeine Funktion

- Freigabesignal des Funktionsbausteins

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Das Freigabesignal ist das sichere Zustimmungsignal des verschalteten 2-Hand-Befehlsgeräts für den zu steuernden Prozess. Das Freigabesignal wird in Abhängigkeit vom Status des 2-Hand-Befehlsgeräts gesteuert.

Weiterhin steuert das Freigabesignal die Anforderung der Stopp-Funktion.

Da das Freigabesignal am Ausgang "S_TwoHandOut" anliegt, wird dieser Ausgang auch als Freigabeausgang bezeichnet.

Das Freigabesignal "S_TwoHandOut" kann für die weitere Prozesssteuerung verwendet werden.

Gefahr!

Das Freigabesignal darf den Prozess nur direkt steuern, wenn dies nicht zur Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion führt.

Validieren Sie hierzu den gesamten Pfad der Sicherheitsfunktion einschließlich des Anlaufverhaltens des zu steuernden Prozesses!

TRUE

Das 2-Hand-Befehlsgerät ist betätigt. Dem zu steuernden Prozess wird zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist nicht aktiv.

Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE)
- und "S_Button1" und "S_Button2" steuern symmetrisch nacheinander, zeitsynchron innerhalb von 500 ms, oder gleichzeitig von FALSE auf TRUE
- und "S_Button1" und "S_Button2" weisen nach dem Signalwechsel von FALSE auf TRUE den Status TRUE auf
- und vom Funktionsbaustein wurde kein Fehler detektiert.

FALSE

Das 2-Hand-Befehlsgerät ist nicht betätigt. Dem zu steuernden Prozess wird nicht zugestimmt. Die Anforderung der Stopp-Funktion ist aktiv.

Das kann folgende Ursachen haben:

- Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE)
- oder "S_Button1" = FALSE und/oder "S_Button2" = FALSE
- oder "S_Button1" und "S_Button2" steuern nicht symmetrisch, oder nicht innerhalb von 500 ms, von FALSE auf TRUE. "S_Button1" oder "S_Button2" hatte den Status TRUE und der andere Eingangsparameter wechselte von FALSE auf TRUE.
- oder vom Funktionsbaustein wurde ein Fehler detektiert.

Das Risiko eines unerwarteten Anlaufs und/oder der Manipulation kann durch Kombination einer Stopp-Anforderung aus der Sicherheitsapplikation und eines Betriebsstopps aus der funktionalen Applikation verringert werden.

6.6.21.5.3 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

Information:

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen "S_Button1" = FALSE und "S_Button2" = FALSE aufweisen.

6.6.21.5.4 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.6.21.5.5 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf FALSE zu steuern.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8001	Initialisierung des Funktionsbausteins nach Aktivierung des Funktionsbausteins; Dieser Status ist nach einem Zyklus der Sicherheitssteuerung abgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8004	An den Eingängen "S_Button1" und "S_Button2" liegt jeweils ein FALSE-Signal an.	<p>Gewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es ist keine Maßnahme erforderlich. <p>Ungewolltes Ereignis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Sicherheitsfunktionen. Prüfen Sie das sichere Programm. Prüfen Sie die sichere Peripherie.
8005	An "S_Button1" liegt ein TRUE-Signal an, um den Freigabeausgang des Funktionsbausteins auf TRUE zu steuern. An "S_Button2" liegt ein FALSE-Signal an.	<p>Entsprechend der Anforderungen Ihrer Applikation</p> <ul style="list-style-type: none"> steuern Sie das Signal an "S_Button2" auf TRUE zusätzlich zum TRUE-Signal an "S_Button1", um den Freigabeausgang des Funktionsbausteins auf TRUE zu steuern. <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> steuern Sie das Signal an "S_Button1" auf FALSE, um die Anforderung zur Erzeugung eines TRUE-Signals am Freigabeausgang des Funktionsbausteins abubrechen.
8006	An "S_Button2" liegt ein TRUE-Signal an, um den Freigabeausgang des Funktionsbausteins auf TRUE zu steuern. An "S_Button1" liegt ein FALSE-Signal an.	<p>Entsprechend der Anforderungen Ihrer Applikation</p> <ul style="list-style-type: none"> steuern Sie das Signal an "S_Button1" auf TRUE zusätzlich zum TRUE-Signal an "S_Button2", um den Freigabeausgang des Funktionsbausteins auf TRUE zu steuern. <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> steuern Sie das Signal an "S_Button2" auf FALSE, um die Anforderung zur Erzeugung eines TRUE-Signals am Freigabeausgang des Funktionsbausteins abubrechen.
8007	Nachdem das Signal an "S_Button1" und das Signal an "S_Button2" den Status TRUE aufwiesen und der Freigabeausgang auf den Status TRUE gesteuert war, hat das Signal an "S_Button2" auf FALSE gewechselt.	Steuern Sie das Signal an "S_Button1" auf FALSE.
8008	Nachdem das Signal an "S_Button1" und das Signal an "S_Button2" den Status TRUE aufwiesen und der Freigabeausgang auf den Status TRUE gesteuert war, hat das Signal an "S_Button1" auf FALSE gewechselt.	Steuern Sie das Signal an "S_Button2" auf FALSE.
8009	Nachdem das Signal an "S_Button1" und das Signal an "S_Button2" den Status TRUE aufwiesen und der Freigabeausgang auf den Status TRUE gesteuert war, wechselte eines der Signale an den Signaleingängen auf FALSE. Danach wiesen das Signal an "S_Button1" und das Signal an "S_Button2" wieder den Status TRUE auf.	Steuern Sie das Signal an "S_Button1" und das Signal an "S_Button2" auf FALSE.
8019	Nachdem eines der Signale an "S_Button1" und "S_Button2" den Zustand TRUE aufwies, wechselte eines der Signale von TRUE auf FALSE und das andere Signal wechselte von FALSE auf TRUE.	Steuern Sie das an einem der Signaleingänge anliegende TRUE-Signal auf FALSE.
C001	Bei Aktivierung des Funktionsbausteins lag an "S_Button1" ein TRUE-Signal an.	Steuern Sie an "S_Button1" und/oder "S_Button2" anliegende TRUE-Signale auf FALSE.
C002	Bei Aktivierung des Funktionsbausteins lag an "S_Button2" ein TRUE-Signal an.	Steuern Sie an "S_Button1" und/oder "S_Button2" anliegende TRUE-Signale auf FALSE.
C003	Bei Aktivierung des Funktionsbausteins lag an "S_Button1" und "S_Button2" ein TRUE-Signal an.	Steuern Sie das Signal an "S_Button1" und das Signal an "S_Button2" auf FALSE.
C004	Synchronitätsfehler an "S_Button2". Bei Ablauf des Timers der Synchronitätsüberwachung war "S_Button1" = TRUE und "S_Button2" = FALSE.	Steuern Sie an "S_Button1" und/oder "S_Button2" anliegende TRUE-Signale auf FALSE.
C005	Synchronitätsfehler an "S_Button1". Bei Ablauf des Timers der Synchronitätsüberwachung war "S_Button1" = FALSE und "S_Button2" = TRUE.	Steuern Sie an "S_Button1" und/oder "S_Button2" anliegende TRUE-Signale auf FALSE.
C006	Synchronitätsfehler an "S_Button1" und "S_Button2". Bei Ablauf des Timers der Synchronitätsüberwachung war "S_Button1" = TRUE und "S_Button2" = TRUE. Eines der Signale an "S_Button1" oder "S_Button2" wechselte innerhalb der Synchronitätsüberwachungszeit von FALSE auf TRUE.	Steuern Sie das Signal an "S_Button1" und das Signal an "S_Button2" auf FALSE.

Tabelle 709: "SF_TwoHandControlTypIII": Diagnosecodes

6.6.21.6 Signalablaufdiagramm des Funktionsbausteins

Beachten Sie, dass nicht alle temporären Zwischenzustände in dem Signalablaufdiagramm dargestellt sind. In diesem Diagramm werden nur typische Signalkombinationen der Eingangssignale dargestellt. Weitere Signalkombinationen sind möglich.

Die "DiagCode"-Werte in der folgenden Grafik sind hexadezimal angegeben.

Signalablaufdiagramm

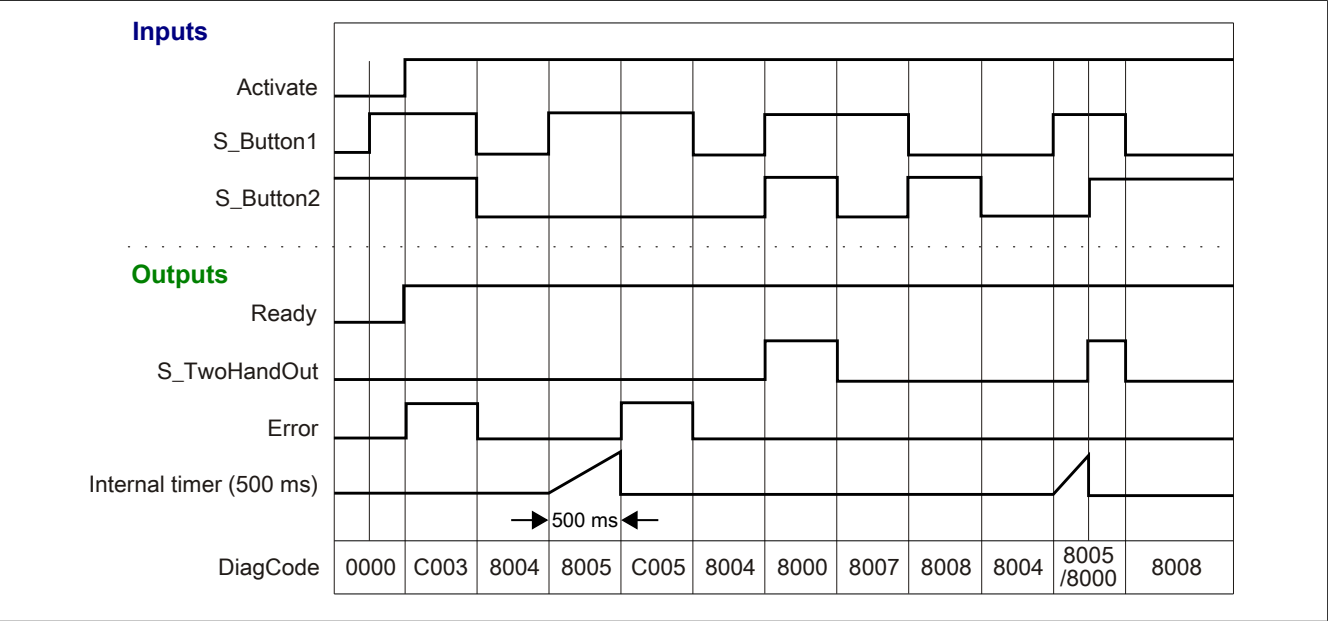


Abbildung 504: "SF_TwoHandControlTypeIII": Signalablaufdiagramm

6.6.21.7 Applikationsbeispiel

In diesem Kapitel wird prinzipiell eine mögliche Anwendung beschrieben, in welcher der Funktionsbaustein zur Realisierung einer 2-Hand-Schaltung eingesetzt werden kann.

2-Hand-Schaltung Typ III

Das Beispiel in Abschnitt [6.6.21.7.2 "2-Hand-Schaltung Typ III"](#) beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit den Signalen von 2 jeweils 2-kanalig verschalteten Tastern eines 2-Hand-Befehlsgeräts.

Der Einsatz des Funktionsbausteins in einer konkreten Applikation darf ausschließlich nach durchgeführter Risikoanalyse erfolgen.

An dieser Stelle wird bewusst auf eine direkte Verschaltungsdarstellung an einem sicheren Ein-/Ausgangsgerät verzichtet, um dem Anwender die Umsetzung des Applikationsbeispiels in seine Applikation möglichst einfach zu machen.

Auf eine Angabe von KAT/PL/SIL wird ebenso verzichtet, weil sich die Einstufung immer in Abhängigkeit von der Applikation ergibt, in welcher der Funktionsbaustein eingesetzt wird.

Gefahr!

Der Einsatz des Funktionsbausteins allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikoanalyse ermittelten KAT/PL/SIL auszuführen. In Verbindung mit dem eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät sind weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu erfüllen. Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.

Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten sicheren Ein-/Ausgangsgerät.

6.6.21.7.1 Beispielhafter Bausteinaufruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen

In der folgenden Abbildung ist ein beispielhafter Aufruf des Funktionsbausteins dargestellt.

Instanziierung

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz (ein Aufruf) mit dem Namen "THC_S5_S6" gebildet.

Der Instanzname kann in Diagnosewerkzeugen angezeigt werden.

Verbinden Sie bei der Umsetzung des Beispiels jeden relevanten Ein- bzw. Ausgangsparameter mit einem Ein- bzw. Ausgang.

In den beiden nachfolgenden Tabellen ist die beispielhafte Verschaltung für folgende Abbildung beschrieben.

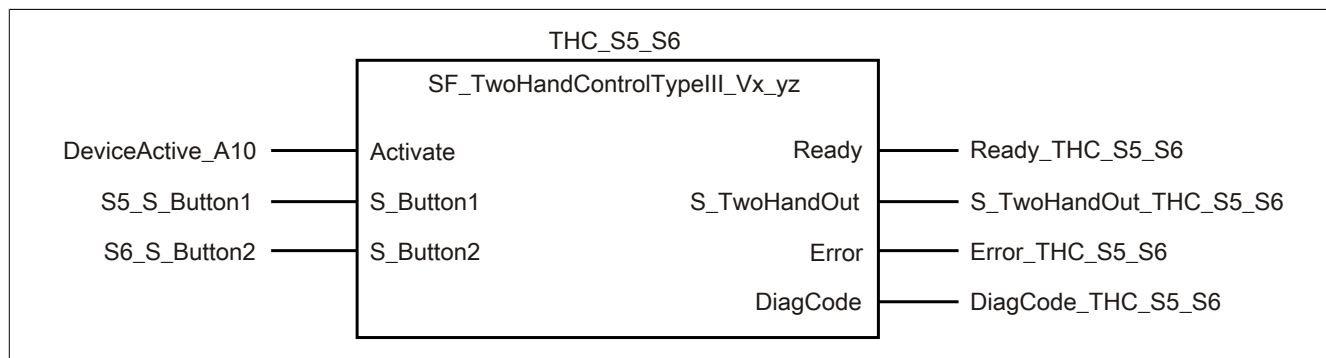


Abbildung 505: "SF_TwoHandControlTypelll": Aufruf des Funktionsbausteins und verschaltete Ein- und Ausgänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
DeviceActive_A10	BOOL	Lokale Ansteuerung von "Activate" aus der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung; Aktivierung des Funktionsbausteins; Dieser Eingang ist im Beispiel mit einem Signal verschaltet, welches den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Dadurch wird verhindert, dass trotz nicht aktiver sicherer Geräte eine Sicherheitsfunktion gemeldet wird.
S5_S_Button1	SAFEBOOL	Signal des ersten Tasters von einem sicheren Eingangsgerät; Das Signal stammt von einem 2-kanaligen Befehlsgerät. Die Auswertung der 2-Kanaligkeit erfolgt nicht im Funktionsbaustein.
S6_S_Button2	SAFEBOOL	Signal des zweiten Tasters von einem sicheren Eingangsgerät; Das Signal stammt von einem 2-kanaligen Befehlsgerät. Die Auswertung der 2-Kanaligkeit erfolgt nicht im Funktionsbaustein.

Tabelle 710: "SF_TwoHandControlTypelll": Mit den Eingangsparametern verschaltete Eingänge

Name / Literal	Typ	Beschreibung
Ready_THC_S5_S6	BOOL	Funktionsbaustein aktiv / Funktionsbaustein nicht aktiv; Meldung zur externen Weiterverarbeitung;
S_TwoHandOut_THC_S5_S6	SAFEBOOL	Freigabesignal; Dieses Signal dient der weiteren Verarbeitung in der Sicherheitsapplikation der Sicherheitssteuerung.
Error_THC_S5_S6	BOOL	Fehlermeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung
DiagCode_THC_S5_S6	WORD	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins zur externen Weiterverarbeitung

Tabelle 711: "SF_TwoHandControlTypelll": Mit den Ausgangsparametern verschaltete Ausgänge

6.6.21.7.2 2-Hand-Schaltung Typ III

Dieses Beispiel beschreibt die Verschaltung des Funktionsbausteins bei der Ansteuerung mit den Signalen von 2 jeweils 2-kanalig, antivalent verschalteten Tastern (2-Hand-Schaltung, 2-kanalig, antivalent).

Beachten Sie, dass in diesem Kapitel nicht die gesamte Beschaltung des Funktionsbausteins dargestellt ist. Diese finden Sie in Abschnitt 6.6.21.7.1 "Beispielhafter Bausteinanruf und Verschaltung mit Ein- und Ausgängen".

Vom Funktionsbaustein wurde eine Instanz mit dem Namen "THC_S5_S6" gebildet.

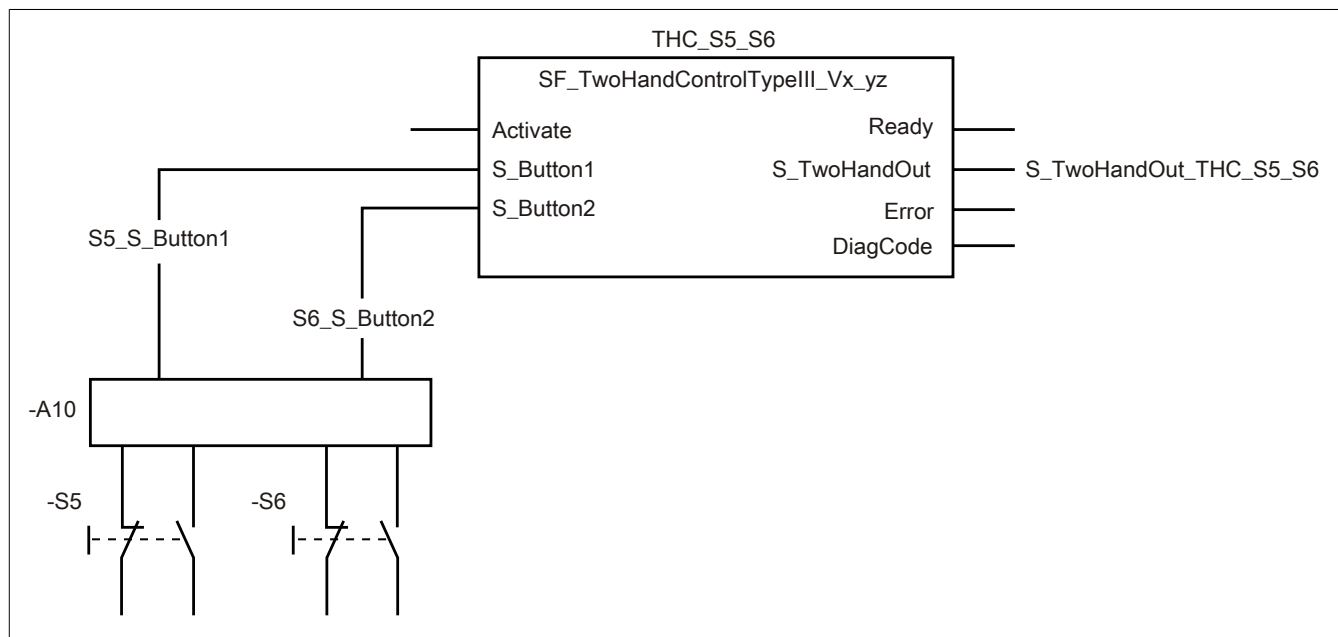


Abbildung 506: "SF_TwoHandControlTypIII": 2-Hand-Schaltung Typ III

Betriebsmittelliste

-S5	2-Hand-Taster (2-kanalig, antivalent)
-S6	2-Hand-Taster (2-kanalig, antivalent)
-A10	2-kanalige sichere Eingänge eines sicheren Eingangsgeräts (antivalent) mit Line Control und Antivalenzüberwachung

Beachten Sie, dass Sie in Abhängigkeit von Ihrer Applikation anstelle eines sicheren Geräts andere Kombinationen von sicheren Geräten verwenden können.

Verschaltete Ein- und Ausgänge

S5_S_Button1	Eingang an "S_Button1"
S6_S_Button2	Eingang an "S_Button2"
S_TwoHandOut_THC_S5_S6	Ausgang an "S_TwoHandOut"

Beispielbeschreibung

In diesem Beispiel ist:

- Das auf 2-Kanaligkeit und Antivalenz geprüfte resultierende Signal des Tasters "-S5" vom 2-kanaligen Eingang des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S5_S_Button1" verknüpft.
- Der Eingang "S5_S_Button1" mit dem Eingangsparameter "S_Button1" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Das auf 2-Kanaligkeit und Antivalenz geprüfte resultierende Signal des Tasters "-S6" vom 2-kanaligen Eingang des sicheren Eingangsgeräts "-A10" mit dem Eingang "S6_S_Button2" verknüpft.
- Der Eingang "S6_S_Button2" mit dem Eingangsparameter "S_Button2" des Funktionsbausteins zur Weiterverarbeitung verschaltet.
- Der Ausgangsparameter "S_TwoHandOut" mit dem Ausgang "S_TwoHandOut_THC_S5_S6" verknüpft.
- Der Ausgang "S_TwoHandOut_THC_S5_S6" wird als Freigabesignal verwendet, um den Prozess unter Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen zu steuern.

6.6.21.8 Umsetzung der Sicherheitsanforderungen aus anzuwendenden Normen

Der Funktionsbaustein wurde entsprechend den in diesem Kapitel genannten Sicherheitsanforderungen (aus anzuwendenden Normen) entwickelt.

Alle weiteren Anforderungen aus diesen Normen müssen Sie bei der Umsetzung der Sicherheitsfunktion beachten.

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Anforderungen aus den Normen der Funktionsbaustein erfüllt oder welche Maßnahmen Sie zur Erfüllung der Anforderungen aus den Normen ergreifen müssen.

Norm	Kapitel	Realisierung
EN 574	Benutzung beider Hände (gleichzeitige Betätigung)	Der Funktionsbaustein steuert sein Freigabesignal nur dann auf TRUE, wenn die Signale an "S_Button1" und "S_Button2" gleichzeitig oder nacheinander von FALSE auf TRUE wechseln.
EN 574	Beziehung zwischen Eingangssignalen und Ausgangssignalen / Beendigung des Ausgangssignals	Das auf TRUE gesteuerte Freigabesignal des Funktionsbausteins wird dann auf FALSE gesteuert, wenn "S_Button1" und/oder "S_Button2" auf FALSE wechseln.
EN 574	Erneutes Erzeugen des Ausgangssignals	Bei einem Wechsel der Signale an "S_Button1" und "S_Button2" von FALSE auf TRUE steuert der Funktionsbaustein sein Freigabesignal nur dann erneut auf TRUE, wenn "S_Button1" und "S_Button2" nach Abschalten des Freigabesignals (Freigabesignal = FALSE) zunächst den Status FALSE aufweisen.
EN 574	Synchrone Betätigung	Der Funktionsbaustein überwacht den synchronen Signalwechsel von FALSE auf TRUE an "S_Button1" und "S_Button2". Wenn eins der Signale nicht oder verzögert von FALSE auf TRUE steuert, nachdem das andere Signal diesen Wechsel schon vollzogen hat, dann detektiert der Funktionsbaustein dieses Verhalten als Fehler. In diesem Fehlerzustand ist es nicht möglich, das Freigabesignal des Funktionsbausteins auf TRUE zu steuern.
EN 574	Anwendung der Kategorien 1, 3 und 4	Die Umsetzung der 2-Hand-Schaltung in Ihrer Applikation muss den Anforderungen der EN 954-1 an die in der EN 574 beschriebenen 2-Hand-Steuerungen (Typ IIIA, IIIB oder IIIC) entsprechen.
EN ISO 12100-2	Anlauf nach Ausfall der Versorgungsspannung / Spontaner Wiederanlauf	Wenn "S_Button1" und/oder "S_Button2" bei Aktivierung des Funktionsbausteins den Status TRUE aufweisen, dann detektiert der Funktionsbaustein dies als Fehler. Mit dieser Fehlermeldung ist es nicht möglich, das Freigabesignal auf TRUE zu steuern. Um diesen Fehler zurückzusetzen, müssen "S_Button1" und "S_Button2" den Status FALSE aufweisen.
EN 954-1	Kategorie 3, 1-kanalig	Setzen Sie die Anforderungen für Kategorie 3 eigenverantwortlich für die 2-Hand-Schaltung um. Nur dann, wenn die Sicherheitskette der angeschlossenen Taster der 2-Hand-Schaltung die Anforderungen der EN 954-1 bis Kategorie 3 1-kanalig erfüllt, ist eine 1-kanalige Auslegung der Taster zulässig. Folgende Komponenten der Sicherheitskette müssen dabei in jedem Fall berücksichtigt werden: <ul style="list-style-type: none"> das in der 2-Hand-Schaltung verwendete sichere Gerät (Eingangsgesetz) des sicheren Steuerungssystems einschließlich der Geräteparametrierung (Line Control), der Anschluss und die Verkabelung zwischen dem sicheren Eingangsgesetz und dem Taster des 2-Hand-Befehlsgeräts und das komplette 2-Hand-Befehlsgerät. Weitere notwendige Maßnahmen entnehmen Sie bitte der gerätespezifischen Anwenderdokumentation der in der Sicherheitskette eingesetzten Geräte.
EN 954-1	Kategorie 1, 3 oder 4	Setzen Sie die geforderten Kategorien der von Ihnen eingesetzten 2-Hand-Schaltung je nach Typ (IIIA, IIIB oder IIIC) gemäß der EN 574 um.

Tabelle 712: "SF_TwoHandControlTypeIII": Realisierung der Anforderungen aus Normen

Gefahr!

Die Überwachung einer möglichen 2-Kanaligkeit (Line Control) wird nicht vom Funktionsbaustein durchgeführt. Diese Überwachung müssen Sie außerhalb dieses Funktionsbauteins im sicheren Steuerungssystem eigenverantwortlich realisieren.

6.6.22 Versionshistorie

Version	Datum	Kommentar
1.20	November 2017	<ul style="list-style-type: none"> Funktionsbaustein "SF_EDM": Information bei "S_EDM1" und "S_EDM2" erweitert Neuen Funktionsbaustein "SF_Override" aufgenommen.
1.10	April 2017	Neuauflage <ul style="list-style-type: none"> Umstellung auf neue Formatvorlage Redaktionelle Überarbeitung

Tabelle 713: Versionshistorie

6.7 ProfiSafe_SF

Diese Bibliothek ermöglicht das Senden und Empfangen von PROFIsafe-Daten.

Für die Verwendung und den Einsatz von PROFIsafe werden folgende Komponenten vorausgesetzt:

- [PROFIsafe-Gateway](#) - Stellt die Hardwarekomponente dar
- Funktionsbaustein "[SF_ProfiSafeFB_24](#)" - Ermöglicht die sichere Kommunikation zwischen B&R-F-Device und F-Host

6.7.1 Systemvoraussetzungen

Die Bibliothek "ProfiSafe_SF" ist Bestandteil des SafeDESIGNERs und ist ausschließlich in diesem zu verwenden.

Für die Verwendung der Bibliothek "ProfiSafe_SF" müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- SafeDESIGNER: ab 4.2.3
- Automation Studio: ab 4.2.5
- Automation Runtime: ab 4.25
- SafeLOGIC: ab Safety Release 1.10
- SafeLOGIC-X: wird zur Zeit nicht unterstützt
- Besitz einer Softwarelizenz für die Verwendung der Bibliothek "ProfiSafe_SF"
- PROFIsafe-Stack: 2.4

6.7.2 PROFIsafe-Gateway

Der Begriff PROFIsafe-Gateway beschreibt die Kombination aus einer Sicherheitssteuerung und einem funktionalen PROFINET-Schnittstellenmodul:

- SafeLOGIC X20SL8110
- PROFINET-Schnittstellenmodul X20IF10E3-1

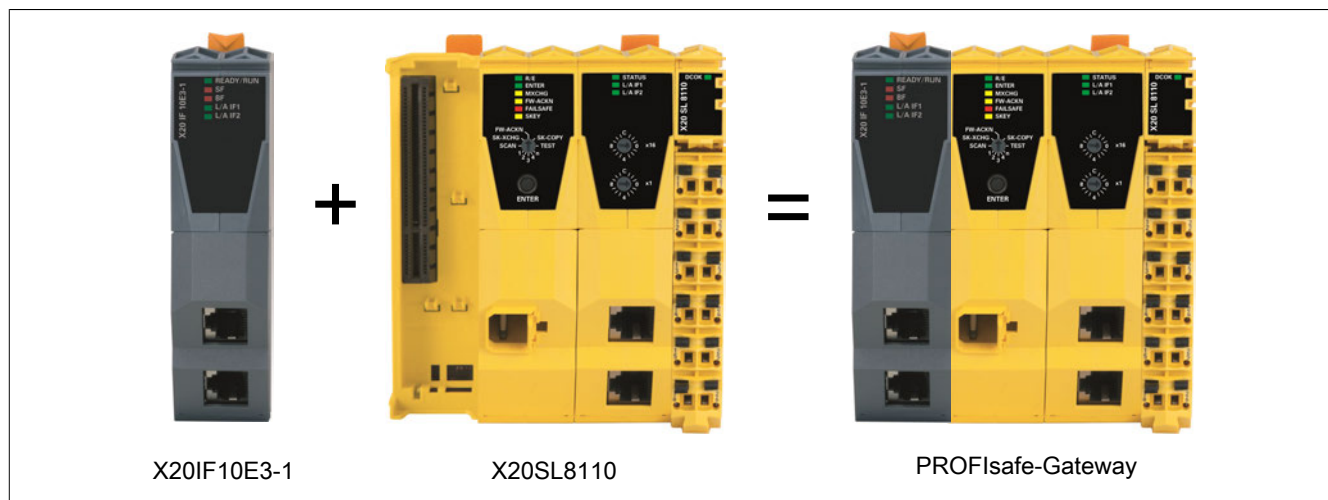


Abbildung 507: PROFIsafe-Gateway: Begriffserklärung

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie das PROFIsafe-Gateway als Sicherheitsgerät für Sicherheitsanwendungen (im Folgenden "F-Device" genannt) verwendet wird.

Weiters wird beschrieben, wie das F-Device in Verbindung mit PROFINET I/O und einer Sicherheitssteuerung für Sicherheitsanwendungen (im Folgenden "F-Host" genannt) eingesetzt werden kann.

6.7.2.1 Erforderliche Hard- und Software

Hardware

- SafeLOGIC X20SL8110
- PROFINET-Schnittstellenmodul X20IF10E3-1
- B&R-Steuerung mit POWERLINK-Schnittstelle
- F-Host

Software

- Automation Studio: ab 4.2.5
- Automation Runtime: ab 4.25
- SafeDESIGNER: ab 4.2.3
- Firmware-Upgrade für X20SL8110: ab 323
- Firmware-Upgrade für X20IF10E3-1: ab 44
- GSDML-Datei: ab 2.32

Besondere Hinweise

Das Produkt X20SL8110/X20IF10E3-1 ist ein Gerät, welches nur im Verbund mit einem B&R-System lauffähig ist. Ein alleinstehender Betrieb wurde nicht vorgesehen. Dementsprechend ist von PROFINET-Seite das B&R-System gemeinsam mit dem Gateway als geschlossenes System zu betrachten. Da hier keine Rückwirkungsfreiheit gegeben, aber im Besonderen auch nicht gewollt ist, ist der Fehlerfall - Abziehen der POWERLINK-Verbindung mit anschließendem Reset des Devices - gleichzusetzen mit einem schwerwiegenden Hardware-Fehler.

6.7.2.2 Funktionsbeschreibung

Beim PROFIsafe-Gateway handelt es sich um ein Produkt, welches das PROFIsafe-Protokoll unterstützt. Dabei gestaltet sich der Einsatz als sehr flexibel und eignet sich für das Erfüllen unterschiedlicher Anforderungen.

Dazu zählen unter Anderem:

- Übertragung sicherer zyklischer Daten
- Setzen fehlersicherer Zustände
- Absetzen von Quittierungsanfragen
- Behandlung von CRC-Fehlern
- Diagnosemeldungen von fehlersicheren Parametern

Datenstruktur

Die zyklischen Daten, welche zwischen dem F-Host und F-Device ausgetauscht werden, sind folgendermaßen aufgebaut:

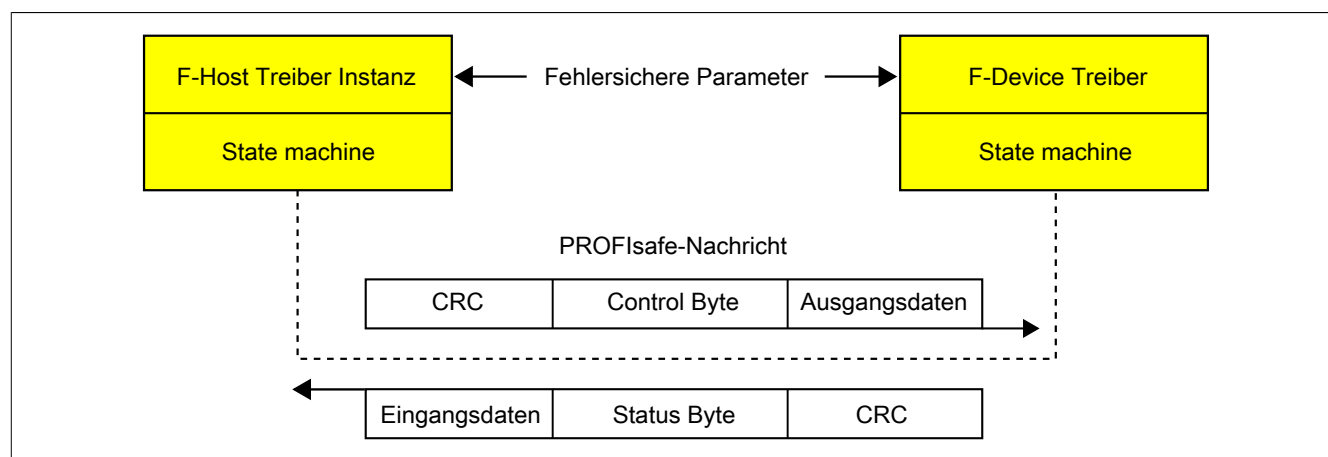


Abbildung 508: PROFIsafe: Datenaustausch

Daten	Größe
Eingangsdaten (F-Device → F-Host)	4 Byte + 1 Integer
Ausgangsdaten (F-Host → F-Device)	4 Byte + 1 Integer
CRC	3 Byte
Control Byte (F-Host → F-Device)	1 Byte
Status Byte (F-Device → F-Host)	1 Byte

Information:

Der im SafeDESIGNER zur Verfügung stehende Funktionsbaustein "SF_ProfiSafeFB_24" verarbeitet ausschließlich die Nutzdaten (Ein- und Ausgangsdaten). Mehr Details dazu sind dem Abschnitt "SF_ProfiSafeFB_24" auf Seite 2112 zu entnehmen.

Ein direkter Zugriff auf Control Byte und Status Byte ist nicht zulässig!

6.7.2.3 Inbetriebnahme

Information:

Vor der Inbetriebnahme sind die erforderlichen Hinweise zu PROFINET IO zu beachten. Diese sind der PROFINET-Inbetriebnahmerichtlinie zu entnehmen.

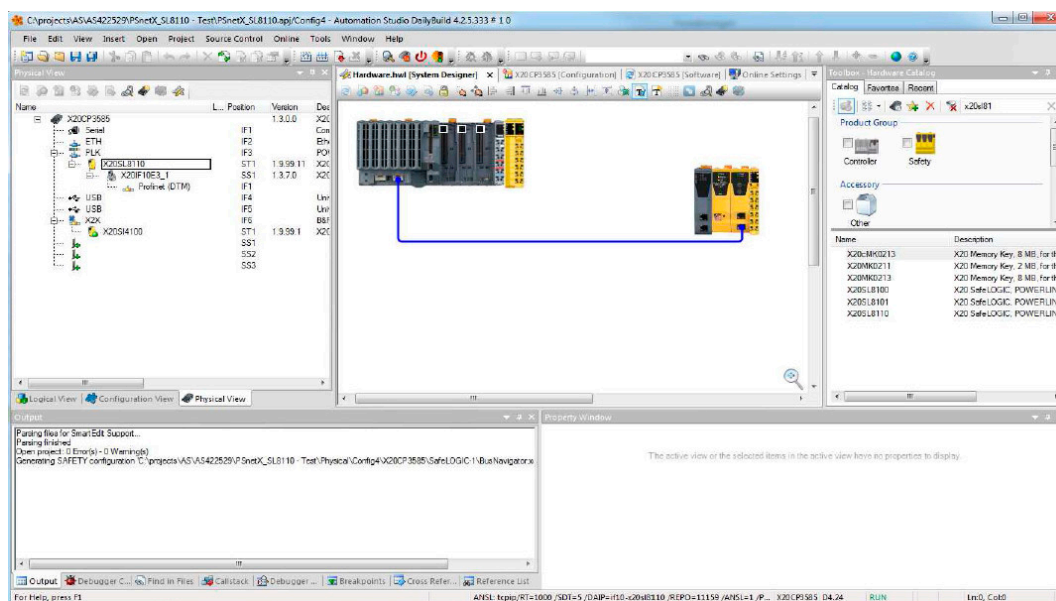
Um die Funktionalität von PROFIsafe zu nutzen, ist wie folgt vorzugehen:

- F-Host-Applikation erstellen.
Details dazu sind der Gerätedokumentation des F-Host zu entnehmen.
- F-Host-Applikation projektieren.
Um ein PROFIsafe-Modul in einer F-Host-Applikation verwenden zu können, muss dieses Modul im Hardwarekatalog der Hardwarekonfiguration vorhanden sein. Ist dies nicht der Fall, muss die zugehörige GSDML-Datei des Moduls installiert werden.

Information:

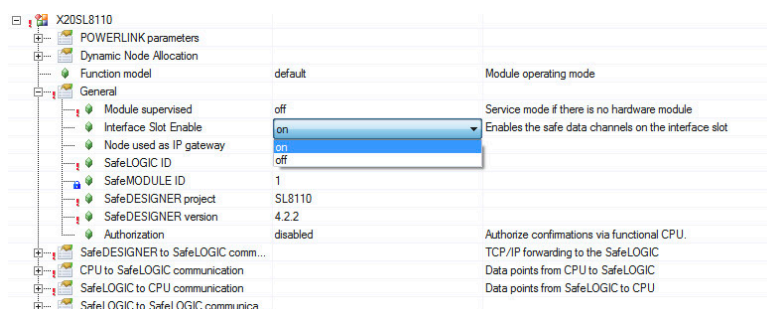
Die GSDML-Datei liefert die für die PROFINET IO-Geräte erforderlichen Informationen sowie die Geräteidentifikation. Beim Hochlauf werden diese Informationen vom PROFINET IO-Controller geprüft. Im Falle eines Fehlers wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

- PROFIsafe-Gerät im PROFINET IO-System anordnen, auswählen und aus dem Hardwarekatalog "PS_4BYTE_1INT_IO_Safe24" mittels Drag&Drop in Slot 1 einfügen.
- Parametereinstellungen für das PROFIsafe-Gateway vornehmen.
- Automation Studio Projekt erstellen und konfigurieren.
 - Dieses Projekt umfasst die für PROFIsafe erforderliche Hardware.



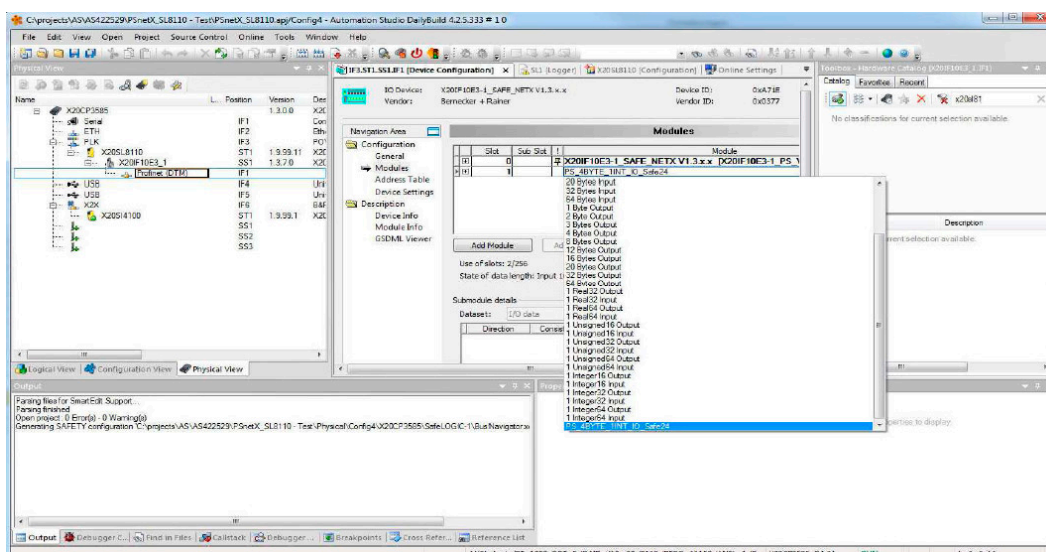
- Für die SafeLOGIC X20SL8110 sind folgende Einstellungen relevant:

- Interface Slot Enable: On (Defaultwert = On)
- SafeDESIGNER: ab 4.2.3



- Es ist darauf zu achten, dass das PROFINET-Schnittstellenmodul an der X20SL8110 gesteckt ist.

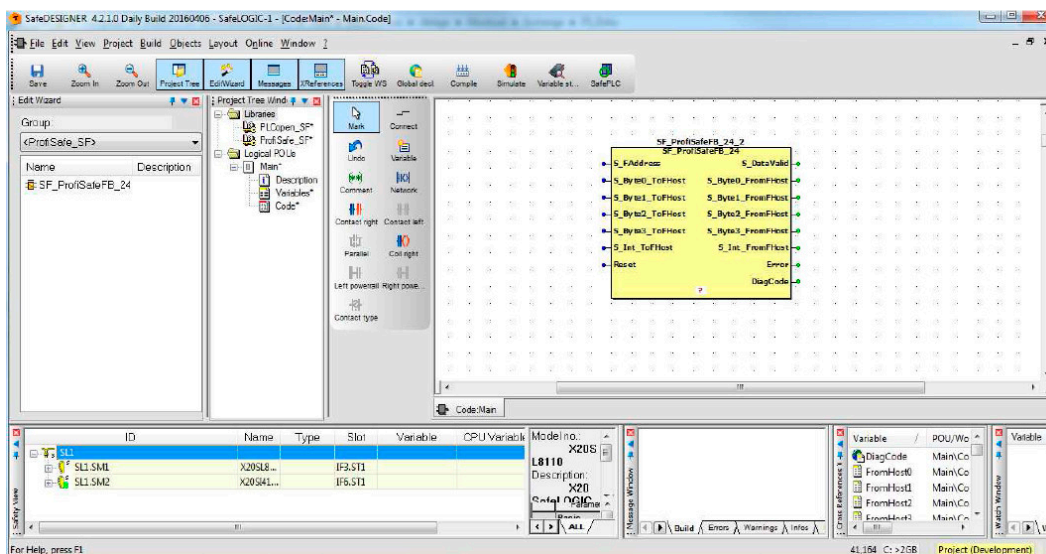
- PROFIsafe-Modul konfigurieren.
Dazu den Punkt "Profinet (DTM)" unter dem Modul X20IF10E3-1 wählen und "Device Configuration" aufrufen. Auf Slot 1 wird eine Liste angezeigt. Dort ist für das PROFIsafe-Gateway der Eintrag "PS_4Byte_1INT_IO_Safe24" auszuwählen.



Information:

Befindet sich kein PROFIsafe-Modul in der Liste, ist mittels "Tools → Update DTM Catalog" ein Update des DTM-Katalogs durchzuführen.

- SafeDESIGNER-Applikation erstellen.
 - SafeDESIGNER starten.
 - Funktionsbaustein "SF_ProfiSafeFB_24" einfügen.



Information:

Spezifische Hinweise zum Funktionsbaustein "SF_ProfiSafeFB_24":

Sobald die Applikation auf die SafeLOGIC übertragen wurde und eine gültige Kommunikation mit dem F-Host erkannt wurde, wechselt der Funktionsbaustein in den Modus "Run" (Diagnosecode 0x8000 oder 0x8810).

6.7.2.4 Parametrierung

Information:

Das PROFIsafe-Gateway verfügt über keine spezifischen "iParameter".

Fehlersichere Parameter

Parameter	Typ	Beschreibung
F_SIL	Bit-Bereich	Dieser Parameter beschreibt die Sicherheitsklasse des fehlersicheren PROFIsafe-Gateways. Der Parameter ist mit SIL3 belegt und kann nicht verändert werden.
F_CRC_Length	Bit-Bereich	Dieser Parameter gibt die Länge des CRC-Prüfwerts an und kann nicht verändert werden.
F_Par_Version	Bit-Bereich	Dieser Parameter bezeichnet den unterstützten PROFIsafe-Mode und kann nicht verändert werden.
F_Source_Add	Unsigned 16	Dieser Parameter liefert die Adresse zur Identifikation der Quelle und kann nicht verändert werden.
F_Dest_Add	Unsigned 16	Dieser Parameter liefert die Adresse zur Identifikation des Ziels. Der Wert ist innerhalb des erlaubten Bereichs frei wählbar. <ul style="list-style-type: none"> Erlaubte Werte: 1 bis 65534 Der in der F-Host-Applikation eingestellte Wert muss im Funktionsbaustein "SF_ProfiSafeFB_24" im SafeDESIGNER konfiguriert werden.
F_WD_Time	Unsigned 16	Dieser Parameter definiert die Überwachungszeit (in ms). Innerhalb der Überwachungszeit muss ein gültiges, aktuelles Sicherheitstelegramm vom F-Host empfangen werden. Ist dies nicht der Fall, wechselt das F-Device in den sicheren Zustand. Die Überwachungszeit ist generell so hoch zu wählen, dass die für die Kommunikation erforderlichen Telegrammlaufzeiten toleriert werden. Dabei muss jedoch gewährleistet werden, dass die Fehlerreaktionsfunktion im Fehlerfall schnell genug ausgeführt wird. <ul style="list-style-type: none"> Empfohlene Werte: 100 bis 10.000 ms
F-Par_CRC	Unsigned 16	Dieser Parameter beschreibt die Prüfsumme aller fehlersicheren Parameter des Geräts. Der Parameter "F-Par_CRC" sichert die Übertragung der fehlersicheren Parameter und kann nicht verändert werden. Die Berechnung erfolgt extern im Engineering Tool des F-Host.

Tabelle 714: PROFIsafe: Übersicht der fehlersicheren Parameter

6.7.2.5 Fehlerbeschreibung und Abhilfe

Falls der Funktionsbaustein "SF_ProfiSafeFB_24" im Modus "Run" einen Fehler detektiert, wechselt dieser in den sicheren Zustand (Diagnosecode 0x8810) und die Daten am Ausgang werden auf "0" gesetzt.

Der sichere Zustand wird in folgenden Fällen eingenommen:

- Bei einem System-Start - Es ist eine Quittierung durch den Anwender erforderlich.
- Bei einem Hardwarefehler - Dazu zählen z. B. Kabelauszug, Spannungsausfall am F-Host usw.
- Bei einem Fehler der sicheren Parameter - Dazu zählt z. B. eine falsche Konfiguration von "F_Source_Add", "F_Dest_Add", "F_SIL", "F_WD_Time" usw.
- Bei einem Fehler der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen F-Host und F-Device.

Der sichere Zustand wird verlassen, wenn die Ein- und Ausgangsdaten wieder mit gültigen Werten versorgt werden. Um die "0"-Werte durch gültige Prozesswerte zu ersetzen, ist nach dem Auftreten eines Fehlers eine Quittierung durch den Anwender erforderlich.

Häufig auftretende Fehlerszenarien

1. Im SafeDESIGNER wurde bei "F_Dest_Add" ein falscher Wert vorgegeben. Der Wert muss jenem Wert entsprechen, welcher beim F-Host unter "PS_4BYTE_1INT_IO_Safe24" definiert wurde. Im Fehlerfall wird am F-Host eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
2. Der Funktionsbaustein "SF_ProfiSafeFB_24" bleibt nach Empfang und Überprüfung der sicheren Parameter im Zustand "INIT" (0x8001). Der PROFIsafe-Datenaustausch wird nicht gestartet und die Ausgangsdaten werden auf "0" gesteuert.

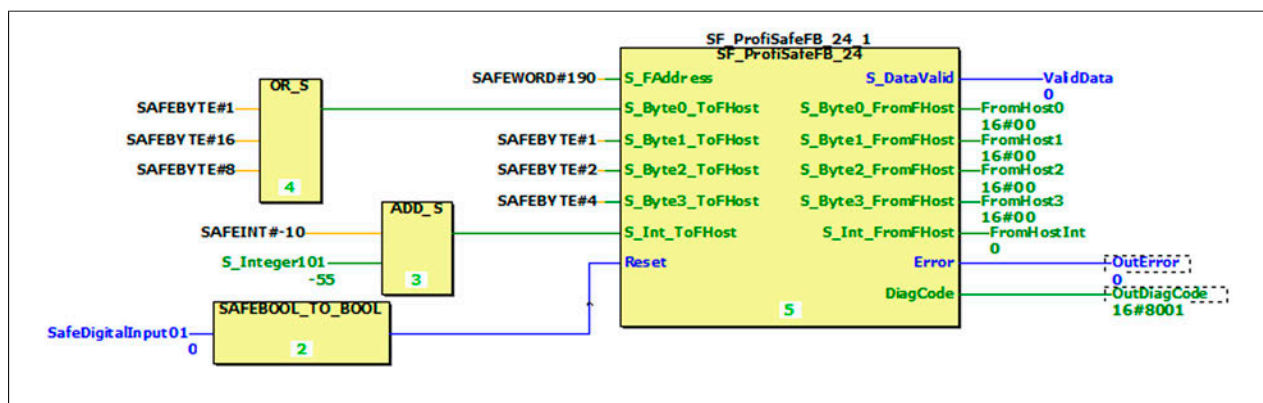


Abbildung 509: Beispiel für Hardwarefehler

3. Das PROFIsafe-Protokoll erkennt einen Fehler am eingestellten Parameter "F_WD_Time" und wechselt in den sicheren Zustand (0x8810). Der Ausgangsparameter "S_DataValid" wird auf FALSE gesteuert. Um diesen Fehlerzustand zu verlassen, muss der Wert an "F_WD_Time" angepasst werden.

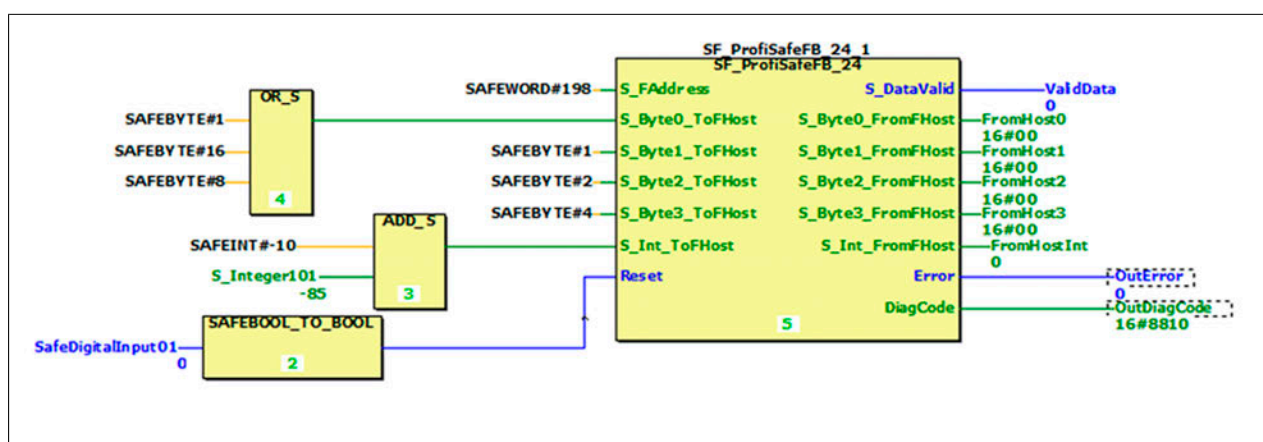


Abbildung 510: Beispiel für fehlerhafte Überwachungszeit ("F_WD_Time")

6.7.2.6 X20IF10E3-1 Status LEDs



LED	Farbe	Ursache	Error	S_DataValid	DiagCode	Abhilfe
READY/RUN	Grün	F-Device nicht mit F-Host synchronisiert	FALSE	FALSE	0x8810	Es ist eine Quittierung der Sicherheitsapplikation durch den Anwender erforderlich.
SF	Aus					
BF	Aus					
L/A IF1/2	Grün			TRUE	0x8000	
READY/RUN	Grün	F-Host nicht angeschlossen oder ausgefallen	FALSE	FALSE	0x8001 0x8810	Es ist eine Überprüfung der Spannungsversorgung des F-Host sowie des Kabelanschlusses erforderlich.
SF	Aus					
BF	Rot					
L/A IF1/2	Aus					
READY/RUN	Grün	Fehler der sicheren Parameter (z. B. "F_Dest_Add", "F_SIL", "F_WD_Time" 0 Wert)	FALSE	FALSE	0x8001 0x8002	Mit Hilfe der IO-Device-Diagnosepuffer werden falsch eingestellte sichere Parameter (siehe Abschnitt " Parametrierung " auf Seite 2108) detektiert. Der Diagnosealarm am IO-Controller kann durch Parametrierungsfehler ausgelöst werden. Beheben Sie die Parametrierungsfehler.
SF	Rot					
BF	Aus					
L/A IF1/2	Grün					
READY/RUN	Grün	Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen F-Host und F-Device (z. B. Drahtbruch)	FALSE	FALSE	0x8810	Es ist eine Überprüfung der eingestellten Überwachungszeit ("F_WD_Time") erforderlich.
SF	Aus					
BF	Aus					
L/A IF1/2	Grün					
READY/RUN	Grün	"PSD_HARD_FAIL" ist aktiv (z. B. wegen Inkonsistenz, Kommunikationsfehler)	TRUE	FALSE	0xC010	Es ist ein Reset oder Neustart des F-Device erforderlich.
SF	Aus					
BF	Aus					
L/A IF1/2	Grün					
READY/RUN	Grün	F-Host nicht gefunden	FALSE	FALSE	0x8001	Es ist eine Überprüfung der Spannungsversorgung des F-Host, des Kabelanschlusses, des Gerätenamens sowie der IP-Adresse erforderlich.
SF	Aus					
BF	Blinkend					
L/A IF1/2	Grün					

Tabelle 715: X20IF10E3-1: Status LEDs

Information:

Es sind sowohl die Diagnosedaten des F-Host als auch jene der Automation Studio Applikation zu überprüfen (Logger).

6.7.3 Begriffserklärung

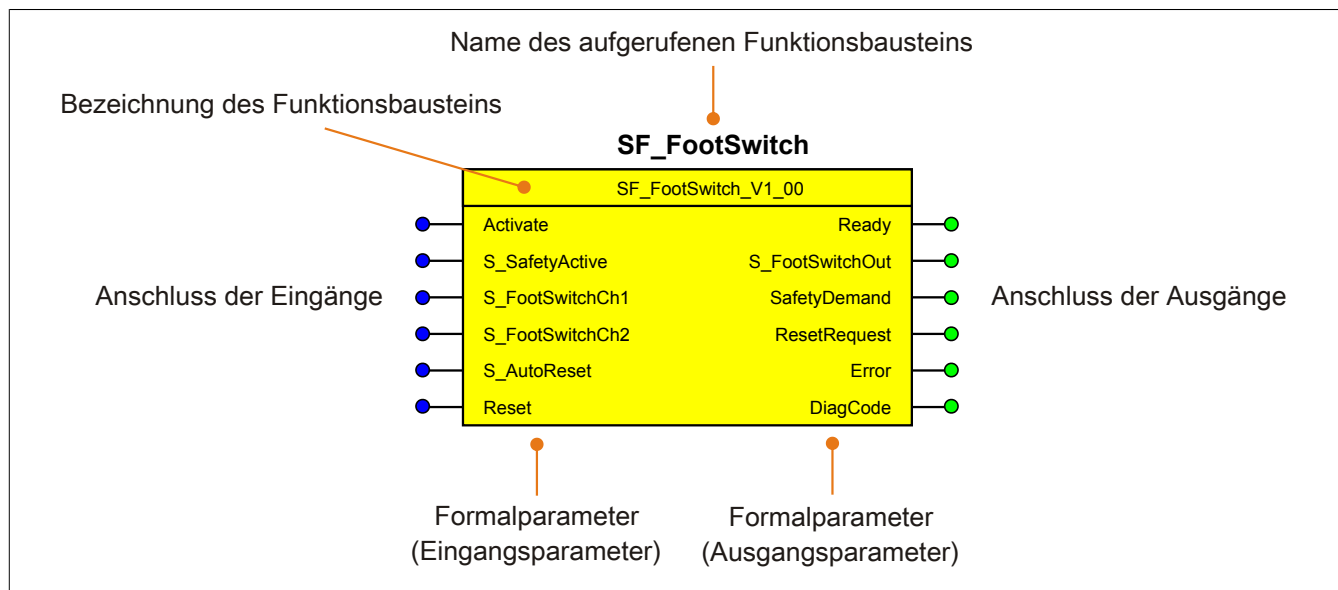


Abbildung 511: Beschriftung des Funktionsbausteins

Beim Aufruf des Funktionsbausteins versorgen die Eingänge die Eingangsparameter mit den aktuellen Werten der Variablen oder Konstanten.

Die Ausgangsparameter versorgen die Ausgänge mit den zugehörigen Werten.

Eingänge bzw. Ausgänge müssen nicht den gleichen Namen haben wie die zugehörigen Formalparameter, müssen aber im Datentyp übereinstimmen. Eine Abweichung des Datentyps zwischen Formalparameter und Eingang bzw. Ausgang wird nach dem Kompilervorgang als Fehler gemeldet.

Die Bezeichnung des Funktionsbausteins setzt sich aus der Funktion (z. B. "SF_FootSwitch", SF = safety function) und der Version (Vx_yz) zusammen. Die im Dokument verwendete Darstellung für die Version Vx_yz ist allgemeingültig. Die tatsächliche Version entnehmen Sie dem eingesetzten Funktionsbaustein.

6.7.3.1 Erweiterte Konstanten

In einer Sicherheitsapplikation können Konstanten verwendet werden. Diese besitzen die Eigenschaft, dass die Werte während der Laufzeit nicht verändert werden können. Für flexible Lösungen kann es jedoch erforderlich sein, Parameter während der Laufzeit sicher anzupassen. Dafür stehen sichere Optionen (Safe Commissioning Options) zur Verfügung.

Erweiterte Konstante bedeutet, dass sowohl die herkömmlichen Konstanten als auch die sicheren Optionen am Eingangsparameter verschaltet werden dürfen.

Das Verschalten einer erweiterten Konstante mit einer sicheren Variable ist technisch nicht verriegelt. Alle als erweiterte Konstante spezifizierten Parameter dürfen sich jedoch während der Laufzeit nicht verändern, andernfalls kommt es zur Laufzeit zu einer Fehlermeldung durch den Funktionsbaustein.

Mögliche Anwendungen der erweiterten Konstanten:

- Verschalten mit einer SafeDESIGNER Konstante, z. B. SAFEINT#315
- Verschalten mit einer SafeDESIGNER globalen Konstante
- Verschalten mit einer Safe Commissioning Option

6.7.4 SF_ProfiSafeFB_24

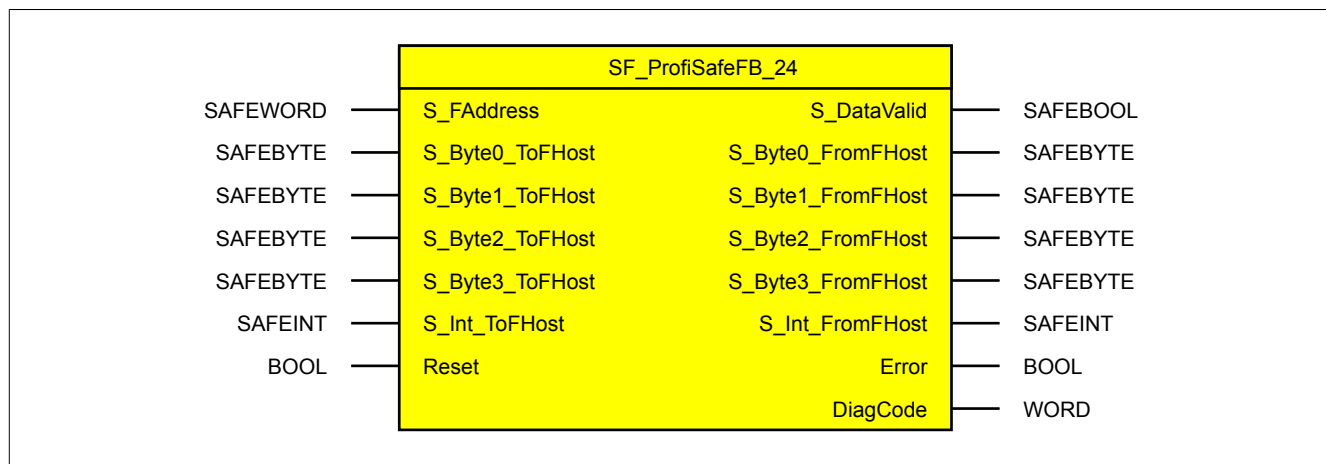


Abbildung 512: Funktionsbaustein "SF_ProfiSafeFB_24"

6.7.4.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen eine Variable oder auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
S_FAddress	SAFEWORD	Erweiterte Konstante	Zustand	16#0000	Adresse des F-Device
S_ByteX_ToFHost (X = 0 bis 3)	SAFEBYTE	Variable	Zustand	0	Bytes, welche vom F-Device an den F-Host gesendet werden
S_Int_ToFHost	SAFEINT	Variable	Zustand	0	Integerwert, welcher vom F-Device an den F-Host gesendet wird
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Tabelle 176: Übersicht der Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale müssen Sie entsprechend steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart ¹⁾	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
S_DataValid	SAFEBOOL	Variable	Zustand	FALSE	Signalisierung gültiger Ausgangsdaten
S_ByteX_FromFHost (X = 0 bis 3)	SAFEBYTE	Variable	Zustand	0	Bytes, welche vom F-Host an das F-Device gesendet werden
S_Int_FromFHost	SAFEINT	Variable	Zustand	0	Integerwert, welcher vom F-Host an das F-Device gesendet wird
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 177: Übersicht der Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale müssen Sie entsprechend auswerten und/oder weiterverarbeiten.

6.7.4.2 Funktion

Der Funktionsbaustein "SF_ProfiSafeFB_24" ermöglicht die sichere Kommunikation zwischen einem B&R-F-Device und einem F-Host. Dabei stellen die Eingangsdaten des Funktionsbausteins jene Daten dar, welche vom F-Host empfangen werden. Am Ausgang des Funktionsbausteins finden sich jene Daten, welche vom F-Host gesendet werden.

Dem Anwender stehen 4 Kanäle vom Datentyp BYTE und 1 Kanal vom Datentyp INT pro Richtung zur Verfügung. Für die Abarbeitung des Funktionsbausteins werden immer 4 SafeLOGIC-Zyklen benötigt. Dies ist bei der Festlegung der ProfiSafe-Timeout-Parameter zu berücksichtigen.

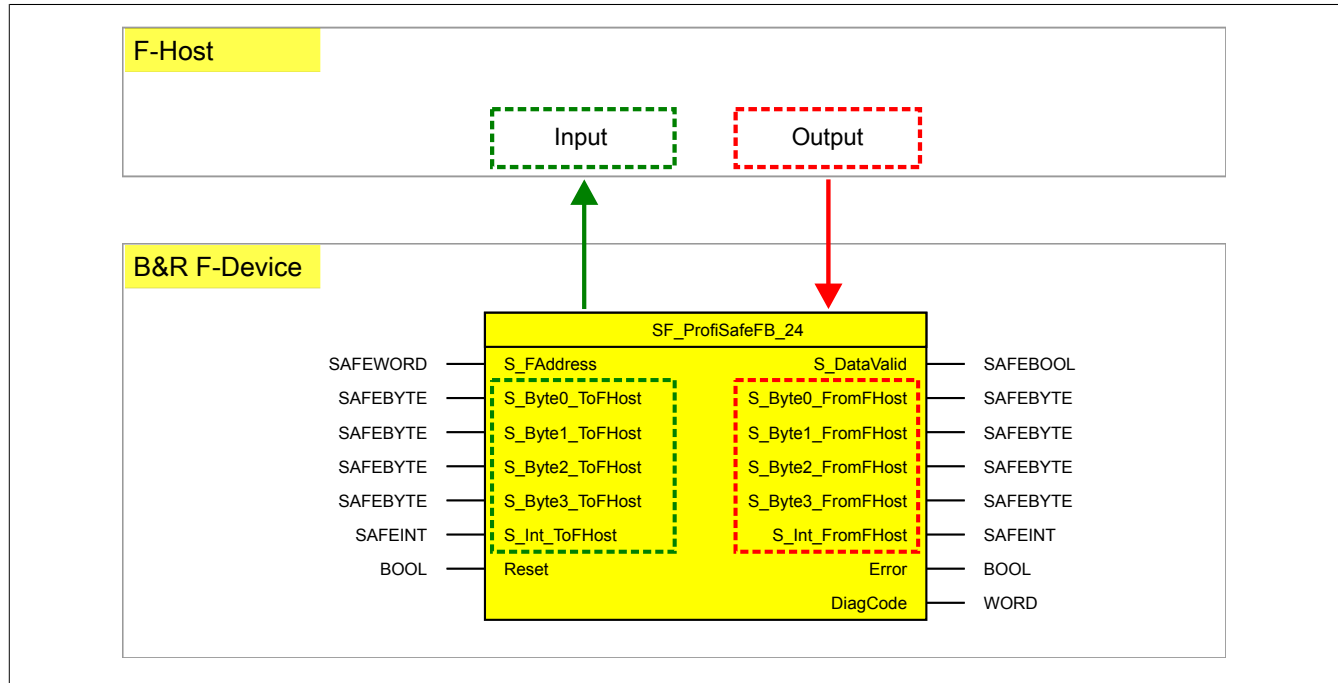


Abbildung 513: Datenaustausch zwischen F-Host und F-Device

6.7.4.3 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.7.4.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Eingang "Reset" wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.7.4.3.2 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.7.4.3.3 Gleichzeitiger Flankenwechsel

Um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren, stellen Sie sicher, dass Sie den Eingangsparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschalten. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

6.7.4.3.4 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschloss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.7.4.4 Eingangsparmeter

6.7.4.4.1 S_FAddress

Allgemeine Funktion

- Adresse des F-Device

Datentyp

- SAFEWORD

Verschaltung

- Erweiterte Konstante

Funktionsbeschreibung

Der am Eingang "S_FAddress" vorgegebene Wert entspricht der Adresse des F-Device.

6.7.4.4.2 S_ByteX_ToFHost (X = 0 bis 3)

Allgemeine Funktion

- Bytes, welche vom F-Device an den F-Host gesendet werden

Datentyp

- SAFEBYTE

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Bei diesen Eingängen handelt es sich um jene Daten vom Typ SAFEBYTE, welche an den F-Host übermittelt werden. Dem Anwender stehen dazu 4 einzelne sichere Eingänge zur Verfügung.

6.7.4.4.3 S_Int_ToFHost

Allgemeine Funktion

- Integerwert, welcher vom F-Device an den F-Host gesendet wird

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Bei diesem Eingang handelt es sich um jene Daten vom Typ SAFEINT, welche vom F-Device an den F-Host übermittelt werden. Dem Anwender steht dazu ein sicherer Eingang zur Verfügung.

6.7.4.4.4 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingangsparameter zum Zurücksetzen von Fehlermeldungen, wenn der Fehler beseitigt wurde

Datentyp

- BOOL

Gefahr!

In Abhängigkeit von den Sicherheitsanforderungen müssen Sie als Datentyp **SAFEBOOL** oder **BOOL** verschalten. Den Datentyp bestimmen Sie in der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der von Ihnen durchgeführten Risikoanalyse kann es erforderlich sein, den Datentyp **SAFEBOOL** zu verschalten. Dadurch vermeiden Sie unerwartete Anläufe, die durch Fehler im funktionalen System bedingt sind. Diese Verschaltung nehmen Sie mittels des Datentyp-Konvertierers "**SAFEBOOL_TO_BOOL**" vor.

Mittels weiterer Maßnahmen, z. B. mittels eines zusätzlichen Funktionsstopps, können Sie das Risiko eines unerwarteten Anlaufs reduzieren.

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird vom Funktionsbaustein intern flankenüberwacht. Nur eine steigende Flanke am Eingangsparameter "Reset" führt die Funktion aus. Ein weiteres statisches TRUE-Signal nach einer steigenden Flanke bewirkt keine erneute Funktion.

Der Funktionsbaustein detektiert ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "Reset" in den Zuständen als Fehler, in denen eine steigende Flanke an "Reset" erforderlich ist. Steuern Sie "Reset" auf FALSE, um den Fehlerzustand zu verlassen.

Dieser Eingangsparameter wird verwendet, um eine Anlaufsperrung zu quittieren oder um vom Funktionsbaustein detektierte Fehler zurückzusetzen, wenn deren Fehlerursache nicht mehr besteht.

6.7.4.5 Ausgangsparameter

6.7.4.5.1 S_DataValid

Allgemeine Funktion

- Signalisierung gültiger Ausgangsdaten

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgang zeigt die Gültigkeit der durch das B&R-F-Device empfangenen Daten an.

TRUE

Die am Ausgang anstehenden Daten sind gültig.

FALSE

Die am Ausgang anstehenden Daten sind nicht gültig. Es besteht ein Problem beim Empfang von Daten. Der Ausgangsparameter "DiagCode" liefert weitere Informationen.

6.7.4.5.2 S_ByteX_FromFHost (X = 0 bis 3)

Allgemeine Funktion

- Bytes, welche vom F-Host an das F-Device gesendet werden

Datentyp

- SAFEBYTE

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Bei diesen Ausgängen handelt es sich um jene Daten vom Typ SAFEBYTE, welche vom F-Host an das F-Device übermittelt werden. Dem Anwender stehen dazu 4 einzelne sichere Ausgänge zur Verfügung.

6.7.4.5.3 S_Int_FromFHost

Allgemeine Funktion

- Integerwert, welcher vom F-Host an das F-Device gesendet wird

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Bei diesem Ausgang handelt es sich um jene Daten vom Typ SAFEINT, welche vom F-Host an das F-Device übermittelt werden. Dem Anwender steht dazu ein sicherer Ausgang zur Verfügung.

6.7.4.5.4 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" bei einem statischen TRUE-Signal an "Reset" auf FALSE steuern.

In anderen Fehlerzuständen (siehe Tabelle "Diagnosecodes") müssen Sie den Eingangsparameter "Reset" von FALSE auf TRUE steuern.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.7.4.5.5 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie der Tabelle "Diagnosecodes".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In der nachfolgenden Tabelle ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.7.4.5.6 Übersicht der Diagnosecodes

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
8000	Die Daten am Ausgang sind gültig ("S_DataValid" = TRUE).	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8001	Der Funktionsbaustein ist initialisiert und wartet auf gültige Daten.	<ul style="list-style-type: none"> • Senden Sie gültige Daten.
8002	Parameterinkonsistenz - Es wurden ungültige Daten empfangen. Tritt z. B. bei CRC-Fehler oder falscher Datenlänge auf oder wenn Destinations- oder Source-Adressen nicht korrekt sind.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Konfigurations- und Parametereinstellungen.
8810	Die PROFINET-Kommunikation ist abgebrochen.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob zwischen den Geräten eine Verbindung besteht. • Überprüfen Sie die Konfigurations- und Parametereinstellungen.
C010	Allgemeiner Übertragungs- oder Parameterfehler.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Konfigurations- und Parametereinstellungen.

Tabelle 718: "SF_ProfiSafeFB_24": Diagnosecodes

6.7.5 Versionshistorie

Version	Datum	Kommentar
1.31	Mai 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 6.7.3.1 "Erweiterte Konstanten" aufgenommen • Eingangsparameter "S_FAddress": Verschaltung aktualisiert
1.30	Juni 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 6.7.2.1 "Erforderliche Hard- und Software": Besondere Hinweise aufgenommen
1.20	März 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 6.7.2.4 "Parametrierung": "F_Block_ID" und "F_iPar_CRC" entfernt • Redaktionelle Änderungen
1.11	Februar 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 6.7.1 "Systemvoraussetzungen": aktualisiert • Kapitel 6.7.2.3 "Inbetriebnahme": Bezeichnung Parameter "Interface Slot Enable" aktualisiert • Kapitel 6.7.4.1 "Formalparameter des Funktionsbausteins": Beschreibung von "S_ByteX_ToFHost" und "S_ByteX_FromFHost" aktualisiert
1.10	Dezember 2016	Erste Ausgabe

Tabelle 719: Versionshistorie

6.8 SafeOPTION_SF

Die Beschreibung der SafeOPTION-Funktionen erfolgt in der Automation Studio Online-Hilfe unter dem Bereich MpSafetyX.

6.8.1 Übersicht

Übersicht über die Funktionsbausteine der Bibliothek "SafeOPTION_SF":

Funktionsbaustein	Beschreibung
SF_SafeOPTION_MN	Dieser Funktionsbaustein ist auf Seiten des SafeDESIGNERS für die Kommunikation zwischen SafeLOGIC und funktionaler Steuerung verantwortlich.
SF_SafeOPTION_BOOL	Dieser Funktionsbaustein ermöglicht den Einsatz von sicheren Maschinenoptionen des Datentyps BOOL.
SF_SafeOPTION_INT	Dieser Funktionsbaustein ermöglicht den Einsatz von sicheren Maschinenoptionen des Datentyps INT.

6.8.2 Systemvoraussetzungen

Die Bibliothek "SafeOPTION_SF" ist Bestandteil des SafeDESIGNERS und ist ausschließlich in diesem zu verwenden.

Für die Verwendung der Bibliothek "SafeOPTION_SF" müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- mapp Upgrade: ab 1.50
- SafeDESIGNER: ab 4.2.3
- SafeLOGIC: ab HW-Upgrade 1.10.1
- Safety Release: ab 1.10

6.9 Table_SF

Mithilfe dieser Bibliothek können Tabellentypen ausgewertet werden.

6.9.1 Allgemeines

In diesem Kapitel werden die Systemvoraussetzungen für den Einsatz der Bibliothek "Table_SF" gelistet. Eine Auflistung der wesentlichen Änderungen im Vergleich zur vorherigen Version findet sich in der Versionshistorie.

6.9.1.1 Systemvoraussetzungen

Die Bibliothek "Table_SF" ist Bestandteil des SafeDESIGNERs und ist ausschließlich in diesem zu verwenden.

Für die Verwendung der Bibliothek "Table_SF" müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- SafeDESIGNER: ab 2.90 bis 3.0, bzw. ab 4.1
- Automation Studio: ab 3.0.90
- SafeLOGIC: ab Safety Release 1.5
- SafeLOGIC-X: wird zur Zeit nicht unterstützt

6.9.1.2 Versionshistorie

Version	Datum	Kommentar
1.51	Februar 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 6.9.2.1.1 "Tabellendaten": Beschreibung erweitert • Kapitel 6.9.2.1.2 "Tabellenformat A": Beschreibung aktualisiert
1.50	September 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Umstrukturierung: Gemeinsame Ein- und Ausgangsparameter mehrerer Funktionsbausteine an zentraler Stelle beschrieben und Beschreibung einzelner Ein- und Ausgangsparameter gekürzt • Tabellenformat E aufgenommen • Neue Funktionsbausteine aufgenommen: <ul style="list-style-type: none"> – SF_TableTypeE_Read – SF_TableTypeE_Write – SF_TableTypeE_Reset
1.40	Juli 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenen Bereich für verfügbare Tabellenformate erstellt • Neuen Funktionsbaustein aufgenommen: <ul style="list-style-type: none"> – SF_TableTypeB_Read • Redaktionelle Änderungen
1.30	Februar 2016	Erste Ausgabe

Tabelle 720: Versionshistorie

6.9.2 Technische Informationen

In diesem Kapitel werden Informationen zu Tabellen und Tabellenformaten sowie allgemein gültige Beschreibungen zu den Ein- und Ausgangsparametern der verwendeten Funktionsbausteine gelistet.

6.9.2.1 Tabellen

Auflistung der in dieser Bibliothek enthaltenen Tabellenformate und der unterstützten Funktionsbausteine, absteigend sortiert nach der Version, ab welcher sie verfügbar sind.

Unterstützt ab SafeDESIGNER	Name	Kurzbeschreibung	Unterstützt durch
4.3.2	Tabellenformat E	Array[X][Y] mit parametrierbarer Anzahl an Einträgen.	SF_TableTypeE_Read SF_TableTypeE_Reset SF_TableTypeE_Write
4.3.2	Tabellenformat B	Lookup-Tabelle - Ein Wert liegt auf der eindeutigen Position von X/Y/Z.	SF_TableTypeB_Read
2.90	Tabellenformat A	Lookup-Tabelle - Ein Wert liegt auf der Position von X/Y.	SF_TableTypeA

6.9.2.1.1 Tabellendaten

Die Tabellendaten können über den SafeDESIGNER editiert werden. Dazu wird das Programm für das Editieren von CSV-Dateien verwendet.

Information:

Zum Editieren klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Tabellenobjekt im SafeDESIGNER und wählen "Edit" aus.

Aufbau der Datei

Die Datei ist in einen Header-Bereich und in einen Datenbereich aufgeteilt. Dieser Aufbau muss unbedingt eingehalten werden, da die Datei ansonsten nicht mehr korrekt verarbeitet werden kann. In die Datei wird automatisch eine CRC eingetragen, sowie der aktuelle Windows-Benutzer, welcher die Datei gesperrt hat, und der Zeitstempel.

Der Anwender gibt an ab welcher Zeile bzw. Spalte die Daten beginnen bzw. enden. Es können auch zusätzliche Informationen (Hinweise/Kommentare) eingearbeitet werden, wenn diese sich nicht mit dem Datenbereich überschneiden (Zeile / Spalte).

Die Dateigröße errechnet sich aus der Anzahl der Tabelleneinträge und deren Datentyp.

Header-Bereich

- TableID (Tabellen ID):
 - Beim Editieren oder Importieren der Tabelle wird die "TableID" automatisch vom System aktualisiert.
 - Erlaubte Werte: 1 bis 99
 - Ist abhängig vom im SafeDESIGNER verwendeten Tabellenobjekt
- TableFormat: Gibt an, um welchen Tabellentyp es sich handelt
- Data: Gibt an, ab welcher Zeile bzw. Spalte die Daten beginnen bzw. enden (durch den Anwender zu definieren)
- Zusätzliche für die gesamte Tabelle gültige Parameter (durch den Anwender zu definieren)

Datenbereich

Der Datenbereich richtet sich nach dem verwendeten Tabellentyp bzw. dem verwendeten Tabellenformat.

6.9.2.1.2 Tabellenformat A

Funktionsbeschreibung

Dieses Tabellenformat ermöglicht die Definition einer Lookup-Tabelle mit Toleranzparameter.

Header-Bereich

- MaxToleranceX:
 - Maximaler Toleranzbereich für X-Position
 - Wird gegen den Eingangsparameter "S_X_Tolerance" geprüft; Der Wert am Eingangsparameter "S_X_Tolerance" darf diesen Wert nicht überschreiten.
- MaxToleranceY:
 - Maximaler Toleranzbereich für Y-Position
 - Wird gegen den Eingangsparameter "S_Y_Tolerance" geprüft; Der Wert am Eingangsparameter "S_Y_Tolerance" darf diesen Wert nicht überschreiten.

Datenbereich

- X-Position
- Y-Position
- Rückgabewert (Spalte "Bytecode")

	A	B	C	D	E
1	TableID	1			
2	TableFormat	A			
3	Data	C	7 E		17
4	MaxToleranceX	10			
5	MaxToleranceY	10			
6	Koordinate-X	Koordinate-Y	X-Position	Y-Position	Bytecode für Z
7	0	0	2300	1088	3
8	0	1	2300	2692	3
9	0	2	2300	2928	3
10	0	3	2300	4892	3
11	0	4	2300	5132	3
12	0	5	2300	7092	3
13	0	6	2300	7330	3
14	0	0	2359	1088	3
15	0	1	2359	2692	3
16	0	2	2359	2928	3
17	0	3	2359	4892	3
18					
19	649386282				
20	MaxMustermann	24.04.2012 15:05			

Abbildung 514: Beispiel Tabellenformat A

Information:

Die Positionen müssen aufsteigend sortiert sein.

- Für eine X-Position können mehrere (aufsteigende) Y-Positionen definiert werden.
- Für eine Y-Position können mehrere (aufsteigende) X-Positionen definiert werden.

6.9.2.1.3 Tabellenformat B

Funktionsbeschreibung

Dieses Tabellenformat ermöglicht die Definition einer Lookup-Tabelle mit 3 Suchindizes (X, Y, Z).

Header-Bereich

Es gibt bei diesem Tabellenformat keine anwenderspezifischen Parameter.

Datenbereich

- X: Wert für die X-Position
- Y: Wert für die Y-Position
- Z: Wert für die Z-Position
- Value: Wert auf der X-/Y-/Z-Position
- Die Werte sind vom Datentyp SAFEDINT

Um den Datenbereich für diesen Tabellentypen zu veranschaulichen findet sich nachfolgend ein Beispiel. In diesem ist der Datenbereich mit gelber Farbe hervorgehoben. Die grauen Zellen dienen als Unterstützung für den Anwender und dürfen für die Bereichsbestimmung nicht berücksichtigt werden.

Beispiel: Der Datenbereich befindet sich zwischen Zelle A5 und D15. An Position X=0 / Y=2 / Z=1 befindet sich der Wert 1088 und bei X=1 / Y=0 / Z=1 der Wert 2928.

	A	B	C	D	E
1	TableID	1			
2	TableFormat	B			
3	Data	A 5		D 15	
4	X	Y	Z	Value	
5	0	0	0	1088	
6	0	0	1	2692	
7	0	0	2	2928	
8	0	1	0	4892	
9	0	1	1	5132	
10	0	1	2	7092	
11	0	2	0	7330	
12	0	2	1	1088	
13	0	2	2	2692	
14	1	0	1	2928	
15	1	0	2	4892	
16					
17	649386282				
18	MaxMustermann	24.04.2012 15:05			

Abbildung 515: Beispiel Tabellenformat B

Information:

Die Positionen müssen aufsteigend sortiert sein. Die Kombination der X-, Y- und Z-Werte muss eindeutig sein.

- Für eine X-Position können mehrere (aufsteigende) Y- und Z-Positionen definiert werden.
- Für eine X- und Y-Position können mehrere (aufsteigende) Z-Positionen definiert werden.

6.9.2.1.4 Tabellenformat E

Funktionsbeschreibung

Dieses Tabellenformat ermöglicht die Definition eines zweidimensionalen Arrays.

Header-Bereich

Die Größe des Arrays wird durch "DimensionX" und "DimensionY" beschreiben. Dabei wird geprüft, ob sich diese Daten mit dem definierten Datenbereich ("Data") decken. Ist dies nicht der Fall, liefert der SafeDESIGNER einen Fehler.

- DimensionX (Zeilen): Definiert die Anzahl der benötigten X-Werte
- DimensionY (Spalten): Definiert die Anzahl der benötigten Y-Werte

Datenbereich

Im Datenbereich finden sich die Werte vom Datentyp SAFEDINT. Die Größe des Bereichs muss mit der Anzahl an "DimensionX" und "DimensionY" übereinstimmen. Ist dies nicht der Fall, liefert der SafeDESIGNER beim "lock" der Tabelle einen Fehler.

Um den Datenbereich für diesen Tabellentypen zu veranschaulichen findet sich nachfolgend ein Beispiel. In diesem ist der Datenbereich mit gelber Farbe hervorgehoben. Die grauen Zellen dienen als Unterstützung für den Anwender und repräsentieren den X- und Y-Index des Arrays und dürfen für die Bereichsbestimmung nicht berücksichtigt werden.

Beispiel: Der Datenbereich befindet sich zwischen B8 und F11 mit 4 X- und 5 Y-Werten. An Position Array[0][0] - Zelle B8 - befindet sich der Wert 1200 und an Array[3][4] - Zelle F11 - der Wert 2.

	A	B	C	D	E	F
1	TableID	1				
2	TableFormat	E				
3	Data	B 8		F 11		
4	DimensionX	4				
5	DimensionY	5				
6						
7		Y0	Y1	Y2	Y3	Y4
8	X0	1200	4	4456	12	789
9	X1	1300	745	9	113	1000
10	X2	2100	6	789	112	561
11	X3	10	0	0	456	2
12						
13	649386282					
14	MaxMustermann	24.12.2016 15:05				

Abbildung 516: Beispiel Tabellenformat E

Information:

Die X- und Y- Werte müssen aufsteigend sortiert und eindeutig sein.

Der gesamte Array-Bereich muss mit Werten befüllt werden. Lücken sind nicht zulässig.

6.9.2.2 Gemeinsame Eingangsparameter

An dieser Stelle werden allgemein gültige Eingangsparameter beschrieben, welche bei mehreren Funktionsbausteinen dieser Bibliothek implementiert sind.

6.9.2.2.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Alle binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.9.2.2.2 S_TableID

Allgemeine Funktion

- Zuordnung eines Tabellenobjekts zum Funktionsbaustein

Datentyp

- TableID

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein ein Tabellenobjekt zu.

Verwenden Sie die "Drag and Drop"-Funktionalität im SafeDESIGNER um das entsprechende Tabellenobjekt mit diesem Eingangsparameter zu verbinden.

Information:

Die selbe "TableID" kann in mehreren Tabellen-Funktionsbausteinen vom gleichen Tabellentyp in der Sicherheitsapplikation verwendet werden.

6.9.2.3 Gemeinsame Ausgangsparameter

An dieser Stelle werden allgemein gültige Ausgangsparameter beschrieben, welche bei mehreren Funktionsbausteinen dieser Bibliothek implementiert sind.

6.9.2.3.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.9.2.3.2 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.9.2.3.3 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie den Tabellen in Abschnitt "Statusnummern".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In den Tabellen (siehe Abschnitt "Statusnummern") ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.9.3 Funktionsbausteine

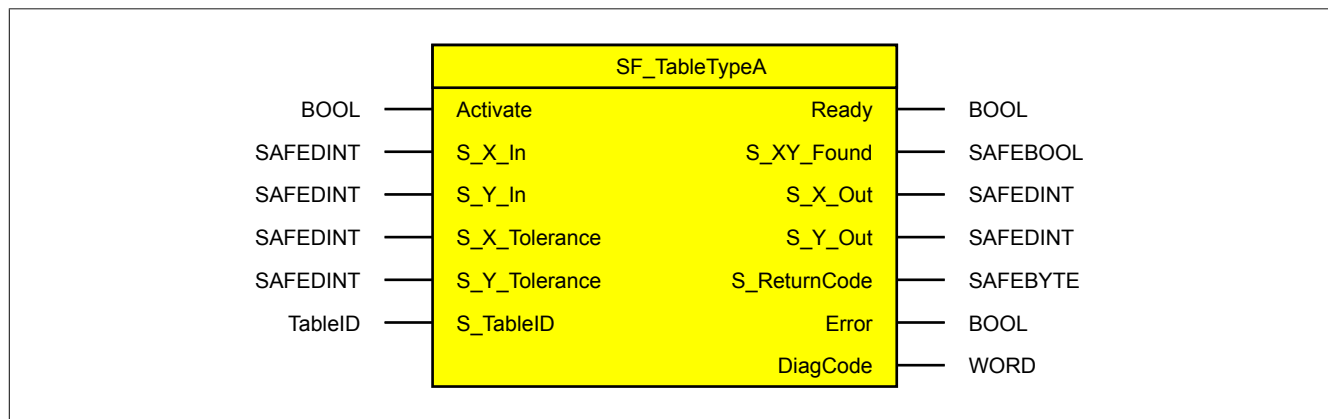
Auflistung der in dieser Bibliothek enthaltenen Funktionsbausteine, absteigend sortiert nach der Version, ab welcher sie verfügbar sind.

Unterstützt ab SafeDESIGNER	Name	Kurzbeschreibung
4.3.2	SF_TableTypeE_Read	Mit diesem Funktionsbaustein können die Daten der Tabelle vom Typ E gelesen werden.
4.3.2	SF_TableTypeE_Reset	Mit diesem Funktionsbaustein können die Daten der Tabelle vom Typ E auf die initialen Werte zurückgesetzt werden.
4.3.2	SF_TableTypeE_Write	Mit diesem Funktionsbaustein können die im flüchtigen Speicher abgelegten Daten der Tabelle vom Typ E zur Laufzeit verändert werden.
4.3.2	SF_TableTypeB_Read	Mit diesem Funktionsbaustein können die Daten der Tabelle vom Typ B gelesen werden.
2.90	SF_TableTypeA	Mit diesem Funktionsbaustein können X- und Y-Koordinaten ausgewertet werden, zu denen ein jeweiliger Rückgabewert geliefert wird.

6.9.3.1 SF_TableTypeA

Mit diesem Funktionsbaustein können X- und Y-Koordinaten ausgewertet werden, zu denen ein jeweiliger Rückgabewert geliefert wird.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
IN	S_X_In	SAFEDINT	Variable	0	Eingangsparameter für X-Position
IN	S_Y_In	SAFEDINT	Variable	0	Eingangsparameter für Y-Position
IN	S_X_Tolerance	SAFEDINT	Variable/ Konstante	0	Eingangsparameter für Toleranz der X-Position; Dieser Wert darf nicht größer sein, als der bei "MaxToleranceX" definierte Wert in der Tabelle.
IN	S_Y_Tolerance	SAFEDINT	Variable/ Konstante	0	Eingangsparameter für Toleranz der Y-Position; Dieser Wert darf nicht größer sein, als der bei "MaxToleranceY" definierte Wert in der Tabelle.
IN	S_TableID	TableID	Konstante	0	Zuordnung eines Tabellenobjekts zum Funktionsbaustein
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
OUT	S_XY_Found	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Zustandsinformation, ob für die Position (\pm Toleranz) ein Eintrag gefunden wurde; TRUE: Die aktuelle X- und Y-Position wurde in der Tabelle gefunden.
OUT	S_X_Out	SAFEDINT	Variable	0	Anzeige der gefundenen X-Position
OUT	S_Y_Out	SAFEDINT	Variable	0	Anzeige der gefundenen Y-Position
OUT	S_ReturnCode	SAFEBYTE	Variable	0	Rückgabewert für die aktuelle Position
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins; TRUE: Es liegt ein Fehler vor.
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.9.3.1.1 Funktionsbeschreibung

Mit dem Funktionsbaustein "SF_TableTypeA" können X- und Y-Koordinaten ausgewertet werden, zu denen ein jeweiliger Rückgabewert geliefert wird.

Dieser Funktionsbaustein nimmt die Position (Eingangsparameter "S_X_In" / "S_Y_In"), mit dem angegebenen Toleranzbereich (Eingangsparameter "S_X_Tolerance" / "S_Y_Tolerance"), und überprüft diese mit den Einträgen im Tabellenobjekt (siehe Abb. 514 "Beispiel Tabellenformat A", Spalte "X-Position" / "Y-Position"). Wird eine Übereinstimmung gefunden ($\text{Position} \pm \text{Toleranz}$), so wird der für diese Position definierte Rückgabewert (siehe Abb. 514 "Beispiel Tabellenformat A", Spalte "Bytecode") an den Ausgangsparameter "S_ReturnCode" zurückgeliefert.

Diese Übereinstimmung wird über den Status TRUE am Ausgangsparameter "S_XY_Found" angezeigt. Des Weiteren werden die in der Tabelle bei "X-Position" bzw. "Y-Position" definierten Werte an den Ausgangsparametern "S_X_Out" und "S_Y_Out" bereitgestellt.

Wird für die aktuellen Koordinaten keine Übereinstimmung gefunden ("S_XY_Found" = FALSE), werden die Ausgangsparameter "S_X_Out" und "S_Y_Out" auf 0 gesteuert.

Information:

Zusätzlich zur Positionsüberprüfung erfolgt ein Vergleich der an den Eingangsparametern "S_X_Tolerance" und "S_Y_Tolerance" vorgegebenen Toleranzwerte mit der maximal zulässigen Toleranz aus der Tabelle (Spalte "MaxToleranceX" / "MaxToleranceY").

Information:

Der Funktionsbaustein verwendet das Tabellenformat A.

Genereller Ablauf

- Tabellenobjekt über Safety View auswählen und Tabellendaten editieren
- Tabellendaten sperren; überprüfen der Tabellendaten
- Funktionsbaustein in der Sicherheitsapplikation verwenden
- Tabellenobjekt mit Funktionsbaustein verknüpfen

6.9.3.1.2 Fehlervermeidung

Gefahr!

Validierung

Zusätzlich zur Validierung der mit dem Funktionsbaustein implementierten Sicherheitsfunktion, muss im Zuge der Validierung auch die Korrektheit der Tabellendaten geprüft werden.

6.9.3.1.3 Status- und Fehlerinformationen

Nähere Details zu den Ausgangsparametern, welche Status- und Fehlerinformationen bereitstellen.

6.9.3.1.3.1 Statusnummern

Information:

In jedem Fehlerfall wird "FailSafe" auf der Sicherheitssteuerung ausgelöst. Entsprechende Fehlercodes finden sich im Safety Logger.

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C025	Der Funktionsbaustein meldet einen Fehler. Es wird "FailSafe" auf der Sicherheitssteuerung ausgelöst. Nähere Details finden sich im Safety Logger.	Überprüfen Sie die Meldungen im Safety Logger.

Tabelle 721: "SF_TableTypeA": Fehlercodes

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein findet zu den aktuellen Koordinaten (\pm Toleranz) einen Eintrag und gibt den entsprechenden Rückgabewert am Ausgangsparameter "S_ReturnCode" zurück.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8002	Der Funktionsbaustein findet zu den aktuellen Koordinaten (\pm Toleranz) keinen Eintrag.	Ändern Sie die Koordinaten, um einen gültigen Eintrag zu finden.

Tabelle 722: "SF_TableTypeA": Diagnosecodes

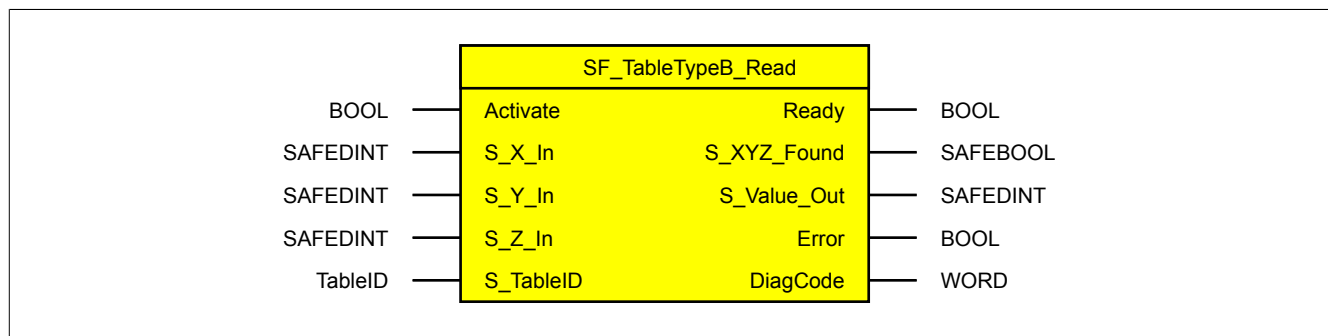
6.9.3.2 SF_TableTypeB_Read

Mit diesem Funktionsbaustein können die Daten der Lookup-Tabelle vom Typ B (siehe "Tabellenformat B" auf Seite 2130) gelesen werden.

Voraussetzungen für die Verwendung

Unterstützung des Funktionsbausteins in der SafeDESIGNER-Version: ab 4.3.2

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
IN	S_X_In	SAFEDINT	Variable	0	Eingangsparameter für X-Position
IN	S_Y_In	SAFEDINT	Variable	0	Eingangsparameter für Y-Position
IN	S_Z_In	SAFEDINT	Variable	0	Eingangsparameter für Z-Position
IN	S_TableID	TableID	Konstante	0	Zuordnung eines Tabellenobjekts zum Funktionsbaustein
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
OUT	S_XYZ_Found	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Zustandsinformation, ob für die Positionen ein Eintrag gefunden wurde; TRUE: Die aktuelle Position wurde in der Tabelle gefunden.
OUT	S_Value_Out	SAFEDINT	Variable	0	Ausgabewert der aktuellen Positionen
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins; TRUE: Es liegt ein Fehler vor.
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.9.3.2.1 Funktionsbeschreibung

Mit dem Funktionsbaustein "SF_TableTypeB_Read" können die Daten der Lookup-Tabelle vom Typ B gelesen werden.

Das benötigte Tabellenobjekt wird über den Eingangsparameter "S_TableID" bestimmt. Dieses Objekt stellt die Suchbasis für die an den Funktionsbaustein übergebenen Werte (Eingangsparameter "S_X_In" / "S_Y_In" / "S_Z_In") dar.

Wird unter den vorgegebenen Positionen ein Wert gefunden, so wird dieser auf den Ausgangsparameter "S_Value_Out" geschrieben und der Ausgangsparameter "S_XYZ_Found" wird auf TRUE gesteuert.

Wenn die vorgegebenen Positionen nicht gefunden werden, wird der Ausgangsparameter "S_XYZ_Found" auf FALSE und der Ausgangsparameter "S_Value_Out" auf 0 gesteuert.

6.9.3.2.2 Fehlervermeidung

Gefahr!

Validierung

Zusätzlich zur Validierung der mit dem Funktionsbaustein implementierten Sicherheitsfunktion, muss im Zuge der Validierung auch die Korrektheit der Tabellendaten geprüft werden.

6.9.3.2.3 Status- und Fehlerinformationen

Nähere Details zu den Ausgangsparametern, welche Status- und Fehlerinformationen bereitstellen.

6.9.3.2.3.1 Statusnummern

Information:

In jedem Fehlerfall wird "FailSafe" auf der Sicherheitssteuerung ausgelöst. Entsprechende Fehlercodes finden sich im Safety Logger.

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C025	Der Funktionsbaustein meldet einen Fehler. Es wird "FailSafe" auf der Sicherheitssteuerung ausgelöst. Nähere Details finden sich im Safety Logger.	Überprüfen Sie die Meldungen im Safety Logger.

Tabelle 723: "SF_TableTypeB_Read": Fehlercodes

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8001	Der Funktionsbaustein findet zu den aktuellen Koordinaten einen Eintrag.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8002	Der Funktionsbaustein findet zu den aktuellen Koordinaten keinen Eintrag.	Ändern Sie die Koordinaten, um einen gültigen Eintrag zu finden.

Tabelle 724: "SF_TableTypeB_Read": Diagnosecodes

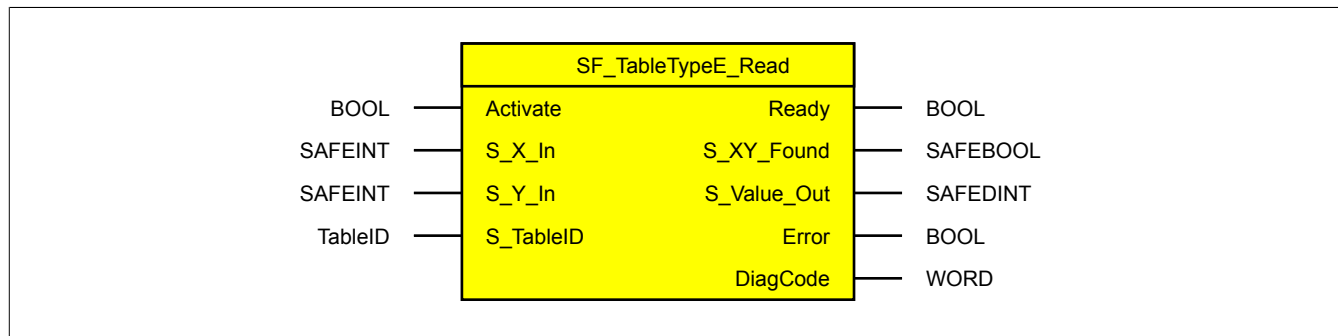
6.9.3.3 SF_TableTypeE_Read

Mit diesem Funktionsbaustein können die Daten der Tabelle vom Typ E (siehe ["Tabellenformat E" auf Seite 2131](#)) gelesen werden.

Voraussetzungen für die Verwendung

Unterstützung des Funktionsbausteins in der SafeDESIGNER-Version: ab 4.3.2

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
IN	S_X_In	SAFEINT	Variable	0	Eingangsparameter für X-Position
IN	S_Y_In	SAFEINT	Variable	0	Eingangsparameter für Y-Position
IN	S_TableID	TableID	Konstante	0	Zuordnung eines Tabellenobjekts zum Funktionsbaustein
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
OUT	S_XY_Found	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Zustandsinformation, ob für die Positionen ein Eintrag gefunden wurde; TRUE: Die aktuelle Position wurde in der Tabelle gefunden.
OUT	S_Value_Out	SAFEDINT	Variable	0	Ausgabewert der aktuellen Positionen
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins; TRUE: Es liegt ein Fehler vor.
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.9.3.3.1 Funktionsbeschreibung

Mit dem Funktionsbaustein "SF_TableTypeE_Read" können die Daten der Tabelle vom Typ E gelesen werden.

Das benötigte Tabellenobjekt wird über den Eingangsparameter "S_TableID" bestimmt. Dieses Objekt stellt die Suchbasis für die an den Funktionsbaustein übergebenen Werte (Eingangsparameter "S_X_In" / "S_Y_In") dar. Wird unter den vorgegebenen Positionen ein Wert gefunden, so wird dieser auf den Ausgangsparameter "S_Value_Out" geschrieben und der Ausgangsparameter "S_XY_Found" wird auf TRUE gesteuert.

Wenn die vorgegebenen Positionen nicht gefunden werden, wird der Ausgangsparameter "S_XY_Found" auf FALSE und der Ausgangsparameter "S_Value_Out" auf 0 gesteuert.

6.9.3.3.2 Fehlervermeidung

Gefahr!

Validierung

Zusätzlich zur Validierung der mit dem Funktionsbaustein implementierten Sicherheitsfunktion, muss im Zuge der Validierung auch die Korrektheit der Tabellendaten geprüft werden.

6.9.3.3.3 Status- und Fehlerinformationen

Nähere Details zu den Ausgangsparametern, welche Status- und Fehlerinformationen bereitstellen.

6.9.3.3.3.1 Statusnummern

Information:

In jedem Fehlerfall wird "FailSafe" auf der Sicherheitssteuerung ausgelöst. Entsprechende Fehlercodes finden sich im Safety Logger.

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C025	Der Funktionsbaustein meldet einen Fehler. Es wird "FailSafe" auf der Sicherheitssteuerung ausgelöst. Nähere Details finden sich im Safety Logger.	Überprüfen Sie die Meldungen im Safety Logger.

Tabelle 725: "SF_TableTypeE_Read": Fehlercodes

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8001	Der Funktionsbaustein findet zu den aktuellen Koordinaten einen Eintrag.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8002	Der Funktionsbaustein findet zu den aktuellen Koordinaten keinen Eintrag.	Ändern Sie die Koordinaten, um einen gültigen Eintrag zu finden.

Tabelle 726: "SF_TableTypeE_Read": Diagnosecodes

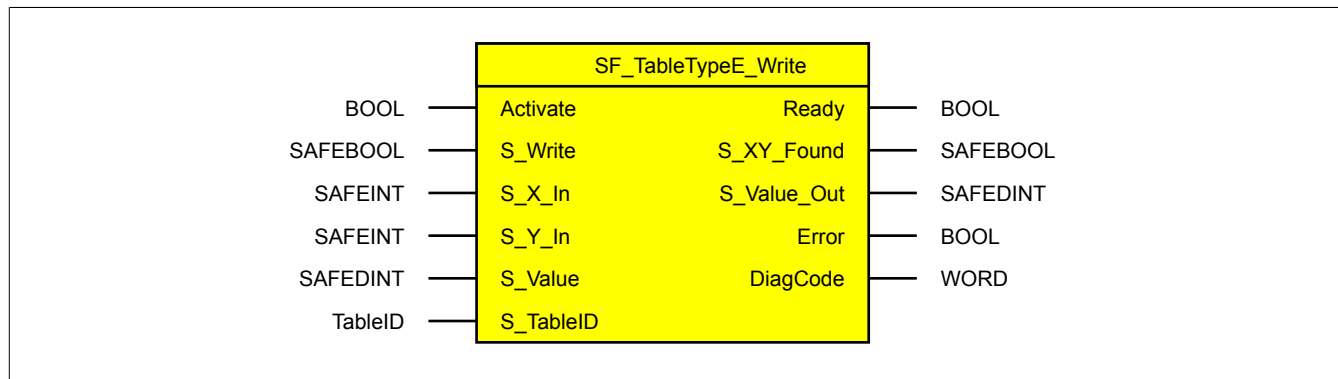
6.9.3.4 SF_TableTypeE_Write

Mit diesem Funktionsbaustein können die im flüchtigen Speicher abgelegten Daten der Tabelle vom Typ E (siehe "Tabellenformat E" auf Seite 2131) zur Laufzeit verändert werden.

Voraussetzungen für die Verwendung

Unterstützung des Funktionsbausteins in der SafeDESIGNER-Version: ab 4.3.2

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
IN	S_Write	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Eingangsparameter zum Ausführen des Schreibvorgangs von "S_Value" an "S_X_In" und "S_Y_In"; TRUE: Die Schreibenanforderung wird zyklisch ausgeführt (nicht flankengesteuert).
IN	S_X_In	SAFEINT	Variable	0	Eingangsparameter für X-Position
IN	S_Y_In	SAFEINT	Variable	0	Eingangsparameter für Y-Position
IN	S_Value	SAFEDINT	Variable	0	Vorgabewert für die ausgewählten Positionen "S_X_In" und "S_Y_In"
IN	S_TableID	TableID	Konstante	0	Zuordnung eines Tabellenobjekts zum Funktionsbaustein
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
OUT	S_XY_Found	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Zustandsinformation, ob für die Positionen ein Eintrag gefunden wurde; TRUE: Die aktuelle Position wurde in der Tabelle gefunden.
OUT	S_Value_Out	SAFEDINT	Variable	0	Ausgabewert der aktuellen Positionen
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins; TRUE: Es liegt ein Fehler vor.
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.9.3.4.1 Funktionsbeschreibung

Mit dem Funktionsbaustein "SF_TableTypeE_Write" können die im flüchtigen Speicher abgelegten Daten der Tabelle vom Typ E zur Laufzeit verändert werden.

Das gewünschte Tabellenobjekt wird über den Eingangsparameter "S_TableID" bestimmt.

Solange an "S_Write" ein TRUE-Signal anliegt, wird der Wert "S_Value" an den vorhandenen Positionen ("S_X_In" und "S_Y_In") ersetzt. Es können keine neuen Werte (Eingangsparameter "S_X_In" / "S_Y_In") hinzugefügt oder Einträge gelöscht werden.

Damit die Daten geändert werden können, wird die Tabelle vom System automatisch in einen zur Laufzeit veränderbaren Speicher kopiert.

Wird unter den vorgegebenen Positionen ein Wert gefunden, so wird dieser auf den Ausgangsparameter "S_Value_Out" geschrieben und der Ausgangsparameter "S_XY_Found" wird auf TRUE gesteuert.

Wenn die vorgegebenen Positionen nicht gefunden werden, wird der Ausgangsparameter "S_XY_Found" auf FALSE und der Ausgangsparameter "S_Value_Out" auf 0 gesteuert. Eine Schreibenanforderung wird zyklisch ausgeführt (nicht flankengesteuert).

Information:

Die vorgenommenen Änderungen werden nicht remanent gespeichert.

6.9.3.4.2 Fehlervermeidung

Gefahr!

Validierung

Zusätzlich zur Validierung der mit dem Funktionsbaustein implementierten Sicherheitsfunktion, muss im Zuge der Validierung auch die Korrektheit der Tabellendaten geprüft werden.

6.9.3.4.3 Status- und Fehlerinformationen

Nähere Details zu den Ausgangsparametern, welche Status- und Fehlerinformationen bereitstellen.

6.9.3.4.3.1 Statusnummern

Information:

In jedem Fehlerfall wird "FailSafe" auf der Sicherheitssteuerung ausgelöst. Entsprechende Fehlercodes finden sich im Safety Logger.

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C025	Der Funktionsbaustein meldet einen Fehler. Es wird "FailSafe" auf der Sicherheitssteuerung ausgelöst. Nähere Details finden sich im Safety Logger.	Überprüfen Sie die Meldungen im Safety Logger.

Tabelle 727: "SF_TableTypeE_Write": Fehlercodes

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein befindet sich im Zustand "Active" und es liegt keine Schreib Anforderung an ("S_Write" = FALSE).	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8001	Der Funktionsbaustein findet zu den aktuellen Koordinaten einen Eintrag.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8002	Der Funktionsbaustein findet zu den aktuellen Koordinaten keinen Eintrag.	Ändern Sie die Koordinaten, um einen gültigen Eintrag zu finden.

Tabelle 728: "SF_TableTypeE_Write": Diagnosecodes

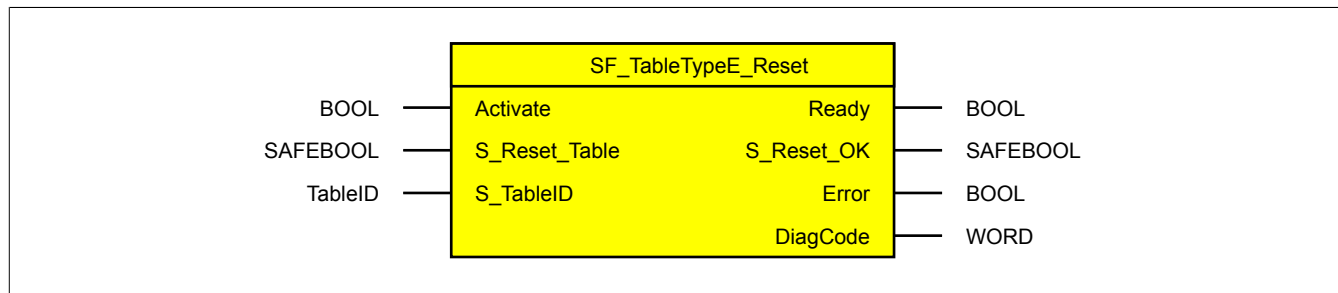
6.9.3.5 SF_TableTypeE_Reset

Mit diesem Funktionsbaustein können die Daten der Tabelle vom Typ E (siehe ["Tabellenformat E" auf Seite 2131](#)) auf die initialen Werte zurückgesetzt werden.

Voraussetzungen für die Verwendung

Unterstützung des Funktionsbausteins in der SafeDESIGNER-Version: ab 4.3.2

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
IN	S_Reset_Table	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Zurücksetzen der Tabellendaten; TRUE: Die Rücksetzanforderung wird zyklisch ausgeführt (nicht flankengesteuert).
IN	S_TableID	TableID	Konstante	0	Zuordnung eines Tabellenobjekts zum Funktionsbaustein
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins; TRUE: Funktionsbaustein ist aktiviert.
OUT	S_Reset_OK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Signalisierung des erfolgreichen Zurücksetzens der Tabellendaten; TRUE: Die Tabellendaten wurden erfolgreich zurückgesetzt.
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins; TRUE: Es liegt ein Fehler vor.
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.9.3.5.1 Funktionsbeschreibung

Mit dem Funktionsbaustein "SF_TableTypeE_Reset" können die Daten der Tabelle vom Typ E auf die initialen Werte zurückgesetzt werden.

Das gewünschte Tabellenobjekt wird über den Eingangsparameter "S_TableID" bestimmt.

Geänderte Werte, welche über den Funktionsbaustein "SF_TableTypeE_Write" geschrieben wurden, werden mit dem initialen Wert überschrieben. Die Rücksetzanforderung wird zyklisch ausgeführt (nicht flankengesteuert).

6.9.3.5.2 Fehlervermeidung

Gefahr!

Validierung

Zusätzlich zur Validierung der mit dem Funktionsbaustein implementierten Sicherheitsfunktion, muss im Zuge der Validierung auch die Korrektheit der Tabellendaten geprüft werden.

6.9.3.5.3 Status- und Fehlerinformationen

Nähere Details zu den Ausgangsparametern, welche Status- und Fehlerinformationen bereitstellen.

6.9.3.5.3.1 Statusnummern

Information:

In jedem Fehlerfall wird "FailSafe" auf der Sicherheitssteuerung ausgelöst. Entsprechende Fehlercodes finden sich im Safety Logger.

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C025	Der Funktionsbaustein meldet einen Fehler. Es wird "FailSafe" auf der Sicherheitssteuerung ausgelöst. Nähere Details finden sich im Safety Logger.	Überprüfen Sie die Meldungen im Safety Logger.

Tabelle 729: "SF_TableTypeE_Reset": Fehlercodes

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert.	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variable verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung.
8000	Der Funktionsbaustein befindet sich im Zustand "Active" und es liegt keine Rücksetzanforderung an ("S_Reset_Table" = FALSE).	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8001	Es liegt eine Rücksetzanforderung an ("S_Reset_Table" = TRUE).	Es ist keine Maßnahme erforderlich.

Tabelle 730: "SF_TableTypeE_Reset": Diagnosecodes

6.10 Utilities_SF

Mithilfe dieser Bibliothek können Applikationsdaten in einen remanenten Datenbereich gespeichert werden.

6.10.1 Systemvoraussetzungen

Die Bibliothek "Utilities_SF" ist Bestandteil des SafeDESIGNERs und ist ausschließlich in diesem zu verwenden.

Für die Verwendung der Bibliothek "Utilities_SF" müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- SafeDESIGNER: ab 3.1
- Automation Studio: ab 4.0
- SafeLOGIC: ab Safety Release 1.7
- SafeLOGIC-X: Konvertierungsbausteine ab Safety Release 1.7, remanente Daten werden zur Zeit nicht unterstützt
- Besitz einer Lizenz für die Verwendung der remanenten Daten

6.10.2 Versionshistorie

Version	Datum	Kommentar
1.21	Mai 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel 6.10.4.4 "Funktionsbausteine für das Konvertieren": Beschreibung von "(SAFE)DINT_TO_(SAFE)WORDS" erweitert
1.20	Mai 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Funktionsbausteine aufgenommen: <ul style="list-style-type: none"> – SF_GET_SYSTEMTIME – SAFEWORDS_TO_SAFEDINT / WORDS_TO_DINT – SAFEDINT_TO_SAFEWORDS / DINT_TO_WORDS • Redaktionelle Änderungen
1.10	Februar 2016	Erste Ausgabe

Tabelle 731: Versionshistorie

6.10.3 Begriffserklärung

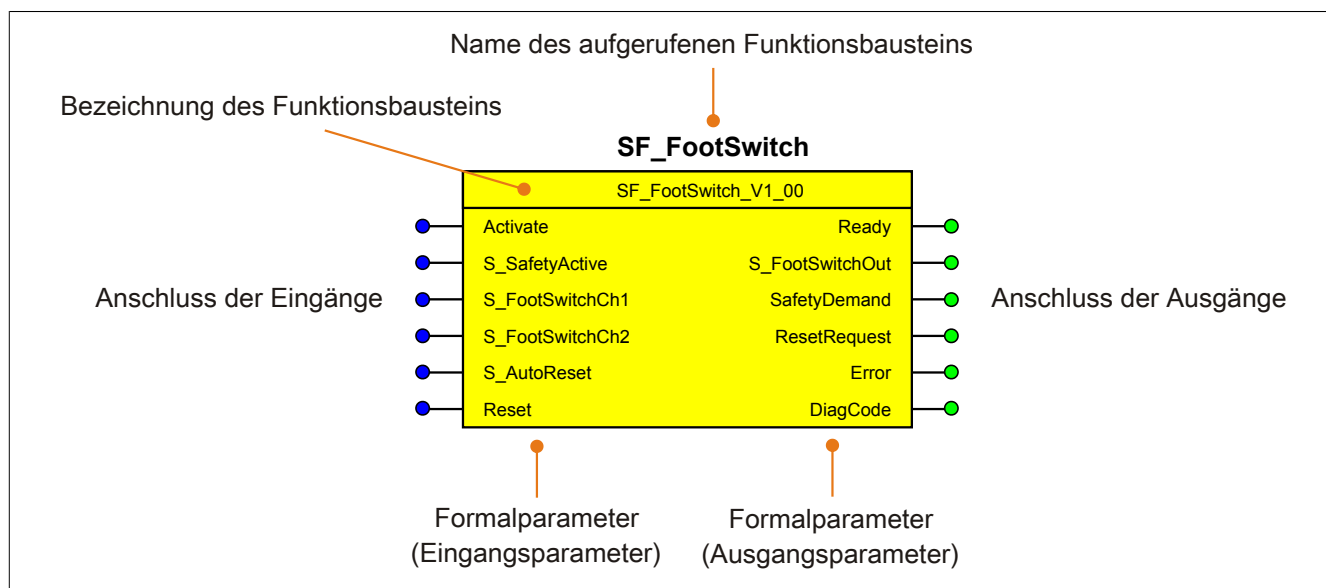


Abbildung 517: Beschriftung des Funktionsbausteins

Beim Aufruf des Funktionsbausteins versorgen die Eingänge die Eingangsparameter mit den aktuellen Werten der Variablen oder Konstanten.

Die Ausgangsparameter versorgen die Ausgänge mit den zugehörigen Werten.

Eingänge bzw. Ausgänge müssen nicht den gleichen Namen haben wie die zugehörigen Formalparameter, müssen aber im Datentyp übereinstimmen. Eine Abweichung des Datentyps zwischen Formalparameter und Eingang bzw. Ausgang wird nach dem Kompilervorgang als Fehler gemeldet.

Die Bezeichnung des Funktionsbausteins setzt sich aus der Funktion (z. B. "SF_FootSwitch", SF = safety function) und der Version (Vx_zy) zusammen. Die im Dokument verwendete Darstellung für die Version Vx_zy ist allgemeingültig. Die tatsächliche Version entnehmen Sie dem eingesetzten Funktionsbaustein.

6.10.4 Funktionsbausteine

Auflistung der in dieser Bibliothek enthaltenen Funktionsbausteine, absteigend sortiert nach der Version, ab welcher sie verfügbar sind.

Unterstützt ab SafeDESIGNER	Name	Kurzbeschreibung
4.3.1	SF_GET_SYSTEMTIME	Dieser Funktionsbaustein stellt die sichere Systemzeit seit dem letzten Neustart der Sicherheitssteuerung zur Verfügung.
4.3.1	SAFEDWORDS_TO_SAFE-DINT / WORDS_TO_DINT	Dieser Funktionsbaustein konvertiert 2 (SAFE)WORDS-Eingangsvariablen zu einer (SAFE)DINT-Ausgangsvariable.
4.3.1	SAFEDINT_TO_SAFEWORDS / DINT_TO_WORDS	Dieser Funktionsbaustein teilt eine (SAFE)DINT-Eingangsvariable in das Low-Word (Ausgangsparameter "(S_)OUT_WL") und das High-Word (Ausgangsparameter "(S_)OUT_WH") auf.
3.1.0	SF_RemmanentData_SAFE-DINT	Mit diesem Funktionsbaustein können Applikationsdaten im SAFEDINT-Format in einen remanenten Datenbereich gespeichert werden.
3.1.0	SF_RemmanentData_SAFEDWORD	Mit diesem Funktionsbaustein können Applikationsdaten im SAFEDWORD-Format in einen remanenten Datenbereich gespeichert werden.
3.1.0	SAFEINT_TO_SAFEDINT / INT_TO_DINT	Dieser Funktionsbaustein konvertiert eine (SAFE)INT-Eingangsvariable zu einer (SAFE)DINT-Ausgangsvariable.
3.1.0	SAFEDINT_TO_SAFEINT / DINT_TO_INT	Dieser Funktionsbaustein konvertiert eine (SAFE)DINT-Eingangsvariable zu einer (SAFE)INT-Ausgangsvariable.
3.1.0	SAFEDINT_TO_SAFETIME / DINT_TO_TIME	Dieser Funktionsbaustein konvertiert eine (SAFE)DINT-Eingangsvariable zu einer (SAFE)TIME-Ausgangsvariable.
3.1.0	SAFETIME_TO_SAFEDINT / TIME_TO_DINT	Dieser Funktionsbaustein konvertiert eine (SAFE)TIME-Eingangsvariable zu einer (SAFE)DINT-Ausgangsvariable.
3.1.0	SAFETIME_TO_SAFEDWORD / TIME_TO_DWORD	Dieser Funktionsbaustein konvertiert eine (SAFE)TIME-Eingangsvariable zu einer (SAFE)DWORD-Ausgangsvariable.
3.1.0	SAFEDWORD_TO_SAFETIME / DWORD_TO_TIME	Dieser Funktionsbaustein konvertiert eine (SAFE)DWORD-Eingangsvariable zu einer (SAFE)TIME-Ausgangsvariable.

6.10.4.1 SF_GET_SYSTEMTIME

Dieser Funktionsbaustein stellt die sichere Systemzeit seit dem letzten Neustart der Sicherheitssteuerung zur Verfügung.

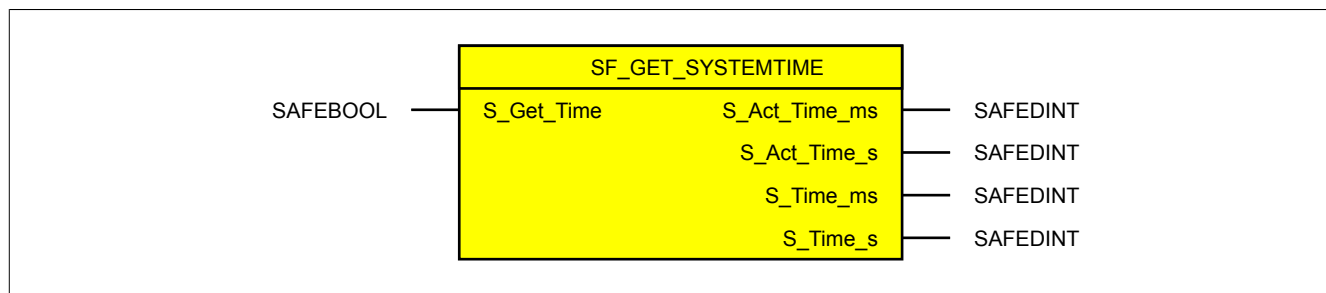
Voraussetzungen für die Verwendung

Unterstützung des Funktionsbausteins in der SafeDESIGNER-Version: ab 4.3.1

Gefahr!

Beim Einsatz des Funktionsbausteins ist die zeitliche Genauigkeit zu berücksichtigen. Diese beträgt bis zu 2,5% des Messwerts.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	S_Get_Time	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Anforderung einer Aktualisierung der getriggerten Ausgangsparameter; TRUE: Systemzeit an den getriggerten Ausgangsparametern wird aktualisiert
OUT	S_Act_Time_ms	SAFEDINT	Variable	0 ms	Ausgabe der fortlaufenden Systemzeit in ms (gültiger Bereich: 0 bis 1000 ms)
OUT	S_Act_Time_s	SAFEDINT	Variable	0 s	Ausgabe der fortlaufenden Systemzeit in s
OUT	S_Time_ms	SAFEDINT	Variable	0 ms	Ausgabe der getriggerten Systemzeit in ms (gültiger Bereich: 0 bis 1000 ms)
OUT	S_Time_s	SAFEDINT	Variable	0 s	Ausgabe der getriggerten Systemzeit in s

6.10.4.1.1 Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein "SF_GET_SYSTEMTIME" stellt die sichere Systemzeit seit dem letzten Neustart der Sicherheitssteuerung zur Verfügung. Die Einheit der Zeit liegt bei Millisekunden, da sich die Zykluszeit der Sicherheitssteuerung ebenfalls in diesem Bereich bewegt.

Der Funktionsbaustein ermöglicht eine durchgängige Laufzeit von mehreren Jahren. Damit die fortlaufende Zeit in keinen Überlauf kommt, wird der Zeitwert in Millisekunden und Sekunden aufgeteilt. Nachdem am Ausgangsparameter "S_Act_Time_ms" ein Wert von 1000 ms erreicht wird, beginnt der Zähler dieses Ausgangsparameters erneut bei 0 und der Ausgangsparameter "S_Act_Time_s" wird um 1 erhöht.

Der Eingangsparameter "S_Get_Time" dient als Trigger. Eine steigende Flanke liefert an den beiden Ausgangsparametern ("S_Time_ms" und "S_Time_s") den Wert zum Zeitpunkt des Triggers.

6.10.4.1.2 Eingangsparameter

Beschreibung der Eingangsparameter des Funktionsbausteins.

6.10.4.1.2.1 S_Get_Time

Allgemeine Funktion

- Anforderung einer Aktualisierung der getriggerten Ausgangsparameter

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über den Eingangsparameter "S_Get_Time" wird die Aktualisierung der getriggerten Ausgangsparameter ("S_Time_ms" und "S_Time_s") angefordert.

TRUE

Die Aktualisierung der getriggerten Ausgangsparameter wird angefordert.

FALSE

Die Aktualisierung der getriggerten Ausgangsparameter wird nicht angefordert.

6.10.4.1.3 Ausgangsparameter

Beschreibung der Ausgangsparameter des Funktionsbausteins.

6.10.4.1.3.1 S_Act_Time_ms

Allgemeine Funktion

- Ausgabe der fortlaufenden Systemzeit in ms (gültiger Bereich: 0 bis 1000 ms)

Datentyp

- SAFEDINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt die fortlaufende Systemzeit in Millisekunden an. Bei Erreichen des Maximalwerts von 1000 ms wird wieder mit dem Wert 0 begonnen und der Ausgangsparameter "S_Act_Time_s" um 1 erhöht.

- Gültiger Bereich: 0 bis 1000 ms

6.10.4.1.3.2 S_Act_Time_s

Allgemeine Funktion

- Ausgabe der fortlaufenden Systemzeit in s

Datentyp

- SAFEDINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt die fortlaufende Systemzeit in Sekunden an.

6.10.4.1.3.3 S_Time_ms

Allgemeine Funktion

- Ausgabe der getriggerten Systemzeit in ms (gültiger Bereich: 0 bis 1000 ms)

Datentyp

- SAFEDINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt die getriggerte Systemzeit in Millisekunden an.

- Gültiger Bereich: 0 bis 1000 ms

6.10.4.1.3.4 S_Time_s

Allgemeine Funktion

- Ausgabe der getriggerten Systemzeit in s

Datentyp

- SAFEDINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt die getriggerte Systemzeit in Sekunden an.

6.10.4.1.4 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.10.4.1.4.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

6.10.4.1.4.2 Sporadisch wechselnde/toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschluss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

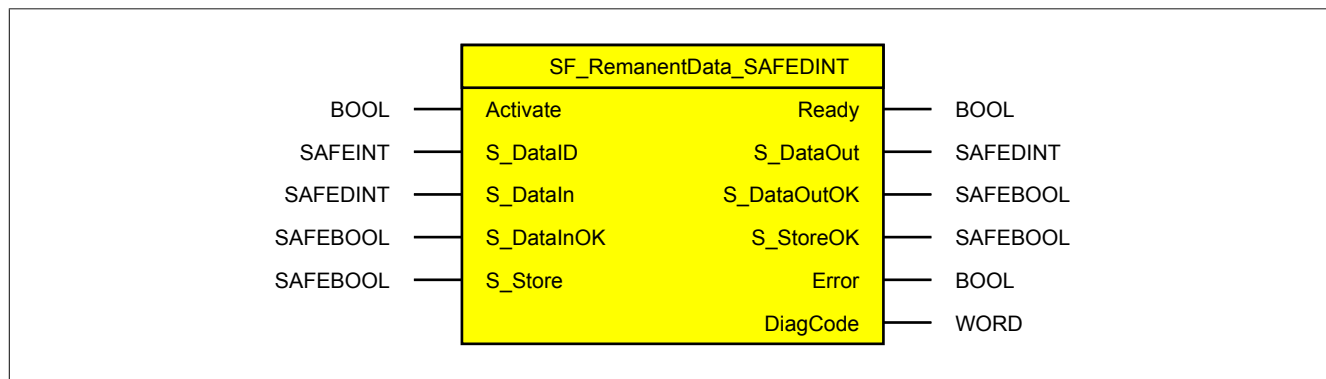
Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.10.4.2 SF_RemanentData_SAFEDINT

Mit diesem Funktionsbaustein können Applikationsdaten im SAFEDINT-Format in einen remanenten Datenbereich gespeichert werden.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
IN	S_DataID	SAFEINT	Konstante	0	ID auf welche der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" gespeichert werden soll
IN	S_DataIn	SAFEDINT	Variable	0	Aktueller Wert, welcher gespeichert werden soll
IN	S_DataInOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Kennung, ob der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" gültig ist ("S_DataInOK" = TRUE)
IN	S_Store	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Trigger zum Auslösen eines Schreibvorgangs
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
OUT	S_DataOut	SAFEDINT	Variable	0	Aktuell ausgelesener Wert aus dem remanenten Datenbereich
OUT	S_DataOutOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Kennung, ob der ausgelesene Wert gültig ist ("S_DataOutOK" = TRUE)
OUT	S_StoreOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Kennung, ob der letzte Schreibvorgang erfolgreich abgeschlossen wurde ("S_StoreOK" = TRUE)
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.10.4.2.1 Funktionsbeschreibung

Mit dem Funktionsbaustein "SF_RemanentData_SAFEDINT" können Applikationsdaten im SAFEDINT-Format in einen remanenten Datenbereich gespeichert werden.

Nach dem Hochlauf, einer Debug-Safe-Umschaltung sowie der Aktivierung des Funktionsbausteins wird aus dem remanenten Datenbereich der über den Eingangsparameter "S_DataID" referenzierte Wert ausgelesen. Der rückgelesene Wert wird am Ausgangsparameter "S_DataOut" des Funktionsbausteins zur Verfügung gestellt.

Es können bis zu 32 Werte gespeichert werden. Welcher Wert geschrieben oder gelesen werden soll, wird über den Eingangsparameter "S_DataID" des Funktionsbausteins definiert.

Um einen Schreibvorgang starten zu können, muss der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" gültig sein. Dazu muss der Eingangsparameter "S_DataInOK" ein TRUE-Signal liefern.

Ein Schreibvorgang wird über eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_Store" ausgelöst. Der Schreibvorgang kann mehrere Zyklen der Sicherheitssteuerung dauern. In dieser Zeit darf kein neuer Schreibvorgang (über steigende Flanke) am gleichen Funktionsbaustein ausgelöst werden. Sollte ein weiterer Schreibvorgang an einem anderen Funktionsbaustein ausgelöst werden, wird dieser zurückgestellt bis der aktuelle Schreibvorgang abgeschlossen ist.

Der Ausgangsparameter "S_DataOutOK" signalisiert, dass der hinterlegte Wert (referenziert über den Eingangsparameter "S_DataID") erfolgreich gelesen wurde und gültig ist ("S_DataOutOK" = TRUE).

Der Ausgangsparameter "S_StoreOK" signalisiert, dass der zuletzt angeforderte Schreibvorgang erfolgreich durchgeführt wurde ("S_StoreOK" = TRUE).

6.10.4.2.2 Eingangsparameter

Beschreibung der Eingangsparameter des Funktionsbausteins.

6.10.4.2.2.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren besteht die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Die binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.10.4.2.2.2 S_DataID

Allgemeine Funktion

- ID auf welche der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" gespeichert werden soll

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Es können bis zu 32 Werte gespeichert werden. Welcher Wert geschrieben oder gelesen werden soll, wird über den Eingangsparameter "S_DataID" des Funktionsbausteins definiert.

In der Safety View werden dazu 32 fest definierte Kanäle ("RemanentDataDINT") zur Verfügung gestellt. Verwenden Sie die Drag-and-drop-Funktionalität im SafeDESIGNER, um die entsprechende ID mit dem Eingangsparameter "S_DataID" zu verbinden.

The screenshot displays the SafeDESIGNER software interface. On the left, the 'Edit Wizard' shows the 'Utilities_SF' group with various function blocks. The 'Project Tree Window' on the left lists the project structure, including 'Libraries', 'PLCopen_SF', 'Utilities_SF', 'Logical POUs', 'Main', and 'Description'. The main workspace shows a function block diagram with the 'SF_RemmanentData_SAFEDINT_1' block. The 'S_DataID' input is connected to the 'RemanentDataDINT01' channel. The 'S_DataIn' input is connected to the 'S_DataOut' output. The 'S_DataInOK' input is connected to the 'S_StoreOK' output. The 'S_Store' input is connected to the 'Error' output. The 'DiagCode' output is also shown. The bottom panel shows the 'Code.Main' tab with a table of parameters and values.

Parameter	Value	Unit
Default Safe Data Duration	20000	us
Default Additional Tolerated Packet	0	packets
Default Packets per Node Guarding	5	packets
Module Configuration		
External Machine Options	No	
External Startup Flags	No	
Keep Remanent	Yes-ATTENTION	
Cycle Time	2000	us
Commissioning		
SafeMachineOption00	OFF	
SafeMachineOption01	OFF	
SafeMachineOption02	OFF	

6.10.4.2.2.3 S_DataIn

Allgemeine Funktion

- Aktueller Wert, welcher gespeichert werden soll

Datentyp

- SAFEDINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Variablenwert am Eingangsparameter "S_DataIn" entspricht jenem Wert, der in den remanenten Datenbereich gespeichert werden soll.

6.10.4.2.2.4 S_DataInOK

Allgemeine Funktion

- Kennung, ob der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" gültig ist ("S_DataInOK" = TRUE)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter signalisiert, ob der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" gültig ist. Sollte der Wert nicht gültig sein, kann kein Schreibvorgang gestartet werden.

TRUE

Der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" ist gültig.

FALSE

Der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" ist ungültig.

6.10.4.2.2.5 S_Store

Allgemeine Funktion

- Trigger zum Auslösen eines Schreibvorgangs

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Ein Schreibvorgang wird über eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_Store" ausgelöst. Der am Eingangsparameter "S_DataIn" anliegende Wert wird in den remanenten Datenbereich gespeichert.

Der Schreibvorgang kann mehrere Zyklen der Sicherheitssteuerung dauern. In dieser Zeit darf kein neuer Schreibvorgang (über steigende Flanke) am gleichen Funktionsbaustein ausgelöst werden.

Information:

Es darf kein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "S_Store" anliegen.

TRUE

Der Schreibvorgang wird ausgelöst.

FALSE

Der Schreibvorgang wird nicht ausgelöst.

6.10.4.2.3 Ausgangsparameter

Beschreibung der Ausgangsparameter des Funktionsbausteins.

6.10.4.2.3.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.10.4.2.3.2 S_DataOut

Allgemeine Funktion

- Aktuell ausgelesener Wert aus dem remanenten Datenbereich

Datentyp

- SAFEDINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter stellt den im remanenten Datenbereich gespeicherten Wert zur Verfügung.

6.10.4.2.3.3 S_DataOutOK

Allgemeine Funktion

- Kennung, ob der ausgelesene Wert gültig ist ("S_DataOutOK" = TRUE)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert, dass der hinterlegte Wert (referenziert über den Eingangsparameter "S_DataID") erfolgreich gelesen wurde und gültig ist.

TRUE

Der ausgelesene Wert ist gültig.

FALSE

Der ausgelesene Wert ist ungültig.

6.10.4.2.3.4 S_StoreOK

Allgemeine Funktion

- Kennung, ob der letzte Schreibvorgang erfolgreich abgeschlossen wurde ("S_StoreOK" = TRUE)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert, dass der zuletzt angeforderte Schreibvorgang erfolgreich durchgeführt wurde.

TRUE

Der zuletzt angeforderte Schreibvorgang wurde erfolgreich durchgeführt.

FALSE

Der zuletzt angeforderte Schreibvorgang wurde nicht bzw. fehlerhaft durchgeführt.

6.10.4.2.3.5 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.10.4.2.3.6 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie den Tabellen in Abschnitt "Statusnummern".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In den Tabellen (siehe Abschnitt "Statusnummern") ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.10.4.2.4 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.10.4.2.4.1 Mehrfache Verwendung der gleichen ID

Eine mehrfache Verwendung der gleichen ID an verschiedenen Funktionsbausteinen wird beim Kompilieren als Fehler erkannt. Infolgedessen wird im SafeDESIGNER eine Fehlermeldung ausgegeben.

Information:

Sollte eine ID mehrfach verwendet werden, führt dies beim Kompilieren zu einer Fehlermeldung im SafeDESIGNER.

Mögliche Ursache:

- Die gleiche ID wird mehrmals im Anwendungsprogramm verwendet (Programmierfehler, Anwenderfehler).

6.10.4.2.4.2 Kein stabiler Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" während des Schreibvorgangs

Der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" wird bei steigender Flanke am Eingangsparameter "S_Store" gelatcht. Sollte sich der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" während des Schreibvorgangs ändern, wird diese Änderung vom Funktionsbaustein erkannt. In diesem Fall wird der Schreibvorgang trotzdem als erfolgreich signalisiert ("S_StoreOK" = TRUE).

Mögliche Ursache:

- Der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" ist über einen längeren Zeitraum nicht stabil (Anwenderfehler).

6.10.4.2.4.3 Kein TRUE-Signal am Eingangsparameter "S_DataInOK"

Wenn am Eingangsparameter "S_DataInOK" beim Auslösen eines Schreibvorgangs kein TRUE-Signal anliegt, wird vom Funktionsbaustein ein Fehler ausgegeben (siehe Abschnitt "Statusnummern").

Während des Schreibvorgangs kann das Signal am Eingangsparameter "S_DataInOK" auf FALSE wechseln. In diesem Fall wird der Schreibvorgang trotzdem als erfolgreich signalisiert ("S_StoreOK" = TRUE).

Mögliche Ursachen:

- Verschaltung falscher Variablen an Eingangsparametern im Anwendungsprogramm (Anwenderfehler)
- Falsche Geräteparametrierung (Anwenderfehler)
- Verdrahtungsfehler (Anwenderfehler)
- Drahtbruch in Leitungen (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.10.4.2.4.4 Statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "S_Store"

Wenn am Ende eines Schreibvorgangs ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "S_Store" anliegt, können keine weiteren Schreibvorgänge ausgelöst werden. Der abgeschlossene Schreibvorgang wird als erfolgreich signalisiert ("S_StoreOK" = TRUE). Der Funktionsbaustein gibt einen entsprechenden Diagnosecode (siehe Abschnitt "Statusnummern") aus, um dies dem Anwender zu signalisieren. Weitere Schreibvorgänge sind nicht möglich. Bevor weitere Schreibvorgänge stattfinden können, muss der Eingangsparameter "S_Store" auf FALSE gesteuert werden.

Information:

Bei einem statischen TRUE-Signal am Eingangsparameter "S_Store" erfolgt eine Meldung über einen entsprechenden Diagnosecode (siehe Abschnitt "Statusnummern").

Mögliche Ursachen:

- Ungewollte Vorgabe eines statischen TRUE-Signals am Eingangsparameter "S_Store" im Anwendungsprogramm (Anwenderfehler)
- Verdrahtungsfehler (Anwenderfehler)

6.10.4.2.4.5 Toggeln des Signals am Eingangsparameter "S_Store"

Sollten während des aktiven Schreibvorgangs weitere Schreibvorgänge über eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_Store" angefordert werden, wird dies erkannt. In diesem Fall wird der am Beginn des ersten Schreibvorgangs gelatchte Wert vom Eingangsparameter "S_DataIn" verwendet und der Schreibvorgang wird als nicht erfolgreich signalisiert ("S_StoreOK" = FALSE). Der Funktionsbaustein gibt einen entsprechenden Diagnosecode (siehe Abschnitt "Statusnummern") aus, um dies dem Anwender zu signalisieren.

Mögliche Ursache:

- Es werden mehrere Schreibvorgänge angefordert, bevor der aktuelle Schreibvorgang abgeschlossen wurde.

6.10.4.2.4.6 Falsche Auswertung der Ausgangsparameter "S_DataOutOK" und "S_StoreOK"

Probleme und Fehler während des Schreibvorgangs werden vom Funktionsbaustein erkannt. Über die Ausgangsparameter "S_DataOutOK" und "S_StoreOK" ist eine entsprechende Auswertung durchzuführen.

Nur ein TRUE-Signal am Ausgangsparameter "S_DataOutOK" signalisiert, dass der hinterlegte Wert (referenziert über den Eingangsparameter "S_DataID") erfolgreich gelesen wurde und gültig ist.

Nur ein TRUE-Signal am Ausgangsparameter "S_StoreOK" signalisiert, dass der zuletzt angeforderte Schreibvorgang erfolgreich durchgeführt wurde.

Gefahr!

Verwenden Sie für die Überprüfung der Gültigkeit der Daten und die korrekte Auswertung eines Schreibbefehls die Ausgangsparameter "S_DataOutOK" und "S_StoreOK".

Mögliche Ursachen:

- Es werden mehrere Schreibvorgänge angefordert, bevor der aktuelle Schreibvorgang abgeschlossen wurde.
- Es wurde noch kein Wert geschrieben ("S_DataOutOK" = FALSE).
- Während eines Schreibvorgangs kommt es zu einem Power Fail.

6.10.4.2.4.7 Power Fail während eines Schreibvorgangs

Wenn es während eines Schreibvorgangs zu einem Power Fail kommt, kann dies zu einem inkonsistenten Datenbestand führen. In diesem Fall müssen Sie den zurückgelieferten Wert überprüfen.

Weiters kann nicht garantiert werden, dass der anliegende Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" am Ausgangsparameter "S_DataOut" gespeichert wurde.

Gefahr!

Bei einem Power Fail während eines Schreibvorgangs kann die Konsistenz der Daten nicht gewährleistet werden. Sie müssen die zurückgelieferten Werte zwingend überprüfen.

Mögliche Ursache:

- Power Fail während eines Schreibvorgangs

6.10.4.2.4.8 Inkonsistente Daten bei Verwendung mehrerer Funktionsbausteine als Gruppe

Da ein Schreib- und Lesevorgang mehrere Zyklen andauern kann und immer nur ein Funktionsbaustein schreibt, müssen Sie in diesem Fall die Konsistenz der Daten überprüfen. Sie müssen die Ausgangsparameter "S_DataOutOK" und "S_StoreOK" der Funktionsbausteine auswerten.

Gefahr!

Bei falscher Verwendung der Funktionsbausteine als Gruppe kann es zu inkonsistenten Daten kommen. Sie müssen zwingend immer alle Ausgangsparameter der beteiligten Funktionsbausteine überprüfen.

Mögliche Ursache:

- Es werden nicht alle Ausgangsparameter der beteiligten Funktionsbausteine verwendet.

6.10.4.2.4.9 Remanente Daten bei Projektdownload

Die Sicherheitssteuerung löscht bei einem Projektdownload automatisch die gespeicherten Daten (Parameter "KeepRemanent = No"). Der Default-Wert für diesen Parameter ist "No" (Daten nicht speichern). Diese Funktion kann über den Parameter "KeepRemanent" mit der Einstellung "Yes-ATTENTION" deaktiviert werden, somit bleiben die Daten nach einem Projektdownload weiterhin erhalten.

KeepRemanent	No
Safety_Response_Time_Defaults	No
Default_Synchronous_Network_Only	Yes-ATTENTION
Default_Max_VCM_CycleTime	5000

Gefahr!

Sie müssen bei der Speicherung der Daten nach einem Projektdownload darauf achten, dass diese immer noch die gleiche Bedeutung im Anwendungsprogramm haben.

6.10.4.2.4.10 SafeKEY Tausch

Die remanenten Daten sind auf dem SafeKEY abgelegt. Wird dieser SafeKEY nun in eine andere Sicherheitssteuerung gesteckt, müssen Sie auf die Korrektheit der Daten und deren Bedeutung achten.

Gefahr!

Bei einem SafeKEY Tausch müssen Sie darauf achten, dass die Werte der remanenten Daten für die neue Sicherheitssteuerung korrekt sind.

6.10.4.2.4.11 Remanente Daten löschen

Über die Befehle "SafeKEY FORMAT" und "CLEAR DATA" der Sicherheitssteuerung werden die remanenten Daten gelöscht.

Information:

Durch das Löschen der remanenten Daten sind diese ungültig. Überprüfen Sie den Ausgangsparameter "S_DataOutOK" der Funktionsbausteine.

6.10.4.2.4.12 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

**Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!
Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!**

6.10.4.2.4.13 Sporadisch wechselnde/toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.10.4.2.4.14 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschluss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.10.4.2.5 Statusnummern

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C010	Die angegebene ID liegt außerhalb des zulässigen Bereichs (1 bis 32).	Prüfen Sie die Konstante am Eingangsparameter "S_DataID". Verwenden Sie die vordefinierten Kanäle aus der Safety View.
C020	Beim Auslösen eines Schreibvorgangs weist der Wert am Eingangsparameter "S_DataInOK" ein FALSE-Signal auf. Der Schreibvorgang wird nicht durchgeführt.	Stellen Sie sicher, dass am Eingangsparameter "S_DataInOK" beim Auslösen eines Schreibvorgangs ein TRUE-Signal anliegt.

Tabelle 732: "SF_RemanentData_SAFEDINT / SF_RemanentData_SAFEDWORD": Fehlercodes

Statusinformationen

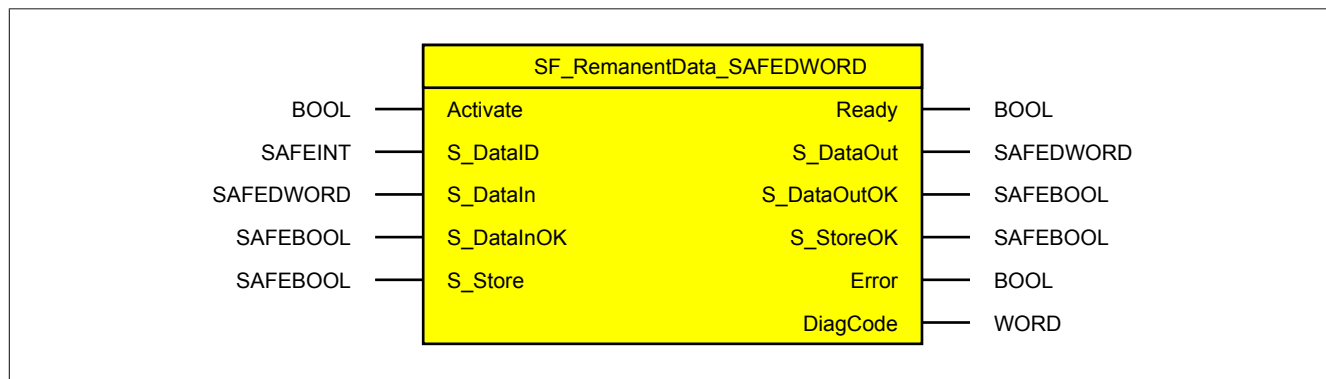
Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiv.	Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie den Eingangsparameter "Activate" auf TRUE steuern.
8000	Es liegt kein Fehler vor bzw. es wird keine Aktion am Funktionsbaustein ausgeführt. Der Schreibvorgang wurde erfolgreich abgeschlossen.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8010	Der am Eingangsparameter "S_DataIn" anliegende Wert wurde nicht gespeichert, da dieser identisch mit dem bereits gespeicherten Wert ist.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8020	Der Schreibvorgang wurde erfolgreich abgeschlossen. Am Eingangsparameter "S_Store" liegt noch ein TRUE-Signal an.	Um einen weiteren Schreibvorgang ausführen zu können, müssen Sie zuerst den Eingangsparameter "S_Store" auf FALSE zurücksetzen.
8812	Auf die angegebene ID wurde noch kein Wert in den remanenten Datenbereich geschrieben.	Speichern Sie einen Wert auf die angegebene ID.
8814	Der Wert für die angegebene ID wurde erfolgreich aus dem remanenten Datenbereich gelesen.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8816	Der Schreibvorgang in den remanenten Datenbereich ist aktiv.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8818	Der Wert wird im nächsten Schreibzyklus geschrieben, da ein anderer Funktionsbaustein gerade in den remanenten Datenbereich schreibt.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8822	Während des aktiven Schreibvorgangs wurde durch eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_Store" ein neuerlicher Schreibvorgang ausgelöst. Der Schreibvorgang konnte nicht erfolgreich abgeschlossen werden.	Um den aktuell anliegenden Wert zu speichern muss ein neuerlicher Schreibvorgang ausgelöst werden.

Tabelle 733: "SF_RemanentData_SAFEDINT / SF_RemanentData_SAFEDWORD": Diagnosecodes

6.10.4.3 SF_RemanentData_SAFEDWORD

Mit diesem Funktionsbaustein können Applikationsdaten im SAFEDWORD-Format in einen remanenten Datenbereich gespeichert werden.

Funktionsbaustein



Schnittstelle

I/O	Bezeichnung	Datentyp	Verschaltung	Startwert	Beschreibung
IN	Activate	BOOL	Variable/ Konstante	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)
IN	S_DataID	SAFEINT	Konstante	0	ID auf welche der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" gespeichert werden soll
IN	S_DataIn	SAFEDWORD	Variable	0	Aktueller Wert, welcher gespeichert werden soll
IN	S_DataInOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Kennung, ob der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" gültig ist ("S_DataInOK" = TRUE)
IN	S_Store	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Trigger zum Auslösen eines Schreibvorgangs
OUT	Ready	BOOL	Variable	FALSE	Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins
OUT	S_DataOut	SAFEDWORD	Variable	0	Aktuell ausgelesener Wert aus dem remanenten Datenbereich
OUT	S_DataOutOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Kennung, ob der ausgelesene Wert gültig ist ("S_DataOutOK" = TRUE)
OUT	S_StoreOK	SAFEBOOL	Variable	FALSE	Kennung, ob der letzte Schreibvorgang erfolgreich abgeschlossen wurde ("S_StoreOK" = TRUE)
OUT	Error	BOOL	Variable	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
OUT	DiagCode	WORD	Variable	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

6.10.4.3.1 Funktionsbeschreibung

Mit dem Funktionsbaustein "SF_RemanentData_SAFEDWORD" können Applikationsdaten im SAFEDWORD-Format in einen remanenten Datenbereich gespeichert werden.

Nach dem Hochlauf, einer Debug-Safe-Umschaltung sowie der Aktivierung des Funktionsbausteins wird aus dem remanenten Datenbereich der über den Eingangsparameter "S_DataID" referenzierte Wert ausgelesen. Der rückgelesene Wert wird am Ausgangsparameter "S_DataOut" des Funktionsbausteins zur Verfügung gestellt.

Es können bis zu 32 Werte gespeichert werden. Welcher Wert geschrieben oder gelesen werden soll, wird über den Eingangsparameter "S_DataID" des Funktionsbausteins definiert.

Um einen Schreibvorgang starten zu können, muss der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" gültig sein. Dazu muss der Eingangsparameter "S_DataInOK" ein TRUE-Signal liefern.

Ein Schreibvorgang wird über eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_Store" ausgelöst. Der Schreibvorgang kann mehrere Zyklen der Sicherheitssteuerung dauern. In dieser Zeit darf kein neuer Schreibvorgang (über steigende Flanke) am gleichen Funktionsbaustein ausgelöst werden. Sollte ein weiterer Schreibvorgang an einem anderen Funktionsbaustein ausgelöst werden, wird dieser zurückgestellt bis der aktuelle Schreibvorgang abgeschlossen ist.

Der Ausgangsparameter "S_DataOutOK" signalisiert, dass der hinterlegte Wert (referenziert über den Eingangsparameter "S_DataID") erfolgreich gelesen wurde und gültig ist ("S_DataOutOK" = TRUE).

Der Ausgangsparameter "S_StoreOK" signalisiert, dass der zuletzt angeforderte Schreibvorgang erfolgreich durchgeführt wurde ("S_StoreOK" = TRUE).

Information:

Im SafeDESIGNER entspricht der Datentyp (SAFE)DWORD dem Datentyp (SAFE)UDINT.

6.10.4.3.2 Eingangsparameter

Beschreibung der Eingangsparameter des Funktionsbausteins.

6.10.4.3.2.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins ("Activate" = TRUE)

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein zu aktivieren.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verschalten Sie "Activate" mit einer Variable, die den Status (ab- oder zugeschaltet) der relevanten sicheren Geräte kennzeichnet. Somit wird sichergestellt, dass der Funktionsbaustein bei einem abgeschalteten Gerät keine ausgelöste Sicherheitsfunktion als Diagnose ausgibt.
- Wenn "Activate" beim Kaltstart der Sicherheitssteuerung den Status TRUE aufweist, verhält sich der Funktionsbaustein bei diesem Kaltstart der Sicherheitssteuerung genauso wie bei einer Aktivierung des Funktionsbausteins.
- Steuern Sie "Activate" bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten auf FALSE, damit eine defekte Hardware/Peripherie am Funktionsbaustein nicht zu einer fehlerhaften Diagnosemeldung führt.
- Des Weiteren besteht die Möglichkeit, "Activate" mit einer Konstanten (TRUE) zu verschalten, um den Funktionsbaustein zu aktivieren. Hierbei interpretiert der Funktionsbaustein ein FALSE-Signal von einem nicht aktiven sicheren Gerät an einem sicherheitsrelevanten Eingangsparameter als ausgelöste Sicherheitsfunktion und gibt eine entsprechende Diagnosemeldung aus. Bei diesem Vorgehen gibt es keine Unterscheidungskriterien an der Schnittstelle des Funktionsbausteins, ob eine ausgelöste Sicherheitsfunktion oder ein nicht aktives sicheres Gerät die Ursache für die Diagnosemeldung ist.

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable oder Konstante

Funktionsbeschreibung

Die Aktivierung des Funktionsbausteins ist zustandsgesteuert.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert.

Die binären Ausgangsparameter werden auf FALSE gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnosekonzept bei Fehlermeldungen von sicheren Geräten und/oder bei deaktivierten sicheren Geräten die Diagnose des Funktionsbausteins entsprechend steuern möchten, verschalten Sie "Activate" mit einem Signal, das den Status der sicheren Geräte darstellt, die an der vom Funktionsbaustein unterstützten Sicherheitsfunktion beteiligt sind. Bilden Sie dieses Signal nur von sicheren Geräten, deren I/O-Signale über Eingangsparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass durch nicht aktive sichere Geräte ausgelöste Sicherheitsfunktionen gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

6.10.4.3.2.2 S_DataID

Allgemeine Funktion

- ID auf welche der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" gespeichert werden soll

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Es können bis zu 32 Werte gespeichert werden. Welcher Wert geschrieben oder gelesen werden soll, wird über den Eingangsparameter "S_DataID" des Funktionsbausteins definiert.

In der Safety View werden dazu 32 fest definierte Kanäle ("RemanentDataUDINT") zur Verfügung gestellt. Verwenden Sie die Drag-and-drop-Funktionalität im SafeDESIGNER, um die entsprechende ID mit dem Eingangsparameter "S_DataID" zu verbinden.

The screenshot displays the SafeDESIGNER software interface. On the left, the 'Edit Wizard' shows a list of functions under the 'Utilities_SF' group, including 'SF_RemmanentData_SAFEINT' and 'SF_RemmanentData_SAFEWORD'. The 'Project Tree Window' shows the project structure with 'Main' and 'Description' folders. The main workspace shows a function block 'SF_RemmanentData_SAFEWORD_1' with inputs 'S_DataID', 'S_DataIn', 'S_DataInOK', and 'S_Store'. A red oval highlights the 'S_DataID' input, which is connected to 'RemanentDataUDINT01'. Below the workspace, a table lists the available 'Remanent Data UDINT' channels:

ID	Name	Type	Slot	Variable	CP
SL1	SL1.SM1	X20SL8100	IF3.ST1		
	SafeDESIGNER Machine Options				
	External Machine Options BIT				
	External Machine Options INT				
	External Machine Options UINT				
	External Machine Options UDINT				
	ToCPU_BOOL				
	FromCPU_BOOL				
	Table Objects				
	Remanent Data DINT				
	Remanent Data UDINT				
	RemanentDataUDINT01				
	RemanentDataUDINT02				
	RemanentDataUDINT03				

On the right, the 'Model no.' is 'X20SL8100' and the 'Description' is 'X20 SafeLOGIC, POWERLINK V2, 24V, univ.'. Below this, a table lists parameters and their values:

Parameter	Value	Unit
Default Safe Data Duration	20000	us
Default Additional Tolerated Packet	0	packets
Default Packets per Node Guarding	5	packets
Module Configuration		
External Machine Options	No	
External Startup Flags	No	
Keep Remanent	Yes-ATTENTION	
Cycle Time	2000	us
Commissioning		
SafeMachineOption00	OFF	
SafeMachineOption01	OFF	
SafeMachineOption02	OFF	

6.10.4.3.2.3 S_DataIn

Allgemeine Funktion

- Aktueller Wert, welcher gespeichert werden soll

Datentyp

- SAFEDWORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Variablenwert am Eingangsparameter "S_DataIn" entspricht jenem Wert, der in den remanenten Datenbereich gespeichert werden soll.

6.10.4.3.2.4 S_DataInOK

Allgemeine Funktion

- Kennung, ob der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" gültig ist ("S_DataInOK" = TRUE)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter signalisiert, ob der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" gültig ist. Sollte der Wert nicht gültig sein, kann kein Schreibvorgang gestartet werden.

TRUE

Der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" ist gültig.

FALSE

Der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" ist ungültig.

6.10.4.3.2.5 S_Store

Allgemeine Funktion

- Trigger zum Auslösen eines Schreibvorgangs

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Ein Schreibvorgang wird über eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_Store" ausgelöst. Der am Eingangsparameter "S_DataIn" anliegende Wert wird in den remanenten Datenbereich gespeichert.

Der Schreibvorgang kann mehrere Zyklen der Sicherheitssteuerung dauern. In dieser Zeit darf kein neuer Schreibvorgang (über steigende Flanke) am gleichen Funktionsbaustein ausgelöst werden.

Information:

Es darf kein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "S_Store" anliegen.

TRUE

Der Schreibvorgang wird ausgelöst.

FALSE

Der Schreibvorgang wird nicht ausgelöst.

6.10.4.3.3 Ausgangsparameter

Beschreibung der Ausgangsparameter des Funktionsbausteins.

6.10.4.3.3.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Signalisierung der Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt an, ob der Funktionsbaustein aktiviert oder nicht aktiviert ist.

TRUE

Der Funktionsbaustein ist aktiviert ("Activate" = TRUE) und die Ausgangsparameter stellen den aktuellen Zustand der Sicherheitsfunktion dar.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert ("Activate" = FALSE) und die Ausgangsparameter des Funktionsbausteins werden auf FALSE gesteuert.

6.10.4.3.3.2 S_DataOut

Allgemeine Funktion

- Aktuell ausgelesener Wert aus dem remanenten Datenbereich

Datentyp

- SAFEDWORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter stellt den im remanenten Datenbereich gespeicherten Wert zur Verfügung.

6.10.4.3.3.3 S_DataOutOK

Allgemeine Funktion

- Kennung, ob der ausgelesene Wert gültig ist ("S_DataOutOK" = TRUE)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert, dass der hinterlegte Wert (referenziert über den Eingangsparameter "S_DataID") erfolgreich gelesen wurde und gültig ist.

TRUE

Der ausgelesene Wert ist gültig.

FALSE

Der ausgelesene Wert ist ungültig.

6.10.4.3.3.4 S_StoreOK

Allgemeine Funktion

- Kennung, ob der letzte Schreibvorgang erfolgreich abgeschlossen wurde ("S_StoreOK" = TRUE)

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert, dass der zuletzt angeforderte Schreibvorgang erfolgreich durchgeführt wurde.

TRUE

Der zuletzt angeforderte Schreibvorgang wurde erfolgreich durchgeführt.

FALSE

Der zuletzt angeforderte Schreibvorgang wurde nicht bzw. fehlerhaft durchgeführt.

6.10.4.3.3.5 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt eine vorliegende Fehlermeldung des Funktionsbausteins an. Jede Fehlermeldung führt dazu, dass die sicheren Ausgangsparameter auf FALSE bzw. 0 gesteuert werden und diesen Status beibehalten.

Gefahr!

Sorgen Sie eigenverantwortlich dafür, dass nach dem Auftreten eines Fehlers alle notwendigen Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung auslösen können!

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler detektiert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei Bit-Informationen auf FALSE gesteuert.

Die sicheren Ausgangsparameter werden bei numerischen Informationen auf 0 gesteuert.

Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler detektiert. Der Ausgangsparameter "DiagCode" zeigt den Zustand an.

6.10.4.3.3.6 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden spezifische Diagnose- und Statusmeldungen des Funktionsbausteins ausgegeben.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung über den Ausgangsparameter "Error" an.

Genauere Details entnehmen Sie den Tabellen in Abschnitt "Statusnummern".

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. In den Tabellen (siehe Abschnitt "Statusnummern") ist jeweils der hexadezimale Wert angegeben.

Bei Statusmeldungen (0xxxhex, 8xxxhex) wird der Ausgangsparameter "Error" vom Funktionsbaustein auf FALSE gesteuert.

Alle anderen Meldungen sind Fehlermeldungen (Cxxxhex), d. h. "Error" = TRUE.

6.10.4.3.4 Fehlervermeidung

Der folgende Hinweis zur Validierung gilt für alle in diesem Kapitel angeführten Fehler.

Gefahr!

Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!

6.10.4.3.4.1 Mehrfache Verwendung der gleichen ID

Eine mehrfache Verwendung der gleichen ID an verschiedenen Funktionsbausteinen wird beim Kompilieren als Fehler erkannt. Infolgedessen wird im SafeDESIGNER eine Fehlermeldung ausgegeben.

Information:

Sollte eine ID mehrfach verwendet werden, führt dies beim Kompilieren zu einer Fehlermeldung im SafeDESIGNER.

Mögliche Ursache:

- Die gleiche ID wird mehrmals im Anwendungsprogramm verwendet (Programmierfehler, Anwenderfehler).

6.10.4.3.4.2 Kein stabiler Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" während des Schreibvorgangs

Der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" wird bei steigender Flanke am Eingangsparameter "S_Store" gelatcht. Sollte sich der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" während des Schreibvorgangs ändern, wird diese Änderung vom Funktionsbaustein erkannt. In diesem Fall wird der Schreibvorgang trotzdem als erfolgreich signalisiert ("S_StoreOK" = TRUE).

Mögliche Ursache:

- Der Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" ist über einen längeren Zeitraum nicht stabil (Anwenderfehler).

6.10.4.3.4.3 Kein TRUE-Signal am Eingangsparameter "S_DataInOK"

Wenn am Eingangsparameter "S_DataInOK" beim Auslösen eines Schreibvorgangs kein TRUE-Signal anliegt, wird vom Funktionsbaustein ein Fehler ausgegeben (siehe Abschnitt "Statusnummern").

Während des Schreibvorgangs kann das Signal am Eingangsparameter "S_DataInOK" auf FALSE wechseln. In diesem Fall wird der Schreibvorgang trotzdem als erfolgreich signalisiert ("S_StoreOK" = TRUE).

Mögliche Ursachen:

- Verschaltung falscher Variablen an Eingangsparametern im Anwendungsprogramm (Anwenderfehler)
- Falsche Geräteparametrierung (Anwenderfehler)
- Verdrahtungsfehler (Anwenderfehler)
- Drahtbruch in Leitungen (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.10.4.3.4.4 Statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "S_Store"

Wenn am Ende eines Schreibvorgangs ein statisches TRUE-Signal am Eingangsparameter "S_Store" anliegt, können keine weiteren Schreibvorgänge ausgelöst werden. Der abgeschlossene Schreibvorgang wird als erfolgreich signalisiert ("S_StoreOK" = TRUE). Der Funktionsbaustein gibt einen entsprechenden Diagnosecode (siehe Abschnitt "Statusnummern") aus, um dies dem Anwender zu signalisieren. Weitere Schreibvorgänge sind nicht möglich. Bevor weitere Schreibvorgänge stattfinden können, muss der Eingangsparameter "S_Store" auf FALSE gesteuert werden.

Information:

Bei einem statischen TRUE-Signal am Eingangsparameter "S_Store" erfolgt eine Meldung über einen entsprechenden Diagnosecode (siehe Abschnitt "Statusnummern").

Mögliche Ursachen:

- Ungewollte Vorgabe eines statischen TRUE-Signals am Eingangsparameter "S_Store" im Anwendungsprogramm (Anwenderfehler)
- Verdrahtungsfehler (Anwenderfehler)

6.10.4.3.4.5 Toggeln des Signals am Eingangsparameter "S_Store"

Sollten während des aktiven Schreibvorgangs weitere Schreibvorgänge über eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_Store" angefordert werden, wird dies erkannt. In diesem Fall wird der am Beginn des ersten Schreibvorgangs gelatchte Wert vom Eingangsparameter "S_DataIn" verwendet und der Schreibvorgang wird als nicht erfolgreich signalisiert ("S_StoreOK" = FALSE). Der Funktionsbaustein gibt einen entsprechenden Diagnosecode (siehe Abschnitt "Statusnummern") aus, um dies dem Anwender zu signalisieren.

Mögliche Ursache:

- Es werden mehrere Schreibvorgänge angefordert, bevor der aktuelle Schreibvorgang abgeschlossen wurde.

6.10.4.3.4.6 Falsche Auswertung der Ausgangsparameter "S_DataOutOK" und "S_StoreOK"

Probleme und Fehler während des Schreibvorgangs werden vom Funktionsbaustein erkannt. Über die Ausgangsparameter "S_DataOutOK" und "S_StoreOK" ist eine entsprechende Auswertung durchzuführen.

Nur ein TRUE-Signal am Ausgangsparameter "S_DataOutOK" signalisiert, dass der hinterlegte Wert (referenziert über den Eingangsparameter "S_DataID") erfolgreich gelesen wurde und gültig ist.

Nur ein TRUE-Signal am Ausgangsparameter "S_StoreOK" signalisiert, dass der zuletzt angeforderte Schreibvorgang erfolgreich durchgeführt wurde.

Gefahr!

Verwenden Sie für die Überprüfung der Gültigkeit der Daten und die korrekte Auswertung eines Schreibbefehls die Ausgangsparameter "S_DataOutOK" und "S_StoreOK".

Mögliche Ursachen:

- Es werden mehrere Schreibvorgänge angefordert, bevor der aktuelle Schreibvorgang abgeschlossen wurde.
- Es wurde noch kein Wert geschrieben ("S_DataOutOK" = FALSE).
- Während eines Schreibvorgangs kommt es zu einem Power Fail.

6.10.4.3.4.7 Power Fail während eines Schreibvorgangs

Wenn es während eines Schreibvorgangs zu einem Power Fail kommt, kann dies zu einem inkonsistenten Datenbestand führen. In diesem Fall müssen Sie den zurückgelieferten Wert überprüfen.

Weiters kann nicht garantiert werden, dass der anliegende Wert am Eingangsparameter "S_DataIn" am Ausgangsparameter "S_DataOut" gespeichert wurde.

Gefahr!

Bei einem Power Fail während eines Schreibvorgangs kann die Konsistenz der Daten nicht gewährleistet werden. Sie müssen die zurückgelieferten Werte zwingend überprüfen.

Mögliche Ursache:

- Power Fail während eines Schreibvorgangs

6.10.4.3.4.8 Inkonsistente Daten bei Verwendung mehrerer Funktionsbausteine als Gruppe

Da ein Schreib- und Lesevorgang mehrere Zyklen andauern kann und immer nur ein Funktionsbaustein schreibt, müssen Sie in diesem Fall die Konsistenz der Daten überprüfen. Sie müssen die Ausgangsparameter "S_DataOutOK" und "S_StoreOK" der Funktionsbausteine auswerten.

Gefahr!

Bei falscher Verwendung der Funktionsbausteine als Gruppe kann es zu inkonsistenten Daten kommen. Sie müssen zwingend immer alle Ausgangsparameter der beteiligten Funktionsbausteine überprüfen.

Mögliche Ursache:

- Es werden nicht alle Ausgangsparameter der beteiligten Funktionsbausteine verwendet.

6.10.4.3.4.9 Remanente Daten bei Projektdownload

Die Sicherheitssteuerung löscht bei einem Projektdownload automatisch die gespeicherten Daten (Parameter "KeepRemanent = No"). Der Default-Wert für diesen Parameter ist "No" (Daten nicht speichern). Diese Funktion kann über den Parameter "KeepRemanent" mit der Einstellung "Yes-ATTENTION" deaktiviert werden, somit bleiben die Daten nach einem Projektdownload weiterhin erhalten.

KeepRemanent	No
Safety_Response_Time_Defaults	No
Default_Synchronous_Network_Only	Yes-ATTENTION
Default_Max_VCM_CycleTime	5000

Gefahr!

Sie müssen bei der Speicherung der Daten nach einem Projektdownload darauf achten, dass diese immer noch die gleiche Bedeutung im Anwendungsprogramm haben.

6.10.4.3.4.10 SafeKEY Tausch

Die remanenten Daten sind auf dem SafeKEY abgelegt. Wird dieser SafeKEY nun in eine andere Sicherheitssteuerung gesteckt, müssen Sie auf die Korrektheit der Daten und deren Bedeutung achten.

Gefahr!

Bei einem SafeKEY Tausch müssen Sie darauf achten, dass die Werte der remanenten Daten für die neue Sicherheitssteuerung korrekt sind.

6.10.4.3.4.11 Remanente Daten löschen

Über die Befehle "SafeKEY FORMAT" und "CLEAR DATA" der Sicherheitssteuerung werden die remanenten Daten gelöscht.

Information:

Durch das Löschen der remanenten Daten sind diese ungültig. Überprüfen Sie den Ausgangsparameter "S_DataOutOK" der Funktionsbausteine.

6.10.4.3.4.12 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variable/Konstante), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet. Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht immer möglich.

Es ist für den Funktionsbaustein nicht möglich, zu prüfen, ob:

- innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Eingangsparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch sind.
- Eingangsparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangsparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

Gefahr!

**Die Verschaltung der Parameter und somit die Umsetzung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung!
Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!**

6.10.4.3.4.13 Sporadisch wechselnde/toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an zustandsgesteuerten Eingangsparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

Unzulässige Signale an Eingangsparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler in der Applikation (Anwenderfehler)
- Querschuss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der funktionalen Steuerung

Um das zu vermeiden, sind in Abhängigkeit von der Sicherheitsfunktion folgende Maßnahmen möglich:

- Verwendung von Signalen von sicheren Geräten
- Zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefährdung, falls ein Signal aus der funktionalen Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde)
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der funktionalen Steuerung
- Überprüfung des Quellcodes in der Applikation mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Die angegebenen Maßnahmen können auch kombiniert werden, um Fehler sicher zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Eingangsparameter detektiert wird, als Diagnosecode ausgegeben wird.

6.10.4.3.4.14 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung

Eine defekte Schutzeinrichtung wird nur nach einer Funktionsprüfung erkannt. Eine Funktionsprüfung wird vom Funktionsbaustein nicht unterstützt. Ohne weitere Maßnahmen kann eine defekte Schutzeinrichtung zu Fehlern führen.

Gefahr!

**Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.
Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!**

Mögliche Ursachen einer defekten Schutzeinrichtung:

- Defekte Geräte (Hardwarefehler)
- Querschluss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.10.4.3.5 Statusnummern

Fehler

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
C010	Die angegebene ID liegt außerhalb des zulässigen Bereichs (1 bis 32).	Prüfen Sie die Konstante am Eingangsparameter "S_DataID". Verwenden Sie die vordefinierten Kanäle aus der Safety View.
C020	Beim Auslösen eines Schreibvorgangs weist der Wert am Eingangsparameter "S_DataInOK" ein FALSE-Signal auf. Der Schreibvorgang wird nicht durchgeführt.	Stellen Sie sicher, dass am Eingangsparameter "S_DataInOK" beim Auslösen eines Schreibvorgangs ein TRUE-Signal anliegt.

Tabelle 734: "SF_RemanentData_SAFEDINT / SF_RemanentData_SAFEDWORD": Fehlercodes

Statusinformationen

Code (hex)	Beschreibung	Abhilfemöglichkeit
0000	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiv.	Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie den Eingangsparameter "Activate" auf TRUE steuern.
8000	Es liegt kein Fehler vor bzw. es wird keine Aktion am Funktionsbaustein ausgeführt. Der Schreibvorgang wurde erfolgreich abgeschlossen.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8010	Der am Eingangsparameter "S_DataIn" anliegende Wert wurde nicht gespeichert, da dieser identisch mit dem bereits gespeicherten Wert ist.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8020	Der Schreibvorgang wurde erfolgreich abgeschlossen. Am Eingangsparameter "S_Store" liegt noch ein TRUE-Signal an.	Um einen weiteren Schreibvorgang ausführen zu können, müssen Sie zuerst den Eingangsparameter "S_Store" auf FALSE zurücksetzen.
8812	Auf die angegebene ID wurde noch kein Wert in den remanenten Datenbereich geschrieben.	Speichern Sie einen Wert auf die angegebene ID.
8814	Der Wert für die angegebene ID wurde erfolgreich aus dem remanenten Datenbereich gelesen.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8816	Der Schreibvorgang in den remanenten Datenbereich ist aktiv.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8818	Der Wert wird im nächsten Schreibzyklus geschrieben, da ein anderer Funktionsbaustein gerade in den remanenten Datenbereich schreibt.	Es ist keine Maßnahme erforderlich.
8822	Während des aktiven Schreibvorgangs wurde durch eine steigende Flanke am Eingangsparameter "S_Store" ein neuerlicher Schreibvorgang ausgelöst. Der Schreibvorgang konnte nicht erfolgreich abgeschlossen werden.	Um den aktuell anliegenden Wert zu speichern muss ein neuerlicher Schreibvorgang ausgelöst werden.

Tabelle 735: "SF_RemanentData_SAFEDINT / SF_RemanentData_SAFEDWORD": Diagnosecodes

6.10.4.4 Funktionsbausteine für das Konvertieren

Der SafeDESIGNER stellt Funktionsbausteine für das Konvertieren von Signalen zur Verfügung.

Der Name des Funktionsbausteins gibt Aufschluss darüber, welcher Datentyp an den Eingangsparameter und welcher an den Ausgangsparameter angeschlossen werden muss.

Beispiel: An den Eingangsparameter von DINT_TO_INT muss eine DINT-Variable angeschlossen werden. Der Ausgangsparameter erfordert einen Datentyp INT.

SAFEINT_TO_SAFEDINT / INT_TO_DINT

Dieser Funktionsbaustein konvertiert eine (SAFE)INT-Eingangsvariable zu einer (SAFE)DINT-Ausgangsvariable.

SAFEDINT_TO_SAFEINT / DINT_TO_INT

Dieser Funktionsbaustein konvertiert eine (SAFE)DINT-Eingangsvariable zu einer (SAFE)INT-Ausgangsvariable.

Information:

Nach einem Überlauf / Unterlauf (z. B. 16-Bit-Überlauf) wird ein Fehler gemeldet und die Sicherheitssteuerung wird gestoppt (Status "Stop").

SAFEDINT_TO_SAFETIME / DINT_TO_TIME

Dieser Funktionsbaustein konvertiert eine (SAFE)DINT-Eingangsvariable zu einer (SAFE)TIME-Ausgangsvariable. Zeitbasis ist hier Millisekunden (ms).

Information:

Nach einer Überschreitung der zulässigen IEC 61131-3 Grenze für den Datentyp TIME wird ein Fehler gemeldet und die Sicherheitssteuerung wird gestoppt (Status "Stop").

SAFETIME_TO_SAFEDINT / TIME_TO_DINT

Dieser Funktionsbaustein konvertiert eine (SAFE)TIME-Eingangsvariable zu einer (SAFE)DINT-Ausgangsvariable. Zeitbasis ist hier Millisekunden (ms).

SAFETIME_TO_SAFEDWORD / TIME_TO_DWORD

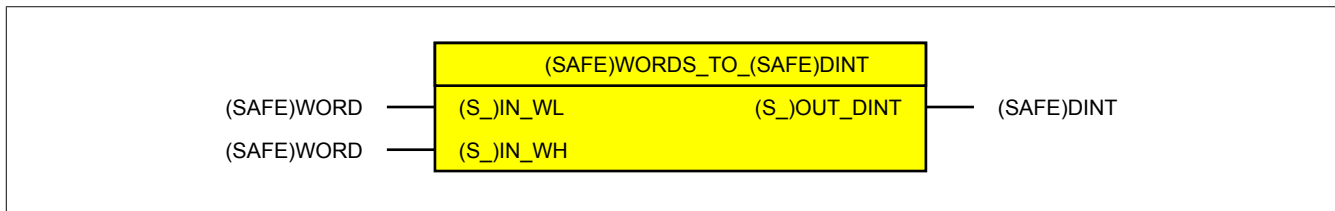
Dieser Funktionsbaustein konvertiert eine (SAFE)TIME-Eingangsvariable zu einer (SAFE)DWORD-Ausgangsvariable. Zeitbasis ist hier Millisekunden (ms).

SAFEDWORD_TO_SAFETIME / DWORD_TO_TIME

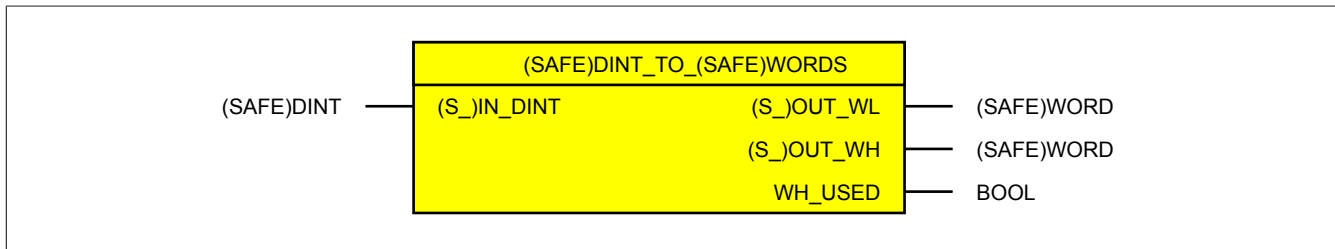
Dieser Funktionsbaustein konvertiert eine (SAFE)DWORD-Eingangsvariable zu einer (SAFE)TIME-Ausgangsvariable. Zeitbasis ist hier Millisekunden (ms).

Information:

Nach einer Überschreitung der zulässigen IEC 61131-3 Grenze für den Datentyp TIME wird ein Fehler gemeldet und die Sicherheitssteuerung wird gestoppt (Status "Stop").

SAFWORDS_TO_SAFEDINT / WORDS_TO_DINT

Dieser Funktionsbaustein konvertiert 2 (SAFE)WORD-Eingangsvariablen zu einer (SAFE)DINT-Ausgangsvariable. Der Datentyp DINT ist für 4 Byte ausgelegt. Der Datentyp WORD ist vorzeichenunabhängig mit 2 Byte Größe. Ist das höchstwertige Bit am Eingangsparameter für das High-Word "(S_)IN_WH" mit 1 belegt, wird der negative Datenbereich dargestellt.

SAFEDINT_TO_SAFEWORDS / DINT_TO_WORDS

Dieser Funktionsbaustein teilt eine (SAFE)DINT-Eingangsvariable in das Low-Word (Ausgangsparameter "(S_)OUT_WL") und das High-Word (Ausgangsparameter "(S_)OUT_WH") auf. Ein TRUE-Signal am Ausgangsparameter "WH_USED" signalisiert, dass der Ausgangsparameter "(S_)OUT_WH" verwendet wird. Der Datentyp WORD ist vorzeichenunabhängig mit 2 Byte Größe. Der Datentyp DINT ist für 4 Byte ausgelegt.

Für die Darstellung von negativen Werten verarbeitet der Funktionsbaustein intern das Zweierkompliment und liefert am entsprechenden Ausgangsparameter das Ergebnis für das High- und das Low-Word.

Beispiel: (S_)IN_DINT = -2 liefert (S_)OUT_WH = 0xFFFF und (S_)OUT_WL = 0xFFFE

Die korrekte Behandlung von negativen Werten ist durch den Anwender zu prüfen.

Anhang A Abkürzungen

Im Anwenderhandbuch werden z. B. bei den technischen Datentabellen oder der Beschreibung von Anschlussbelegungen Abkürzungen verwendet.

A.A Übersicht

Abkürzung	Steht für	Beschreibung
1oo2	1 out of 2	Kennzahl für die Sicherheitsarchitektur, 1oo2 beschreibt eine Architektur bestehend aus zwei Kanälen, wobei jeder der beiden Kanäle eigenständig die Sicherheitsfunktion ausführen kann.
BWS	Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung	Als berührungslos wirkende Schutzeinrichtung wird gemäß der EN 61496-1 eine Schutzeinrichtung bezeichnet, welche bspw. auf einer der folgenden physikalischen Prinzipien basiert: <ul style="list-style-type: none"> • optischer Sensorik • Ultraschall • Induktive Sensorik • Kapazitive Sensorik • Infrarotbewegungssensorik
CCF	Common Cause Failure	Ausfall infolge gemeinsamer Ursache: Ausfall, der das Ergebnis eines oder mehrerer Ergebnisse ist, die gleichzeitige Ausfälle von zwei oder mehreren getrennten Kanälen in einem mehrkanaligen System verursachen und zu einem Systemausfall führen können.
DC	Diagnostic Coverage	Diagnosedeckungsgrad: teilweise Verminderung der Wahrscheinlichkeit von gefahrbringenden Hardwareausfällen, aufgrund der Anwendung automatischer diagnostischer Prüfungen
HFT	Hardware Fault Tolerance	Fehlertoleranz der Hardware: Eine Fehlertoleranz der Hardware von N bedeutet, dass N+1-Fehler zu einem Verlust der Sicherheitsfunktion führen können.
SRP/CS	Sicherheitsbezogenes Teil einer Steuerung	ISO 13849: Teil einer Steuerung, dass auf sicherheitsbezogene Eingangssignale reagiert und sicherheitsbezogene Ausgangssignale erzeugt.
FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse	Analytische Methoden der Zuverlässigkeitstechnik um potenzielle Schwachstellen zu finden.
Kat.	Kategorie	Kategorie nach EN 954-1 bzw. EN ISO 13849
MTTFd	Mean Time To Failure - dangerous	Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall
NC	Normally closed	Steht bei einem Relaiskontakt für Öffner.
	Not connected	Wird bei der Beschreibung von Anschlussbelegungen verwendet, wenn eine Klemme oder ein Pin moduleseitig nicht angeschlossen ist.
ND	Not defined	Steht in den technischen Datentabellen für einen nicht definierten Wert, z. B. weil es von einem Kabelhersteller zu bestimmten technischen Daten keine Angabe gibt.
NO	Normally open	Steht bei einem Relaiskontakt für Schließer.
OSSD	Output Signal Switching Device	Ausgangsschaltelement eines sicheren Ausgangs mit Testpuls
PFD	Probability of dangerous failure on demand	Die Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls der Sicherheitsfunktion in einer Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate.
PFH	Probability of dangerous failure per hour	Die Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls der Sicherheitsfunktion pro Stunde in einer Betriebsart mit hoher oder kontinuierlicher Anforderungsrate.
PL	Performance Level	Performance Level nach EN ISO 13849
POE	Programm-Organisations-Einheit	Programm-Organisationseinheiten sind die Sprachelemente eines SPS-Programms. Sie sind kleine unabhängige Softwareeinheiten die Programmcode enthalten.
POU	Programm-Organisation-Unit	siehe POE
PT	Proof Test Intervall	Intervall der Wiederholungsprüfung: wiederkehrende Prüfung zur Aufdeckung von Ausfällen in einem sicherheitsbezogenen System, so dass nötigenfalls das System in einen „Wie-Neu“-Zustand gebracht oder so nah wie unter praktischen Gesichtspunkten möglich an diesen Zustand herangebracht werden kann.
SIL	Safety Integrity Level	Safety Integrity Level nach IEC 61508 bzw. IEC 62061
TBD	To be defined	Wird in den technischen Datentabellen verwendet, wenn es derzeit zu diesem technischen Datum noch keine Angabe gibt. Der Wert wird zu einem späteren Zeitpunkt nachgeliefert.
UDID	Unique Device ID	Eindeutige Geräteidentifikation eines openSAFETY Gerätes

Tabelle 736: Im Anwenderhandbuch verwendete Abkürzungen

A.A.1 Begriffe

Begriff	Erklärung
Line Control	Leitungsschluss- und Leitungsbruchüberwachung. Dazu werden bei der HW Taktausgänge verwendet.
POWERLINK MN	POWERLINK Management Node

Tabelle 737: Im Anwenderhandbuch verwendete Begriffe

8 B&R ID-Codes

Der ID-Code der Module wird im Automation Studio unter anderem bei Fehlermeldungen angezeigt. Mit den folgenden Tabellen kann anhand des ID-Codes das betroffene Modul und das dazugehörige Datenblatt ermittelt werden.

8.1 B&R ID-Codes sortiert nach Bestellnummer

Bestellnummer	B&R ID-Code (hex.)	B&R ID-Code (dez.)	auf Seite
X20SA4430	0xB8B5	47285	662
X20SC0402	0xE7F8	59384	472
X20SC0806	0xE75A	59226	472
X20SC0842	0xE7F9	59385	472
X20SC2212	0xBDA5	48549	517
X20SC2432	0xA7A4	42916	563
X20SD1207	0xCAC1	51905	723
X20SI2100	0x1F15	7957	376
X20SI4100	0x1DBD	7613	376
X20SI8110	0xE742	59202	376
X20SI9100	0xAEC8	44744	376
X20SL8100	0xDD61	56673	165
X20SL8101	0xE649	58953	165
X20SL8110	0xE64A	58954	165
X20SLX210	0xC5B0	50608	236
X20SLX402	0xE7EA	59370	303
X20SLX410	0xC5B2	50610	236
X20SLX806	0xE758	59224	303
X20SLX811	0xE757	59223	236
X20SLX842	0xE7EB	59371	303
X20SLX910	0xC5B1	50609	236
X20SO2110	0x1F16	7958	442
X20SO2120	0x2009	8201	442
X20SO2530	0xD205	53765	599
X20SO4110	0x1DBE	7614	442
X20SO4120	0x2007	8199	442
X20SO6300	0xB815	47125	410
X20SO6530	0xF22A	61994	599
X20SP1130	0x1DBF	7615	632
X20SRT402	0xE7EC	59372	751
X20SRT806	0xE759	59225	751
X20SRT842	0xE7F7	59383	751
X20ST4492	0xB419	46105	693
X20cSA4430	0xDD9F	56735	662
X20cSC2212	0xDD9D	56733	517
X20cSC2432	0xDD5D	56669	563
X20cSD1207	0xE1CB	57803	723
X20cSI4100	0xDD5A	56666	376
X20cSI9100	0xDD5B	56667	376
X20cSL8100	0xE287	57991	165
X20cSL8101	0xE926	59686	165
X20cSLX402	0xF210	61968	303
X20cSLX410	0xE288	57992	236
X20cSLX910	0xE4D1	58577	236
X20cSO2530	0xDD86	56710	599
X20cSO4110	0xDD84	56708	442
X20cSO4120	0xDD5C	56668	442
X20cSO6300	0xDD88	56712	410
X67SC4122.L12	0xA7A6	42918	905
X67SI8103	0xBB7C	47996	872

8.2 B&R ID-Codes sortiert nach ID-Code

Bestellnummer	B&R ID-Code (hex.)	B&R ID-Code (dez.)	auf Seite
X20SI4100	0x1DBD	7613	376
X20SO4110	0x1DBE	7614	442
X20SP1130	0x1DBF	7615	632
X20SI2100	0x1F15	7957	376
X20SO2110	0x1F16	7958	442
X20SO4120	0x2007	8199	442
X20SO2120	0x2009	8201	442
X20SC2432	0xA7A4	42916	563
X67SC4122.L12	0xA7A6	42918	905
X20SI9100	0xAEC8	44744	376
X20ST4492	0xB419	46105	693
X20SO6300	0xB815	47125	410
X20SA4430	0xB8B5	47285	662
X67SI8103	0xBB7C	47996	872
X20SC2212	0xBDA5	48549	517
X20SLX210	0xC5B0	50608	236
X20SLX910	0xC5B1	50609	236
X20SLX410	0xC5B2	50610	236
X20SD1207	0xCAC1	51905	723
X20SO2530	0xD205	53765	599
X20cSI4100	0xDD5A	56666	376
X20cSI9100	0xDD5B	56667	376
X20cSO4120	0xDD5C	56668	442
X20cSC2432	0xDD5D	56669	563
X20SL8100	0xDD61	56673	165
X20cSO4110	0xDD84	56708	442
X20cSO2530	0xDD86	56710	599
X20cSO6300	0xDD88	56712	410
X20cSC2212	0xDD9D	56733	517
X20cSA4430	0xDD9F	56735	662
X20cSD1207	0xE1CB	57803	723
X20cSL8100	0xE287	57991	165
X20cSLX410	0xE288	57992	236
X20cSLX910	0xE4D1	58577	236
X20SL8101	0xE649	58953	165
X20SL8110	0xE64A	58954	165
X20SI8110	0xE742	59202	376
X20SLX811	0xE757	59223	236
X20SLX806	0xE758	59224	303
X20SRT806	0xE759	59225	751
X20SC0806	0xE75A	59226	472
X20SLX402	0xE7EA	59370	303
X20SLX842	0xE7EB	59371	303
X20SRT402	0xE7EC	59372	751
X20SRT842	0xE7F7	59383	751
X20SC0402	0xE7F8	59384	472
X20SC0842	0xE7F9	59385	472
X20cSL8101	0xE926	59686	165
X20cSLX402	0xF210	61968	303
X20SO6530	0xF22A	61994	599