X20(c)SOx1x0

Information:

B&R ist bemüht das Datenblatt so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch immer die aktuelle Datenblatt-Version verwendet werden.

Das zertifizierte und damit aktuell gültige Datenblatt 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 1: 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 2: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

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 sicherheitstechnisch 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

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 Netzwerks erlaubt, ohne die sicherheitstechnischen Eigenschaften von openSAFETY zu beeinflussen.

open
SAFETY

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 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 3: Digitale Ausgangsmodule

3 Bestelldaten

X20SO21x0

X20SO41x0

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 4: X20SO2110, X20SO2120, X20SO4110, X20cSO4110, X20SO4120, X20cSO4120 - Bestelldaten

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) 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)					
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 5: 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, Drahtbrucherkennung					
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)					
Drahtbrucherkennung	Über interne Strommessung, Ausgangsstrom <10 mA: Signal "CurrentOK" = FALSE, Ausgangsstrom 10 bis 50 mA: Signal "CurrentOK" = undefiniert, Ausgangsstrom >50 mA: Signal "CurrentOK" = TRUE					
Fehleraufdeckzeit	1 s					
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V_{eff}					
Kurzschlussspitzenstrom	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 5: 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 37 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	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 6: Derating-Bonus

Der max. Summennennstrom ist abhängig von der Betriebstemperatur und der Einbaulage. Der resultierende Summennennstrom kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

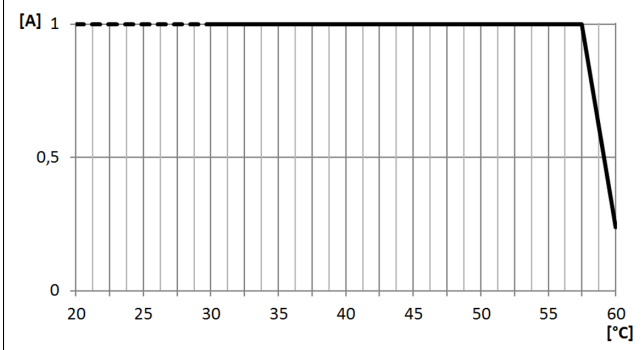
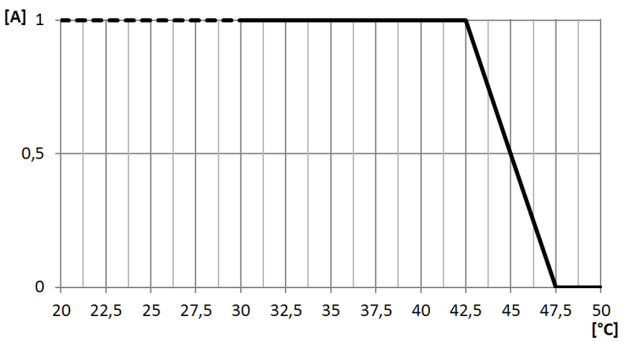
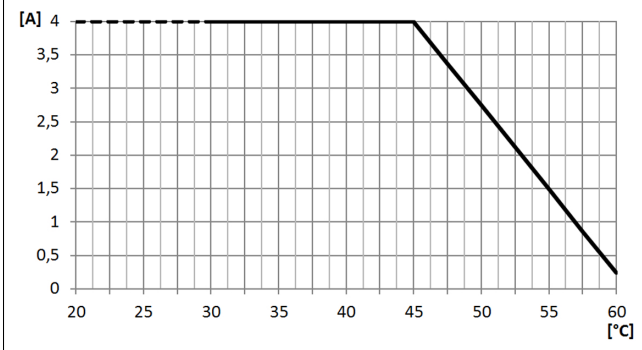
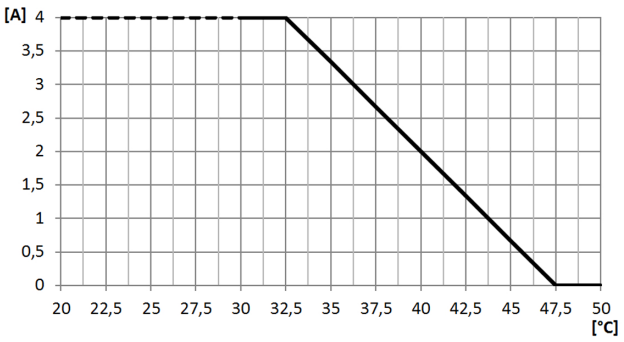
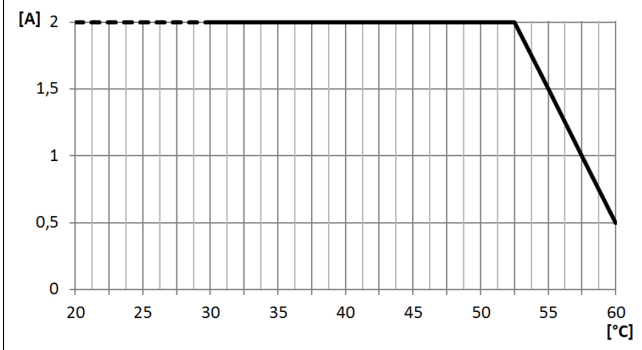
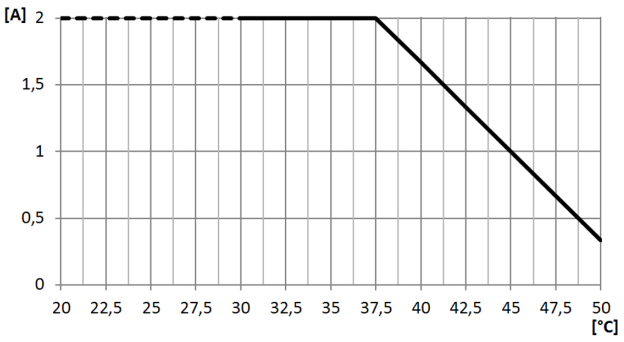
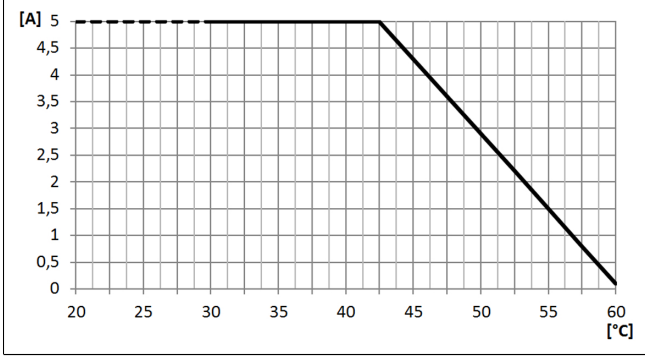
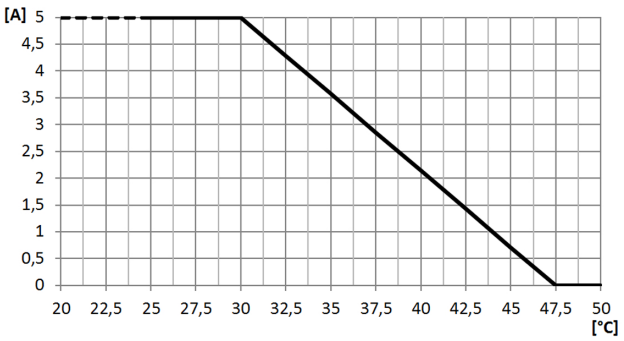
waagrecht (0 bis 60°C, coated: -40 bis 60°C)	senkrecht (0 bis 50°C, coated: -40 bis 50°C)
X20SO2110	
	
X20SO2120	
	
X20SO4110	
	
X20SO4120	
	

Tabelle 7: 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.

5 Status LEDs

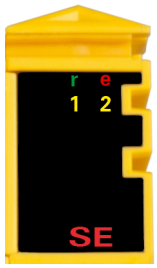
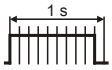
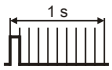
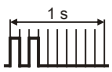
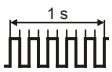
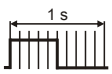
Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
 X20SO21x0  X20SO41x0	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus Reset
			Double Flash	Firmware Update
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Pulsierend	Bootloader Modus
			Triple Flash	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 8: 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!

6 Anschlussbelegungen

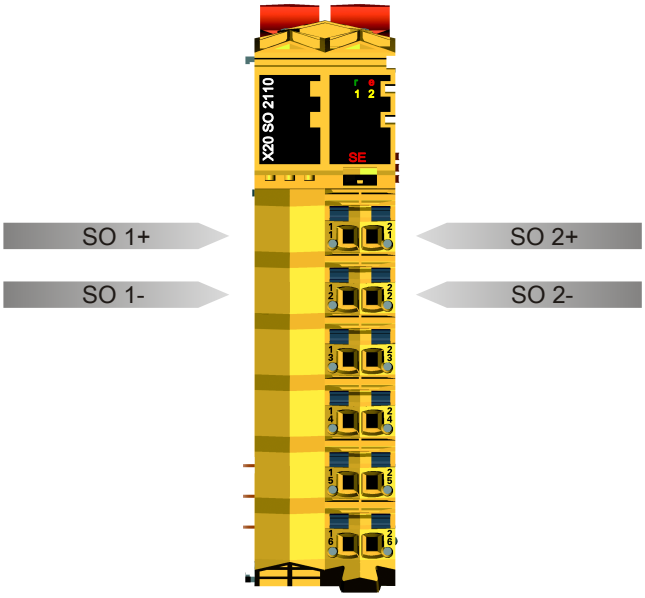


Abbildung 1: X20SO21x0 - Anschlussbelegung

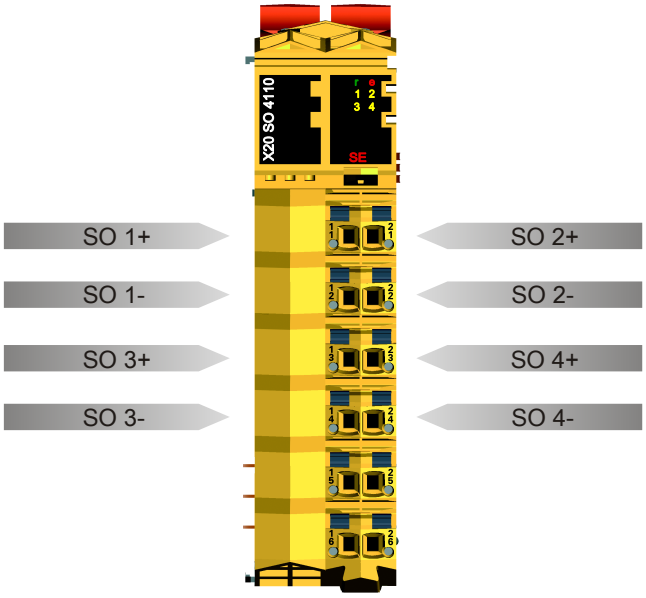


Abbildung 2: X20SO41x0 - Anschlussbelegung

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.

7.1 Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs A

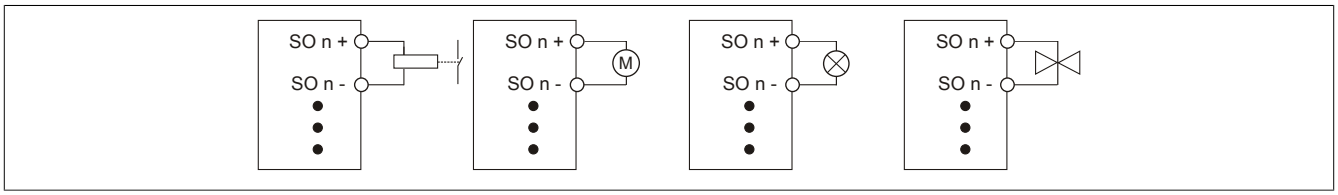


Abbildung 3: Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren bei Ausgängen des Typs A

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.

7.2 Anschaltung ACOPOS / ACOPOSmulti

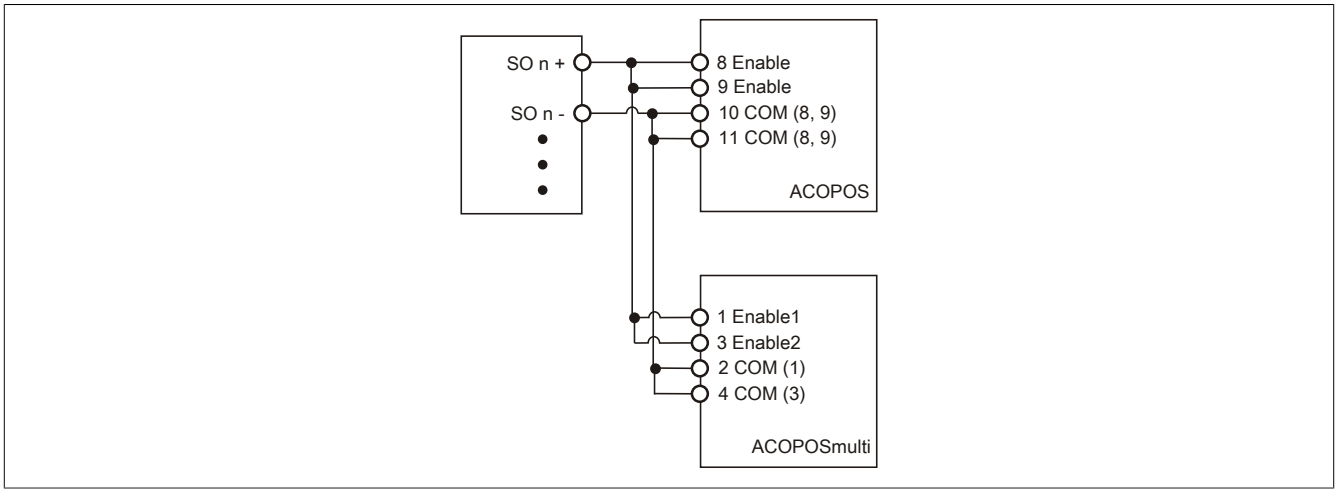


Abbildung 4: Anschaltung ACOPOS/ACOPOSmulti

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.

8 Fehleraufdeckung

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.

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!

8.2.1 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.

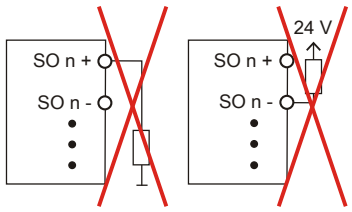


Abbildung 5: Unzulässige Verdrahtung

8.2.2 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 X20SLXxxx X20SRTxxx X20SOx1x0	**wird nicht erkannt**	wird erkannt	**wird nicht erkannt**	**wird nicht erkannt**
Schluss gegen 24 VDC auf SOx+ (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx X20SLXxxx X20SRTxxx X20SOx1x0	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	**wird nicht erkannt**
Schluss gegen 24 VDC auf SOx (Ausgangstyp B)				
X20SC0xxx X20SLXxxx X20SRTxxx X20SO6300 X20SP1130 X20SC2212 X67SC4122.L12	wird erkannt [1]	**wird nicht erkannt** wird erkannt [1]	wird erkannt [1]	**wird nicht erkannt**
Schluss gegen 24 VDC auf SOx- (Ausgangstyp A)				
X20SC0xxx X20SLXxxx X20SRTxxx X20SOx1x0	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt
Schluss gegen 24 VDC auf GND				
X20SC0xxx X20SLXxxx X20SRTxxx X20SO6300 X20SP1130 X20SC2212 X67SC4122.L12	**wird nicht erkannt**	**wird nicht erkannt**	**wird nicht erkannt**	**wird nicht erkannt**
Querschluss zwischen SOx+ (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx X20SLXxxx X20SRTxxx X20SOx1x0	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	**wird nicht erkannt**
Querschluss zwischen SOx (Ausgangstyp B) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx X20SLXxxx X20SRTxxx X20SO6300 X20SP1130 X20SC2212 X67SC4122.L12	wird erkannt [1]	**wird nicht erkannt** wird erkannt [1]	wird erkannt [1]	**wird nicht erkannt**
Querschluss zwischen SOx- (Ausgangstyp A) und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx X20SLXxxx X20SRTxxx X20SOx1x0	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt	**wird nicht erkannt**
Querschluss zwischen GND und anderem Signal (high)				
X20SC0xxx X20SLXxxx X20SRTxxx X20SO6300 X20SP1130 X20SC2212 X67SC4122.L12	**wird nicht erkannt**	**wird nicht erkannt**	**wird nicht erkannt**	**wird nicht erkannt**
Drahtbruch (Ausgangstyp A und B)				
X20SC0xxx X20SLXxxx X20SRTxxx X20SOx1x0 X20SO6300 X20SP1130 X20SC2212 X67SC4122.L12	**wird nicht erkannt**	**wird nicht erkannt** **wird nicht erkannt** [2] **wird nicht erkannt**	**wird nicht erkannt**	**wird nicht erkannt** **wird nicht erkannt** [2] **wird nicht erkannt**

Tabelle 9: 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 9: 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).

9 Ausgangsschema - Typ A

Digitale Ausgangskanäle des Typs A sind modulintern plus- und GND-schaltend ausgeführt.

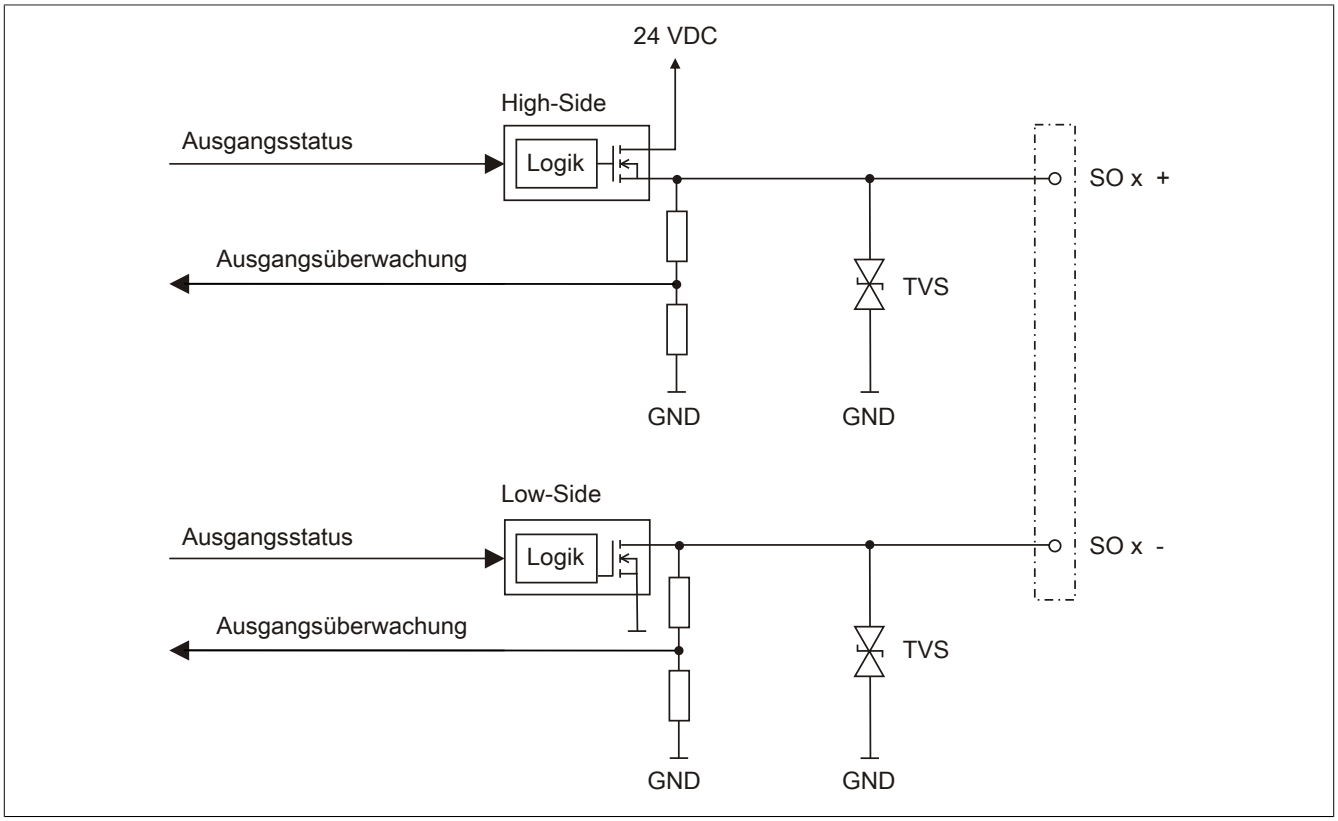


Abbildung 6: Ausgangsschema Typ A

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

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

12 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.

13 Wiederanlaufverhalten

Jeder digitale Eingangskanal verfügt generell über keine interne Wiederanlaufsperre, 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 Wiederanlaufsperre zu versehen. Hierzu können beispielsweise die Wiederanlaufsperren der PLCopen Funktionsbausteine verwendet werden.
Die Anwendung von Eingangskanälen ohne korrekt verschaltete Wiederanlaufsperre kann einen automatischen Wiederanlauf zur Folge haben.

Jeder Ausgangskanal verfügt über eine interne Wiederanlaufsperre, 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 Wiederanlaufsperre 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 Signalflanke 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.

14 Registerbeschreibung

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 10: Parameter I/O Konfiguration: Function model

Gruppe: General

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Module supervised	Systemverhalten bei fehlendem Modul **Parameter Wert** / **Beschreibung** On: Fehlendes Modul löst Service Mode aus. Off: Fehlendes Modul wird ignoriert.	On	-
Module information (bis AS 3.0.90)	Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die modulspezifischen Informationen im I/O Mapping: • 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). **Parameter Wert** / **Beschreibung** On: Der Blackout-Modus ist aktiviert. Off: Der Blackout-Modus ist deaktiviert.	Off	-
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 Wiederanlaufsperre.	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	-
Max switching frequency channel x (bis Firmware-Version <300)	Maximale Schaltfrequenz des Ausgangskanals • Erlaubte Werte: 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz, 1000 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, so führt das zu einem kanalbezogenen Fehler. Wird der Ausgang von der Applikation mit einer höheren Schaltfrequenz angesteuert als diese parametriert wurde, kann es zu einer irrtümlichen Detektion eines kanalbezogenen Fehlers im Modul kommen, wodurch der Kanal abgeschaltet wird.	1	Hz

Tabelle 11: 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 12: Parameter I/O Konfiguration: Output signal path

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	-

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	-

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	-

Parameter Wert	Beschreibung
Yes-ATTENTION	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet.
No	Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.

Tabelle 13: 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

<table>
<tr><th>Parameter</th><th>Beschreibung</th><th>Default Wert</th><th>Einheit</th></tr>
<tr><td>Manual_Configuration</td><td>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.

<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></td><td>No</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Synchronous_Network_Only</td><td>Dieser Parameter beschreibt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks. Diese werden im Automation Studio / Automation Runtime festgelegt.

<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></td><td>Yes</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Max_X2X_CycleTime_us</td><td>Dieser Parameter gibt die max. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an.
• Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)</td><td>5000</td><td>µs</td></tr>
<tr><td>Max_Powerlink_CycleTime_us</td><td>Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an.
• Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)</td><td>5000</td><td>µs</td></tr>
<tr><td>Max_CPU_CrossLinkTask_
CycleTime_us</td><td>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.
• Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)</td><td>5000</td><td>µs</td></tr>
<tr><td>Min_X2X_CycleTime_us</td><td>Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an.
• Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)</td><td>200</td><td>µs</td></tr>
<tr><td>Min_Powerlink_CycleTime_us</td><td>Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an.
• Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs (entspricht 0,2 bis 25 ms)</td><td>200</td><td>µs</td></tr>
<tr><td>Min_CPU_CrossLinkTask_
CycleTime_us</td><td>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.
• Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs (entspricht 0 bis 25 ms)</td><td>0</td><td>µs</td></tr>
<tr><td>Worst_Case_Response_Time_us</td><td>Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an.
• Erlaubte Werte: 3000 bis 5.000.000 µs (entspricht 3 ms bis 5 s)</td><td>50000</td><td>µs</td></tr>
<tr><td>Node_Guarding_Lifetime</td><td>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.
• Erlaubte Werte: 1 bis 255
Hinweis
• 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 mit dem Parameter "Worst_Case_Response_Time_us" bestimmt.</td><td>5</td><td>-</td></tr>
</table>

Tabelle 14: 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 15: 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.

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	-

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".
NotPresent	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 = NotPresent" physikalisch vorhanden sind. Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Yes" wird bei "Optional = NotPresent" 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	-

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 16: 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	-
	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. • 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. • 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. • Erlaubte Werte: 1 bis 255 **Hinweis** • 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

Tabelle 17: 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	-
	Parameter Wert / **Beschreibung** Yes-ATTENTION: Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist abgeschaltet. No: Die Automatische Testung der Ausgangstreiber ist aktiviert.		

Tabelle 18: 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	-

Parameter Wert	Beschreibung
Yes-ATTENTION	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist aktiviert.
No	Funktion „automatischer Wiederanlauf“ ist nicht aktiviert.

Tabelle 19: 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.

14.4 Kanalliste

<table>
<tr><th>Kanalname</th><th>Zugriff über Automation Studio</th><th>Zugriff über SafeDESIGNER</th><th>Datentyp</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>ModuleOk</td><td>Read</td><td>-</td><td>BOOL</td><td>Kennung ob Modul OK</td></tr>
<tr><td>SerialNumber</td><td>Read</td><td>-</td><td>UDINT</td><td>Serialnummer des Moduls</td></tr>
<tr><td>ModuleID</td><td>Read</td><td>-</td><td>UINT</td><td>Modulkennung</td></tr>
<tr><td>HardwareVariant</td><td>Read</td><td>-</td><td>UINT</td><td>Hardware-Variante</td></tr>
<tr><td>FirmwareVersion</td><td>Read</td><td>-</td><td>UINT</td><td>Firmware-Version des Moduls</td></tr>
<tr><td>UDID_low</td><td>(Read) 1)</td><td>-</td><td>UDINT</td><td>UDID, unteren 4 Bytes</td></tr>
<tr><td>UDID_high</td><td>(Read) 1)</td><td>-</td><td>UINT</td><td>UDID, oberen 2 Bytes</td></tr>
<tr><td>SafetyFWversion1</td><td>(Read) 1)</td><td>-</td><td>UINT</td><td>Firmware-Version Safety Prozessor 1</td></tr>
<tr><td>SafetyFWversion2</td><td>(Read) 1)</td><td>-</td><td>UINT</td><td>Firmware-Version Safety Prozessor 2</td></tr>
<tr><td>SafetyFWcrc1
(ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)</td><td>(Read) 1)</td><td>-</td><td>UINT</td><td>CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 1</td></tr>
<tr><td>SafetyFWcrc2
(ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)</td><td>(Read) 1)</td><td>-</td><td>UINT</td><td>CRC des Firmware-Headers auf Safety Prozessor 2</td></tr>
<tr><td>Bootstate
(ab Hardware-Upgrade 1.10.1.0)</td><td>(Read) 1)</td><td>-</td><td>UINT</td><td>Hochlaufstatus des Moduls;
Hinweise:
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</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></td></tr>
<tr><td>Diag1_Temp</td><td>(Read) 1)</td><td>-</td><td>INT</td><td>Modultemperatur in °C</td></tr>
<tr><td>SafeModuleOK</td><td>-</td><td>Read</td><td>SAFEBOOL</td><td>Kennung ob sicherer Kommunikationskanal OK</td></tr>
<tr><td>DigitalOutputxx</td><td>Write</td><td>-</td><td>BOOL</td><td>Zustimmsignal Kanal SO xx</td></tr>
<tr><td>SafeDigitalOutputxx</td><td>-</td><td>Write</td><td>SAFEBOOL</td><td>Sicherer Kanal SO xx</td></tr>
<tr><td>SafeChannelOKxx</td><td>Read</td><td>Read</td><td>SAFEBOOL</td><td>Status des Kanals SO xx</td></tr>
<tr><td>ReleaseOutputxx</td><td>-</td><td>Write</td><td>BOOL</td><td>Freigabesignal für die Wiederanlaufsperre des Kanals SO xx</td></tr>
<tr><td>PhysicalStateChannelxx</td><td>Read</td><td>Read</td><td>BOOL</td><td>Rücklesewert des physikalischen Kanals SO xx</td></tr>
<tr><td>CurrentOKxx</td><td>Read</td><td>Read</td><td>BOOL</td><td>Status der Strommessung des Kanals SO xx</td></tr>
<tr><td>FBK_Status_1</td><td>Read</td><td>-</td><td>UINT</td><td>Zustandsnummer der Wiederanlaufsperre des Kanals x, siehe "Wiederanlaufsperre 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>Kanal 4</td><td>Kanal 3</td><td>Kanal 2</td><td>Kanal 1</td></tr></table></td></tr>
</table>

Tabelle 20: Kanalliste

1) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.

Wiederanlaufsperre State Diagramm

Das folgende State Diagramm veranschaulicht die Wirkung der im Modul integrierten Wiederanlaufsperre. 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 Wiederanlaufsperre 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.

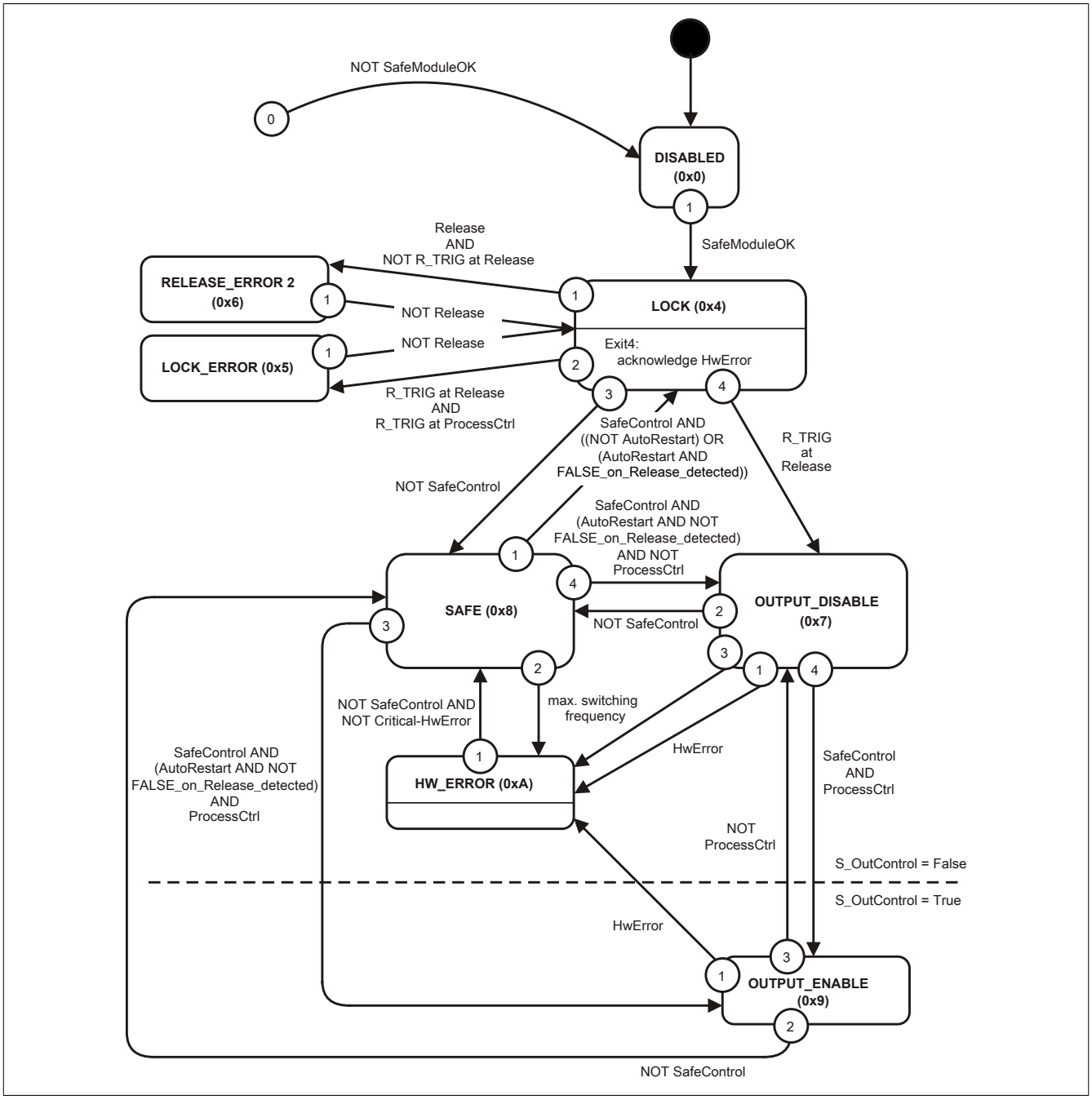


Abbildung 7: State Diagramm Wiederanlaufsperre

15 Sichere Reaktionszeit

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

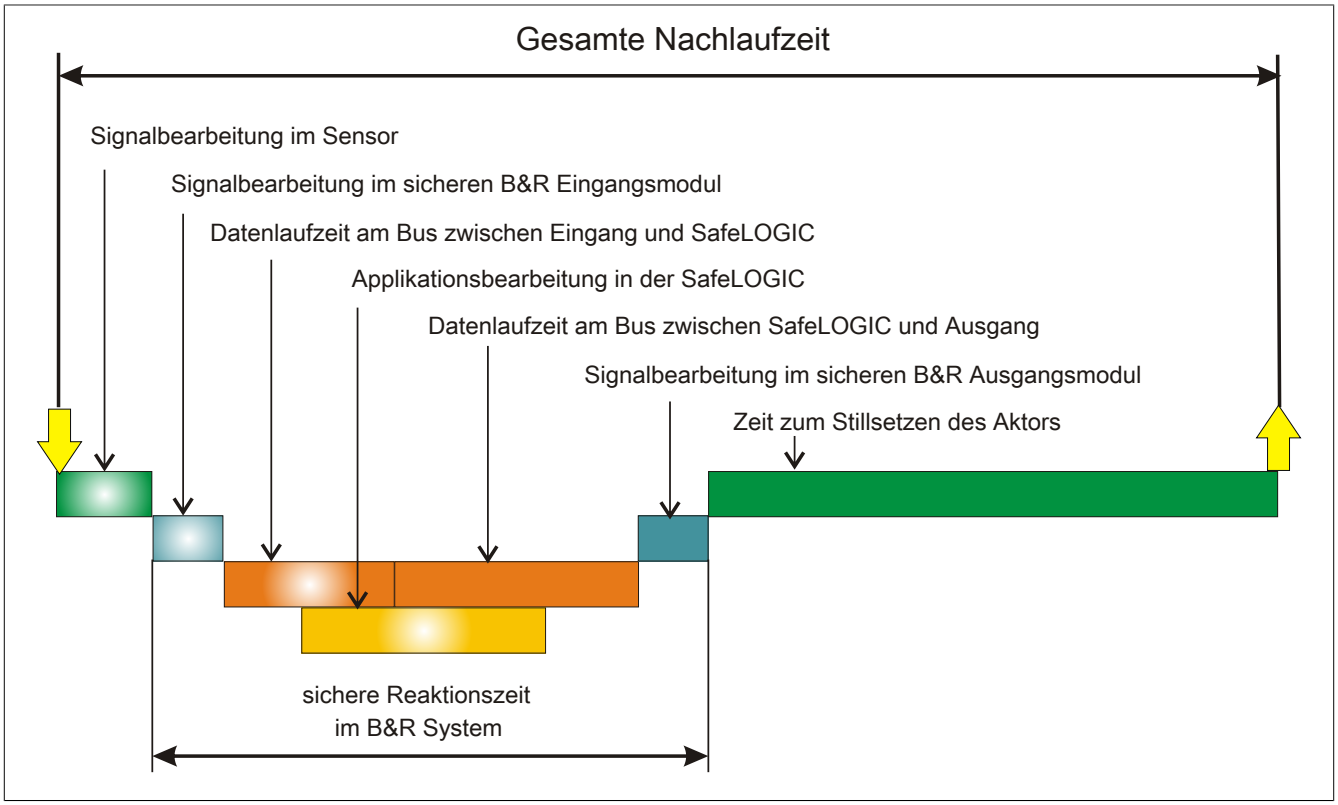


Abbildung 8: Gesamte Nachlaufzeit

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).

15.1 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.

15.2 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 15 "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.

15.3 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.

15.4 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 Wiederanlaufsperren oder mit Timer Bausteinen verlängert werden.

16 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.

16.1 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.

16.2 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.

16.3 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 beispielweise 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.

16.4 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.

16.5 X20 Systemeigenschaften

Aufgrund der nahtlosen Integration aller X20 Safety Produkte in das B&R Basis-System sind die Systemeigenschaften und Anwenderhinweise aus dem X20 System Anwenderhandbuch auch für die X20 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 Safety Produkte die Inhalte und Anwenderhinweise in den folgenden, mitgeltenden Dokumentationen zu beachten:

- X20 System Anwenderhandbuch
- Installations- / EMV-Guide

16.6 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 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.

16.7 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.

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).

16.8 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.

17 Releaseinformation

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

<table>
<tr><th>Handbuchversion</th><th>gültig für</th></tr>
<tr><td>V1.141
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</td><td>
<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>
</td></tr>
<tr><td>V1.02
V1.01
V1.00</td><td>
<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>
</td></tr>
</table>

Tabelle 21: Releaseinformation

18 Versionshistorie

Version	Datum	Kommentar
1.141	April 2019	• Kapitel 4 "Technische Daten": Normen aktualisiert • Kapitel 16.3 "Security Konzept" aktualisiert • Kapitel 16.6 "Installationshinweise X20-Module" aktualisiert
1.140	Februar 2019	• Kapitel 4 "Technische Daten": Aufstellungshöhe auf 2000 m beschränkt • Kapitel 14.1 "Parameter in der I/O Konfiguration": Parameter "Blackout mode" aufgenommen • Kapitel 15.2 "Datenlaufzeit am Bus": Berechnung der maximalen Datenlaufzeit aktualisiert • Kapitel 16 "Bestimmungsgemäße Verwendung": Gefahrenhinweis aufgenommen • Kapitel "Security-Hinweise" aufgenommen • Kapitel 16.5 "X20 Systemeigenschaften": Warnhinweis aufgenommen • Normen aktualisiert • Redaktionelle Änderungen
1.120	November 2017	• Kapitel 4 "Technische Daten": – Normen und sicherheitstechnische Kennwerte aktualisiert – Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten aktualisiert – Kurzschlussspitzenstrom aktualisiert – max. Schaltfrequenz aufgenommen – Coated Module: Temperaturbereich erweitert – Information aufgenommen – Derating aktualisiert. • Kapitel 7 "Anschlussbeispiele": Information aufgenommen • Kapitel 7.2 "Anschaltung ACOPOS / ACOPOSmulti": Information aktualisiert • Kapitel 13 "Wiederanlaufverhalten": Beschreibung erweitert • Kapitel 14.3 "Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10": Gruppe "Safety Response Time": Parameter "Synchronous Network Only" entfernt und Parameter "Safe Data Duration" aktualisiert • Kapitel 14.4 "Kanalliste": Neue Kanäle und Information aufgenommen • Kapitel 15.2 "Datenlaufzeit am Bus": Beschreibung erweitert und Information aufgenommen • Kapitel 16.6 "Installationshinweise X20-Module": Gefahrenhinweis erweitert • Kapitel 16.7 "Sicherer Zustand": Gefahrenhinweis aktualisiert • Normen aktualisiert • Redaktionelle Änderungen
1.101	März 2016	• Kapitel 15 "Sichere Reaktionszeit": Information aufgenommen
1.100	Januar 2016	Zusammenführung coated / uncoated • Kapitel 1 "Allgemeines": neu aufgenommen • Kapitel 4 "Technische Daten": – Normen aktualisiert – Ausgangsschutz auf max. 30 Minuten begrenzt – Temperaturbereich erweitert – Technische Daten aktualisiert • Kapitel 8.2.2 "Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren": neue Module aufgenommen • Kapitel 11 "I/O-Updatezeit": überarbeitet • Kapitel 14.3 "Parameter im SafeDESIGNER - ab Release 1.10": neu aufgenommen • Kapitel 14.4 "Kanalliste": Abbildung "State Diagramm Wiederanlaufsperre" aktualisiert • Kapitel 15.1 "Signalbearbeitung im sicheren B&R Eingangsmodul": Beschreibung aktualisiert • Kapitel 15.2 "Datenlaufzeit am Bus": Beschreibung um "ab Release 1.10" erweitert • Kapitel 15.3 "Signalbearbeitung im sicheren B&R Ausgangsmodul": Beschreibung aktualisiert • Kapitel 15.4 "Minimale Signallängen": Beschreibung aktualisiert • Kapitel 16.4 "Haftungsausschluss Sicherheitstechnik": überarbeitet • Kapitel 17 "Releaseinformation": aktualisiert
1.90	Oktober 2014	• Kapitel 4 "Technische Daten": "Temperatur": "Betrieb": "waagrechte Einbaulage": Temperaturbereich auf 60°C erweitert • Kapitel 17 "Releaseinformation" aktualisiert • Redaktionelle Änderungen

Tabelle 22: Versionshistorie

Version	Datum	Kommentar
1.80	Juli 2014	• Kapitel 4 "Technische Daten": – "Kurzbeschreibung": "I/O Modul": Text an Bestelldaten angepasst – "Systemvoraussetzungen" aufgenommen – "Sicherheitstechnische Kennwerte" aufgenommen, dafür Kapitel "Sicherheitstechnische Kennwerte" gelöscht – "Drahtbrucherkennung" genauer beschrieben – "Temperatur": "Betrieb": "Derating-Bonus mit Blindmodulen" aufgenommen – Abschnitt "Derating": Beschreibung und Kurven erweitert, Derating für X20SO2110 aufgenommen • Kapitel 7.2 "Anschaltung ACOPOS / ACOPOSmulti": Gefahrenhinweis aufgenommen • Kapitel 8.2.2 "Anschaltung sicherheitstechnischer Aktoren": Neu und modulübergreifend aufgebaut • Kapitel 13 "Wiederanlaufverhalten": Beschreibung erweitert • Kapitel 14.2 "Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9": Gruppe "Basic": Parameter Wert "Not_Present" bei "Optional" hinzugefügt • Kapitel 14.2 "Parameter im SafeDESIGNER - bis Release 1.9": Gruppe "Safety_Response_Time": Parameter "Node_Guarding_Lifetime" aufgenommen • Kapitel 15.2 "Datenlaufzeit am Bus": Beschreibung erweitert • Kapitel 16.6 "Installationshinweise X20-Module": Abbildung "Absicherung verschiedener Potenzialgruppen" entfernt, dafür Beschreibung aktualisiert • Kapitel 17 "Releaseinformation" aktualisiert
1.63	November 2013	• Normen aktualisiert • Kapitel 4 "Technische Daten": – Sichere digitale Ausgänge: Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten: Typ. 40 VDC: Fußnote hinzugefügt – Gefahrenhinweis eingefügt • Kapitel 8.1 "Modulinterner Fehler": Gefahrenhinweise eingefügt und Beschreibung erweitert • Kapitel 13 "Wiederanlaufverhalten": Verhalten der Eingangskanäle ergänzt • Kapitel 15 "Sichere Reaktionszeit" neu aufgenommen • Kapitel 16 "Bestimmungsgemäße Verwendung" Abschnitt 16.5 "X20 Systemeigenschaften" neu aufgenommen • Kapitel 17 "Releaseinformation" aktualisiert • Kapitel 19 "EG-Konformitätserklärung" neu aufgenommen • Redaktionelle Änderungen
1.50	Juni 2012	• Kapitel 3 "Bestelldaten": Beschreibung korrigiert • Kapitel 17 "Releaseinformation" aktualisiert
1.41	Oktober 2011	Kapitel 16 "Bestimmungsgemäße Verwendung" Abschnitt 16.6 "Installationshinweise X20-Module": Um Installationshinweis zur zulässigen Erdung ergänzt
1.40	November 2010	Erste Ausgabe als produktspezifisches Handbuch

Tabelle 22: Versionshistorie

19 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.