SafeMOTION

Anwenderhandbuch

Version: **4.5 (09.11.2018)**
Bestellnr.: **MAACPMSAFEMC-GER**

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: Allgemeines

2: ACOPOSmulti SafeMOTION

3: ACOPOSmotor SafeMOTION

4: ACOPOS P3 SafeMOTION

5: Systemeigenschaften

6: Sicherheitstechnik

7: PLCopen_Motion_SF_2

8: openSAFETY_BuR_Motion_SF

9: SafeDESIGNER

10: Normen und Zulassungen

Anhang A: EG-Konformitätserklärung

Anhang B: Übersicht Sicherheitslevel für die Sicherheitsfunktionen der ACOPOS Produktfamilie

1 Allgemeines 20
1.1 Handbuchhistorie 20
1.1.1 Publikationen 22
1.1.2 Releaseinformationen 22
1.2 Sicherheitshinweise 23
1.2.1 Gestaltung von Hinweisen 23
1.2.2 Allgemeines 23
1.2.3 Qualifiziertes Personal 23
1.2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung 24
1.2.5 Haftungsausschluss Sicherheitstechnik 24
1.2.6 Schutz vor elektrostatischen Entladungen 25
1.2.6.1 Verpackung 25
1.2.6.2 Vorschriften für die ESD-gerechte Handhabung 25
1.2.7 Transport und Lagerung 25
1.2.8 Handhabung und Montage 25
1.2.9 Betrieb 26
1.2.9.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile 26
1.2.9.2 Schutz vor gefährlicher Bewegung 27
1.2.10 Kennwerte der funktionalen Sicherheit 27
1.3 Umweltgerechte Entsorgung 28
1.3.1 Werkstofftrennung 28

2 ACOPOSmulti SafeMOTION 29
2.1 Konfiguration eines ACOPOSmulti Antriebssystems 29
2.2 Anzeigen 30
2.2.1 SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI 30
2.2.1.1 Einachsmodule 30
2.2.1.2 Zweiachsmodule 31
2.2.1.3 LED-Status RDY, RUN, ERR (8BVI, 8BVP, 8B0P) 32
2.2.1.4 LED-Status POWERLINK 32
2.2.1.5 LED-Status Pufferbatterie (ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2) 32
2.2.1.6 LED-Status SafeMOTION-Modul 33
2.2.1.7 Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders 33
2.2.1.8 POWERLINK Stationsnummerneinstellung 34
2.3 Datenblätter 35
2.3.1 Modulübersicht 35
2.3.2 Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule) 36
2.3.2.1 8BVI0014HCSS.000-1, 8BVI0014HWSS.000-1, 8BVI0014HCSA.000-1, 8BVI0014HWSA.000-1 36
2.3.2.2 8BVI0028HCSS.000-1, 8BVI0028HWSS.000-1, 8BVI0028HCSA.000-1, 8BVI0028HWSA.000-1 41
2.3.2.3 8BVI0055HCSS.000-1, 8BVI0055HWSS.000-1, 8BVI0055HCSA.000-1, 8BVI0055HWSA.000-1 46
2.3.2.4 8BVI0110HCSS.000-1, 8BVI0110HWSS.000-1, 8BVI0110HCSA.000-1, 8BVI0110HWSA.000-1 52
2.3.2.5 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule) 58
2.3.3 Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Einachsmodule) 63
2.3.3.1 8BVI0220HCSS.000-1, 8BVI0220HWSS.000-1, 8BVI0220HCSA.000-1, 8BVI0220HWSA.000-1 63
2.3.3.2 8BVI0330HCSS.000-1, 8BVI0330HWSS.000-1, 8BVI0330HCSA.000-1, 8BVI0330HWSA.000-1 68
2.3.3.3 8BVI0440HCSS.000-1, 8BVI0440HWSS.000-1, 8BVI0440HCSA.000-1, 8BVI0440HWSA.000-1 74
2.3.3.4 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Einachsmodule) 80
2.3.4 Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Zweiachsmodule) 85
2.3.4.1 8BVI0014HCDS.000-1, 8BVI0014HWDS.000-1 85
2.3.4.2 8BVI0028HCDS.000-1, 8BVI0028HWDS.000-1 89
2.3.4.3 8BVI0055HCDS.000-1, 8BVI0055HWDS.000-1 93
2.3.4.4 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Zweiachsmodule) 98
2.3.5 Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Zweiachsmodule) 103
2.3.5.1 8BVI0110HCDS.000-1, 8BVI0110HWDS.000-1 103
2.3.5.2 8BVI0220HCDS.000-1, 8BVI0220HWDS.000-1 107
2.3.5.3 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Zweiachsmodule) 112
2.3.6 Sichere Wechselrichtermodule vierfachbreit (Einachsmodule) 117

2.3.6.1 8BVI0660HCSS.000-1, 8BVI0660HWSS.000-1, 8BVI0660HCSA.000-1, 8BVI0660HWSA.000-1.. 117
2.3.6.2 8BVI0880HCSS.004-1, 8BVI0880HWSS.004-1, 8BVI0880HCSA.004-1, 8BVI0880HWSA.004-1.. 122
2.3.6.3 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule vierfachbreit (Einachsmodule)..... 129
2.3.7 Sichere Wechselrichtermodule achtfachbreit (Einachsmodule)..... 136
2.3.7.1 8BVI1650HCSS.000-1..... 136
2.3.7.2 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule achtfachbreit (Einachsmodule)..... 141
2.4 Montage..... 147
2.5 Dimensionierung..... 148
2.6 Verdrahtung..... 149
2.6.1 Allgemeines..... 149
2.6.1.1 EMV-gerechte Installation..... 149
2.6.1.2 Übersicht..... 150
2.6.1.3 Anschluss-Skizzen für Erdverbindungen und Schirmanschlüsse..... 154
2.6.1.4 Isolations- und Hochspannungsprüfung..... 157

3 ACOPOSmotor SafeMOTION..... 159
3.1 Systemeigenschaften..... 159
3.1.1 Kompakt und sicher..... 159
3.1.2 Dezentral und flexibel..... 159
3.1.3 Homogen und kompatibel..... 159
3.1.4 Kühlung..... 159
3.1.5 ACOPOSmotor SafeMOTION..... 160
3.1.6 ACOPOSmotor Konfigurationen..... 160
3.1.7 Bestellschlüssel..... 162
3.1.7.1 Baugröße (c)..... 162
3.1.7.2 Baulänge (d)..... 162
3.1.7.3 Sicherheitstechnik (e)..... 162
3.1.7.4 Gebersystem (ff)..... 163
3.1.7.5 Nenndrehzahl (ggg)..... 164
3.1.7.6 Elektronikoptionen (h)..... 164
3.1.7.7 Motoroptionen (i)..... 165
3.1.7.8 Version..... 166
3.1.8 Lüfterkits 8ZDFB..... 166
3.1.9 Belastbarkeit des Wellenendes und der Lagerung..... 166
3.1.10 167
3.2 Anzeigen..... 168
3.2.1 ACOPOSmotor SafeMOTION..... 168
3.2.1.1 LED-Status..... 168
3.2.1.2 LED-Status RDY/ERR..... 168
3.2.1.3 LED-Status POWERLINK..... 168
3.2.1.4 LED-Status SafeMOTION-Modul..... 169
3.2.1.5 Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders..... 169
3.2.1.6 POWERLINK Knotennummerneinstellung..... 170
3.3 Datenblätter..... 171
3.3.1 ACOPOSmotor SafeMOTION Module..... 171
3.3.1.1 Bestelldaten ACOPOSmotor SafeMOTION mit Elektronikoptionen..... 171
3.3.1.2 Bestelldaten ACOPOSmotor SafeMOTION ohne Elektronikoptionen..... 172
3.3.1.3 Technische Daten..... 172
3.3.1.4 Baugröße 3..... 176
3.3.1.5 Baugröße 4..... 179
3.3.1.6 Baugröße 5..... 183
3.3.1.7 Anschlussbelegungen..... 187
3.3.1.8 POWERLINK Knotennummerneinstellung..... 189
3.3.2 Zubehör..... 190
3.3.2.1 Kabel..... 190
3.3.2.2 Lüfterkits..... 196
3.3.3 Montage..... 201

3.3.3.1 Maßblätter und Einbaumaße ... 201
3.3.4 Dimensionierung ... 203

4 ACOPOS P3 SafeMOTION ... 204
4.1 Technische Daten ... 204
4.1.1 Bestellschlüssel SafeMOTION ... 204
4.1.1.2 Einsteckmodule (i) ... 204
4.1.2 Servoverstärker 8EI SafeMOTION ... 206
4.1.2.1 Anzeigen ... 206
4.1.2.2 Einachsmodule ... 208
4.1.2.3 Zweiachsmodule ... 228
4.1.2.4 Dreiachsmodule ... 243
4.1.2.5 Verdrahtung ... 253
4.1.3 POWERLINK Knotennummern einstellen ... 257
4.2 Montage ... 258
4.3 Dimensionierung ... 258
4.4 Verdrahtung ... 258

5 Systemeigenschaften ... 259
5.1 Integrierte (netzwerkbasierte) Sicherheitstechnik - SafeMOTION ... 259
5.1.1 Allgemeines ... 259
5.1.1.1 ACOPOSmulti SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION ... 259
5.1.1.2 ACOPOS P3 SafeMOTION ... 259
5.1.2 Sicherheitsfunktionen ... 260
5.2 Integrated Safety Technology ... 262
5.3 Systemvoraussetzungen ... 264
5.4 Systemgrenzen ... 265
5.5 Sichere Reaktionszeit ... 266
5.5.1 Signalbearbeitung im sicheren B&R Eingangsmodul ... 266
5.5.2 Datenlaufzeit am Bus ... 267
5.5.3 Signalbearbeitung im sicheren B&R Ausgangsmodul ... 270
5.5.4 Signalbearbeitung im sicheren B&R SafeMOTION-Modul ... 270
5.5.5 Berechnung der sicheren Reaktionszeit ... 272
5.5.6 Parameter zur sicheren Reaktionszeit im SafeDESIGNER ... 275
5.5.7 Minimale Signallängen ... 277
5.6 Fehleraufdeckung modulinterner Fehler ... 277

6 Sicherheitstechnik ... 278
6.1 Integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION ... 278
6.1.1 Allgemeines ... 278
6.1.2 Der sichere Antriebsstrang ... 279
6.1.2.1 ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 und ACOPOS P3 SafeMOTION ... 280
6.1.2.2 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos ... 281
6.1.2.3 ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2 ... 282
6.1.2.4 B&R Motoren / Geberliste ... 283
6.1.3 Das Ruhestromprinzip ... 285
6.2 Prinzip - Realisierung der Sicherheitsfunktionen ... 286
6.2.1 Sichere Impulssperre ... 287
6.2.1.1 ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul ... 287
6.2.1.2 ACOPOSmotor SafeMOTION Modul ... 287
6.2.1.3 ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker ... 288
6.2.2 Sicherer Motorhaltebremsenausgang ... 290
6.2.2.1 ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul ... 290
6.2.2.2 ACOPOSmotor SafeMOTION Modul ... 292
6.2.2.3 ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker ... 293
6.2.3 Sicherer Gebereingang ... 295
6.2.3.1 Beurteilung der Sicherheitsintegrität des Gesamtsystems ... 295

6.2.3.2 Elektrische Schnittstelle ... 295
6.2.3.3 Mechanischer Anbau ... 304
6.2.4 Sicherer Geschwindigkeitsbeobachter ... 310
6.3 Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen ... 311
6.3.1 Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 ... 312
6.3.2 Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos ... 314
6.3.3 Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen ACOPOSmotor SafeMOTION ... 316
6.3.4 Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen ACOPOS P3 SafeMOTION ... 318
6.4 Integrierte Sicherheitsfunktionen ... 320
6.4.1 Zustand FAIL SAFE ... 323
6.4.1.1 Parameter ... 323
6.4.1.2 Verhalten ... 323
6.4.2 Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE ... 324
6.4.2.1 Parameter ... 324
6.4.2.2 Verhalten ... 324
6.4.3 Blackout Mode ... 327
6.4.3.1 Parameter ... 328
6.4.3.2 Verhalten ... 328
6.4.4 Safe Position, Safe Speed ... 330
6.4.4.1 Parameter ... 330
6.4.4.2 Verhalten ... 331
6.4.5 Safe Speed Observer, SSO ... 334
6.4.5.1 Parameter ... 334
6.4.5.2 Verhalten ... 337
6.4.5.3 Sicherheitsfunktionen in Kombination mit SSO ... 341
6.4.6 Safe Torque Off, STO ... 342
6.4.6.1 Parameter ... 342
6.4.6.2 Verhalten ... 342
6.4.7 Safe Torque Off einkanalig, STO1 ... 344
6.4.7.1 Parameter ... 344
6.4.7.2 Verhalten ... 344
6.4.8 Safe Brake Control, SBC ... 345
6.4.8.1 Parameter ... 345
6.4.8.2 Verhalten ... 345
6.4.9 Safe Operating Stop, SOS ... 347
6.4.9.1 Parameter ... 347
6.4.9.2 Verhalten ... 347
6.4.10 Safe Stop 1, SS1 ... 349
6.4.10.1 Parameter ... 349
6.4.10.2 Verhalten ... 350
6.4.10.3 SS1 - Stillsetzvorgang rampenüberwacht ... 351
6.4.10.4 SS1 - Stillsetzvorgang zeitüberwacht ... 352
6.4.11 Safe Stop 2, SS2 ... 353
6.4.11.1 Parameter ... 353
6.4.11.2 Verhalten ... 355
6.4.11.3 SS2 - Stillsetzvorgang rampenüberwacht ... 356
6.4.11.4 SS2 - Stillsetzvorgang zeitüberwacht ... 357
6.4.12 Safely Limited Speed, SLS ... 358
6.4.12.1 Parameter ... 358
6.4.12.2 Verhalten ... 360
6.4.12.3 SLS - Stillsetzvorgang rampenüberwacht ... 361
6.4.12.4 SLS - Stillsetzvorgang zeitüberwacht ... 362
6.4.13 Safe Maximum Speed, SMS ... 363
6.4.13.1 Parameter ... 363

6.4.13.2 Verhalten....364
6.4.14 Safely Limited Increment, SLI....365
6.4.14.1 Parameter....365
6.4.14.2 Verhalten....365
6.4.15 Safe Direction, SDI....368
6.4.15.1 Parameter....368
6.4.15.2 Verhalten....368
6.4.16 Safely Limited Acceleration, SLA....371
6.4.16.1 Parameter....371
6.4.16.2 Verhalten....371
6.4.17 Sicheres Referenzieren....375
6.4.17.1 Parameter....375
6.4.17.2 Verhalten....375
6.4.17.3 Modus Direct....378
6.4.17.4 Modus Reference switch....381
6.4.17.5 Modus Home offset / Home offset with correction (nur für SafeMOTION EnDat 2.2)....385
6.4.18 Remanente sichere Position, RSP....389
6.4.18.1 Parameter....389
6.4.18.2 Verhalten....391
6.4.19 Safely Limited Position, SLP....394
6.4.19.1 Parameter....394
6.4.19.2 Verhalten....395
6.4.20 Safe Maximum Position, SMP....398
6.4.20.1 Parameter....398
6.4.20.2 Verhalten....399
6.4.21 Safe Brake Test, SBT....401
6.4.21.1 Parameter....402
6.4.21.2 Verhalten....402
6.4.21.3 Sicherer Bremsentest ohne externe Last....403
6.4.21.4 Sicherer Bremsentest mit parametrierter externer Last....403
6.4.21.5 Überwachung der Belastung der Bremse....404
6.4.21.6 Genauigkeit der Strommessung....404
6.4.21.7 Berechnung des zu parametrierenden Schwellwerts des Stroms....405
6.4.22 Safely Limited Torque, SLT....406
6.4.22.1 Parameter....406
6.4.22.2 Verhalten....406
6.4.23 Sichere Maschinenoptionen....410
6.4.23.1 Parameter....410
6.4.23.2 Verhalten....410
6.4.23.3 Übertragung auf die SafeLOGIC....411
6.4.23.4 Übertragung auf das SafeMOTION-Modul....411
6.4.23.5 Fehlende sichere Maschinenoptionen....411
6.4.23.6 Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen (ab Safety Release 1.9)....412
6.5 Status LEDs....430
6.6 Registerbeschreibung SafeMOTION....431
6.6.1 Parameter in der I/O Konfiguration des SafeMOTION-Moduls....431
6.6.2 Parameter im SafeDESIGNER....435
6.6.3 Parameterbezeichnungen....448
6.6.4 Kanalliste für ACOPOSmulti SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION....451
6.6.5 Kanalliste für ACOPOS P3 SafeMOTION....453
6.7 Projektierung der Sicherheitsfunktionen....456
6.7.1 SafeMOTION Hilfe Tool....457
6.7.1.1 Registerkarte Status- und Steuerbits....457
6.7.1.2 Registerkarte Geschwindigkeit....459
6.7.1.3 Registerkarte Verzögerungszeit....461
6.7.1.4 Registerkarte SMP/SLP Geschwindigkeitslimits....462

6.7.1.5 Registerkarte Sicherer Haltebremsentest SBT....464
6.7.1.6 Registerkarte Motordaten....466
6.7.1.7 Registerkarte Optionen....468
6.7.2 Applikation im SafeDESIGNER....469
6.7.3 Zugriff auf die Daten des SafeMOTION-Moduls in Automation Studio....469
6.7.3.1 I/O Mapping....469
6.7.3.2 ACOPOS Parameter-ID....471
6.7.3.3 Bibliothek SafeMC....474
6.7.4 Validierung der Sicherheitsfunktionen....483
6.7.5 Wartungsszenarien....484
6.7.5.1 Inbetriebnahme....484
6.7.5.2 Tauschen von sicheren Modulen....484
6.7.5.3 Tauschen eines sicheren Gebers/Motors....484
6.7.5.4 Firmware-Update / Bestätigung eines Firmwaretauschs....484
6.7.5.5 Außerbetriebsetzen einer Anlage....485

7 PLCopen_Motion_SF_2....486
7.1 Übersicht....486
7.2 Begriffserklärung....486
7.3 SF_SafeMC_BR....487
7.3.1 Formalparameter des Funktionsbausteins....488
7.3.2 SafeMOTION-Modulparameter....490
7.3.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen....494
7.3.4 Fehlervermeidung....495
7.3.4.1 Überschreitung von überwachten Limits....495
7.3.4.2 Plausibilitätsfehler....495
7.3.4.3 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale....495
7.3.4.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel....496
7.3.4.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung....496
7.3.5 Eingangsparameter....497
7.3.5.1 Generelle Informationen zu den Eingängen "S_Request"....497
7.3.5.2 Activate....498
7.3.5.3 S_RequestSTO....499
7.3.5.4 S_RequestSTO1....500
7.3.5.5 S_RequestSBC....501
7.3.5.6 S_RequestSOS....502
7.3.5.7 S_RequestSS1....504
7.3.5.8 S_RequestSS2....506
7.3.5.9 S_RequestSLS1....508
7.3.5.10 S_RequestSLS2....510
7.3.5.11 S_RequestSLS3....512
7.3.5.12 S_RequestSLS4....514
7.3.5.13 S_RequestSLI....516
7.3.5.14 S_RequestSDIpos....518
7.3.5.15 S_RequestSDIneg....520
7.3.5.16 Reset....522
7.3.5.17 S_AxisID....523
7.3.6 Ausgangsparameter....524
7.3.6.1 Ready....524
7.3.6.2 S_SafetyActiveSTO....525
7.3.6.3 S_SafetyActiveSTO1....526
7.3.6.4 S_SafetyActiveSBC....527
7.3.6.5 S_SafetyActiveSOS....528
7.3.6.6 S_SafetyActiveSS1....529
7.3.6.7 S_SafetyActiveSS2....530
7.3.6.8 S_SafetyActiveSLS1....531
7.3.6.9 S_SafetyActiveSLS2....532

7.3.6.10 S_SafetyActiveSLS3 ... 533
7.3.6.11 S_SafetyActiveSLS4 ... 534
7.3.6.12 S_SafetyActiveSLI ... 535
7.3.6.13 S_SafetyActiveSDIpos ... 536
7.3.6.14 S_SafetyActiveSDIneg ... 537
7.3.6.15 S_SafetyActiveSDC ... 538
7.3.6.16 S_AllReqFuncActive ... 539
7.3.6.17 S_NotErrFUNC ... 540
7.3.6.18 Error ... 541
7.3.6.19 DiagCode ... 542
7.3.6.20 Diagnosecodes ... 542
7.3.6.21 AxisStatus ... 543
7.3.7 Zustandsmaschine ... 544
7.3.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins ... 544
7.4 SF_SafeMC_BR_V2 ... 545
7.4.1 Formalparameter des Funktionsbausteins ... 546
7.4.2 SafeMOTION-Modulparameter ... 548
7.4.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen ... 553
7.4.4 Sichere Geberverbindungsüberwachung ... 555
7.4.4.1 Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit ... 555
7.4.4.2 Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung ... 555
7.4.5 Fehlervermeidung ... 561
7.4.5.1 Überschreitung von überwachten Limits ... 561
7.4.5.2 Plausibilitätsfehler ... 561
7.4.5.3 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale ... 561
7.4.5.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel ... 562
7.4.5.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung ... 562
7.4.6 Eingangsparameter ... 563
7.4.6.1 Generelle Informationen zu den "S_Request" Eingängen ... 563
7.4.6.2 Activate ... 564
7.4.6.3 S_RequestSTO ... 565
7.4.6.4 S_RequestSTO1 ... 566
7.4.6.5 S_RequestSBC ... 567
7.4.6.6 S_RequestSOS ... 568
7.4.6.7 S_RequestSS1 ... 570
7.4.6.8 S_RequestSS2 ... 572
7.4.6.9 S_RequestSLS1 ... 574
7.4.6.10 S_RequestSLS2 ... 576
7.4.6.11 S_RequestSLS3 ... 578
7.4.6.12 S_RequestSLS4 ... 580
7.4.6.13 S_RequestSLI ... 582
7.4.6.14 S_RequestSDIpos ... 584
7.4.6.15 S_RequestSDIneg ... 586
7.4.6.16 S_RequestSLP ... 588
7.4.6.17 S_RequestHoming ... 590
7.4.6.18 S_ReferenceSwitch ... 592
7.4.6.19 Reset ... 593
7.4.6.20 S_AxisID ... 594
7.4.7 Ausgangsparameter ... 595
7.4.7.1 Ready ... 595
7.4.7.2 S_SafetyActiveSTO ... 596
7.4.7.3 S_SafetyActiveSTO1 ... 597
7.4.7.4 S_SafetyActiveSBC ... 598
7.4.7.5 S_SafetyActiveSOS ... 599
7.4.7.6 S_SafetyActiveSS1 ... 600
7.4.7.7 S_SafetyActiveSS2 ... 601
7.4.7.8 S_SafetyActiveSLS1 ... 602

7.4.7.9 S_SafetyActiveSLS2 ... 603
7.4.7.10 S_SafetyActiveSLS3 ... 604
7.4.7.11 S_SafetyActiveSLS4 ... 605
7.4.7.12 S_SafetyActiveSLI ... 606
7.4.7.13 S_SafetyActiveSDIpos ... 607
7.4.7.14 S_SafetyActiveSDIneg ... 608
7.4.7.15 S_SafetyActiveSLP ... 609
7.4.7.16 S_SafetyActiveSMP ... 610
7.4.7.17 S_SafePositionValid ... 611
7.4.7.18 S_SafetyActiveSDC ... 612
7.4.7.19 S_AllReqFuncActive ... 613
7.4.7.20 S_NotErrFUNC ... 614
7.4.7.21 Error ... 615
7.4.7.22 DiagCode ... 616
7.4.7.23 Diagnosecodes ... 616
7.4.7.24 AxisStatus ... 617
7.4.8 Zustandsmaschine ... 618
7.4.9 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins ... 618
7.5 SF_SafeMC_BR_V3 ... 619
7.5.1 Formalparameter des Funktionsbausteins ... 620
7.5.2 SafeMOTION-Modul Parameter ... 622
7.5.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen ... 628
7.5.4 Sichere Geberverbindungsüberwachung ... 630
7.5.4.1 Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit ... 630
7.5.4.2 Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung ... 630
7.5.5 Fehlervermeidung ... 636
7.5.5.1 Überschreitung von überwachten Limits ... 636
7.5.5.2 Plausibilitätsfehler ... 636
7.5.5.3 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale ... 636
7.5.5.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel ... 637
7.5.5.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung ... 637
7.5.6 Eingangsparameter ... 638
7.5.6.1 Generelle Informationen zu den "S_Request" Eingängen ... 638
7.5.6.2 Activate ... 639
7.5.6.3 S_RequestSTO ... 640
7.5.6.4 S_RequestSTO1 ... 641
7.5.6.5 S_RequestSBC ... 642
7.5.6.6 S_RequestSOS ... 643
7.5.6.7 S_RequestSS1 ... 645
7.5.6.8 S_RequestSS2 ... 647
7.5.6.9 S_RequestSLS1 ... 649
7.5.6.10 S_RequestSLS2 ... 651
7.5.6.11 S_RequestSLS3 ... 653
7.5.6.12 S_RequestSLS4 ... 655
7.5.6.13 S_RequestSLI ... 657
7.5.6.14 S_RequestSDIpos ... 659
7.5.6.15 S_RequestSDIneg ... 661
7.5.6.16 S_RequestSLA ... 663
7.5.6.17 S_RequestSLP ... 665
7.5.6.18 S_SwitchHomingMode ... 667
7.5.6.19 S_RequestHoming ... 668
7.5.6.20 S_ReferenceSwitch ... 670
7.5.6.21 Reset ... 671
7.5.6.22 S_AxisID ... 672
7.5.7 Ausgangsparameter ... 673
7.5.7.1 Ready ... 673
7.5.7.2 S_SafetyActiveSTO ... 674

7.5.7.3 S_SafetyActiveSTO1....675
7.5.7.4 S_SafetyActiveSBC....676
7.5.7.5 S_SafetyActiveSOS....677
7.5.7.6 S_SafetyActiveSS1....678
7.5.7.7 S_SafetyActiveSS2....679
7.5.7.8 S_SafetyActiveSLS1....680
7.5.7.9 S_SafetyActiveSLS2....681
7.5.7.10 S_SafetyActiveSLS3....682
7.5.7.11 S_SafetyActiveSLS4....683
7.5.7.12 S_SafetyActiveSLI....684
7.5.7.13 S_SafetyActiveSDIpos....685
7.5.7.14 S_SafetyActiveSDIneg....686
7.5.7.15 S_SafetyActiveSLA....687
7.5.7.16 S_SafetyActiveSLP....688
7.5.7.17 S_SafetyActiveSMP....689
7.5.7.18 S_ReqHominOK....690
7.5.7.19 S_SafePositionValid....691
7.5.7.20 S_SafetyActiveSDC....692
7.5.7.21 S_AllReqFuncActive....693
7.5.7.22 S_NotErrFUNC....694
7.5.7.23 Error....695
7.5.7.24 DiagCode....696
7.5.7.25 Diagnosecodes....696
7.5.7.26 AxisStatus....697
7.5.8 Zustandsmaschine....698
7.5.9 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins....698
7.6 SF_SafeMC_Speed_BR....699
7.6.1 Formalparameter des Funktionsbausteins....699
7.6.2 Funktion....699
7.6.3 Fehlervermeidung....700
7.6.3.1 Plausibilitätsfehler....700
7.6.3.2 Validierung des Geschwindigkeitssignals....700
7.6.3.3 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung....700
7.6.4 Eingangsparameter....701
7.6.4.1 S_AxisID....701
7.6.5 Ausgangsparameter....702
7.6.5.1 S_ScaledSpeed....702
7.6.5.2 S_NotErrENC....703
7.6.6 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins....704
7.6.7 Applikationsbeispiel....704
7.7 SF_SafeMC_Position_BR....705
7.7.1 Formalparameter des Funktionsbausteins....705
7.7.2 Funktion....705
7.7.3 Fehlervermeidung....707
7.7.3.1 Plausibilitätsfehler....707
7.7.3.2 Validierung des Positionssignals....707
7.7.3.3 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung....707
7.7.4 Eingangsparameter....708
7.7.4.1 S_AxisID....708
7.7.5 Ausgangsparameter....709
7.7.5.1 S_SafePosition....709
7.7.5.2 S_SafePositionValid....710
7.7.6 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins....711
7.7.7 Applikationsbeispiel....711
7.8 SF_SafeMC_Position_BR_V2....712
7.8.1 Formalparameter des Funktionsbausteins....712
7.8.2 Funktion....712

7.8.3 Fehlervermeidung....714
7.8.3.1 Plausibilitätsfehler....714
7.8.3.2 Validierung des Positionssignals....714
7.8.3.3 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung....714
7.8.4 Eingangsparameter....715
7.8.4.1 S_AxisID....715
7.8.5 Ausgangsparameter....716
7.8.5.1 S_SafePosition....716
7.8.5.2 S_SafePositionValid....717
7.8.5.3 S_RSPValid....718
7.8.6 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins....719
7.8.7 Applikationsbeispiel....719
7.9 SF_SafeMC_SBT_BR....720
7.9.1 Formalparameter des Funktionsbausteins....720
7.9.2 Safe Brake Test, SBT....720
7.9.3 Fehlervermeidung....721
7.9.3.1 Plausibilitätsfehler....721
7.9.3.2 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale....721
7.9.4 Eingangsparameter....722
7.9.4.1 S_RequestSBT....722
7.9.4.2 S_AxisID....723
7.9.5 Ausgangsparameter....724
7.9.5.1 S_SafetyActiveSBT....724
7.9.5.2 S_SafetyStatusSBT....725
7.9.6 Signalablauf-Diagramm....725
7.10 Überschreitung von überwachten Limits....725

8 openSAFETY_BuR_Motion_SF....726
8.1 Übersicht....726
8.2 Systemvoraussetzungen....727
8.3 Begriffserklärung....727
8.4 SF_oS_MOTION_Basic_BR....728
8.4.1 Formalparameter des Funktionsbausteins....728
8.4.2 SafeMOTION-Modul Parameter....730
8.4.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen....733
8.4.4 Sichere Geberverbindung....733
8.4.5 Fehlervermeidung....733
8.4.6 Eingangsparameter....734
8.4.6.1 Generelle Informationen zu den Eingängen "S_Control"....734
8.4.6.2 Activate....735
8.4.6.3 S_Control_Reset....736
8.4.6.4 S_Control_Activate....737
8.4.6.5 S_Control_STO....738
8.4.6.6 S_Control_SBC....739
8.4.6.7 S_Control_SS1....740
8.4.6.8 S_Control_STO1....742
8.4.6.9 S_AxisID....743
8.4.7 Ausgangsparameter....744
8.4.7.1 Ready....744
8.4.7.2 S_Status_NotErrFunc....745
8.4.7.3 S_Status_Operational....746
8.4.7.4 S_Status_STO....747
8.4.7.5 S_Status_SBC....748
8.4.7.6 S_Status_SS1....749
8.4.7.7 S_Status_STO1....750
8.4.7.8 S_Status_SDC....751
8.4.7.9 S_Status_EncStatus....752

8.4.7.10 Error....753
8.4.7.11 DiagCode....754
8.4.7.12 Übersicht der Diagnosecodes....755
8.4.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins....755
8.5 SF_oS_MOTION_Speed_BR....756
8.5.1 Formalparameter des Funktionsbausteins....756
8.5.2 SafeMOTION-Modul Parameter....758
8.5.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen....760
8.5.4 Sichere Geberverbindung....760
8.5.5 Fehlervermeidung....760
8.5.6 Eingangsparameter....761
8.5.6.1 Generelle Informationen zu den Eingängen S_Control....761
8.5.6.2 Activate....762
8.5.6.3 S_Control_SOS....763
8.5.6.4 S_Control_SS2....765
8.5.6.5 S_Control_SLA....767
8.5.6.6 S_Control_SLS-1....769
8.5.6.7 S_Control_SLS-2....771
8.5.6.8 S_Control_SLS-3....773
8.5.6.9 S_Control_SLS-4....775
8.5.6.10 S_AxisID....777
8.5.7 Ausgangsparameter....778
8.5.7.1 Ready....778
8.5.7.2 S_Status_SOS....779
8.5.7.3 S_Status_SS2....780
8.5.7.4 S_Status_SLA....781
8.5.7.5 S_Status_SLS-1....782
8.5.7.6 S_Status_SLS-2....783
8.5.7.7 S_Status_SLS-3....784
8.5.7.8 S_Status_SLS-4....785
8.5.7.9 Error....786
8.5.7.10 DiagCode....787
8.5.7.11 Übersicht der Diagnosecodes....788
8.5.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins....788
8.6 SF_oS_MOTION_Advanced_BR....789
8.6.1 Formalparameter des Funktionsbausteins....789
8.6.2 SafeMOTION-Modul Parameter....791
8.6.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen....792
8.6.4 Sichere Geberverbindung....792
8.6.5 Fehlervermeidung....792
8.6.6 Eingangsparameter....793
8.6.6.1 Generelle Informationen zu den Eingängen S_Control....793
8.6.6.2 Activate....794
8.6.6.3 S_Control_SDI-P....795
8.6.6.4 S_Control_SDI-N....797
8.6.6.5 S_Control_SLI....799
8.6.6.6 S_Control_SBT....801
8.6.6.7 S_Control_SLT....802
8.6.6.8 S_AxisID....804
8.6.7 Ausgangsparameter....805
8.6.7.1 Ready....805
8.6.7.2 S_Status_SDI-P....806
8.6.7.3 S_Status_SDI-N....807
8.6.7.4 S_Status_SLI....808
8.6.7.5 S_Status_SBT....809
8.6.7.6 S_Status_SBT-Active....810
8.6.7.7 S_Status_SLT....811

8.6.7.8 Error....812
8.6.7.9 DiagCode....813
8.6.7.10 Übersicht der Diagnosecodes....814
8.6.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins....814
8.7 SF_oS_MOTION_AbsPos_BR....815
8.7.1 Formalparameter des Funktionsbausteins....815
8.7.2 SafeMOTION-Modul Parameter....817
8.7.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen....819
8.7.4 Sichere Geberverbindung....819
8.7.5 Fehlervermeidung....819
8.7.6 Eingangsparameter....820
8.7.6.1 Generelle Informationen zu den Eingängen "S_Control"....820
8.7.6.2 Activate....821
8.7.6.3 S_Control_Homing....822
8.7.6.4 S_Control_RefSwitch....824
8.7.6.5 S_Control_SwitchHomingMode....825
8.7.6.6 S_Control_SLP....826
8.7.6.7 S_AxisID....828
8.7.7 Ausgangsparameter....829
8.7.7.1 Ready....829
8.7.7.2 S_Status_Homing....830
8.7.7.3 S_Status_ReqHomingOK....831
8.7.7.4 S_Status_EncStatus2....832
8.7.7.5 S_Status_SLP....833
8.7.7.6 S_Status_SMP....834
8.7.7.7 S_Status_RSPValid....835
8.7.7.8 S_Status_SetPosAlive....836
8.7.7.9 Error....837
8.7.7.10 DiagCode....838
8.7.7.11 Übersicht der Diagnosecodes....839
8.7.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins....839
8.8 SF_oS_MOTION_BR....840
8.8.1 Formalparameter des Funktionsbausteins....841
8.8.2 SafeMOTION-Modul Parameter....845
8.8.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen....852
8.8.4 Sichere Geberverbindung....852
8.8.5 Fehlervermeidung....852
8.8.6 Eingangsparameter....853
8.8.6.1 Generelle Informationen zu den Eingängen "S_Control"....853
8.8.6.2 Activate....854
8.8.6.3 S_Control_Reset....855
8.8.6.4 S_Control_Activate....856
8.8.6.5 S_Control_STO....857
8.8.6.6 S_Control_SBC....858
8.8.6.7 S_Control_SS1....859
8.8.6.8 S_Control_STO1....861
8.8.6.9 S_Control_SOS....862
8.8.6.10 S_Control_SS2....864
8.8.6.11 S_Control_SLA....866
8.8.6.12 S_Control_SLS-1....868
8.8.6.13 S_Control_SLS-2....870
8.8.6.14 S_Control_SLS-3....872
8.8.6.15 S_Control_SLS-4....874
8.8.6.16 S_Control_SDI-P....876
8.8.6.17 S_Control_SDI-N....878
8.8.6.18 S_Control_SLI....880
8.8.6.19 S_Control_SBT....882

8.8.6.20 S_Control_SLT....883
8.8.6.21 S_Control_Homing....885
8.8.6.22 S_Control_RefSwitch....887
8.8.6.23 S_Control_SwitchHomingMode....888
8.8.6.24 S_Control_SLP....889
8.8.6.25 S_AxisID....891
8.8.7 Ausgangsparameter....892
8.8.7.1 Ready....892
8.8.7.2 S_Status_NotErrFunc....893
8.8.7.3 S_Status_Operational....894
8.8.7.4 S_Status_STO....895
8.8.7.5 S_Status_SBC....896
8.8.7.6 S_Status_SS1....897
8.8.7.7 S_Status_STO1....898
8.8.7.8 S_Status_SDC....899
8.8.7.9 S_Status_EncStatus....900
8.8.7.10 S_Status_SOS....901
8.8.7.11 S_Status_SS2....902
8.8.7.12 S_Status_SLA....903
8.8.7.13 S_Status_SLS-1....904
8.8.7.14 S_Status_SLS-2....905
8.8.7.15 S_Status_SLS-3....906
8.8.7.16 S_Status_SLS-4....907
8.8.7.17 S_Status_SDI-P....908
8.8.7.18 S_Status_SDI-N....909
8.8.7.19 S_Status_SLI....910
8.8.7.20 S_Status_SBT....911
8.8.7.21 S_Status_SBT-Active....912
8.8.7.22 S_Status_SLT....913
8.8.7.23 S_Status_Homing....914
8.8.7.24 S_Status_ReqHomingOK....915
8.8.7.25 S_Status_EncStatus2....916
8.8.7.26 S_Status_SLP....917
8.8.7.27 S_Status_SMP....918
8.8.7.28 S_Status_RSPValid....919
8.8.7.29 S_Status_SetPosAlive....920
8.8.7.30 Error....921
8.8.7.31 DiagCode....922
8.8.7.32 Übersicht der Diagnosecodes....923
8.8.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins....923
8.9 SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR....924
8.9.1 Formalparameter des Funktionsbausteins....924
8.9.2 Funktion....925
8.9.3 Sichere Geberverbindung....926
8.9.4 Fehlervermeidung....926
8.9.5 Eingangsparameter....927
8.9.5.1 Activate....928
8.9.5.2 S_AxisID....929
8.9.6 Ausgangsparameter....930
8.9.6.1 Ready....930
8.9.6.2 S_ScaledSpeed_2Byte....931
8.9.6.3 S_Status_EncStatus....932
8.9.6.4 Error....933
8.9.6.5 DiagCode....934
8.9.6.6 Übersicht Diagnosecodes....935
8.9.7 Signalablaufdiagramm Funktionsbaustein....935
8.10 SF_oS_MOTION_Position_BR....936

8.10.1 Formalparameter des Funktionsbausteins.... 936
8.10.2 Funktion.... 938
8.10.3 Sichere Geberverbindung.... 938
8.10.4 Fehlervermeidung.... 938
8.10.5 Eingangsparameter.... 939
8.10.5.1 Activate.... 940
8.10.5.2 S_AxisID.... 941
8.10.6 Ausgangsparameter.... 942
8.10.6.1 Ready.... 942
8.10.6.2 S_SafePosition_4Byte.... 943
8.10.6.3 S_Status_EncStatus.... 944
8.10.6.4 S_Status_Homing.... 945
8.10.6.5 S_Status_RSPValid.... 946
8.10.6.6 Error.... 947
8.10.6.7 DiagCode.... 948
8.10.6.8 Übersicht Diagnosecodes.... 949
8.10.7 Signalablaufdiagramm Funktionsbaustein.... 949
8.11 Versionshistorie.... 949

9 SafeDESIGNER.... 950

10 Normen und Zulassungen.... 951
10.1 Gültige europäische Richtlinien.... 951
10.2 Gültige Normen.... 951
10.2.1 Grenzwerte.... 952
10.3 Umweltbezogene Grenzwerte.... 952
10.3.1 Mechanische Bedingungen nach EN 61800-2.... 952
10.3.2 Klimabedingungen nach EN 61800-2.... 953
10.4 Störfestigkeitsanforderungen (EMV).... 954
10.4.1 Bewertungskriterien (Performancekriterien).... 954
10.4.2 Niederfrequente Störungen nach EN 61800-3.... 954
10.4.3 Hochfrequente Störungen nach EN 61800-3.... 955
10.5 Störaussendungsanforderungen (EMV).... 956
10.5.1 Hochfrequente Störaussendung nach EN 61800-3.... 956
10.6 Weitere umweltbezogene Grenzwerte nach EN 61800-2.... 956
10.7 Internationale Zulassungen.... 957
10.8 Normen, Definitionen zur Sicherheitstechnik.... 958

Anhang A EG-Konformitätserklärung.... 961

Anhang B Übersicht Sicherheitslevel für die Sicherheitsfunktionen der ACOPOS Produktfamilie.... 962

1 Allgemeines

1.1 Handbuchhistorie

Information:

Dieses Anwenderhandbuch ist nur gemeinsam mit den Anwenderhandbüchern ACOPOSmulti MAACPM-GER und Dezentrale Antriebstechnik MAACPMDDE-GER sowie dem Anwenderhandbuch Integrated Safety Technology MASAFETY-GER gültig.

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten.
Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle Version von der B&R Homepage (www.br-automation.com) heruntergeladen werden.

Version	Datum	Kommentar
4.5	06.11.2018	Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen: Blackout Mode, Safe Speed Observer, Safely Limited Torque hinzugefügt; Neuen Parameter "SSO - External load enabled" hinzugefügt
4.4	13.11.2017	Kapitel Sicherheitstechnik: Neuen Parameter "FFS - Caused by encoder error" für FUNCTIONAL FAIL SAFE hinzugefügt
4.3	13.07.2017	Kapitel ACOPOS P3 SafeMOTION / Technische Daten / Servoverstärker 8EI SafeMOTION: Einachsmodule hinzugefügt
4.2	12.12.2016	Kapitel ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Systemeigenschaften / Sicherheitsfunktionen: Tabelle ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Systemeigenschaften / Systemvoraussetzungen: ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION / Der sichere Antriebsstrang / ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen / Sichere Impulssperre: ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen / Sicherer Motorhaltebremsenausgang: ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherheitstechnische Kennwerte ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen / Sichere Maschinenoptionen: Datenstruktur für ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Registerbeschreibung SafeMOTION / Parameter in der I/O Konfiguration des SafeMOTION-Moduls: • Gruppe Geber: Beschreibung angepasst • Gruppe: Safety Features: Axis 1 hinzugefügt • Gruppe: Safety Features: Axis 2 hinzugefügt • Gruppe: Safety Features: Axis 3 hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Registerbeschreibung SafeMOTION / Parameter im SafeDESIGNER: Information bezüglich SafeMotion-Parameter für ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Registerbeschreibung SafeMOTION / Kanalliste: Kanalliste für ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen: • Abbildung "Timing Wechselrichereinheit angepasst" • SafeMOTION Hilfe Tool: Erweitert für ACOPOS P3 SafeMOTION / openSAFETY • Applikation im SafeDESIGNER: Tabelle Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF hinzugefügt • Zugriff auf die Daten des SafeMOTION-Moduls / ACOPOS Parameter-ID: Status- und Steuerbits für ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt • Bibliothek SafeMC: Beschreibung Funktionsbausteine READ_SAFEOUT_DATA2: SafeOUT Daten2 lesen und READ_SAFEIN_DATA2 SafeIN Daten2 lesen hinzugefügt Kapitel PLCopen Safety: Abbildungen der Funktionsbausteine der Bibliothek PLCopen_Motion_SF_2 zwecks Vereinheitlichung ausgetauscht Kapitel PLCopen Safety: Beschreibung der Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF hinzugefügt Kapitel Normen und Zulassungen: ACOPOS P3 hinzugefügt, mit Anwenderhandbuch Standard abgeglichen Anhang: Übersicht Sicherheitslevel für die Sicherheitsfunktionen der ACOPOS Produktfamilie hinzugefügt
4.1	10.10.2016	Kapitel ACOPOSmotor SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Systemeigenschaften / Sicherheitsfunktionen: Tabelle ACOPOSmotor SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Systemeigenschaften / Systemvoraussetzungen: ACOPOSmotor SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION / Der sichere Antriebsstrang / ACOPOSmotor SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen / Sichere Impulssperre: ACOPOSmotor SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen / Sicherer Motorhaltebremsenausgang: ACOPOSmotor SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherheitstechnische Kennwerte ACOPOSmotor SafeMOTION hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Registerbeschreibung SafeMOTION / Parameter in der I/O Konfiguration des SafeMOTION-Moduls: Gruppe General: Beschreibung SafeMODULE ID angepasst Kapitel Normen und Zulassungen: Gültige europäische Richtlinien angepasst

Tabelle 1: Handbuchhistorie

Version	Datum	Kommentar
		Mechanische Bedingungen nach EN 61800-2 für 8CVI, 8DI erweitert Normen, Definitionen zur Sicherheitstechnik: Normen-spezifische Absätze bezüglich Stopp-Kategorie entfernt
4.0	14.03.2016	Anwenderhandbuch ACOPOSmulti SafeMOTION wird umbenannt in Anwenderhandbuch SafeMOTION. Anwenderhandbuch SafeMOTION: Änderung der Parameterbezeichnungen (Kapitel Sicherheitstechnik / Registerbeschreibung SafeMOTION / Parameterbezeichnungen)
3.10	10.06.2015	Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen / Sicherere Maschinenoptionen / Datenstruktur: Korrektur der Werte für "Encoder type" SafeMOTION EnDat 2.2
3.00	21.01.2015	Start Publikation Revisionshistorie Zusammenführung der Anwenderhandbücher ACOPOSmulti SafeMC EnDat 2.2, V2.4 und ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos, V1.1: ACOPOSmulti SafeMOTION Die Bestellnummer MAACPMSAFEMC bleibt erhalten und gilt für ACOPOSmulti SafeMOTION.

Version	Datum	Kommentar
1.00	26.03.2010	Start Publikation Revisionshistorie
2.2	19.03.2012	Update des Handbuchs für den Safety Release 1.4
2.3	24.09.2012	Kapitel Allgemeines: Haftungsausschluss hinzugefügt Kapitel Systemeigenschaften: Fehleraufdeckung modulinterner Fehler hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitstechnik im ACOPOSmulti mit SafeMC / Der sichere Antriebsstrang: Geberoptionen und Gefahrenhinweis ergänzt Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherheitstechnische Kennwerte: Gefahrenhinweis über Messgeräte hinzugefügt
2.4	17.02.2014	Kapitel Allgemeines / Schutz gegen Berühren elektrischer Teile: Gefahrenhinweis erweitert Kapitel ACOPOSmulti mit SafeMC: Information über Motor- und Geberkabel nach Bestelldaten hinzugefügt und Gefahrenhinweis über sichereren Motorhaltebremsenausgang (Stecker X4A/X4B) hinzugefügt Kapitel ACOPOSmulti mit SafeMC / Übersicht: Zusätzliche PE-Verbindung bei Expansionsmodulen 8BVE, hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Der sichere Antriebsstrang: Information über Motorkabel hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Prinzip - Realisierung der Sicherheitsfunktionen: Gefahrenhinweis geändert Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherer Motorhaltebremsenausgang: Gefahrenhinweis über sichereren Motorhaltebremsenausgang hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit: Titel geändert (vorher: Fehlerausschluss) Kapitel Sicherheitstechnik / Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung: Gemeinsamer Inhalt mit Anwenderhandbuch ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos (vorher: Sichere Überwachung ohne Fehlerausschluss) Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen: Beschreibung Safe Operating Stop (SOS) angepasst Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen: SafePosition, SafeSpeed hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Parameter in der I/O Konfiguration des SafeMC Moduls: Gruppe General, Parameter entfernt Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen: SBT hinzugefügt mit Hinweis auf ACOPOSmulti SafeMC SinCos, gemeinsamer Inhalt Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen / SafeMC Hilfe Tool: Erweiterung Sicherer Haltebremsentest SBT Kapitel Sicherheitstechnik / Applikation im SafeDESIGNER: Hinweis auf ACOPOSmulti SafeMC SinCos, gemeinsamer Inhalt Kapitel Sicherheitstechnik / ACOPOSmulti Parameter IDs: Gemeinsamer Inhalt mit ACOPOSmulti SafeMC SinCos, Erweiterung Kapitel Sicherheitstechnik / Library SafeMC: Beschreibung optimiert, umstrukturiert, SBT hinzugefügt (gemeinsamer Inhalt mit ACOPOSmulti SafeMC SinCos) Kapitel Sicherheitstechnik / Tauschen eines Sicheren Gebers/Motors: Gemeinsamer Inhalt mit Anwenderhandbuch ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos Kapitel PLCopen Safety / SF_SafeMC_BR_V2: Abschnitt Integrierte Sicherheitsfunktionen mit Abschnitt im Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen identisch Kapitel PLCopen Safety / Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit: Gemeinsamer Inhalt mit Anwenderhandbuch ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos(vorher: Fehlerausschluss) Kapitel PLCopen Safety / Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung: Gemeinsamer Inhalt mit Anwenderhandbuch ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos (vorher: Sichere Überwachung ohne Fehlerausschluss) Kapitel Normen und Zulassungen: EN 954-1 enfernt, Änderung ...gemäß IFA (ehemals BGIA)... 2/2012, Weitere Umweltbezogene Grenzwerte nach EN 61800-2: Fußnote entfernt

Tabelle 2: Handbuchhistorie ACOPOSmulti SafeMC EnDat 2.2

Version	Datum	Kommentar
1.0	September 2013	Start Publikation Revisionshistorie
1.1	Februar 2014	Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen / Safe Position, Safe Speed / Gefahrenhinweise geändert, Information geändert, Beispiel hinzugefügt Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen / SafeMC Hilfe Tool: Erweiterung Sicherer Haltebremsentest SBT Kapitel Normen und Zulassungen: Änderung ...gemäß IFA (ehemals BGIA)... 2/2012
	März 2014	Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherheitsanforderungen für SinCos Messgeräte / ... Anforderungen aus der Fehlerliste für Bewegungs- und Lagesensoren entsprechend

Tabelle 3: Handbuchhistorie ACOPOSmulti SafeMC SinCos

Tabelle 1: Handbuchhistorie

Version	Datum	Kommentar
		Version / **Datum** / **Kommentar** EN 61800-5-2:2007, Tabelle D.16 ... Performance Level (PL) des Gebers mit der Diagnose der Geberauswertung ... SIL Fähigkeit des Gebers mit der Diagnose der Geberauswertung: "Auszug entfernt, durch "gemäß ..." ersetzt; Tabelle Fehlerliste: Fußnote bezüglich Lineargeber eingefügt

Tabelle 3: Handbuchhistorie ACOPOSmulti SafeMC SinCos

Tabelle 1: Handbuchhistorie

1.1.1 Publikationen

Bestellnummer	Medium	Inhalt
MAACPMSAFEMC-GER	elektronisch	vollständig
MAACPM-GER	elektronisch	vollständig
MAACPP3-GER	elektronisch	vollständig
MAACPMDDE-GER	elektronisch	vollständig
MASAFETY-GER	elektronisch	vollständig

Tabelle 4: Publikationen

1.1.2 Releaseinformationen

Handbuchversion	gültig für
V4.4 V4.3 V4.2 V4.1 V4.0	SafeMOTION Safety Release 1.10
V3.00	SafeMOTION Safety Release 1.9 **Handbuchversion** / **gültig für** V1.00 / Safety Release 1.3 V2.2 V2.3 V2.4 / Safety Release 1.3 und Safety Release 1.4

Tabelle 6: Releaseinformationen ACOPOSmulti SafeMC EnDat 2.2

Handbuchversion	gültig für
V1.0	Safety Release 1.4 bis Safety Release 1.7 ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos

Tabelle 7: Releaseinformationen ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos

Tabelle 5: Releaseinformationen

1.2 Sicherheitshinweise

1.2.1 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 8: 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 9: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen

1.2.2 Allgemeines

Antriebssysteme und Servomotoren von B&R sind für den gewöhnlichen Einsatz in der Industrie entworfen, entwickelt und hergestellt worden.

Diese wurden nicht entworfen, entwickelt und hergestellt für einen Gebrauch, der verhängnisvolle Risiken oder Gefahren birgt, die ohne Sicherstellung außergewöhnlich hoher Sicherheitsmaßnahmen zu Tod, Verletzung, schweren physischen Beeinträchtigungen oder anderweitigem Verlust führen können.

Solche Risiken stellen insbesondere die Verwendung bei der Überwachung von Kernreaktionen in Kernkraftwerken, bei Flugleitsystemen, bei der Flugsicherung, bei der Steuerung von Massentransportmitteln, bei medizinischen Lebenserhaltungssystemen und bei der Steuerung von Waffensystemen dar.

Servoverstärker, Wechselrichtermodule und Frequenzumrichter von B&R sind keine Güter mit doppeltem Verwendungszweck (Dual-Use-Güter) gemäß Anhang I der Ratsverordnung (EG) Nr. 428/2009 | 3A225 geändert durch die delegierte Verordnung der Kommission (EU) Nr. 2015/2420.
Die elektrische Ausgangsfrequenz dieser Module wird überwacht; bei Überschreitung der Grenzfrequenz wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und ein Fehler gemeldet.

Servoverstärker, Wechselrichtermodule und Frequenzumrichter mit Option Dual-Use sind Güter mit doppeltem Verwendungszweck (Dual-Use-Güter) gemäß Anhang I der Ratsverordnung (EG) Nr. 428/2009 | 3A225 geändert durch die delegierte Verordnung der Kommission (EU) Nr. 2015/2420.
Die elektrische Ausgangsfrequenz dieser Module wird nicht überwacht.

Module mit Option Dual-Use unterliegen diversen Ausfuhrbeschränkungen.

Gefahr!

Antriebssysteme und Servomotoren können spannungsführende, blanke Teile (z. B. Klemmen) oder heiße Oberflächen besitzen. Zusätzliche Gefahrenquellen entstehen durch bewegte Maschinenteile. Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Alle Arbeiten wie Transport, Installation, Inbetriebnahme und Service dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausgeführt werden. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Transport, Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen. Nationale Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.

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 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.

1.2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Servoantriebe sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Die bestimmungsgemäße Verwendung ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) sowie der Richtlinie 2004/108/CE (EMV-Richtlinie) entspricht.

B&R Antriebssysteme dürfen nur an geerdeten Industrienetzen (TN, TN-C-S Netz) direkt betrieben werden. Bei Einsatz im Wohnbereich, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie Kleinbetrieben müssen zusätzliche Schutz- und Filtermaßnahmen durch den Anwender getroffen werden.

Gefahr!

Antriebssysteme dürfen nicht direkt an TT-, IT- und an TN-S Netzen mit geerdetem Außenleiter betrieben werden!

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschluss- und Umgebungsbedingungen sind dem Typenschild und der Anwenderdokumentation zu entnehmen. Die Anschluss- und Umgebungsbedingungen sind unbedingt einzuhalten!

Gefahr!

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Bei Ausfall des Antriebssystems ist der Anwender selbst dafür verantwortlich, dass der angeschlossene Motor in einen sicheren Zustand gebracht wird.

1.2.5 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.

1.2.6 Schutz vor elektrostatischen Entladungen

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

1.2.6.1 Verpackung

Elektrische Baugruppen mit Gehäuse benötigen keine spezielle ESD-Verpackung, sie sind aber korrekt zu handhaben (siehe Abschnitt 1.2.6.2 "Vorschriften für die ESD-gerechte Handhabung " auf Seite 25).

Elektrische Baugruppen ohne Gehäuse sind durch ESD-taugliche Verpackungen geschützt.

1.2.6.2 Vorschriften für die ESD-gerechte Handhabung

Elektrische Baugruppen mit Gehäuse

- 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. Metallische Oberflächen sind keine geeigneten Ablageflächen!
- 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.

1.2.7 Transport und Lagerung

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

Antriebssysteme enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Treffen Sie daher beim Ein- bzw. Ausbau des Antriebssystems die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladungen.

1.2.8 Handhabung und Montage

> **Warnung!**
>
> **B&R Antriebssysteme und Servomotoren können hohe Gewichte aufweisen.**
>
> **Bei der Handhabung und Montage von schweren B&R Antriebssystemen oder Servomotoren besteht daher die Gefahr von Personen- oder Sachschäden durch Abscheren, Stoßen, Schneiden oder Quetschen. Wenn erforderlich, ist eine geeignete Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrillen, Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe, ...) einzusetzen!**

Die Montage muss entsprechend der Anwenderdokumentation mit geeigneten Einrichtungen und Werkzeugen erfolgen.

Die Montage der Geräte darf nur in spannungsfreiem Zustand und durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen. Der Schaltschrank ist zuvor spannungsfrei zu schalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

Die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen, sowie die national geltenden Unfallverhütungsvorschriften beim Arbeiten an Starkstromanlagen sind zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften (z. B. Leitungsquerschnitt, Absicherung, Schutzleiteranbindung, siehe auch unter 2.5 "Dimensionierung" auf Seite 148) durchzuführen.

1.2.9 Betrieb

1.2.9.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile

> **Gefahr!**
>
> **Zum Betrieb der Antriebssysteme ist es notwendig, dass bestimmte Teile unter gefährlichen Spannungen von über 60 VDC 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 eines Antriebssystems muss sichergestellt sein, dass es ordnungsgemäß mit Erdpotential (PE-Schiene) verbunden ist. Die Erdverbindungen müssen auch angebracht werden, wenn das Antriebssystem nur für Versuchszwecke angeschlossen oder nur kurzzeitig betrieben wird!

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

> **Gefahr!**
>
> **Werden in einer Applikation die im Antriebssystem integrierten Sicherheitsfunktionen verwendet, so muss vor dem ersten Einschalten eine vollständige Validierung der Sicherheitsfunktionen erfolgen. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.**

Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht. Das Berühren der Anschlüsse in eingeschaltetem Zustand ist verboten.

Vor Arbeiten an Antriebssystemen sind diese vom Netz zu trennen und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

> **Gefahr!**
>
> **Gefährliche hohe Spannung!**
>
> **Vor dem Arbeiten Versorgung abklemmen und 5 Minuten warten um sicherzustellen, dass sich die Kondensatoren entladen haben. Vorschriften beachten!**
> **Die Wartezeit von 5 Minuten beginnt, sobald sich alle an das von der Versorgung abgeklemmte Antriebssystem angeschlossenen Synchronmotoren im Stillstand befinden. Befinden sich die Synchronmotoren nicht im Stillstand, wenn das Antriebssystem von der Versorgung abgeklemmt wird, verlängert sich die Wartezeit entsprechend.**

Die SafeMOTION-Module sind mit folgendem Warnschild gekennzeichnet:

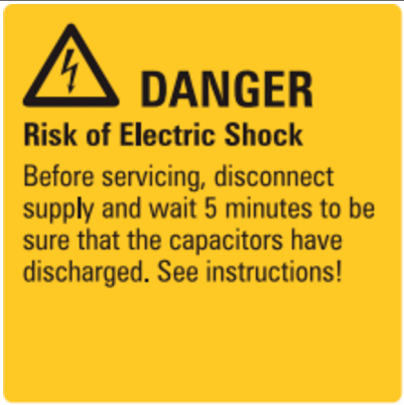
ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul ACOPOSmotor SafeMOTION	ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker
	

Tabelle 10: Warnschild SafeMOTION Module

Die am Antriebssystem befindlichen Anschlüsse für Signalspannungen im Spannungsbereich von 5 bis 30 V sind sicher getrennte Stromkreise. Daher dürfen an den Signalspannungsanschlüssen und Schnittstellen nur Geräte bzw. elektrische Komponenten angeschlossen werden, die eine ausreichend sichere Trennung nach EN 61800-5-1 aufweisen und Schutzkleinspannung der Spannungsklasse DVC A (SELV, PELV) entsprechen.

Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Antriebssysteme nie unter Spannung. In ungünstigen Fällen können Lichtbögen entstehen, die in weiterer Folge zu Schäden an Kontakten bzw. zu Personenschäden führen können.

1.2.9.2 Schutz vor gefährlicher Bewegung

Gefahr!

Durch fehlerhafte Ansteuerung von Motoren können ungewollte und gefährliche Bewegungen ausgelöst werden! Ein solches fehlerhaftes Verhalten kann auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sein:

- **Fehlerhafte Installation bzw. Fehler bei der Handhabung der Komponenten**
- **Fehlerhafte oder unvollständige Verdrahtung**
- **Defekte Geräte (Antriebssystem, Motor, Positionsgeber, Kabel, Bremse)**
- **Fehlerhafte Ansteuerung (z. B. durch Softwarefehler)**

Verschiedene dieser Fehlerursachen werden im Antriebssystem durch interne Überwachungen erkannt und vermieden. Jedoch ist nach dem Einschalten des Gerätes grundsätzlich jederzeit mit Bewegungen der Motorwelle zu rechnen! Ein Schutz von Personen und Maschine kann daher nur durch übergeordnete Schutzmaßnahmen gewährleistet werden.

Der Bewegungsbereich von Maschinen ist gegen den unbeabsichtigten Zutritt von Personen zu schützen. Ein solcher Schutz kann durch ausreichend stabile mechanische Schutzeinrichtungen wie Schutzabdeckungen, Schutzzäune, Schutzgitter sowie durch Lichtschranken erreicht werden.

Das Entfernen, Überbrücken oder Umgehen dieser Sicherheitseinrichtungen sowie der Aufenthalt im Bewegungsbereich der Maschine sind verboten.

Notaus-Schalter sind in unmittelbarer Nähe der Maschine leicht zugänglich und in ausreichender Anzahl anzubringen. Die Notaus-Einrichtungen sind vor Inbetriebnahme der Maschine zu überprüfen.

Bei frei laufenden Motoren ist eine eventuell vorhandene Passfeder vorher zu entfernen oder gegen Wegschleudern zu sichern. Die in Motoren eingebaute Haltebremse kann bei Hebezeugen keinen Schutz gegen Absenken der Last bieten.

1.2.10 Kennwerte der funktionalen Sicherheit

Die Kennwerte für die einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe 6.3 "Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen " auf Seite 311.

Die Berechnung der Kennwerte beruht auf einem Proof Test Intervall von max. 20 Jahren. Da für B&R Antriebssysteme kein Proof Test durchgeführt werden kann, entspricht das Proof Test Intervall auch der Gebrauchsdauer.

Eine Verwendung der unter 6 "Sicherheitstechnik" auf Seite 278 beschriebenen Sicherheitsfunktionen ist entsprechend der Normen EN ISO 13849, EN 62061 und IEC 61508 über die Gebrauchsdauer hinaus nicht zulässig.

Gefahr!

Ein Betrieb der SafeMOTION-Module über die spezifizierte Gebrauchsdauer hinaus ist nicht zulässig!

Der Anwender muss sicherstellen, dass alle SafeMOTION-Module vor Überschreiten ihrer Gebrauchsdauer außer Betrieb genommen bzw. durch neue SafeMOTION-Module ersetzt werden.

Information:

Das Enddatum der Gebrauchsdauer (MTE) ist auf allen Modulen von B&R Antriebssystemen gespeichert, die eine Sicherheitsfunktion ausführen, und kann vom Anwender wie folgt ausgelesen werden (Details siehe Automation Help):

- **Parameter-ID 10312 - EPROM_MISSION_TIME_END**
- **Library ACP10_MC - Funktionsbaustein MC_BR_GetHardwareInfo**

Das Enddatum der Gebrauchsdauer (MTE) kann auch direkt vom Gehäuse der Module abgelesen werden:

- **MTE: YYYYMMDD (YYYY ... Jahr; MM ... Monat; DD ... Tag)**

1.3 Umweltgerechte Entsorgung

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

1.3.1 Werkstofftrennung

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

Bestandteil	Entsorgung
Antriebssysteme, Servomotoren, Kabel	Elektronik-Recycling
Karton/Papier Verpackung	Papier-/Kartonage-Recycling

Tabelle 11: Umweltgerechte Werkstofftrennung

Die Entsorgung muss gemäß den jeweils gültigen gesetzlichen Regelungen erfolgen.

2 ACOPOSmulti SafeMOTION

2.1 Konfiguration eines ACOPOSmulti Antriebssystems

Das ACOPOSmulti Antriebssystem setzt sich aus einer Montageplatte, verschiedenen Modulen (Leistungsversorgungs-, Hilfsversorgungs-, Wechselrichter-, Erweiterungs- und Kondensatormodule), Einsteckmodulen und einem Netzfilter sowie - nur in Kombination mit aktiven Leistungsversorgungsmodulen 8BVP - einer Rückspeisedrossel zusammen.

Die Konfiguration eines ACOPOSmulti Antriebssystems erfolgt in 10 Schritten:

1. Kühlmethode festlegen
    - Standardkühlung (Wandmontage)
    - Durchsteckkühlung (Durchsteckmontage)
    - Öl-/Wasserkühlung (Cold-Plate-Montage)
2. Netzspannungsbereich und Netzform festlegen bzw. prüfen
3. ACOPOSmulti Wechselrichtermodule nach Applikationserfordernissen auswählen
    - Einachsmodule
    - Zweiachsmodule
4. ACOPOSmulti Einsteckmodule für Motor- und Fremdachsengeber nach Applikationserfordernissen auswählen
5. Falls das ACOPOSmulti Antriebssystem erweiterbar sein soll:
   Anzahl der optionalen Steckplätze für weitere ACOPOSmulti Module auf der Montageplatte festlegen
6. ACOPOSmulti Leistungsversorgungsmodul aufgrund der Applikationserfordernisse (aktives/passives Leistungsversorgungsmodul) auf Basis der Gesamtleistung der erforderlichen ACOPOSmulti Wechselrichtermodule auswählen (bei einer Netzspannung <3x 400 VAC sind Deratinginformationen zu berücksichtigen)
    - Leistungsversorgungsmodule passiv [1)]
    - Leistungsversorgungsmodule aktiv
7. Maximal ladbare Zwischenkreiskapazität prüfen
8. ACOPOSmulti Hilfsversorgungsmodul auf Basis der Gesamtleistung der 24 VDC Versorgung der ausgewählten ACOPOSmulti Module, ACOPOSmulti Einsteckmodule sowie der Peripherieversorgung (z. B. SPS, Aktoren, Motorhaltebremsen, Sensoren) auswählen
    - 24 V intern
    - 24 V intern, 24 V extern
    - 24 V intern, 24 V extern, externe 24 V Einspeisung
    - 42 V extern

> **Gefahr!**
>
> **ACOPOSmulti Hilfsversorgungsmodule 8B0C0320Hx00.00A-1 dürfen nicht in Kombination mit ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodulen eingesetzt werden!**

9. Gesamtanzahl der Steckplätze durch Addieren der Breiteneinheiten aller ausgewählten ACOPOSmulti Module (inklusive optionale Steckplätze) ermitteln
10. ACOPOSmulti Montageplatte gemäß ermittelter Gesamtanzahl der Steckplätze und festgelegter Kühlmethode auswählen

[1)] Erfolgt die 24 VDC Versorgung der ausgewählten ACOPOSmulti Wechselrichtermodule über das passive Leistungsversorgungsmodul 8B0P0110Hx00.000-1, kann Schritt 8 übersprungen werden.

2.2 Anzeigen

Die Anzeigen befinden sich auf der schwarzen Abdeckklappe des jeweiligen Moduls.

2.2.1 SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI

2.2.1.1 Einachsmodule

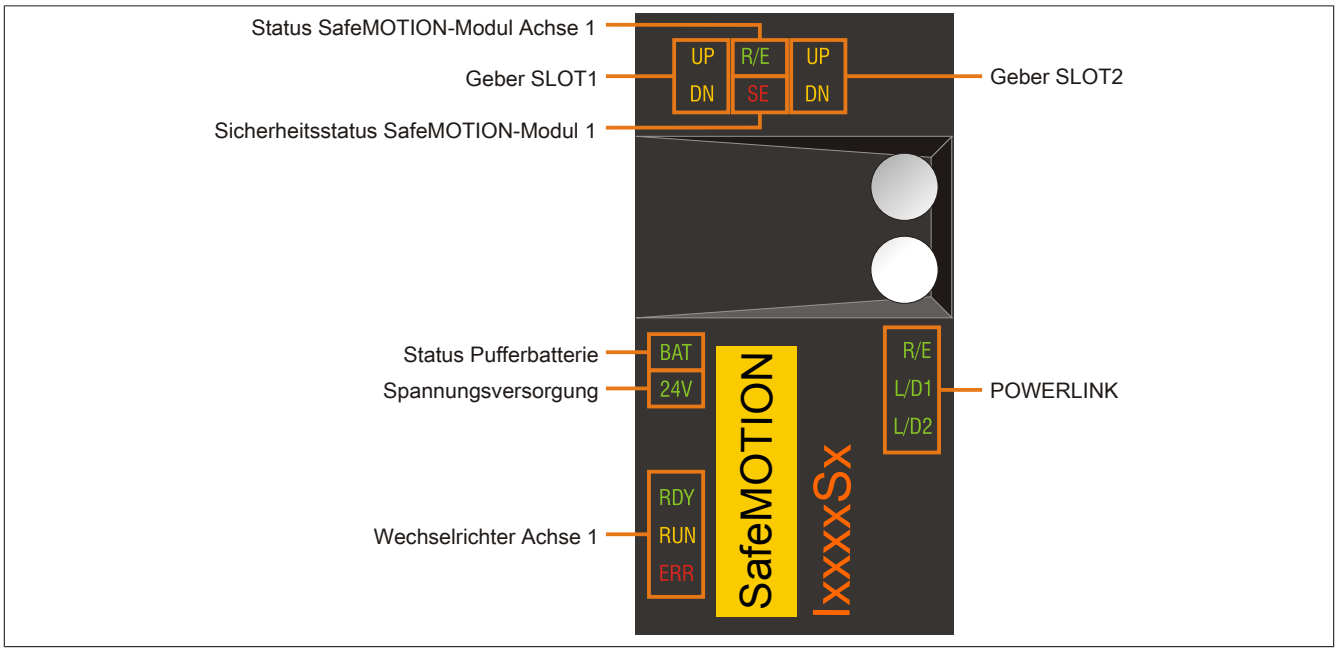


Abbildung 1: Anzeigengruppen SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Einachsmodule)

2.2.1.1.1 LED-Status

Anzeigengruppe	Beschriftung	Farbe	Funktion	Beschreibung
POWERLINK	R/E	grün/rot	Ready/Error	siehe "LED-Status POWERLINK" auf Seite 32
	L/D1	grün	Link/Data activity Port 1	
	L/D2		Link/Data activity Port 2	
Wechselrichter Achse 1	RDY	grün	Ready	siehe "LED-Status RDY, RUN, ERR (8BVI, 8BVP, 8B0P)" auf Seite 32
	RUN	orange	Run	
	ERR	rot	Error	
Status Pufferbatterie	BAT	grün/rot	Ready/Error	siehe "LED-Status Pufferbatterie (ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2)" auf Seite 32
Spannungsversorgung	24V	grün	24 V OK	24 V Spannungsversorgung des Moduls ist innerhalb des Toleranzbereichs
Geber SLOT1	UP	orange	Geberdrehrichtung +	Geberposition des angeschlossenen Gebers ändert sich in positiver Richtung. Je schneller sich die Geberposition ändert, desto heller leuchtet die LED.
	DN		Geberdrehrichtung -	Geberposition des angeschlossenen Gebers ändert sich in negativer Richtung. Je schneller sich die Geberposition ändert, desto heller leuchtet die LED.
Geber SLOT2	UP	orange	Geberdrehrichtung +	siehe Geber SLOT1
	DN		Geberdrehrichtung -	
Status SafeMOTION-Modul Achse 1	R/E	grün/rot	Ready/Error	siehe "LED-Status SafeMOTION-Modul" auf Seite 33
Sicherheitsstatus SafeMOTION-Modul 1	SE	rot	Safe/Error	

Tabelle 12: LED-Status SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Einachsmodule)

2.2.1.2 Zweiachsmodule

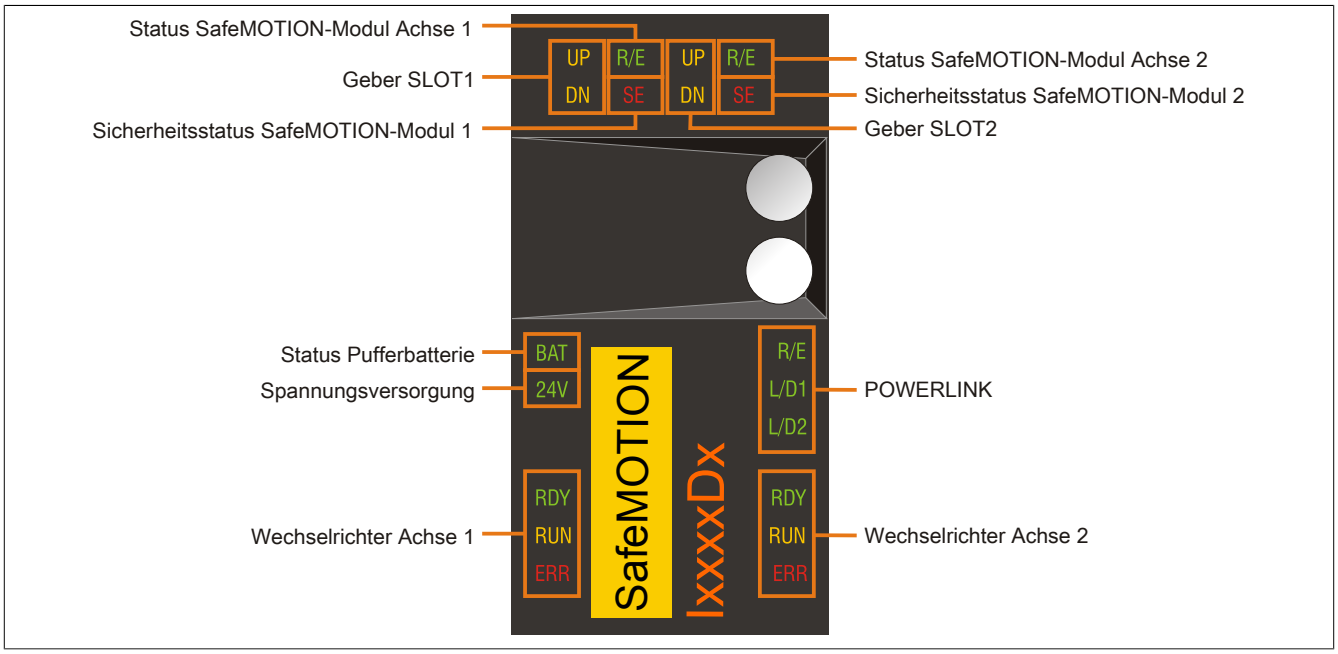


Abbildung 2: Anzeigengruppen SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Zweiachsmodule)

2.2.1.2.1 LED-Status

Anzeigengruppe	Beschriftung	Farbe	Funktion	Beschreibung
POWERLINK	R/E	grün/rot	Ready/Error	siehe "LED-Status POWERLINK" auf Seite 32
	L/D1	grün	Link/Data activity Port 1	
	L/D2		Link/Data activity Port 2	
Wechselrichter Achse 1	RDY	grün	Ready	siehe "LED-Status RDY, RUN, ERR (8BVI, 8BVP, 8B0P)" auf Seite 32
	RUN	orange	Run	
	ERR	rot	Error	
Wechselrichter Achse 2	RDY	grün	Ready	siehe Wechselrichter Achse 1
	RUN	orange	Run	
	ERR	rot	Error	
Status Pufferbatterie	BAT	grün/rot	Ready/Error	siehe "LED-Status Pufferbatterie (ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2)" auf Seite 32
Spannungsversorgung	24V	grün	24 V OK	24 V Spannungsversorgung des Moduls ist innerhalb des Toleranzbereichs
Geber SLOT1	UP	orange	Geberdrehrichtung +	Geberposition des angeschlossenen Gebers ändert sich in positiver Richtung. Je schneller sich die Geberposition ändert, desto heller leuchtet die LED.
	DN		Geberdrehrichtung -	Geberposition des angeschlossenen Gebers ändert sich in negativer Richtung. Je schneller sich die Geberposition ändert, desto heller leuchtet die LED.
Geber SLOT2	UP	orange	Geberdrehrichtung +	siehe Geber SLOT1
	DN		Geberdrehrichtung -	
Status SafeMOTION-Modul Achse 1	R/E	grün/rot	Ready/Error	siehe "LED-Status SafeMOTION-Modul" auf Seite 33
Sicherheitsstatus SafeMOTION-Modul 1	SE	rot	Safe/Error	
Status SafeMOTION-Modul Achse 2	R/E	grün/rot	Ready/Error	
Sicherheitsstatus SafeMOTION-Modul 2	SE	rot	Safe/Error	

Tabelle 13: LED-Status SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Zweiachsmodule)

2.2.1.3 LED-Status RDY, RUN, ERR (8BVI, 8BVP, 8B0P)

Beschriftung	Farbe	Funktion	Beschreibung	
RDY	grün	Ready	grün leuchtend	Modul ist betriebsbereit und die Leistungsstufe kann freigegeben werden (Betriebssystem vorhanden und gebootet, keine permanenten und vorübergehenden Fehler stehen an).
			grün blinkend [1]	Modul ist nicht betriebsbereit. **Beispiele:** • Kein Signal an einem oder beiden Enable-Eingängen • Zwischenkreisspannung außerhalb des Toleranzbereichs • Übertemperatur Motor (mittels Temperaturfühler) • Motorfeedback gestört oder nicht angeschlossen • Motor-Temperaturfühler nicht angeschlossen oder defekt • Übertemperatur Modul (IGBT-Sperrschicht, Kühlkörper,...) • Netzwerk gestört
RUN	orange	Run	orange leuchtend	Leistungsstufe des Moduls ist freigegeben.
ERR	rot	Error	rot leuchtend [1]	Ein permanenter Fehler steht am Modul an. **Beispiele:** • Permanenter Überstrom • Daten im EPROM nicht gültig

Tabelle 14: LED-Status RDY, RUN, ERR (8BVI, 8BVP, 8B0P)

1) Ab Firmware V2.130

2.2.1.4 LED-Status POWERLINK

Beschriftung	Farbe	Funktion	Beschreibung	
R/E	grün/rot	Ready/Error	LED leuchtet nicht	Modul wird nicht mit Spannung versorgt oder Initialisierung des Netzwerk-Interface ist fehlgeschlagen.
			rot leuchtend	Die POWERLINK Knotennummer des Moduls ist 0.
			rot/grün blinkend	Der Client befindet sich im Fehlerzustand (Ausfall des zyklischen Betriebs).
			grün blinkend (einfach)	Der Client erkennt einen gültigen POWERLINK Frame am Netzwerk.
			grün blinkend (zweifach)	Zyklischer Betrieb am Netzwerk; der Client selbst befindet sich noch nicht im zyklischen Betrieb.
			grün blinkend (dreifach)	Der zyklische Betrieb des Clients ist in Vorbereitung.
			grün leuchtend	Der Client befindet sich im zyklischen Betrieb.
			grün flackernd	Der Client befindet sich nicht im zyklischen Betrieb und erkennt auch keinen weiteren Teilnehmer im Netzwerk, der sich im zyklischen Betrieb befindet.
L/D1	grün	Link/Data activity Port 1	grün leuchtend	Es besteht eine physikalische Verbindung zu einem weiteren Teilnehmer im Netzwerk.
			grün blinkend	Aktivität Port 1
L/D2	grün	Link/Data activity Port 2	grün leuchtend	Es besteht eine physikalische Verbindung zu einem weiteren Teilnehmer im Netzwerk.
			grün blinkend	Aktivität Port 2

Tabelle 15: LED-Status POWERLINK

2.2.1.5 LED-Status Pufferbatterie (ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2)

Beschriftung	Farbe	Funktion	Beschreibung	
BAT	grün/rot	Ready/Error	LED leuchtet nicht	**Mögliche Ursachen:** • Spannung der eingebauten Pufferbatterie ist innerhalb des Toleranzbereichs, aber kein EnDat-Geber mit Batteriepufferung ist angeschlossen. • Ein EnDat-Geber mit Batteriepufferung ist angeschlossen und meldet „Batterie ok“ , aber die Firmwareversion des Moduls unterstützt EnDat-Geber mit Batteriepufferung nicht.
			grün leuchtend	Ein EnDat-Geber mit Batteriepufferung ist angeschlossen und meldet „Batterie ok“ (Spannung der eingebauten Pufferbatterie innerhalb des Toleranzbereichs).
			rot leuchtend	Ein EnDat-Geber mit Batteriepufferung ist angeschlossen und meldet „Batterie nicht ok“. **Mögliche Ursachen:** • Spannung der eingebauten Pufferbatterie außerhalb des Toleranzbereichs • Keine Pufferbatterie im Modul eingebaut

Tabelle 16: LED-Status Pufferbatterie

2.2.1.6 LED-Status SafeMOTION-Modul

Öffnet man die Frontklappe eines ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermoduls, so sind 3 weitere LED pro sicherer Achse sichtbar:

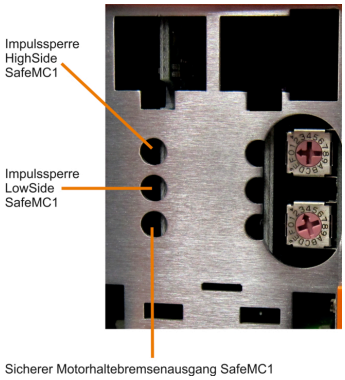


Abbildung 3: Einachsmodule

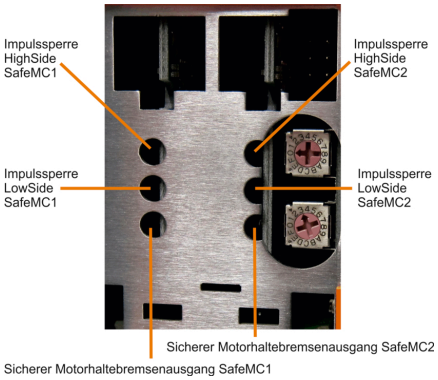


Abbildung 4: Zweiachsmodule

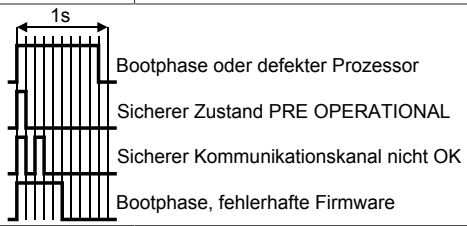
LED	Farbe		Beschreibung
R/E	Grün	Rot	
	Aus	Aus	Modul nicht versorgt, keine Kommunikation
	Single Flash		Modus Unlink
	Double Flash		Firmware Update
	Blinkend		Modus PRE OPERATIONAL
	Ein		Modus RUN
	Ein	Single Flash invers	sicherheitsrelevante FW ungültig
		Triple Flash invers	Update der sicherheitsrelevanten FW
		Ein	Fehler in der Kommunikation
	Aus	Ein	Fehler
Status LED Impulssperrenausgang Highside	Rot		Warnung/Fehler des Kanals Während der Hochlaufphase sind die Kanal LEDs immer statisch rot
	Orange		24 V am Ausgang
	Aus		0 V am Ausgang
Status LED Impulssperrenausgang Lowside	Rot		Warnung/Fehler des Kanals Während der Hochlaufphase sind die Kanal LEDs immer statisch rot
	Orange		24 V am Ausgang
	Aus		0 V am Ausgang
Status LED Motorhaltebremsenausgang	Rot		Warnung/Fehler des Kanals Während der Hochlaufphase sind die Kanal LEDs immer statisch rot
	Orange		24 V am Ausgang
	Aus		0 V am Ausgang
SE	Rot	Aus	Modus RUN
			
		Ein	Nicht quittierbarer Fehlerzustand, Zustand FAIL SAFE
	"SE" sind eigentlich zwei LEDs, die getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 und Sicherheitsprozessor 2 anzeigen. Dies ist allerdings nur bei geöffneter Frontklappe unterscheidbar.		

Tabelle 17: LED-Status SafeMOTION-Modul

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren einen nicht quittierbaren Zustand FAIL SAFE. Die Ursache kann ein defektes Modul oder eine Fehlparametrierung sein.
Kontrollieren Sie die Logbucheinträge! Wenn Sie somit eine Fehlparametrierung ausschließen können, dann ist das Modul defekt und muss sofort ausgetauscht werden.

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

2.2.1.7 Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders

Für das Anzeigediagramm wird folgender Zeitraster verwendet:

Kästchenbreite: 50 ms
Wiederkehr: 3.000 ms

Status	LED	Anzeige
1. Bootvorgang Basishardware aktiv	RDY	
	RUN	
	ERR	
2. Konfigurierung Netzwerk aktiv	RDY	
	RUN	
	ERR	
3. Warten auf Netzwerk-Telegramm	RDY	
	RUN	
	ERR	
4. Netzwerk-Kommunikation aktiv	RDY	
	RUN	
	ERR	
5. ACOPOS Betriebssystem wird übertragen/gebrannt [1]	RDY	
	RUN	
	ERR	

Tabelle 18: Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders

1) Ab Firmware V2.140.

2.2.1.8 POWERLINK Stationsnummerneinstellung

Die POWERLINK Stationsnummer kann mit zwei HEX Codierschaltern eingestellt werden, die sich hinter der schwarzen Abdeckklappe des Moduls befinden:

Abbildung		Codierschalter	POWERLINK Stationsnummer
Abdeckklappe geschlossen	Abdeckklappe geöffnet		
		1	16-er Stelle
		2	1-er Stelle
		Eine Veränderung der POWERLINK Stationsnummer wird erst nach dem nächsten Einschalten des ACOPOSmulti Antriebssystems wirksam.	

Information:

Zulässig sind Stationsnummern im Bereich zwischen 0x01 bis 0xFD.

***Empfehlung*: Vermeiden Sie aus Kompatibilitätsgründen die Stationsnummern im Bereich zwischen 0xF0 und 0xFD, da diese für zukünftige Systemerweiterungen vorgesehen sind.**

Die Stationsnummern 0x00, 0xFE und 0xFF sind reserviert und dürfen daher nicht eingestellt werden.

Tabelle 19: Einstellen der POWERLINK Stationsnummer

2.3 Datenblätter

2.3.1 Modulübersicht

Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule)

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite

Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Einachsmodule)

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite

Sichere Wechselrichtermodule vierfachbreit (Einachsmodule)

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite

Sichere Wechselrichtermodule achtfachbreit (Einachsmodule)

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite

Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Zweiachsmodule)

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite

Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Zweiachsmodule)

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite

2.3.2 Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule)

2.3.2.1 8BVI0014HCSS.000-1, 8BVI0014HWSS.000-1, 8BVI0014HCSA.000-1, 8BVI0014HWSA.000-1

2.3.2.1.1 Allgemeines

- Strukturierte überschaubare Realisierung durch netzwerkbasierte Safety Technology
- Modulare Erweiterbarkeit durch virtuelle Verdrahtung
- Unmittelbares Einleiten der Sicherheitsfunktion durch kurze Zykluszeiten
- Einfach in der Umsetzung durch transparente Kontroll- und Statusinformationen auch in der funktionalen Applikation
- Kompakte Bauform

2.3.2.1.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0014HCSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 1,9 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0014HCSA.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 1,9 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
	Wandmontage	
8BVI0014HWSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 1,9 A, HV, Wandmontage	
8BVI0014HWSA.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 1,9 A, HV, Wandmontage	
	Erforderliches Zubehör	
	Klemmensätze	
8BZVI0055SS.000-1A	Schraubklemmensatz für ACOPOSmulti Module 8BVI00xx-HxSS,8BVI00xxHxSA: 1x 8TB3104.204G-11, 1x 8TB2104.203L-00, 1x 8TB2108.2010-00	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8BAC0120.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.1 Interface	
8BAC0120.001-2	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.2 Interface	
8BAC0121.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8BAC0122.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8BAC0123.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface für RS422 Signale	
8BAC0123.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 5 V single-ended und 5 V Differenzsignale	
8BAC0123.002-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 24 V single-ended und 24 V Differenzsignale	
8BAC0124.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos Interface	
8BAC0125.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos EnDat 2.1/SSI/BiSS Interface	
8BAC0130.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 2 digitale Ausgänge, 500 mA, max. 1,25 kHz, 2 digitale Eingänge 24 VDC	
8BAC0130.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 4 digitale Ausgänge, 500 mA, max 1,25 kHz	
8BAC0132.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 4 Analogeingänge ±10 V	
8BAC0133.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 3 RS422 Ausgänge für ABR Geberemulation, 1 MHz	
	Klemmen	
8TB2104.203L-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung L: 1010	
8TB2108.2010-00	Schraubklemme 8-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
8TB3104.204G-11	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 7,62 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung G: 0110	
	Lüftermodule	
8BXF001.0000-00	ACOPOSmulti Lüftermodul, Ersatzlüfter für ACOPOSmulti Module (8BxP/8B0C/8BVI/8BVE/8B0K)	
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X20CA0E61.00020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,2 m	
X20CA0E61.00025	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,25 m	
X20CA0E61.00030	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,3 m	
X20CA0E61.00035	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,35 m	

Tabelle 20: 8BVI0014HCSS.000-1, 8BVI0014HCSA.000-1, 8BVI0014HWSS.000-1, 8BVI0014HWSA.000-1 - Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X20CA0E61.00050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,5 m	
X20CA0E61.00100	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 1 m	
	Schirmkomponentensets	
8SCS000.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 1fach Typ 0; 1x Schlauchschelle, B 9 mm, D 12-22 mm	
8SCS002.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Klemmbügelblech; 2x Klemmbügel D 4-13,5 mm; 2x Schrauben	
8SCS009.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSmulti Halteblech SK8-14; 1x Schirmanschlussklemme SK14	
	Zubehörsätze	
8BXB000.0000-00	Zubehörsatz ACOPOSmulti zur Geberpufferung bestehend aus: 1 Stück Lithium-Batterie AA 3,6 V; 1 Stück Abdeckkappe für Batteriehalter	

Tabelle 20: 8BVI0014HCSS.000-1, 8BVI0014HCSA.000-1, 8BVI0014HWSS.000-1, 8BVI0014HWSA.000-1 - Bestelldaten

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

Information:

Für B&R Standardmotoren dürfen zur Verkabelung der Geberschnittstellen ausschließlich B&R Geberkabel 8BCS eingesetzt werden!

Details siehe unter 6.1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 279.

2.3.2.1.3 Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0014HCSS.000-1	8BVI0014HWSS.000-1	8BVI0014HCSA.000-1	8BVI0014HWSA.000-1
Allgemeines				
B&R ID-Code	0xAA0C	0xAA0E	0xE0B0	0xE0B1
Kühl- und Montageart	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage
Steckplätze für Einsteckmodule	2 [1)]			
Zulassungen				
CE	Ja			
KC	Ja		-	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment			
Functional Safety[2)]	Ja (openSAFETY)			
DC-Zwischenkreisanschluss				
Spannung				
nominal	750 VDC			
Dauerleistungsaufnahme [3)]	1,46 kW			
Verlustleistung abhängig von der Schaltfrequenz [4)]				
Schaltfrequenz 5 kHz	$[0,6 * I_M^2 + 1,3 * I_M + 60]$ W			
Schaltfrequenz 10 kHz	$[0,97 * I_M^2 + 0,5 * I_M + 110]$ W			
Schaltfrequenz 20 kHz	$[1,7 * I_M^2 - 0,7 * I_M + 225]$ W			
Zwischenkreiskapazität	165 µF			
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand			
24 VDC Versorgung				
Eingangsspannung	25 VDC ±1,6%			

Tabelle 21: 8BVI0014HCSS.000-1, 8BVI0014HWSS.000-1, 8BVI0014HCSA.000-1, 8BVI0014HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0014HCSS.000-1	8BVI0014HWSS.000-1	8BVI0014HCSA.000-1	8BVI0014HWSA.000-1
Eingangskapazität	23,5 µF			
max. Leistungsaufnahme	18 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$ [5]		25 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$ [5]	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand			
24 VDC Ausgang				
Anzahl	2			
Ausgangsspannung				
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 260 bis 315 VDC	25 VDC * (U_{DC}/315)			
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 315 bis 800 VDC	24 VDC ±6%			
Absicherung	250 mA (träge) elektronisch, automatisch rückstellend			
Motoranschluss [6]				
Anzahl	1			
Dauerleistung je Motoranschluss [3]	1,4 kW			
Dauerstrom je Motoranschluss [3]	1,9 A_{eff}			
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [7]				
Schaltfrequenz 5 kHz	-	Keine Reduktion [8]	-	Keine Reduktion [8]
Schaltfrequenz 10 kHz	-	Keine Reduktion	-	Keine Reduktion
Schaltfrequenz 20 kHz	-	0,11 A/K (ab 33°C) [9]	-	0,11 A/K (ab 33°C) [9]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von Schaltfrequenz und Montageart [10]				
Schaltfrequenz 5 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	Keine Reduktion [8]	-	Keine Reduktion [8]	-
Durchsteckmontage	Keine Reduktion [8]	-	Keine Reduktion [8]	-
Schaltfrequenz 10 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	Keine Reduktion	-	Keine Reduktion	-
Durchsteckmontage	Keine Reduktion	-	Keine Reduktion	-
Schaltfrequenz 20 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,13 A/K (ab 46°C)	-	0,13 A/K (ab 46°C)	-
Durchsteckmontage	0,1 A/K (ab 41°C)	-	0,1 A/K (ab 41°C)	-
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe				
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,19 A_{eff} pro 1000 m			
Spitzenstrom	4,7 A_{eff}			
nominale Schaltfrequenz	5 kHz			
mögliche Schaltfrequenzen [12]	5/10/20 kHz			
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 [13]	Grenzwertkurve A			
Schutzmaßnahmen				
Überlastschutz	Ja			
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja			
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [14]			
Ausführung				
U, V, W, PE	Stecker			
Schirmanschluss	Ja			
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	30 bis 10			
CSA	28 bis 10			
Klemmbarer Kabeldurchmesserbereich des Schirmanschlusses	12 bis 22 mm			
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz				
Schaltfrequenz 5 kHz	25 m			
Schaltfrequenz 10 kHz	25 m			
Schaltfrequenz 20 kHz	10 m			
Anschluss Motorhaltebremse				
Anzahl	1			
Ausgangsspannung [15]	24 VDC +5,8% / -0% [16]			
Dauerstrom	1,1 A			
max. Innenwiderstand	0,5 Ω			
Löschspannung	ca. 30 V			
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	1,5 Ws			
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz			

Tabelle 21: 8BVI0014HCSS.000-1, 8BVI0014HWSS.000-1, 8BVI0014HCSA.000-1, 8BVI0014HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0014HCSS.000-1	8BVI0014HWSS.000-1	8BVI0014HCSA.000-1	8BVI0014HWSA.000-1
Schutzmaßnahmen				
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja			
Kabelbruchüberwachung	Ja			
Unterspannungsüberwachung	Ja			
Ansprechschwelle der Kabelbruch-überwachung	ca. 0,25 A			
Ansprechschwelle der Unterspan-nungsüberwachung	24 VDC -2% / -4%			
Geberschnittstellen [17]				
Anzahl	1			
Typ	EnDat 2.2 [18]		SinCos	
Anschlüsse	DSUB Stecker 9-polig female		DSUB Stecker 15-polig female	
Anzeigen	UP/DN-LEDs			
Potenzialtrennung				
Geber - ACOPOSmulti	Nein			
Geberüberwachung	Ja			
max. Geberkabellänge	100 m Abhängig vom Querschnitt der Ver-sorgungsader des Geberkabels [19]		50 m [20]	
Geberversorgung				
Ausgangsspannung	typ. 12,5 V		5 V ±5% [21]	
Belastbarkeit	350 mA		300 mA [22]	
Senseleitungen	-		2, Kompensation von max. 2 x 0,7 V	
Schutzmaßnahmen				
kurzschlussfest	Ja			
überlastfest	Ja			
Synchrone serielle Schnittstelle				
Signalübertragung	RS485			
Datenübertragungsrate	6,25 MBit/s		781,25 kbit/s	
Sinus-Cosinus-Eingänge				
Signalübertragung	-		Differenzsignale, symmetrisch	
Differenzspannung				
in Bewegung	-		0,5 bis 1,35 V [23]	
im Stillstand	-		0,8 bis 1,35 V [24]	
Differenzspannungsabweichung pro Signalperiode	-		±10% [25]	
Gleichtaktspannung	-		max. ±7 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	
max. Eingangsfrequenz	-		200 kHz	
Signalfrequenz (-5 dB)	-		<300 kHz	
Signalfrequenz (-3 dB)	-		DC bis 200 kHz	
ADC-Auflösung	-		12 Bit	
Referenzeingang				
Signalübertragung	-		Differenzsignal, symmetrisch	
Differenzspannung für Low	-		≤ -0,2 V	
Differenzspannung für High	-		≥ 0,2 V	
Gleichtaktspannung	-		max. -5 V bis +9 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	
Position				
Auflösung @ 1 V_{SS} [26]	-		Geberstrichzahl * 5700	
Genauigkeit [27]	-		---	
Rauschen [27]	-		---	
max. Leistungsaufnahme je Geber-schnittstelle	P_{SMC}[W] = 19 V * I_{Geber}[A] [28]		P_{SMC}[W] = 25 V * (0,376 A + 0,35 * I_{Geber}[A]) [28]	
Triggereingänge				
Anzahl	2			
Beschaltung	Sink			
Potenzialtrennung				
Eingang - Wechselrichtermodul	Ja			
Eingang - Eingang	Ja			
Eingangsspannung				
nominal	24 VDC			
maximal	30 VDC			
Schaltschwellen				
Low	<5 V			
High	>15 V			
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 10 mA			
Schaltverzögerung				
steigende Flanke	52 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
fallende Flanke	53 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V			

Tabelle 21: 8BVI0014HCSS.000-1, 8BVI0014HWSS.000-1, 8BVI0014HCSA.000-1, 8BVI0014HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0014HCSS.000-1	8BVI0014HWSS.000-1	8BVI0014HCSA.000-1	8BVI0014HWSA.000-1
Elektrische Eigenschaften				
Ableitkapazität	0,14 µF			
Einsatzbedingungen				
Zulässige Einbaulagen				
vertikal hängend	Ja			
horizontal liegend	Ja			
horizontal stehend	Nein			
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)				
nominal	0 bis 500 m			
maximal [29]	4000 m			
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)			
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III			
Schutzart nach EN 60529	IP20 [30]			
Umgebungsbedingungen				
Temperatur				
Betrieb				
nominal	5 bis 40°C			
maximal [31]	55°C			
Lagerung	-25 bis 55°C			
Transport	-25 bis 70°C			
Luftfeuchtigkeit				
Betrieb	5 bis 85%			
Lagerung	5 bis 95%			
Transport	max. 95% bei 40°C			
Mechanische Eigenschaften				
Abmessungen [32]				
Breite	53 mm			
Höhe	317 mm			
Tiefe				
Wandmontage	-	263 mm	-	263 mm
Cold-Plate	212 mm	-	212 mm	-
Durchsteckmontage	209 mm	-	209 mm	-
Gewicht	ca. 2,1 kg	ca. 2,6 kg	ca. 2,1 kg	ca. 2,6 kg
Modulbreite	1			

Tabelle 21: 8BVI0014HCSS.000-1, 8BVI0014HWSS.000-1, 8BVI0014HCSA.000-1, 8BVI0014HWSA.000-1 - Technische Daten

1) SLOT 2 ist frei. SLOT 1 des ACOPOSmulti Moduls wird durch das SafeMOTION-Modul belegt.
2) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
3) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
4) I_M ... Strom am Motoranschluss X5A [A_{eff}]
5) P_{SMC1} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT1 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   P_{SLOT2} ... max. Leistungsaufnahme P_{8BAC}[W] des Einsteckmoduls in SLOT2 (siehe technische Daten des jeweiligen Einsteckmoduls).
   $P_{24\ V\ Out}$ ... Leistung [W], die an den Anschlüssen X2/+24 V Out 1 und X2/+24 V Out 2 des Moduls abgegeben wird (max. 10 W).
6) Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!
7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC. Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
9) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
10) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, minimal zulässige Kühlmittel-Durchflussmenge (3 l/min).
11) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
12) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstromes und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
13) Im Bedarfsfall kann die Beanspruchung des Motorisolationssystems durch eine zusätzliche extern zu verdrahtende dU/dt-Drossel verringert werden. Beispielsweise kann die Dreiphasen-du/dt-Drossel RWK 305 von Fa. Schaffner (www.schaffner.com) Verwendung finden. ACHTUNG: Auch bei Einsatz einer dU/dt-Drossel muss auf eine EMV-gerechte, niederinduktive Schirmverbindung geachtet werden!
14) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
15) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
16) Der angegebene Wert gilt nur unter folgenden Voraussetzungen:
   - die 24 VDC Versorgung des Moduls erfolgt durch ein Hilfsversorgungsmodul 8B0C, das sich auf der gleichen Montageplatte befindet.
   Wird die 24 VDC Versorgung des Moduls über ein Expansionsmodul 8BVE in die Montageplatte eingespeist, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle am Expansionskabel - die Ausgangsspannung. In diesem Fall muss die Unterspannungsüberwachung deaktiviert werden.
17) Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
18) Für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule ist die Verwendung eines EnDat 2.2 Functional Safety Gebers erforderlich! Mit Standard EnDat 2.2 Gebern sind nur die Funktionen STO, SBC, und SS1 zeitüberwacht verfügbar!
19) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

$$l_{max} = 7{,}9 / I_G * A * 1/(2*\rho)$$

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)

20) Die maximal zulässige Kabellänge beträgt 50 m.
21) Während des Einschaltvorgangs der Geberversorgungsspannung (2 Sekunden) wird die Überwachungsgrenze der Spannungsversorgung von 5,25 V auf 6 V erhöht. In dieser Phase werden Überspannungen bis zu 6 V nicht detektiert.
Eine kurzzeitige Überspannung von maximal 6 V darf zu keiner Schädigung der Geberelektronik führen.
Eine Unterspannung an der Geberversorgung muss zu einem Sinus- bzw. Cosinussignal ausserhalb der Spezifikation führen.
22) Eine tatsächliche Reserve von 12 mA für den Abschlusswiderstand ist vorhanden.
23) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
24) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
25) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) darf pro Signalperiode maximal ±10% schwanken.
26) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung (16384 * Geberstrichzahl).
27) Wird in der Praxis durch den Geber limitiert.
28) I_{Geber} ... max. Strombedarf des angeschlossenen Gebers [A].
29) Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
30) Der Wert gilt nur für den Auslieferungszustand (SLOT2 des Moduls ist durch ein Blindabdeckungs-Schirmblech verschlossen). Ist SLOT2 des Moduls nicht verschlossen, so verringert sich die Schutzart auf IP10. Es ist zu beachten, dass immer ein Schirmsatz 8SCS005.0000-00 (Blindabdeckung/Schirmblech) oder ein Einsteckmodul gesteckt sein muss!
31) Ein Dauerbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bis max. 55°C ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich, führt jedoch zu einer frühzeitigen Alterung von Bauelementen.
32) Die Abmessungen definieren die reinen Geräteabmessungen samt zugehöriger Montageplatte. Für die Befestigung, die Anschlusstechnik und die Luftzirkulation sind ober- und unterhalb der Geräte zusätzliche Abstände zu berücksichtigen.

2.3.2.1.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 2.3.2.5 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 58

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 2.6 "Verdrahtung" auf Seite 149

2.3.2.2 8BVI0028HCSS.000-1, 8BVI0028HWSS.000-1, 8BVI0028HCSA.000-1, 8BVI0028HWSA.000-1

2.3.2.2.1 Allgemeines

- Strukturierte überschaubare Realisierung durch netzwerkbasierte Safety Technology
- Modulare Erweiterbarkeit durch virtuelle Verdrahtung
- Unmittelbares Einleiten der Sicherheitsfunktion durch kurze Zykluszeiten
- Einfach in der Umsetzung durch transparente Kontroll- und Statusinformationen auch in der funktionalen Applikation
- Kompakte Bauform

2.3.2.2.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0028HCSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 3,8 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0028HCSA.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 3,8 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
	Wandmontage	
8BVI0028HWSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 3,8 A, HV, Wandmontage	
8BVI0028HWSA.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 3,8 A, HV, Wandmontage	
	Erforderliches Zubehör	
	Klemmensätze	
8BZVI0055SS.000-1A	Schraubklemmensatz für ACOPOSmulti Module 8BVI00xx-HxSS,8BVI00xxHxSA: 1x 8TB3104.204G-11, 1x 8TB2104.203L-00, 1x 8TB2108.2010-00	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8BAC0120.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.1 Interface	
8BAC0120.001-2	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.2 Interface	
8BAC0121.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8BAC0122.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8BAC0123.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface für RS422 Signale	

Tabelle 22: 8BVI0028HCSS.000-1, 8BVI0028HCSA.000-1, 8BVI0028HWSS.000-1, 8BVI0028HWSA.000-1 - Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
8BAC0123.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 5 V single-ended und 5 V Differenzsignale	
8BAC0123.002-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 24 V single-ended und 24 V Differenzsignale	
8BAC0124.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos Interface	
8BAC0125.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos EnDat 2.1/SSI/BiSS Interface	
8BAC0130.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 2 digitale Ausgänge, 500 mA, max. 1,25 kHz, 2 digitale Eingänge 24 VDC	
8BAC0130.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 4 digitale Ausgänge, 500 mA, max 1,25 kHz	
8BAC0132.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 4 Analogeingänge ±10 V	
8BAC0133.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 3 RS422 Ausgänge für ABR Geberemulation, 1 MHz	
	Klemmen	
8TB2104.203L-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung L: 1010	
8TB2108.2010-00	Schraubklemme 8-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
8TB3104.204G-11	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 7,62 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung G: 0110	
	Lüftermodule	
8BXF001.0000-00	ACOPOSmulti Lüftermodul, Ersatzlüfter für ACOPOSmulti Module (8BxP/8B0C/8BVI/8BVE/8B0K)	
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X20CA0E61.00020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,2 m	
X20CA0E61.00025	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,25 m	
X20CA0E61.00030	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,3 m	
X20CA0E61.00035	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,35 m	
X20CA0E61.00050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,5 m	
X20CA0E61.00100	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 1 m	
	Schirmkomponentensets	
8SCS000.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 1fach Typ 0; 1x Schlauchschelle, B 9 mm, D 12-22 mm	
8SCS002.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Klemmbügelblech; 2x Klemmbügel D 4-13,5 mm; 2x Schrauben	
8SCS009.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSmulti Halteblech SK8-14; 1x Schirmanschlussklemme SK14	
	Zubehörsätze	
8BXB000.0000-00	Zubehörsatz ACOPOSmulti zur Geberpufferung bestehend aus: 1 Stück Lithium-Batterie AA 3,6 V; 1 Stück Abdeckkappe für Batteriehalter	

Tabelle 22: 8BVI0028HCSS.000-1, 8BVI0028HCSA.000-1, 8BVI0028HWSS.000-1, 8BVI0028HWSA.000-1 - Bestelldaten

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

Information:

Für B&R Standardmotoren dürfen zur Verkabelung der Geberschnittstellen ausschließlich B&R Geberkabel 8BCS eingesetzt werden!

Details siehe unter 6.1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 279.

2.3.2.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0028HCSS.000-1	8BVI0028HWSS.000-1	8BVI0028HCSA.000-1	8BVI0028HWSA.000-1
Allgemeines				
B&R ID-Code	0xAA10	0xAA12	0xCD74	0xE0B2
Kühl- und Montageart	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage
Steckplätze für Einsteckmodule	2 [1]			
Zulassungen				
CE	Ja			
KC	Ja		-	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment			
Functional Safety[2]	Ja (openSAFETY)			
DC-Zwischenkreisanschluss				
Spannung				
nominal	750 VDC			
Dauerleistungsaufnahme [3]	2,87 kW			
Verlustleistung abhängig von der Schaltfrequenz [4]				
Schaltfrequenz 5 kHz	$[0,6 * I_M^2 + 1,3 * I_M + 60]$ W			
Schaltfrequenz 10 kHz	$[0,97 * I_M^2 + 0,5 * I_M + 110]$ W			
Schaltfrequenz 20 kHz	$[1,7 * I_M^2 - 0,7 * I_M + 225]$ W			
Zwischenkreiskapazität	165 µF			
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand			
24 VDC Versorgung				
Eingangsspannung	25 VDC ±1,6%			
Eingangskapazität	23,5 µF			
max. Leistungsaufnahme	18 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$[5]		25 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$[5]	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand			
24 VDC Ausgang				
Anzahl	2			
Ausgangsspannung				
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 260 bis 315 VDC	25 VDC * (U_{DC}/315)			
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 315 bis 800 VDC	24 VDC ±6%			
Absicherung	250 mA (träge) elektronisch, automatisch rückstellend			
Motoranschluss [6]				
Anzahl	1			
Dauerleistung je Motoranschluss [3]	2,8 kW			
Dauerstrom je Motoranschluss [3]	3,8 A_{eff}			
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [7]				
Schaltfrequenz 5 kHz	-	Keine Reduktion [8]	-	Keine Reduktion [8]
Schaltfrequenz 10 kHz	-	Keine Reduktion	-	Keine Reduktion
Schaltfrequenz 20 kHz	-	0,12 A/K (ab 33°C) [9]	-	0,12 A/K (ab 33°C) [9]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von Schaltfrequenz und Montageart [10]				
Schaltfrequenz 5 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	Keine Reduktion [8]	-	Keine Reduktion [8]	-
Durchsteckmontage	Keine Reduktion [8]	-	Keine Reduktion [8]	-
Schaltfrequenz 10 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,6 A/K (ab 58°C)	-	0,6 A/K (ab 58°C)	-
Durchsteckmontage	Keine Reduktion	-	Keine Reduktion	-
Schaltfrequenz 20 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,1 A/K (ab 34°C) [12]	-	0,1 A/K (ab 34°C) [12]	-
Durchsteckmontage	0,09 A/K (ab 18°C) [9]	-	0,1 A/K (ab 18°C) [9]	-
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe				
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,38 A_{eff} pro 1000 m			
Spitzenstrom	9,5 A_{eff}			
nominale Schaltfrequenz	5 kHz			
mögliche Schaltfrequenzen [13]	5/10/20 kHz			
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 [14]	Grenzwertkurve A			
Schutzmaßnahmen				
Überlastschutz	Ja			
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja			

Tabelle 23: 8BVI0028HCSS.000-1, 8BVI0028HWSS.000-1, 8BVI0028HCSA.000-1, 8BVI0028HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0028HCSS.000-1	8BVI0028HWSS.000-1	8BVI0028HCSA.000-1	8BVI0028HWSA.000-1
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [15]			
Ausführung				
U, V, W, PE	Stecker			
Schirmanschluss	Ja			
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	30 bis 10			
CSA	28 bis 10			
Klemmbarer Kabeldurchmesserbereich des Schirmanschlusses	12 bis 22 mm			
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz				
Schaltfrequenz 5 kHz	25 m			
Schaltfrequenz 10 kHz	25 m			
Schaltfrequenz 20 kHz	10 m			
Anschluss Motorhaltebremse				
Anzahl	1			
Ausgangsspannung [16]	24 VDC +5,8% / -0% [17]			
Dauerstrom	1,1 A			
max. Innenwiderstand	0,5 Ω			
Löschspannung	ca. 30 V			
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	1,5 Ws			
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz			
Schutzmaßnahmen				
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja			
Kabelbruchüberwachung	Ja			
Unterspannungsüberwachung	Ja			
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 0,25 A			
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	24 VDC -2% / -4%			
Geberschnittstellen [18]				
Anzahl	1			
Typ	EnDat 2.2 [19]		SinCos	
Anschlüsse	DSUB Stecker 9-polig female		DSUB Stecker 15-polig female	
Anzeigen	UP/DN-LEDs			
Potenzialtrennung				
Geber - ACOPOSmulti	Nein			
Geberüberwachung	Ja			
max. Geberkabellänge	100 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [20]		50 m [21]	
Geberversorgung				
Ausgangsspannung	typ. 12,5 V		5 V ±5% [22]	
Belastbarkeit	350 mA		300 mA [23]	
Senseleitungen	-		2, Kompensation von max. 2 x 0,7 V	
Schutzmaßnahmen				
kurzschlussfest	Ja			
überlastfest	Ja			
Synchrone serielle Schnittstelle				
Signalübertragung	RS485			
Datenübertragungsrate	6,25 MBit/s		781,25 kbit/s	
Sinus-Cosinus-Eingänge				
Signalübertragung	-		Differenzsignale, symmetrisch	
Differenzspannung				
in Bewegung	-		0,5 bis 1,35 V [24]	
im Stillstand	-		0,8 bis 1,35 V [25]	
Differenzspannungsabweichung pro Signalperiode	-		±10% [26]	
Gleichtaktspannung	-		max. ±7 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	
max. Eingangsfrequenz	-		200 kHz	
Signalfrequenz (-5 dB)	-		<300 kHz	
Signalfrequenz (-3 dB)	-		DC bis 200 kHz	
ADC-Auflösung	-		12 Bit	

Tabelle 23: 8BVI0028HCSS.000-1, 8BVI0028HWSS.000-1, 8BVI0028HCSA.000-1, 8BVI0028HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0028HCSS.000-1	8BVI0028HWSS.000-1	8BVI0028HCSA.000-1	8BVI0028HWSA.000-1
Referenzeingang				
Signalübertragung	-		Differenzsignal, symmetrisch	
Differenzspannung für Low	-		≤ -0,2 V	
Differenzspannung für High	-		≥ 0,2 V	
Gleichtaktspannung	-		max. -5 V bis +9 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	
Position				
Auflösung @ 1 V_{SS} [27]	-		Geberstrichzahl * 5700	
Genauigkeit [28]	-		---	
Rauschen [28]	-		---	
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{SMC}[W] = 19 V * I_{Geber}[A] [29]		P_{SMC}[W] = 25 V * (0,376 A + 0,35 * I_{Geber}[A]) [29]	
Triggereingänge				
Anzahl	2			
Beschaltung	Sink			
Potenzialtrennung				
Eingang - Wechselrichtermodul	Ja			
Eingang - Eingang	Ja			
Eingangsspannung				
nominal	24 VDC			
maximal	30 VDC			
Schaltschwellen				
Low	<5 V			
High	>15 V			
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 10 mA			
Schaltverzögerung				
steigende Flanke	52 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
fallende Flanke	53 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V			
Elektrische Eigenschaften				
Ableitkapazität	0,14 µF			
Einsatzbedingungen				
Zulässige Einbaulagen				
vertikal hängend	Ja			
horizontal liegend	Ja			
horizontal stehend	Nein			
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)				
nominal	0 bis 500 m			
maximal [30]	4000 m			
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)			
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III			
Schutzart nach EN 60529	IP20 [31]			
Umgebungsbedingungen				
Temperatur				
Betrieb				
nominal	5 bis 40°C			
maximal [32]	55°C			
Lagerung	-25 bis 55°C			
Transport	-25 bis 70°C			
Luftfeuchtigkeit				
Betrieb	5 bis 85%			
Lagerung	5 bis 95%			
Transport	max. 95% bei 40°C			
Mechanische Eigenschaften				
Abmessungen [33]				
Breite	53 mm			
Höhe	317 mm			
Tiefe				
Wandmontage	-	263 mm	-	263 mm
Cold-Plate	212 mm	-	212 mm	-
Durchsteckmontage	209 mm	-	209 mm	-
Gewicht	ca. 2,1 kg	ca. 2,6 kg	ca. 2,1 kg	ca. 2,6 kg
Modulbreite	1			

Tabelle 23: 8BVI0028HCSS.000-1, 8BVI0028HWSS.000-1, 8BVI0028HCSA.000-1, 8BVI0028HWSA.000-1 - Technische Daten

1) SLOT 2 ist frei. SLOT 1 des ACOPOSmulti Moduls wird durch das SafeMOTION-Modul belegt.
2) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
3) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
4) I_M ... Strom am Motoranschluss X5A [A_{eff}]

5) P_{SMC1} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT1 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
P_{SLOT2} ... max. Leistungsaufnahme P_{8BAC}[W] des Einsteckmoduls in SLOT2 (siehe technische Daten des jeweiligen Einsteckmoduls).
$P_{24\ V\ Out}$ ... Leistung [W], die an den Anschlüssen X2/+24 V Out 1 und X2/+24 V Out 2 des Moduls abgegeben wird (max. 10 W).
6) Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!
7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC. Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
9) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
10) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, minimal zulässige Kühlmittel-Durchflussmenge (3 l/min).
11) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
12) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Rücklauftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklauftemperaturen kann es zu Betauung kommen.
13) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstromes und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
14) Im Bedarfsfall kann die Beanspruchung des Motorisolationssystems durch eine zusätzliche extern zu verdrahtende dU/dt-Drossel verringert werden. Beispielsweise kann die Dreiphasen-du/dt-Drossel RWK 305 von Fa. Schaffner (www.schaffner.com) Verwendung finden. ACHTUNG: Auch bei Einsatz einer dU/dt-Drossel muss auf eine EMV-gerechte, niederinduktive Schirmverbindung geachtet werden!
15) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
16) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
17) Der angegebene Wert gilt nur unter folgenden Voraussetzungen:
- die 24 VDC Versorgung des Moduls erfolgt durch ein Hilfsversorgungsmodul 8B0C, das sich auf der gleichen Montageplatte befindet.
Wird die 24 VDC Versorgung des Moduls über ein Expansionsmodul 8BVE in die Montageplatte eingespeist, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle am Expansionskabel - die Ausgangsspannung. In diesem Fall muss die Unterspannungsüberwachung deaktiviert werden.
18) Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
19) Für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule ist die Verwendung eines EnDat 2.2 Functional Safety Gebers erforderlich! Mit Standard EnDat 2.2 Gebern sind nur die Funktionen STO, SBC, und SS1 zeitüberwacht verfügbar!
20) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

$l_{max} = 7{,}9 / I_G * A * 1/(2*\rho)$

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)
21) Die maximal zulässige Kabellänge beträgt 50 m.
22) Während des Einschaltvorgangs der Geberversorgungsspannung (2 Sekunden) wird die Überwachungsgrenze der Spannungsversorgung von 5,25 V auf 6 V erhöht. In dieser Phase werden Überspannungen bis zu 6 V nicht detektiert.
Eine kurzzeitige Überspannung von maximal 6 V darf zu keiner Schädigung der Geberelektronik führen.
Eine Unterspannung an der Geberversorgung muss zu einem Sinus- bzw. Cosinussignal ausserhalb der Spezifikation führen.
23) Eine tatsächliche Reserve von 12 mA für den Abschlusswiderstand ist vorhanden.
24) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
25) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
26) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) darf pro Signalperiode maximal ±10% schwanken.
27) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung (16384 * Geberstrichzahl).
28) Wird in der Praxis durch den Geber limitiert.
29) I_{Geber} ... max. Strombedarf des angeschlossenen Gebers [A].
30) Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
31) Der Wert gilt nur für den Auslieferungszustand (SLOT2 des Moduls ist durch ein Blindabdeckungs-Schirmblech verschlossen). Ist SLOT2 des Moduls nicht verschlossen, so verringert sich die Schutzart auf IP10. Es ist zu beachten, dass immer ein Schirmsatz 8SCS005.0000-00 (Blindabdeckung/Schirmblech) oder ein Einsteckmodul gesteckt sein muss!
32) Ein Dauerbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bis max. 55°C ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich, führt jedoch zu einer frühzeitigen Alterung von Bauelementen.
33) Die Abmessungen definieren die reinen Geräteabmessungen samt zugehöriger Montageplatte. Für die Befestigung, die Anschlusstechnik und die Luftzirkulation sind ober- und unterhalb der Geräte zusätzliche Abstände zu berücksichtigen.

2.3.2.2.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 2.3.2.5 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 58

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 2.6 "Verdrahtung" auf Seite 149

2.3.2.3 8BVI0055HCSS.000-1, 8BVI0055HWSS.000-1, 8BVI0055HCSA.000-1, 8BVI0055HWSA.000-1

2.3.2.3.1 Allgemeines

- Strukturierte überschaubare Realisierung durch netzwerkbasierte Safety Technology
- Modulare Erweiterbarkeit durch virtuelle Verdrahtung

- Unmittelbares Einleiten der Sicherheitsfunktion durch kurze Zykluszeiten
- Einfach in der Umsetzung durch transparente Kontroll- und Statusinformationen auch in der funktionalen Applikation
- Kompakte Bauform

2.3.2.3.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0055HCSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 7,6 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0055HCSA.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 7,6 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
	Wandmontage	
8BVI0055HWSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 7,6 A, HV, Wandmontage	
8BVI0055HWSA.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 7,6 A, HV, Wandmontage	
	Erforderliches Zubehör	
	Klemmensätze	
8BZVI0055SS.000-1A	Schraubklemmensatz für ACOPOSmulti Module 8BVI00xx-HxSS,8BVI00xxHxSA: 1x 8TB3104.204G-11, 1x 8TB2104.203L-00, 1x 8TB2108.2010-00	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8BAC0120.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.1 Interface	
8BAC0120.001-2	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.2 Interface	
8BAC0121.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8BAC0122.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8BAC0123.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface für RS422 Signale	
8BAC0123.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 5 V single-ended und 5 V Differenzsignale	
8BAC0123.002-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 24 V single-ended und 24 V Differenzsignale	
8BAC0124.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos Interface	
8BAC0125.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos EnDat 2.1/SSI/BiSS Interface	
8BAC0130.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 2 digitale Ausgänge, 500 mA, max. 1,25 kHz, 2 digitale Eingänge 24 VDC	
8BAC0130.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 4 digitale Ausgänge, 500 mA, max 1,25 kHz	
8BAC0132.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 4 Analogeingänge ±10 V	
8BAC0133.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 3 RS422 Ausgänge für ABR Geberemulation, 1 MHz	
	Klemmen	
8TB2104.203L-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung L: 1010	
8TB2108.2010-00	Schraubklemme 8-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
8TB3104.204G-11	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 7,62 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung G: 0110	
	Lüftermodule	
8BXF001.0000-00	ACOPOSmulti Lüftermodul, Ersatzlüfter für ACOPOSmulti Module (8BxP/8B0C/8BVI/8BVE/8B0K)	
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X20CA0E61.00020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,2 m	
X20CA0E61.00025	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,25 m	
X20CA0E61.00030	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,3 m	
X20CA0E61.00035	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,35 m	
X20CA0E61.00050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,5 m	
X20CA0E61.00100	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 1 m	
	Schirmkomponentensets	
8SCS000.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 1fach Typ 0; 1x Schlauchschelle, B 9 mm, D 12-22 mm	

Tabelle 24: 8BVI0055HCSS.000-1, 8BVI0055HCSA.000-1, 8BVI0055HWSS.000-1, 8BVI0055HWSA.000-1 - Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
8SCS002.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Klemmbügelblech; 2x Klemmbügel D 4-13,5 mm; 2x Schrauben	
8SCS009.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSmulti Halteblech SK8-14; 1x Schirmanschlussklemme SK14	
	Zubehörsätze	
8BXB000.0000-00	Zubehörsatz ACOPOSmulti zur Geberpufferung bestehend aus: 1 Stück Lithium-Batterie AA 3,6 V; 1 Stück Abdeckkappe für Batteriehalter	

Tabelle 24: 8BVI0055HCSS.000-1, 8BVI0055HCSA.000-1, 8BVI0055HWSS.000-1, 8BVI0055HWSA.000-1 - Bestelldaten

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

Information:

Für B&R Standardmotoren dürfen zur Verkabelung der Geberschnittstellen ausschließlich B&R Geberkabel 8BCS eingesetzt werden!

Details siehe unter 6.1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 279.

2.3.2.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0055HCSS.000-1	8BVI0055HWSS.000-1	8BVI0055HCSA.000-1	8BVI0055HWSA.000-1
Allgemeines				
B&R ID-Code	0xAA14	0xAA16	0xDD6B	0xE0B3
Kühl- und Montageart	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage
Steckplätze für Einsteckmodule	2 [1]			
Zulassungen				
CE	Ja			
KC	Ja		-	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment			
Functional Safety[2]	Ja (openSAFETY)			
DC-Zwischenkreisanschluss				
Spannung				
nominal	750 VDC			
Dauerleistungsaufnahme [3]	5,6 kW			
Verlustleistung abhängig von der Schaltfrequenz [4]				
Schaltfrequenz 5 kHz	$[0,6 * I_M^2 + 1,3 * I_M + 60]$ W			
Schaltfrequenz 10 kHz	$[0,97 * I_M^2 + 0,5 * I_M + 110]$ W			
Schaltfrequenz 20 kHz	$[1,7 * I_M^2 - 0,7 * I_M + 225]$ W			
Zwischenkreiskapazität	165 µF			
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand			
24 VDC Versorgung				
Eingangsspannung	25 VDC ±1,6%			
Eingangskapazität	23,5 µF			
max. Leistungsaufnahme	18 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$ [5]		25 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$ [5]	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand			
24 VDC Ausgang				
Anzahl	2			

Tabelle 25: 8BVI0055HCSS.000-1, 8BVI0055HWSS.000-1, 8BVI0055HCSA.000-1, 8BVI0055HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0055HCSS.000-1	8BVI0055HWSS.000-1	8BVI0055HCSA.000-1	8BVI0055HWSA.000-1
Ausgangsspannung				
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 260 bis 315 VDC	25 VDC * (U_{DC}/315)			
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 315 bis 800 VDC	24 VDC ±6%			
Absicherung	250 mA (träge) elektronisch, automatisch rückstellend			
Motoranschluss [6]				
Anzahl	1			
Dauerleistung je Motoranschluss [3]	5,5 kW			
Dauerstrom je Motoranschluss [3]	7,6 A_{eff}			
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [7]				
Schaltfrequenz 5 kHz	-	Keine Reduktion [8]	-	Keine Reduktion [8]
Schaltfrequenz 10 kHz	-	0,2 A/K (ab 49°C)	-	0,2 A/K (ab 49°C)
Schaltfrequenz 20 kHz	-	0,13 A/K (ab 4°C) [9]	-	0,13 A/K (ab 4°C) [9]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von Schaltfrequenz und Montageart [10]				
Schaltfrequenz 5 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,65 A/K (ab 57°C) [8]	-	0,65 A/K (ab 57°C) [8]	-
Durchsteckmontage	Keine Reduktion [8]	-	Keine Reduktion [8]	-
Schaltfrequenz 10 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,28 A/K (ab 46°C)	-	0,28 A/K (ab 46°C)	-
Durchsteckmontage	0,15 A/K (ab 34°C) [9]	-	0,15 A/K (ab 34°C) [9]	-
Schaltfrequenz 20 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,14 A/K (ab 5°C) [12]	-	0,14 A/K (ab 5°C) [12]	-
Durchsteckmontage	0,08 A/K (ab -33°C) [9]	-	0,08 A/K (ab -33°C) [9]	-
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe				
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,76 A_{eff} pro 1000 m			
Spitzenstrom	18,9 A_{eff}			
nominale Schaltfrequenz	5 kHz			
mögliche Schaltfrequenzen [13]	5/10/20 kHz			
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 [14]	Grenzwertkurve A			
Schutzmaßnahmen				
Überlastschutz	Ja			
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja			
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [15]			
Ausführung				
U, V, W, PE	Stecker			
Schirmanschluss	Ja			
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	30 bis 10			
CSA	28 bis 10			
Klemmbarer Kabeldurchmesserbereich des Schirmanschlusses	12 bis 22 mm			
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz				
Schaltfrequenz 5 kHz	25 m			
Schaltfrequenz 10 kHz	25 m			
Schaltfrequenz 20 kHz	10 m			
Anschluss Motorhaltebremse				
Anzahl	1			
Ausgangsspannung [16]	24 VDC +5,8% / -0% [17]			
Dauerstrom	1,1 A			
max. Innenwiderstand	0,5 Ω			
Löschspannung	ca. 30 V			
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	1,5 Ws			
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz			
Schutzmaßnahmen				
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja			
Kabelbruchüberwachung	Ja			
Unterspannungsüberwachung	Ja			
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 0,25 A			
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	24 VDC -2% / -4%			

Tabelle 25: 8BVI0055HCSS.000-1, 8BVI0055HWSS.000-1, 8BVI0055HCSA.000-1, 8BVI0055HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0055HCSS.000-1	8BVI0055HWSS.000-1	8BVI0055HCSA.000-1	8BVI0055HWSA.000-1
Geberschnittstellen [18)]				
Anzahl	1			
Typ	EnDat 2.2 [19)]		SinCos	
Anschlüsse	DSUB Stecker 9-polig female		DSUB Stecker 15-polig female	
Anzeigen	UP/DN-LEDs			
Potenzialtrennung				
Geber - ACOPOSmulti	Nein			
Geberüberwachung	Ja			
max. Geberkabellänge	100 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [20)]		50 m [21)]	
Geberversorgung				
Ausgangsspannung	typ. 12,5 V		5 V ±5% [22)]	
Belastbarkeit	350 mA		300 mA [23)]	
Senseleitungen	-		2, Kompensation von max. 2 x 0,7 V	
Schutzmaßnahmen				
kurzschlussfest	Ja			
überlastfest	Ja			
Synchrone serielle Schnittstelle				
Signalübertragung	RS485			
Datenübertragungsrate	6,25 MBit/s		781,25 kbit/s	
Sinus-Cosinus-Eingänge				
Signalübertragung	-		Differenzsignale, symmetrisch	
Differenzspannung				
in Bewegung	-		0,5 bis 1,35 V [24)]	
im Stillstand	-		0,8 bis 1,35 V [25)]	
Differenzspannungsabweichung pro Signalperiode	-		±10% [26)]	
Gleichtaktspannung	-		max. ±7 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	
max. Eingangsfrequenz	-		200 kHz	
Signalfrequenz (-5 dB)	-		<300 kHz	
Signalfrequenz (-3 dB)	-		DC bis 200 kHz	
ADC-Auflösung	-		12 Bit	
Referenzeingang				
Signalübertragung	-		Differenzsignal, symmetrisch	
Differenzspannung für Low	-		≤ -0,2 V	
Differenzspannung für High	-		≥ 0,2 V	
Gleichtaktspannung	-		max. -5 V bis +9 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	
Position				
Auflösung @ 1 V_{SS} [27)]	-		Geberstrichzahl * 5700	
Genauigkeit [28)]	-		---	
Rauschen [28)]	-		---	
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{SMC}[W] = 19 V * I_{Geber}[A] [29)]		P_{SMC}[W] = 25 V * (0,376 A + 0,35 * I_{Geber}[A]) [29)]	
Triggereingänge				
Anzahl	2			
Beschaltung	Sink			
Potenzialtrennung				
Eingang - Wechselrichtermodul	Ja			
Eingang - Eingang	Ja			
Eingangsspannung				
nominal	24 VDC			
maximal	30 VDC			
Schaltschwellen				
Low	<5 V			
High	>15 V			
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 10 mA			
Schaltverzögerung				
steigende Flanke	52 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
fallende Flanke	53 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V			
Elektrische Eigenschaften				
Ableitkapazität	0,14 µF			
Einsatzbedingungen				
Zulässige Einbaulagen				
vertikal hängend	Ja			
horizontal liegend	Ja			
horizontal stehend	Nein			

Tabelle 25: 8BVI0055HCSS.000-1, 8BVI0055HWSS.000-1, 8BVI0055HCSA.000-1, 8BVI0055HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0055HCSS.000-1	8BVI0055HWSS.000-1	8BVI0055HCSA.000-1	8BVI0055HWSA.000-1
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)				
nominal	0 bis 500 m			
maximal [30]	4000 m			
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)			
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III			
Schutzart nach EN 60529	IP20 [31]			
Umgebungsbedingungen				
Temperatur				
Betrieb				
nominal	5 bis 40°C			
maximal [32]	55°C			
Lagerung	-25 bis 55°C			
Transport	-25 bis 70°C			
Luftfeuchtigkeit				
Betrieb	5 bis 85%			
Lagerung	5 bis 95%			
Transport	max. 95% bei 40°C			
Mechanische Eigenschaften				
Abmessungen [33]				
Breite	53 mm			
Höhe	317 mm			
Tiefe				
Wandmontage	-	263 mm	-	263 mm
Cold-Plate	212 mm	-	212 mm	-
Durchsteckmontage	209 mm	-	209 mm	-
Gewicht	ca. 2,2 kg	ca. 2,7 kg	ca. 2,2 kg	ca. 2,7 kg
Modulbreite	1			

Tabelle 25: 8BVI0055HCSS.000-1, 8BVI0055HWSS.000-1, 8BVI0055HCSA.000-1, 8BVI0055HWSA.000-1 - Technische Daten

1) SLOT 2 ist frei. SLOT 1 des ACOPOSmulti Moduls wird durch das SafeMOTION-Modul belegt.
2) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
3) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
4) I_M ... Strom am Motoranschluss X5A [A_{eff}]
5) P_{SMC1} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT1 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   P_{SLOT2} ... max. Leistungsaufnahme P_{8BAC}[W] des Einsteckmoduls in SLOT2 (siehe technische Daten des jeweiligen Einsteckmoduls).
   $P_{24\ V\ Out}$ ... Leistung [W], die an den Anschlüssen X2/+24 V Out 1 und X2/+24 V Out 2 des Moduls abgegeben wird (max. 10 W).
6) Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!
7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC. Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
9) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
10) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, minimal zulässige Kühlmittel-Durchflussmenge (3 l/min).
11) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
12) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Rücklauftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
    Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklauftemperaturen kann es zu Betauung kommen.
13) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstromes und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
14) Im Bedarfsfall kann die Beanspruchung des Motorisolationssystems durch eine zusätzliche extern zu verdrahtende dU/dt-Drossel verringert werden. Beispielsweise kann die Dreiphasen-du/dt-Drossel RWK 305 von Fa. Schaffner (www.schaffner.com) Verwendung finden. ACHTUNG: Auch bei Einsatz einer dU/dt-Drossel muss auf eine EMV-gerechte, niederinduktive Schirmverbindung geachtet werden!
15) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
16) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
17) Der angegebene Wert gilt nur unter folgenden Voraussetzungen:
    - die 24 VDC Versorgung des Moduls erfolgt durch ein Hilfsversorgungsmodul 8B0C, das sich auf der gleichen Montageplatte befindet.
    Wird die 24 VDC Versorgung des Moduls über ein Expansionsmodul 8BVE in die Montageplatte eingespeist, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle am Expansionskabel - die Ausgangsspannung. In diesem Fall muss die Unterspannungsüberwachung deaktiviert werden.
18) Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
19) Für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule ist die Verwendung eines EnDat 2.2 Functional Safety Gebers erforderlich! Mit Standard EnDat 2.2 Gebern sind nur die Funktionen STO, SBC, und SS1 zeitüberwacht verfügbar!
20) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

    $l_{max} = 7{,}9 / I_G * A * 1/(2*\rho)$

    I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
    A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
    ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)

21) Die maximal zulässige Kabellänge beträgt 50 m.
22) Während des Einschaltvorgangs der Geberversorgungsspannung (2 Sekunden) wird die Überwachungsgrenze der Spannungsversorgung von 5,25 V auf 6 V erhöht. In dieser Phase werden Überspannungen bis zu 6 V nicht detektiert.
Eine kurzzeitige Überspannung von maximal 6 V darf zu keiner Schädigung der Geberelektronik führen.
Eine Unterspannung an der Geberversorgung muss zu einem Sinus- bzw. Cosinussignal ausserhalb der Spezifikation führen.
23) Eine tatsächliche Reserve von 12 mA für den Abschlusswiderstand ist vorhanden.
24) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
25) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
26) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) darf pro Signalperiode maximal ±10% schwanken.
27) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung (16384 * Geberstrichzahl).
28) Wird in der Praxis durch den Geber limitiert.
29) I_{Geber} ... max. Strombedarf des angeschlossenen Gebers [A].
30) Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
31) Der Wert gilt nur für den Auslieferungszustand (SLOT2 des Moduls ist durch ein Blindabdeckungs-Schirmblech verschlossen). Ist SLOT2 des Moduls nicht verschlossen, so verringert sich die Schutzart auf IP10. Es ist zu beachten, dass immer ein Schirmsatz 8SCS005.0000-00 (Blindabdeckung/Schirmblech) oder ein Einsteckmodul gesteckt sein muss!
32) Ein Dauerbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bis max. 55°C ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich, führt jedoch zu einer frühzeitigen Alterung von Bauelementen.
33) Die Abmessungen definieren die reinen Geräteabmessungen samt zugehöriger Montageplatte. Für die Befestigung, die Anschlusstechnik und die Luftzirkulation sind ober- und unterhalb der Geräte zusätzliche Abstände zu berücksichtigen.

2.3.2.3.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 2.3.2.5 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 58

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 2.6 "Verdrahtung" auf Seite 149

2.3.2.4 8BVI0110HCSS.000-1, 8BVI0110HWSS.000-1, 8BVI0110HCSA.000-1, 8BVI0110HWSA.000-1

2.3.2.4.1 Allgemeines

- Strukturierte überschaubare Realisierung durch netzwerkbasierte Safety Technology
- Modulare Erweiterbarkeit durch virtuelle Verdrahtung
- Unmittelbares Einleiten der Sicherheitsfunktion durch kurze Zykluszeiten
- Einfach in der Umsetzung durch transparente Kontroll- und Statusinformationen auch in der funktionalen Applikation
- Kompakte Bauform

2.3.2.4.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0110HCSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 15,1 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0110HCSA.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 15,1 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
	Wandmontage	
8BVI0110HWSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 15,1 A, HV, Wandmontage	
8BVI0110HWSA.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 15,1 A, HV, Wandmontage	
	Erforderliches Zubehör	
	Klemmensätze	
8BZVI0110SS.000-1A	Schraubklemmensatz für ACOPOSmulti Module 8BVI0110HxSS, 8BVI0110HxSA: 1x 8TB3104.204G-11, 1x 8TB2104.203L-00, 1x 8TB2108.2010-00	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8BAC0120.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.1 Interface	
8BAC0120.001-2	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.2 Interface	
8BAC0121.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8BAC0122.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8BAC0123.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface für RS422 Signale	
8BAC0123.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 5 V single-ended und 5 V Differenzsignale	
8BAC0123.002-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 24 V single-ended und 24 V Differenzsignale	

Tabelle 26: 8BVI0110HCSS.000-1, 8BVI0110HCSA.000-1, 8BVI0110HWSS.000-1, 8BVI0110HWSA.000-1 - Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
8BAC0124.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos Interface	
8BAC0125.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos EnDat 2.1/SSI/BiSS Interface	
8BAC0130.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 2 digitale Ausgänge, 500 mA, max. 1,25 kHz, 2 digitale Eingänge 24 VDC	
8BAC0130.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 4 digitale Ausgänge, 500 mA, max 1,25 kHz	
8BAC0132.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 4 Analogeingänge ±10 V	
8BAC0133.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 3 RS422 Ausgänge für ABR Geberemulation, 1 MHz	
	Klemmen	
8TB2104.203L-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung L: 1010	
8TB2108.2010-00	Schraubklemme 8-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
8TB3104.204G-11	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 7,62 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung G: 0110	
	Lüftermodule	
8BXF001.0000-00	ACOPOSmulti Lüftermodul, Ersatzlüfter für ACOPOSmulti Module (8BxP/8B0C/8BVI/8BVE/8B0K)	
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X20CA0E61.00020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,2 m	
X20CA0E61.00025	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,25 m	
X20CA0E61.00030	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,3 m	
X20CA0E61.00035	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,35 m	
X20CA0E61.00050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,5 m	
X20CA0E61.00100	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 1 m	
	Schirmkomponentensets	
8SCS000.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 1fach Typ 0; 1x Schlauchschelle, B 9 mm, D 12-22 mm	
8SCS002.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Klemmbügelblech; 2x Klemmbügel D 4-13,5 mm; 2x Schrauben	
8SCS009.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSmulti Halteblech SK8-14; 1x Schirmanschlussklemme SK14	
	Zubehörsätze	
8BXB000.0000-00	Zubehörsatz ACOPOSmulti zur Geberpufferung bestehend aus: 1 Stück Lithium-Batterie AA 3,6 V; 1 Stück Abdeckkappe für Batteriehalter	

Tabelle 26: 8BVI0110HCSS.000-1, 8BVI0110HCSA.000-1, 8BVI0110HWSS.000-1, 8BVI0110HWSA.000-1 - Bestelldaten

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

Information:

Für B&R Standardmotoren dürfen zur Verkabelung der Geberschnittstellen ausschließlich B&R Geberkabel 8BCS eingesetzt werden!

Details siehe unter 6.1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 279.

2.3.2.4.3 Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0110HCSS.000-1	8BVI0110HWSS.000-1	8BVI0110HCSA.000-1	8BVI0110HWSA.000-1
Allgemeines				
B&R ID-Code	0xAA18	0xAA1A	0xDD1F	0xE0BC
Kühl- und Montageart	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage
Steckplätze für Einsteckmodule	2 [1]			
Zulassungen				
CE	Ja			
KC	Ja		-	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment			
Functional Safety[2]	Ja (openSAFETY)			
DC-Zwischenkreisanschluss				
Spannung				
nominal	750 VDC			
Dauerleistungsaufnahme [3]	11,2 kW			
Verlustleistung abhängig von der Schaltfrequenz [4]				
Schaltfrequenz 5 kHz	[0,16 * I_M^2 + 5,6 * I_M + 55] W			
Schaltfrequenz 10 kHz	[0,49 * I_M^2 + 4,7 * I_M + 95] W			
Schaltfrequenz 20 kHz	[0,87 * I_M^2 + 10 * I_M + 200] W			
Zwischenkreiskapazität	330 µF			
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand			
24 VDC Versorgung				
Eingangsspannung	25 VDC ±1,6%			
Eingangskapazität	23,5 µF			
max. Leistungsaufnahme	18 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$ [5]		25 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$ [5]	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand			
24 VDC Ausgang				
Anzahl	2			
Ausgangsspannung				
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 260 bis 315 VDC	25 VDC * (U_{DC}/315)			
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 315 bis 800 VDC	24 VDC ±6%			
Absicherung	250 mA (träge) elektronisch, automatisch rückstellend			
Motoranschluss [6]				
Anzahl	1			
Dauerleistung je Motoranschluss [3]	11 kW			
Dauerstrom je Motoranschluss [3]	15,1 A_{eff}			
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [7]				
Schaltfrequenz 5 kHz	-	Keine Reduktion [8]	-	Keine Reduktion [8]
Schaltfrequenz 10 kHz	-	0,26 A/K (ab 33°C) [9]	-	0,26 A/K (ab 33°C) [9]
Schaltfrequenz 20 kHz	-	0,15 A/K (ab -28°C) [9]	-	0,15 A/K (ab -28°C) [9]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von Schaltfrequenz und Montageart [10]				
Schaltfrequenz 5 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,73 A/K (ab 55°C) [8]	-	0,73 A/K (ab 55°C) [8]	-
Durchsteckmontage	0,29 A/K (ab 49°C) [8]	-	0,29 A/K (ab 49°C) [8]	-
Schaltfrequenz 10 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,32 A/K (ab 35°C) [12]	-	0,32 A/K (ab 35°C) [12]	-
Durchsteckmontage	0,17 A/K (ab 11°C) [9]	-	0,17 A/K (ab 11°C) [9]	-
Schaltfrequenz 20 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,18 A/K (ab -13°C) [12]	-	0,18 A/K (ab -13°C) [12]	-
Durchsteckmontage	0,11 A/K (ab -73°C) [9]	-	0,11 A/K (ab -73°C) [9]	-
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe				
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	1,51 A_{eff} pro 1000 m			
Spitzenstrom	37,7 A_{eff}			
nominale Schaltfrequenz	5 kHz			
mögliche Schaltfrequenzen [13]	5/10/20 kHz			
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 [14]	Grenzwertkurve A			
Schutzmaßnahmen				
Überlastschutz	Ja			
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja			
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [15]			

Tabelle 27: 8BVI0110HCSS.000-1, 8BVI0110HWSS.000-1, 8BVI0110HCSA.000-1, 8BVI0110HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0110HCSS.000-1	8BVI0110HWSS.000-1	8BVI0110HCSA.000-1	8BVI0110HWSA.000-1
Ausführung				
U, V, W, PE	Stecker			
Schirmanschluss	Ja			
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	30 bis 10			
CSA	28 bis 10			
Klemmbarer Kabeldurchmesserbereich des Schirmanschlusses	12 bis 22 mm			
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz				
Schaltfrequenz 5 kHz	25 m			
Schaltfrequenz 10 kHz	25 m			
Schaltfrequenz 20 kHz	10 m			
Anschluss Motorhaltebremse				
Anzahl	1			
Ausgangsspannung [16]	24 VDC +5,8% / -0% [17]			
Dauerstrom	2,1 A			
max. Innenwiderstand	0,3 Ω			
Löschspannung	ca. 30 V			
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	3 Ws			
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz			
Schutzmaßnahmen				
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja			
Kabelbruchüberwachung	Ja			
Unterspannungsüberwachung	Ja			
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 0,5 A			
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	24 VDC -2% / -4%			
Geberschnittstellen [18]				
Anzahl	1			
Typ	EnDat 2.2 [19]		SinCos	
Anschlüsse	DSUB Stecker 9-polig female		DSUB Stecker 15-polig female	
Anzeigen	UP/DN-LEDs			
Potenzialtrennung				
Geber - ACOPOSmulti	Nein			
Geberüberwachung	Ja			
max. Geberkabellänge	100 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [20]		50 m [21]	
Geberversorgung				
Ausgangsspannung	typ. 12,5 V		5 V ±5% [22]	
Belastbarkeit	350 mA		300 mA [23]	
Senseleitungen	-		2, Kompensation von max. 2 x 0,7 V	
Schutzmaßnahmen				
kurzschlussfest	Ja			
überlastfest	Ja			
Synchrone serielle Schnittstelle				
Signalübertragung	RS485			
Datenübertragungsrate	6,25 MBit/s		781,25 kbit/s	
Sinus-Cosinus-Eingänge				
Signalübertragung	-		Differenzsignale, symmetrisch	
Differenzspannung				
in Bewegung	-		0,5 bis 1,35 V [24]	
im Stillstand	-		0,8 bis 1,35 V [25]	
Differenzspannungsabweichung pro Signalperiode	-		±10% [26]	
Gleichtaktspannung	-		max. ±7 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	
max. Eingangsfrequenz	-		200 kHz	
Signalfrequenz (-5 dB)	-		<300 kHz	
Signalfrequenz (-3 dB)	-		DC bis 200 kHz	
ADC-Auflösung	-		12 Bit	
Referenzeingang				
Signalübertragung	-		Differenzsignal, symmetrisch	
Differenzspannung für Low	-		≤ -0,2 V	
Differenzspannung für High	-		≥ 0,2 V	
Gleichtaktspannung	-		max. -5 V bis +9 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	

Tabelle 27: 8BVI0110HCSS.000-1, 8BVI0110HWSS.000-1, 8BVI0110HCSA.000-1, 8BVI0110HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0110HCSS.000-1	8BVI0110HWSS.000-1	8BVI0110HCSA.000-1	8BVI0110HWSA.000-1
Position				
Auflösung @ 1 V_{SS} [27]	-		Geberstrichzahl * 5700	
Genauigkeit [28]	-		---	
Rauschen [28]	-		---	
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{SMC}[W] = 19 V * I_{Geber}[A] [29]		P_{SMC}[W] = 25 V * (0,376 A + 0,35 * I_{Geber}[A]) [29]	
Triggereingänge				
Anzahl	2			
Beschaltung	Sink			
Potenzialtrennung				
Eingang - Wechselrichtermodul	Ja			
Eingang - Eingang	Ja			
Eingangsspannung				
nominal	24 VDC			
maximal	30 VDC			
Schaltschwellen				
Low	<5 V			
High	>15 V			
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 10 mA			
Schaltverzögerung				
steigende Flanke	52 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
fallende Flanke	53 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V			
Elektrische Eigenschaften				
Ableitkapazität	0,14 µF			
Einsatzbedingungen				
Zulässige Einbaulagen				
vertikal hängend	Ja			
horizontal liegend	Ja			
horizontal stehend	Nein			
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)				
nominal	0 bis 500 m			
maximal [30]	4000 m			
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)			
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III			
Schutzart nach EN 60529	IP20 [31]			
Umgebungsbedingungen				
Temperatur				
Betrieb				
nominal	5 bis 40°C			
maximal [32]	55°C			
Lagerung	-25 bis 55°C			
Transport	-25 bis 70°C			
Luftfeuchtigkeit				
Betrieb	5 bis 85%			
Lagerung	5 bis 95%			
Transport	max. 95% bei 40°C			
Mechanische Eigenschaften				
Abmessungen [33]				
Breite	53 mm			
Höhe	317 mm			
Tiefe				
Wandmontage	-	263 mm	-	263 mm
Cold-Plate	212 mm	-	212 mm	-
Durchsteckmontage	209 mm	-	209 mm	-
Gewicht	ca. 2,4 kg	ca. 2,9 kg	ca. 2,4 kg	ca. 2,9 kg
Modulbreite	1			

Tabelle 27: 8BVI0110HCSS.000-1, 8BVI0110HWSS.000-1, 8BVI0110HCSA.000-1, 8BVI0110HWSA.000-1 - Technische Daten

1) SLOT 2 ist frei. SLOT 1 des ACOPOSmulti Moduls wird durch das SafeMOTION-Modul belegt.
2) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
3) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
4) I_M ... Strom am Motoranschluss X5A [A_{eff}]
5) P_{SMC1} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT1 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   P_{SLOT2} ... max. Leistungsaufnahme P_{8BAC}[W] des Einsteckmoduls in SLOT2 (siehe technische Daten des jeweiligen Einsteckmoduls).
   $P_{24\ V\ Out}$ ... Leistung [W], die an den Anschlüssen X2/+24 V Out 1 und X2/+24 V Out 2 des Moduls abgegeben wird (max. 10 W).
6) Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!
7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC. Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.

9) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Rücklauftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
10) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, minimal zulässige Kühlmittel-Durchflussmenge (3 l/min).
11) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
12) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Rücklauftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklauftemperaturen kann es zu Betauung kommen.
13) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstromes und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
14) Im Bedarfsfall kann die Beanspruchung des Motorisolationssystems durch eine zusätzliche extern zu verdrahtende dU/dt-Drossel verringert werden. Beispielsweise kann die Dreiphasen-du/dt-Drossel RWK 305 von Fa. Schaffner (www.schaffner.com) Verwendung finden. ACHTUNG: Auch bei Einsatz einer dU/dt-Drossel muss auf eine EMV-gerechte, niederinduktive Schirmverbindung geachtet werden!
15) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
16) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
17) Der angegebene Wert gilt nur unter folgenden Voraussetzungen:
- die 24 VDC Versorgung des Moduls erfolgt durch ein Hilfsversorgungsmodul 8B0C, das sich auf der gleichen Montageplatte befindet.
Wird die 24 VDC Versorgung des Moduls über ein Expansionsmodul 8BVE in die Montageplatte eingespeist, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle am Expansionskabel - die Ausgangsspannung. In diesem Fall muss die Unterspannungsüberwachung deaktiviert werden.
18) Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
19) Für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule ist die Verwendung eines EnDat 2.2 Functional Safety Gebers erforderlich! Mit Standard EnDat 2.2 Gebern sind nur die Funktionen STO, SBC, und SS1 zeitüberwacht verfügbar!
20) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

$l_{max} = 7,9 / I_G * A * 1/(2*\rho)$

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)
21) Die maximal zulässige Kabellänge beträgt 50 m.
22) Während des Einschaltvorgangs der Geberversorgungsspannung (2 Sekunden) wird die Überwachungsgrenze der Spannungsversorgung von 5,25 V auf 6 V erhöht. In dieser Phase werden Überspannungen bis zu 6 V nicht detektiert.
Eine kurzzeitige Überspannung von maximal 6 V darf zu keiner Schädigung der Geberelektronik führen.
Eine Unterspannung an der Geberversorgung muss zu einem Sinus- bzw. Cosinussignal ausserhalb der Spezifikation führen.
23) Eine tatsächliche Reserve von 12 mA für den Abschlusswiderstand ist vorhanden.
24) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
25) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
26) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) darf pro Signalperiode maximal ±10% schwanken.
27) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung (16384 * Geberstrichzahl).
28) Wird in der Praxis durch den Geber limitiert.
29) I_{Geber} ... max. Strombedarf des angeschlossenen Gebers [A].
30) Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
31) Der Wert gilt nur für den Auslieferungszustand (SLOT2 des Moduls ist durch ein Blindabdeckungs-Schirmblech verschlossen). Ist SLOT2 des Moduls nicht verschlossen, so verringert sich die Schutzart auf IP10. Es ist zu beachten, dass immer ein Schirmsatz 8SCS005.0000-00 (Blindabdeckung/Schirmblech) oder ein Einsteckmodul gesteckt sein muss!
32) Ein Dauerbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bis max. 55°C ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich, führt jedoch zu einer frühzeitigen Alterung von Bauelementen.
33) Die Abmessungen definieren die reinen Geräteabmessungen samt zugehöriger Montageplatte. Für die Befestigung, die Anschlusstechnik und die Luftzirkulation sind ober- und unterhalb der Geräte zusätzliche Abstände zu berücksichtigen.

2.3.2.4.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 2.3.2.5 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 58

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 2.6 "Verdrahtung" auf Seite 149

2.3.2.5 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule)

2.3.2.5.1 Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

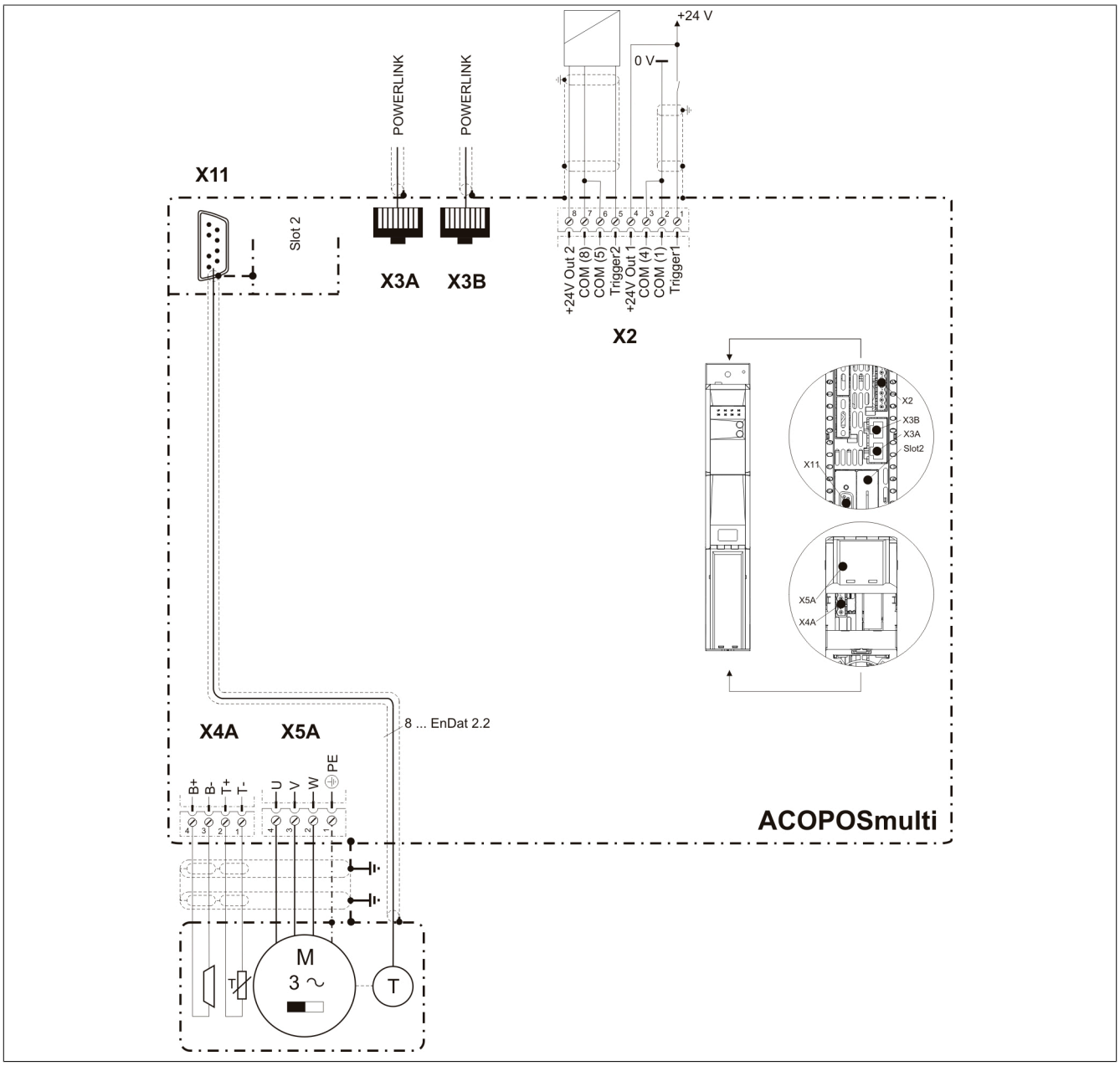


Abbildung 5: Übersicht Anschlussbelegungen

2.3.2.5.2 Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

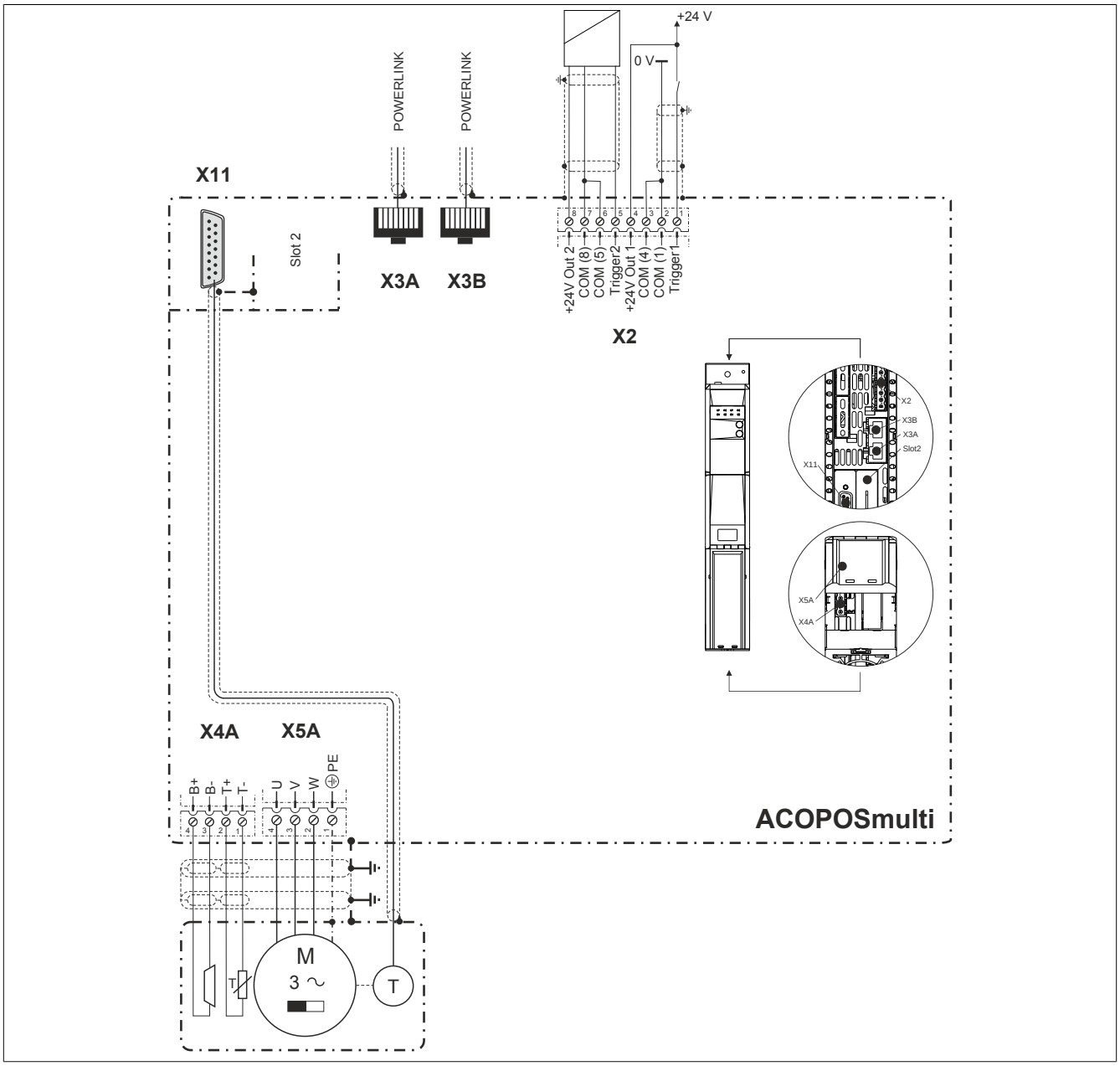


Abbildung 6: Übersicht Anschlussbelegungen

2.3.2.5.3 Anschlussbelegung des Steckers X2

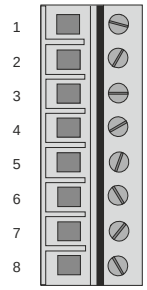
X2	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	Trigger 1	Trigger 1
	2	COM (1)	Trigger 1 0 V
	3	COM (2)	+24 V Ausgang 1 0 V
	4	+24 V Out 1	+24 V Ausgang 1
	5	Trigger 2	Trigger 2
	6	COM (5)	Trigger 2 0 V
	7	COM (8)	+24 V Ausgang 2 0 V
	8	+24 V Out 2	+24 V Ausgang 2

Tabelle 28: Anschlussbelegung Stecker X2

2.3.2.5.4 Anschlussbelegung der Stecker X3A, X3B

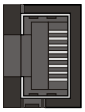
X3A, X3B	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	RXD	Receive Signal
	2	RXD\	Receive Signal invertiert
	3	TXD	Transmit Signal
	4	Shield	Schirm
	5	Shield	Schirm
	6	TXD\	Transmit Signal invertiert
	7	Shield	Schirm
	8	Shield	Schirm

Tabelle 29: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B

2.3.2.5.5 Anschlussbelegung des Steckers X4A

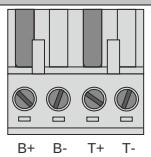
X4A	Bezeichnung	Funktion
	T-	Achse 1: Temperaturfühler -
	T+	Achse 1: Temperaturfühler +
	B-	Achse 1: Bremse -
	B+	Achse 1: Bremse +

Tabelle 30: Anschlussbelegung Stecker X4A

Gefahr!

Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V führt zur Aktivierung des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE. D. h. die sichere Impulssperre wird aktiviert. Die Bremse bleibt jedoch durch den Schluss auf 24 V immer eingeschaltet bzw. geöffnet!
Dies kann zu gefährlichen Situationen führen, da die Motorhaltebremse die Austrudelbewegung und bei hängenden Lasten das ungebremste Absenken nicht bremsen bzw. verhindern kann!
Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V ist durch geeignete verdrahtungstechnische Maßnahmen auszuschließen!

Gefahr!

Der SBC Ausgang

- **darf nicht modulübergreifend verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Emitter verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Collector verdrahtet werden!**

Gefahr!

Für den sicheren Motorhaltebremsenausgang kann im abgeschalteten Zustand nur eine Ausgangsspannung ≤5 V gewährleistet werden. Bei der Auswahl der Motorhaltebremse ist vom Anwender sicherzustellen, dass bei einer anliegenden Spannung von 5 V das erforderliche Bremsmoment erreicht wird.

Information:

Die Transistoren der SBC Ausgangsstufe werden zyklisch getestet. Bei eingeschalteten Ausgangskanälen entstehen durch diesen Test Low-Pulse am Ausgang mit einer maximalen Länge von 600 µs.

Diese Tatsache ist bei der Auswahl der Motorhaltebremse zu berücksichtigen!

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Motortemperaturfühler und die Motorhaltebremse handelt es sich um sicher getrennte Stromkreise. Daher dürfen an diese Anschlüsse nur Geräte bzw. Komponenten angeschlossen werden, die mindestens eine sichere Trennung nach IEC 60364-4-41 bzw. EN 61800-5-1 aufweisen.

Vorsicht!

Werden beim Anschluss von Permanentmagnet-Haltebremsen B+ und B- vertauscht, können diese nicht geöffnet werden! ACOPOSmulti Wechselrichtermodule können nicht erkennen, ob eine Haltebremse verpolt angeschlossen ist!

Warnung!

Temperatursensoren dürfen nur unter folgender Voraussetzung an die Anschlüsse X4A/T+ und X4A/T- eines ACOPOSmulti Moduls angeschlossen werden:

- **In SLOT1 des ACOPOSmulti Moduls befindet sich kein ACOPOSmulti Einsteckmodul, an das ein Temperatursensor an den Anschlüssen T+ und T- angeschlossen ist**

Anderenfalls können Temperaturüberwachungsfunktionen im ACOPOSmulti Modul außer Kraft gesetzt werden, was im Extremfall zur Zerstörung von an das ACOPOSmulti Modul angeschlossener Hardware (z. B.: Motoren) führen kann!

2.3.2.5.6 Anschlussbelegung des Steckers X5A

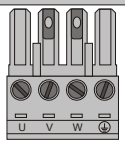
X5A	Bezeichnung	Funktion
	⏚	Achse 1: Schutzleiter
	W	Achse 1: Motoranschluss W
	V	Achse 1: Motoranschluss V
	U	Achse 1: Motoranschluss U

Tabelle 31: Anschlussbelegung Stecker X5A

Information:

Am Gewindebolzen neben dem Stecker X5A muss kein zusätzlicher PE-Leiter angeschlossen werden. Der PE-Anschluss am Stecker X5A ist nötig und ausreichend.

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

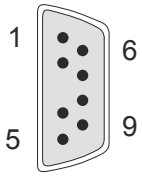
Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

2.3.2.5.7 Anschlussbelegung SafeMOTION-Modul EnDat 2.2

Abbildung	X11 (X12)	Pin	Bezeichnung	Funktion
		1	U+	Geberversorgung +12,5 V
		2	---	---
		3	---	---
		4	D	Dateneingang
		5	T	Taktausgang
		6	COM (1)	Geberversorgung 0 V
		7	---	---
		8	D\	Dateneingang invertiert
		9	T\	Taktausgang invertiert

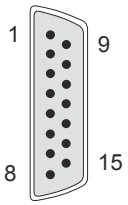
Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Das SafeMOTION-Modul kann nicht getauscht werden! Das SafeMOTION-Modul bildet eine Einheit mit dem ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul. Im Fehlerfall muss das gesamte Modul getauscht werden.

2.3.2.5.8 Anschlussbelegung SafeMOTION-Modul SinCos

Abbildung	X11	Pin	Bezeichnung	Funktion
		1	A	Kanal A/Sin
		2	COM	Masse
		3	B	Kanal B/COS
		4	+5 V	Geberversorgung +
		5	D	Daten
		6	---	---
		7	R\	Reverenzimpluls invertiert/nREF
		8	T	Takt
		9	A\	Kanal A invertiert/nSIN
		10	Sense COM	Sense Masse
		11	B\	Kanal B invertiert/nCOS
		12	Sense +5 V	Senseeingang +5 V
		13	D\	Daten invertiert
		14	R	Reverenzimpuls/REF
		15	T\	Takt invertiert

Information:

Das SafeMOTION-Modul kann nicht getauscht werden! Das SafeMOTION-Modul bildet eine Einheit mit dem ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul. Im Fehlerfall muss das gesamte Modul getauscht werden.

2.3.3 Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Einachsmodule)

2.3.3.1 8BVI0220HCSS.000-1, 8BVI0220HWSS.000-1, 8BVI0220HCSA.000-1, 8BVI0220HWSA.000-1

2.3.3.1.1 Allgemeines

- Strukturierte überschaubare Realisierung durch netzwerkbasierte Safety Technology
- Modulare Erweiterbarkeit durch virtuelle Verdrahtung
- Unmittelbares Einleiten der Sicherheitsfunktion durch kurze Zykluszeiten
- Einfach in der Umsetzung durch transparente Kontroll- und Statusinformationen auch in der funktionalen Applikation
- Kompakte Bauform

2.3.3.1.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0220HCSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 22 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0220HCSA.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 22 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
	Wandmontage	
8BVI0220HWSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 22 A, HV, Wandmontage	
8BVI0220HWSA.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 22 A, HV, Wandmontage	
	Erforderliches Zubehör	
	Klemmensätze	
8BZVI0220SS.000-1A	Schraubklemmensatz für ACOPOSmulti Module 8BVI0220HxSS, 8BVI0220HxSA: 1x 8TB2108.2010-00, 1x 8TB2104.203L-00, 1x 8TB4104.204G-00	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8BAC0120.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.1 Interface	
8BAC0120.001-2	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.2 Interface	
8BAC0121.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8BAC0122.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8BAC0123.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface für RS422 Signale	
8BAC0123.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 5 V single-ended und 5 V Differenzsignale	
8BAC0123.002-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 24 V single-ended und 24 V Differenzsignale	
8BAC0124.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos Interface	
8BAC0125.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos EnDat 2.1/SSI/BiSS Interface	
8BAC0130.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 2 digitale Ausgänge, 500 mA, max. 1,25 kHz, 2 digitale Eingänge 24 VDC	
8BAC0130.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 4 digitale Ausgänge, 500 mA, max 1,25 kHz	
8BAC0132.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 4 Analogeingänge ±10 V	
8BAC0133.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 3 RS422 Ausgänge für ABR Geberemulation, 1 MHz	
	Klemmen	
8TB2104.203L-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung L: 1010	
8TB2108.2010-00	Schraubklemme 8-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
8TB4104.204G-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 10,16 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung G: 0110	
	Lüftermodule	
8BXF001.0000-00	ACOPOSmulti Lüftermodul, Ersatzlüfter für ACOPOSmulti Module (8BxP/8B0C/8BVI/8BVE/8B0K)	
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X20CA0E61.00020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,2 m	
X20CA0E61.00025	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,25 m	
X20CA0E61.00030	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,3 m	
X20CA0E61.00035	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,35 m	

Tabelle 32: 8BVI0220HCSS.000-1, 8BVI0220HCSA.000-1, 8BVI0220HWSS.000-1, 8BVI0220HWSA.000-1 - Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X20CA0E61.00050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,5 m	
X20CA0E61.00100	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 1 m	
	Schirmkomponentensets	
8SCS000.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 1fach Typ 0; 1x Schlauchschelle, B 9 mm, D 12-22 mm	
8SCS002.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Klemmbügelblech; 2x Klemmbügel D 4-13,5 mm; 2x Schrauben	
8SCS009.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSmulti Halteblech SK8-14; 1x Schirmanschlussklemme SK14	
8SCS010.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSmulti Halteblech SK14-20; 1x Schirmanschlussklemme SK20	
	Zubehörsätze	
8BXB000.0000-00	Zubehörsatz ACOPOSmulti zur Geberpufferung bestehend aus: 1 Stück Lithium-Batterie AA 3,6 V; 1 Stück Abdeckkappe für Batteriehalter	

Tabelle 32: 8BVI0220HCSS.000-1, 8BVI0220HCSA.000-1, 8BVI0220HWSS.000-1, 8BVI0220HWSA.000-1 - Bestelldaten

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

Information:

Für B&R Standardmotoren dürfen zur Verkabelung der Geberschnittstellen ausschließlich B&R Geberkabel 8BCS eingesetzt werden!

Details siehe unter 6.1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 279.

2.3.3.1.3 Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0220HCSS.000-1	8BVI0220HWSS.000-1	8BVI0220HCSA.000-1	8BVI0220HWSA.000-1
Allgemeines				
B&R ID-Code	0xAA1C	0xAA1E	0xE0B4	0xE0B5
Kühl- und Montageart	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage
Steckplätze für Einsteckmodule	2 [1]			
Zulassungen				
CE	Ja			
KC	Ja		-	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment			
Functional Safety[2]	Ja (openSAFETY)			
DC-Zwischenkreisanschluss				
Spannung				
nominal	750 VDC			
Dauerleistungsaufnahme [3]	16,2 kW			
Verlustleistung abhängig von der Schaltfrequenz [4]				
Schaltfrequenz 5 kHz	[0,13 * I_M^2 + 5,5 * I_M + 40] W			
Schaltfrequenz 10 kHz	[0,43 * I_M^2 + 3,7 * I_M + 110] W			
Schaltfrequenz 20 kHz	[1,4 * I_M^2 + 1,97 * I_M + 230] W			
Zwischenkreiskapazität	495 µF			
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand			

Tabelle 33: 8BVI0220HCSS.000-1, 8BVI0220HWSS.000-1, 8BVI0220HCSA.000-1, 8BVI0220HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0220HCSS.000-1	8BVI0220HWSS.000-1	8BVI0220HCSA.000-1	8BVI0220HWSA.000-1
24 VDC Versorgung				
Eingangsspannung	25 VDC ±1,6%			
Eingangskapazität	32,9 µF			
max. Leistungsaufnahme	26 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$ [5]		25 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$ [5]	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand			
24 VDC Ausgang				
Anzahl	2			
Ausgangsspannung				
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 260 bis 315 VDC	25 VDC * (U_{DC}/315)			
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 315 bis 800 VDC	24 VDC ±6%			
Absicherung	250 mA (träge) elektronisch, automatisch rückstellend			
Motoranschluss [6]				
Anzahl	1			
Dauerleistung je Motoranschluss [3]	16 kW			
Dauerstrom je Motoranschluss [3]	22 A_{eff}			
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [7]				
Schaltfrequenz 5 kHz	-	Keine Reduktion [8]	-	Keine Reduktion [8]
Schaltfrequenz 10 kHz	-	0,4 A/K (ab 31°C) [9]	-	0,4 A/K (ab 31°C) [9]
Schaltfrequenz 20 kHz	-	0,31 A/K (ab -16°C) [9]	-	0,31 A/K (ab -16°C) [9]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von Schaltfrequenz und Montageart [10]				
Schaltfrequenz 5 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	Keine Reduktion [8]	-	Keine Reduktion [8]	-
Durchsteckmontage	Keine Reduktion [8]	-	Keine Reduktion [8]	-
Schaltfrequenz 10 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,36 A/K (ab 5°C) [12]	-	0,36 A/K (ab 5°C) [12]	-
Durchsteckmontage	0,39 A/K (ab 26°C) [9]	-	0,39 A/K (ab 26°C) [9]	-
Schaltfrequenz 20 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,5 A/K (ab 49°C)	-	0,5 A/K (ab 49°C)	-
Durchsteckmontage	0,15 A/K (ab -59°C) [9]	-	0,15 A/K (ab -59°C) [9]	-
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe				
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	2,2 A_{eff} pro 1000 m			
Spitzenstrom	55 A_{eff}			
nominale Schaltfrequenz	5 kHz			
mögliche Schaltfrequenzen [13]	5/10/20 kHz			
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 [14]	Grenzwertkurve A			
Schutzmaßnahmen				
Überlastschutz	Ja			
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja			
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [15]			
Ausführung				
U, V, W, PE	Stecker			
Schirmanschluss	Ja			
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülse	0,5 bis 6 mm²		0,5 bis 16 mm²	
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	20 bis 8			
CSA	20 bis 8			
Klemmbarer Kabeldurchmesserbereich des Schirmanschlusses	12 bis 22 mm			
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz				
Schaltfrequenz 5 kHz	25 m			
Schaltfrequenz 10 kHz	25 m			
Schaltfrequenz 20 kHz	25 m			
Anschluss Motorhaltebremse				
Anzahl	1			
Ausgangsspannung [16]	24 VDC +5,8% / -0,5% [17]			
Dauerstrom	4,2 A			
max. Innenwiderstand	0,15 Ω			
Löschspannung	ca. 30 V			
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	3 Ws			
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz			

Tabelle 33: 8BVI0220HCSS.000-1, 8BVI0220HWSS.000-1, 8BVI0220HCSA.000-1, 8BVI0220HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0220HCSS.000-1	8BVI0220HWSS.000-1	8BVI0220HCSA.000-1	8BVI0220HWSA.000-1
Schutzmaßnahmen				
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja			
Kabelbruchüberwachung	Ja			
Unterspannungsüberwachung	Ja			
Ansprechschwelle der Kabelbruch-überwachung	ca. 0,5 A			
Ansprechschwelle der Unterspan-nungsüberwachung	24 VDC -2% / -4%			
Geberschnittstellen [18]				
Anzahl	1			
Typ	EnDat 2.2 [19]		SinCos	
Anschlüsse	DSUB Stecker 9-polig female		DSUB Stecker 15-polig female	
Anzeigen	UP/DN-LEDs			
Potenzialtrennung				
Geber - ACOPOSmulti	Nein			
Geberüberwachung	Ja			
max. Geberkabellänge	100 m Abhängig vom Querschnitt der Ver-sorgungsader des Geberkabels [20]		50 m [21]	
Geberversorgung				
Ausgangsspannung	typ. 12,5 V		5 V ±5% [22]	
Belastbarkeit	350 mA		300 mA [23]	
Senseleitungen	-		2, Kompensation von max. 2 x 0,7 V	
Schutzmaßnahmen				
kurzschlussfest	Ja			
überlastfest	Ja			
Synchrone serielle Schnittstelle				
Signalübertragung	RS485			
Datenübertragungsrate	6,25 MBit/s		781,25 kbit/s	
Sinus-Cosinus-Eingänge				
Signalübertragung	-		Differenzsignale, symmetrisch	
Differenzspannung				
in Bewegung	-		0,5 bis 1,35 V [24]	
im Stillstand	-		0,8 bis 1,35 V [25]	
Differenzspannungsabweichung pro Signalperiode	-		±10% [26]	
Gleichtaktspannung	-		max. ±7 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	
max. Eingangsfrequenz	-		200 kHz	
Signalfrequenz (-5 dB)	-		<300 kHz	
Signalfrequenz (-3 dB)	-		DC bis 200 kHz	
ADC-Auflösung	-		12 Bit	
Referenzeingang				
Signalübertragung	-		Differenzsignal, symmetrisch	
Differenzspannung für Low	-		≤ -0,2 V	
Differenzspannung für High	-		≥ 0,2 V	
Gleichtaktspannung	-		max. -5 V bis +9 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	
Position				
Auflösung @ 1 V_{SS} [27]	-		Geberstrichzahl * 5700	
Genauigkeit [28]	-		---	
Rauschen [28]	-		---	
max. Leistungsaufnahme je Geber-schnittstelle	P_{SMC}[W] = 19 V * I_{Geber}[A] [29]		P_{SMC}[W] = 25 V * (0,376 A + 0,35 * I_{Geber}[A]) [29]	
Triggereingänge				
Anzahl	2			
Beschaltung	Sink			
Potenzialtrennung				
Eingang - Wechselrichtermodul	Ja			
Eingang - Eingang	Ja			
Eingangsspannung				
nominal	24 VDC			
maximal	30 VDC			
Schaltschwellen				
Low	<5 V			
High	>15 V			
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 10 mA			
Schaltverzögerung				
steigende Flanke	52 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
fallende Flanke	53 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V			

Tabelle 33: 8BVI0220HCSS.000-1, 8BVI0220HWSS.000-1, 8BVI0220HCSA.000-1, 8BVI0220HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0220HCSS.000-1	8BVI0220HWSS.000-1	8BVI0220HCSA.000-1	8BVI0220HWSA.000-1
Elektrische Eigenschaften				
Ableitkapazität	0,22 µF			
Einsatzbedingungen				
Zulässige Einbaulagen				
vertikal hängend	Ja			
horizontal liegend	Ja			
horizontal stehend	Nein			
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)				
nominal	0 bis 500 m			
maximal [30]	4000 m			
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)			
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III			
Schutzart nach EN 60529	IP20 [31]			
Umgebungsbedingungen				
Temperatur				
Betrieb				
nominal	5 bis 40°C			
maximal [32]	55°C			
Lagerung	-25 bis 55°C			
Transport	-25 bis 70°C			
Luftfeuchtigkeit				
Betrieb	5 bis 85%			
Lagerung	5 bis 95%			
Transport	max. 95% bei 40°C			
Mechanische Eigenschaften				
Abmessungen [33]				
Breite	106,5 mm			
Höhe	317 mm			
Tiefe				
Wandmontage	-	263 mm	-	263 mm
Cold-Plate	212 mm	-	212 mm	-
Durchsteckmontage	209 mm	-	209 mm	-
Gewicht	ca. 3,9 kg	ca. 5,2 kg	ca. 3,9 kg	ca. 5,2 kg
Modulbreite	2			

Tabelle 33: 8BVI0220HCSS.000-1, 8BVI0220HWSS.000-1, 8BVI0220HCSA.000-1, 8BVI0220HWSA.000-1 - Technische Daten

1) SLOT 2 ist frei. SLOT 1 des ACOPOSmulti Moduls wird durch das SafeMOTION-Modul belegt.
2) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
3) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
4) I_M ... Strom am Motoranschluss X5A [A_{eff}]
5) P_{SMC1} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT1 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   P_{SLOT2} ... max. Leistungsaufnahme P_{8BAC}[W] des Einsteckmoduls in SLOT2 (siehe technische Daten des jeweiligen Einsteckmoduls).
   $P_{24\ V\ Out}$ ... Leistung [W], die an den Anschlüssen X2/+24 V Out 1 und X2/+24 V Out 2 des Moduls abgegeben wird (max. 10 W).
6) Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!
7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC. Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
9) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
10) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, minimal zulässige Kühlmittel-Durchflussmenge (3 l/min).
11) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
12) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Rücklauftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
    Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklauftemperaturen kann es zu Betauung kommen.
13) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstromes und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
14) Im Bedarfsfall kann die Beanspruchung des Motorisolationssystems durch eine zusätzliche extern zu verdrahtende dU/dt-Drossel verringert werden. Beispielsweise kann die Dreiphasen-du/dt-Drossel RWK 305 von Fa. Schaffner (www.schaffner.com) Verwendung finden. ACHTUNG: Auch bei Einsatz einer dU/dt-Drossel muss auf eine EMV-gerechte, niederinduktive Schirmverbindung geachtet werden!
15) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
16) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
17) Der angegebene Wert gilt nur unter folgenden Voraussetzungen:
    - die 24 VDC Versorgung des Moduls erfolgt durch ein Hilfsversorgungsmodul 8B0C, das sich auf der gleichen Montageplatte befindet.
    Wird die 24 VDC Versorgung des Moduls über ein Expansionsmodul 8BVE in die Montageplatte eingespeist, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle am Expansionskabel - die Ausgangsspannung. In diesem Fall muss die Unterspannungsüberwachung deaktiviert werden.
18) Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.

19) Für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule ist die Verwendung eines EnDat 2.2 Functional Safety Gebers erforderlich! Mit Standard EnDat 2.2 Gebern sind nur die Funktionen STO, SBC, und SS1 zeitüberwacht verfügbar!
20) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

$l_{max} = 7,9 / I_G * A * 1/(2*\rho)$

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)

21) Die maximal zulässige Kabellänge beträgt 50 m.
22) Während des Einschaltvorgangs der Geberversorgungsspannung (2 Sekunden) wird die Überwachungsgrenze der Spannungsversorgung von 5,25 V auf 6 V erhöht. In dieser Phase werden Überspannungen bis zu 6 V nicht detektiert.
Eine kurzzeitige Überspannung von maximal 6 V darf zu keiner Schädigung der Geberelektronik führen.
Eine Unterspannung an der Geberversorgung muss zu einem Sinus- bzw. Cosinussignal ausserhalb der Spezifikation führen.
23) Eine tatsächliche Reserve von 12 mA für den Abschlusswiderstand ist vorhanden.
24) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
25) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
26) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) darf pro Signalperiode maximal ±10% schwanken.
27) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung (16384 * Geberstrichzahl).
28) Wird in der Praxis durch den Geber limitiert.
29) I_{Geber} ... max. Strombedarf des angeschlossenen Gebers [A].
30) Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
31) Der Wert gilt nur für den Auslieferungszustand (SLOT2 des Moduls ist durch ein Blindabdeckungs-Schirmblech verschlossen). Ist SLOT2 des Moduls nicht verschlossen, so verringert sich die Schutzart auf IP10. Es ist zu beachten, dass immer ein Schirmsatz 8SCS005.0000-00 (Blindabdeckung/Schirmblech) oder ein Einsteckmodul gesteckt sein muss!
32) Ein Dauerbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bis max. 55°C ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich, führt jedoch zu einer frühzeitigen Alterung von Bauelementen.
33) Die Abmessungen definieren die reinen Geräteabmessungen samt zugehöriger Montageplatte. Für die Befestigung, die Anschlusstechnik und die Luftzirkulation sind ober- und unterhalb der Geräte zusätzliche Abstände zu berücksichtigen.

2.3.3.1.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 2.3.3.4 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 80

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 2.6 "Verdrahtung" auf Seite 149

2.3.3.2 8BVI0330HCSS.000-1, 8BVI0330HWSS.000-1, 8BVI0330HCSA.000-1, 8BVI0330HWSA.000-1

2.3.3.2.1 Allgemeines

- Strukturierte überschaubare Realisierung durch netzwerkbasierte Safety Technology
- Modulare Erweiterbarkeit durch virtuelle Verdrahtung
- Unmittelbares Einleiten der Sicherheitsfunktion durch kurze Zykluszeiten
- Einfach in der Umsetzung durch transparente Kontroll- und Statusinformationen auch in der funktionalen Applikation
- Kompakte Bauform

2.3.3.2.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0330HCSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 33 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0330HCSA.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 33 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
	Wandmontage	
8BVI0330HWSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 33 A, HV, Wandmontage	
8BVI0330HWSA.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 33 A, HV, Wandmontage	
	Erforderliches Zubehör	
	Klemmensätze	
8BZVI0440SS.000-1A	Schraubklemmensatz für ACOPOSmulti Module 8BVI0440HxSS, 8BVI0440HxSA: 1x 8TB2108.2010-00, 1x 8TB2104.203L-00, 1x 8TB4104.204G-10	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8BAC0120.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.1 Interface	

Tabelle 34: 8BVI0330HCSS.000-1, 8BVI0330HCSA.000-1, 8BVI0330HWSS.000-1, 8BVI0330HWSA.000-1 - Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
8BAC0120.001-2	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.2 Interface	
8BAC0121.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8BAC0122.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8BAC0123.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface für RS422 Signale	
8BAC0123.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 5 V single-ended und 5 V Differenzsignale	
8BAC0123.002-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 24 V single-ended und 24 V Differenzsignale	
8BAC0124.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos Interface	
8BAC0125.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos EnDat 2.1/SSI/BiSS Interface	
8BAC0130.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 2 digitale Ausgänge, 500 mA, max. 1,25 kHz, 2 digitale Eingänge 24 VDC	
8BAC0130.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 4 digitale Ausgänge, 500 mA, max 1,25 kHz	
8BAC0132.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 4 Analogeingänge ±10 V	
8BAC0133.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 3 RS422 Ausgänge für ABR Geberemulation, 1 MHz	
	Klemmen	
8TB2104.203L-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung L: 1010	
8TB2108.2010-00	Schraubklemme 8-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
8TB4104.204G-10	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 10,16 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung G: 0110	
	Lüftermodule	
8BXF001.0000-00	ACOPOSmulti Lüftermodul, Ersatzlüfter für ACOPOSmulti Module (8BxP/8B0C/8BVI/8BVE/8B0K)	
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X20CA0E61.00020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,2 m	
X20CA0E61.00025	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,25 m	
X20CA0E61.00030	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,3 m	
X20CA0E61.00035	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,35 m	
X20CA0E61.00050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,5 m	
X20CA0E61.00100	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 1 m	
	Schirmkomponentensets	
8SCS002.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Klemmbügelblech; 2x Klemmbügel D 4-13,5 mm; 2x Schrauben	
8SCS007.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmmontageblech 2fach 45°; 4x Schrauben	
8SCS008.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 2fach Typ 0; 1x Schlauchschelle, B 9 mm, D 23-35 mm	
8SCS010.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSmulti Halteblech SK14-20; 1x Schirmanschlussklemme SK20	
	Zubehörsätze	
8BXB000.0000-00	Zubehörsatz ACOPOSmulti zur Geberpufferung bestehend aus: 1 Stück Lithium-Batterie AA 3,6 V; 1 Stück Abdeckkappe für Batteriehalter	

Tabelle 34: 8BVI0330HCSS.000-1, 8BVI0330HCSA.000-1, 8BVI0330HWSS.000-1, 8BVI0330HWSA.000-1 - Bestelldaten

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

Information:

Für B&R Standardmotoren dürfen zur Verkabelung der Geberschnittstellen ausschließlich B&R Geberkabel 8BCS eingesetzt werden!

Details siehe unter 6.1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 279.

2.3.3.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0330HCSS.000-1	8BVI0330HWSS.000-1	8BVI0330HCSA.000-1	8BVI0330HWSA.000-1
Allgemeines				
B&R ID-Code	0xADC3	0xADC4	0xE0B6	0xE0B7
Kühl- und Montageart	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage
Steckplätze für Einsteckmodule	2 [1]			
Zulassungen				
CE	Ja			
KC	Ja		-	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment			
Functional Safety[2]	Ja (openSAFETY)			
DC-Zwischenkreisanschluss				
Spannung				
nominal	750 VDC			
Dauerleistungsaufnahme [3]	24,4 kW			
Verlustleistung abhängig von der Schaltfrequenz [4]				
Schaltfrequenz 5 kHz	[0,07 * I_M^2 + 7,3 * I_M + 40] W			
Schaltfrequenz 10 kHz	[0,2 * I_M^2 + 11,1 * I_M + 130] W			
Schaltfrequenz 20 kHz	[1,85 * I_M^2 + 3,8 * I_M + 300] W			
Zwischenkreiskapazität	990 µF			
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand			
24 VDC Versorgung				
Eingangsspannung	25 VDC ±1,6%			
Eingangskapazität	32,9 µF			
max. Leistungsaufnahme	31 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$[5]		25 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$[5]	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand			
24 VDC Ausgang				
Anzahl	2			
Ausgangsspannung				
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 260 bis 315 VDC	25 VDC * (U_{DC}/315)			
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 315 bis 800 VDC	24 VDC ±6%			
Absicherung	250 mA (träge) elektronisch, automatisch rückstellend			
Motoranschluss [6]				
Anzahl	1			
Dauerleistung je Motoranschluss [3]	24 kW			
Dauerstrom je Motoranschluss [3]	33 A_{eff}			
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [7]				
Schaltfrequenz 5 kHz	-	1,57 A/K (ab 40°C) [8]	-	1,57 A/K (ab 40°C) [8]
Schaltfrequenz 10 kHz	-	0,5 A/K (ab -10°C) [9]	-	0,5 A/K (ab -10°C) [9]
Schaltfrequenz 20 kHz	-	0,36 A/K (ab -77°C) [9]	-	0,36 A/K (ab -77°C) [9]

Tabelle 35: 8BVI0330HCSS.000-1, 8BVI0330HWSS.000-1, 8BVI0330HCSA.000-1, 8BVI0330HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0330HCSS.000-1	8BVI0330HWSS.000-1	8BVI0330HCSA.000-1	8BVI0330HWSA.000-1
Reduktion des Dauerstromes abhängig von Schaltfrequenz und Montageart [10]				
Schaltfrequenz 5 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,8 A/K (ab 45°C) [8]	-	0,8 A/K (ab 45°C) [8]	-
Durchsteckmontage	1,26 A/K (ab 40°C) [8]	-	1,26 A/K (ab 40°C) [8]	-
Schaltfrequenz 10 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,62 A/K (ab 6°C) [12]	-	0,62 A/K (ab 6°C) [12]	-
Durchsteckmontage	0,37 A/K (ab -36°C) [9]	-	0,37 A/K (ab -36°C) [9]	-
Schaltfrequenz 20 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,32 A/K (ab -82°C) [12]	-	0,32 A/K (ab -82°C) [12]	-
Durchsteckmontage	0,24 A/K (ab -137°C) [9]	-	0,24 A/K (ab -137°C) [9]	-
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe				
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)		3,3 A_{eff} pro 1000 m		
Spitzenstrom		83 A_{eff}		
nominale Schaltfrequenz		5 kHz		
mögliche Schaltfrequenzen [13]		5/10/20 kHz		
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 [14]		Grenzwertkurve A		
Schutzmaßnahmen				
Überlastschutz		Ja		
Kurz- und Erdschlussschutz		Ja		
max. Ausgangsfrequenz		598 Hz [15]		
Ausführung				
U, V, W, PE		Stecker		
Schirmanschluss		Ja		
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülse		0,5 bis 16 mm²		
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US		20 bis 6		
CSA		20 bis 6		
Klemmbarer Kabeldurchmesserbereich des Schirmanschlusses		23 bis 35 mm		
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz				
Schaltfrequenz 5 kHz		25 m		
Schaltfrequenz 10 kHz		25 m		
Schaltfrequenz 20 kHz		25 m		
Anschluss Motorhaltebremse				
Anzahl		1		
Ausgangsspannung [16]		24 VDC +5,8% / -0,5% [17]		
Dauerstrom		4,2 A		
max. Innenwiderstand		0,15 Ω		
Löschspannung		ca. 30 V		
max. Löschenergie pro Schaltvorgang		3 Ws		
max. Schaltfrequenz		0,5 Hz		
Schutzmaßnahmen				
Überlast- und Kurzschlussschutz		Ja		
Kabelbruchüberwachung		Ja		
Unterspannungsüberwachung		Ja		
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung		ca. 0,5 A		
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung		24 VDC -2% / -4%		
Geberschnittstellen [18]				
Anzahl		1		
Typ	EnDat 2.2 [19]		SinCos	
Anschlüsse	DSUB Stecker 9-polig female		DSUB Stecker 15-polig female	
Anzeigen		UP/DN-LEDs		
Potenzialtrennung				
Geber - ACOPOSmulti		Nein		
Geberüberwachung		Ja		
max. Geberkabellänge	100 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [20]		50 m [21]	

Tabelle 35: 8BVI0330HCSS.000-1, 8BVI0330HWSS.000-1, 8BVI0330HCSA.000-1, 8BVI0330HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0330HCSS.000-1	8BVI0330HWSS.000-1	8BVI0330HCSA.000-1	8BVI0330HWSA.000-1
Geberversorgung				
Ausgangsspannung	typ. 12,5 V		5 V ±5% [22]	
Belastbarkeit	350 mA		300 mA [23]	
Senseleitungen	-		2, Kompensation von max. 2 x 0,7 V	
Schutzmaßnahmen				
kurzschlussfest	Ja			
überlastfest	Ja			
Synchrone serielle Schnittstelle				
Signalübertragung	RS485			
Datenübertragungsrate	6,25 MBit/s		781,25 kbit/s	
Sinus-Cosinus-Eingänge				
Signalübertragung	-		Differenzsignale, symmetrisch	
Differenzspannung				
in Bewegung	-		0,5 bis 1,35 V [24]	
im Stillstand	-		0,8 bis 1,35 V [25]	
Differenzspannungsabweichung pro Signalperiode	-		±10% [26]	
Gleichtaktspannung	-		max. ±7 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	
max. Eingangsfrequenz	-		200 kHz	
Signalfrequenz (-5 dB)	-		<300 kHz	
Signalfrequenz (-3 dB)	-		DC bis 200 kHz	
ADC-Auflösung	-		12 Bit	
Referenzeingang				
Signalübertragung	-		Differenzsignal, symmetrisch	
Differenzspannung für Low	-		≤ -0,2 V	
Differenzspannung für High	-		≥ 0,2 V	
Gleichtaktspannung	-		max. -5 V bis +9 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	
Position				
Auflösung @ 1 V_{SS} [27]	-		Geberstrichzahl * 5700	
Genauigkeit [28]	-		---	
Rauschen [28]	-		---	
max. Leistungsaufnahme je Geber-schnittstelle	P_{SMC}[W] = 19 V * I_{Geber}[A] [29]		P_{SMC}[W] = 25 V * (0,376 A + 0,35 * I_{Geber}[A]) [29]	
Triggereingänge				
Anzahl	2			
Beschaltung	Sink			
Potenzialtrennung				
Eingang - Wechselrichtermodul	Ja			
Eingang - Eingang	Ja			
Eingangsspannung				
nominal	24 VDC			
maximal	30 VDC			
Schaltschwellen				
Low	<5 V			
High	>15 V			
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 10 mA			
Schaltverzögerung				
steigende Flanke	52 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
fallende Flanke	53 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V			
Elektrische Eigenschaften				
Ableitkapazität	0,22 µF			
Einsatzbedingungen				
Zulässige Einbaulagen				
vertikal hängend	Ja			
horizontal liegend	Ja			
horizontal stehend	Nein			
Aufstellungshöhe über NN (Meeres-spiegel)				
nominal	0 bis 500 m			
maximal [30]	4000 m			
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)			
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III			
Schutzart nach EN 60529	IP20 [31]			

Tabelle 35: 8BVI0330HCSS.000-1, 8BVI0330HWSS.000-1, 8BVI0330HCSA.000-1, 8BVI0330HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0330HCSS.000-1	8BVI0330HWSS.000-1	8BVI0330HCSA.000-1	8BVI0330HWSA.000-1
Umgebungsbedingungen				
Temperatur				
Betrieb				
nominal		5 bis 40°C		
maximal 32)		55°C		
Lagerung		-25 bis 55°C		
Transport		-25 bis 70°C		
Luftfeuchtigkeit				
Betrieb		5 bis 85%		
Lagerung		5 bis 95%		
Transport		max. 95% bei 40°C		
Mechanische Eigenschaften				
Abmessungen 33)				
Breite		106,5 mm		
Höhe		317 mm		
Tiefe				
Wandmontage	-	263 mm	-	263 mm
Cold-Plate	212 mm	-	212 mm	-
Durchsteckmontage	209 mm	-	209 mm	-
Gewicht	ca. 4,3 kg	ca. 5,4 kg	ca. 4,3 kg	ca. 5,4 kg
Modulbreite		2		

Tabelle 35: 8BVI0330HCSS.000-1, 8BVI0330HWSS.000-1, 8BVI0330HCSA.000-1, 8BVI0330HWSA.000-1 - Technische Daten

1) SLOT 2 ist frei. SLOT 1 des ACOPOSmulti Moduls wird durch das SafeMOTION-Modul belegt.
2) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
3) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
4) I_M ... Strom am Motoranschluss X5A [A_{eff}]
5) P_{SMC1} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT1 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   P_{SLOT2} ... max. Leistungsaufnahme P_{8BAC}[W] des Einsteckmoduls in SLOT2 (siehe technische Daten des jeweiligen Einsteckmoduls).
   $P_{24\ V\ Out}$ ... Leistung [W], die an den Anschlüssen X2/+24 V Out 1 und X2/+24 V Out 2 des Moduls abgegeben wird (max. 10 W).
6) Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!
7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC. Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
9) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
10) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, minimal zulässige Kühlmittel-Durchflussmenge (3 l/min).
11) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
12) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Rücklauftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
    Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklauftemperaturen kann es zu Betauung kommen.
13) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstromes und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
14) Im Bedarfsfall kann die Beanspruchung des Motorisolationssystems durch eine zusätzliche extern zu verdrahtende dU/dt-Drossel verringert werden. Beispielsweise kann die Dreiphasen-du/dt-Drossel RWK 305 von Fa. Schaffner (www.schaffner.com) Verwendung finden. ACHTUNG: Auch bei Einsatz einer dU/dt-Drossel muss auf eine EMV-gerechte, niederinduktive Schirmverbindung geachtet werden!
15) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
16) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
17) Der angegebene Wert gilt nur unter folgenden Voraussetzungen:
    - die 24 VDC Versorgung des Moduls erfolgt durch ein Hilfsversorgungsmodul 8B0C, das sich auf der gleichen Montageplatte befindet.
    Wird die 24 VDC Versorgung des Moduls über ein Expansionsmodul 8BVE in die Montageplatte eingespeist, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle am Expansionskabel - die Ausgangsspannung. In diesem Fall muss die Unterspannungsüberwachung deaktiviert werden.
18) Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
19) Für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule ist die Verwendung eines EnDat 2.2 Functional Safety Gebers erforderlich! Mit Standard EnDat 2.2 Gebern sind nur die Funktionen STO, SBC, und SS1 zeitüberwacht verfügbar!
20) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

    $l_{max} = 7,9 / I_G * A * 1/(2*\rho)$

    I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
    A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
    ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)
21) Die maximal zulässige Kabellänge beträgt 50 m.
22) Während des Einschaltvorgangs der Geberversorgungsspannung (2 Sekunden) wird die Überwachungsgrenze der Spannungsversorgung von 5,25 V auf 6 V erhöht. In dieser Phase werden Überspannungen bis zu 6 V nicht detektiert.
    Eine kurzzeitige Überspannung von maximal 6 V darf zu keiner Schädigung der Geberelektronik führen.
    Eine Unterspannung an der Geberversorgung muss zu einem Sinus- bzw. Cosinussignal ausserhalb der Spezifikation führen.
23) Eine tatsächliche Reserve von 12 mA für den Abschlusswiderstand ist vorhanden.
24) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
    Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird auf die angeführten Grenzen überwacht.

25) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft. Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
26) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft. Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) darf pro Signalperiode maximal ±10% schwanken.
27) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung (16384 * Geberstrichzahl).
28) Wird in der Praxis durch den Geber limitiert.
29) I_{Geber} ... max. Strombedarf des angeschlossenen Gebers [A].
30) Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
31) Der Wert gilt nur für den Auslieferungszustand (SLOT2 des Moduls ist durch ein Blindabdeckungs-Schirmblech verschlossen). Ist SLOT2 des Moduls nicht verschlossen, so verringert sich die Schutzart auf IP10. Es ist zu beachten, dass immer ein Schirmsatz 8SCS005.0000-00 (Blindabdeckung/Schirmblech) oder ein Einsteckmodul gesteckt sein muss!
32) Ein Dauerbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bis max. 55°C ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich, führt jedoch zu einer frühzeitigen Alterung von Bauelementen.
33) Die Abmessungen definieren die reinen Geräteabmessungen samt zugehöriger Montageplatte. Für die Befestigung, die Anschlusstechnik und die Luftzirkulation sind ober- und unterhalb der Geräte zusätzliche Abstände zu berücksichtigen.

2.3.3.2.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 2.3.3.4 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 80

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 2.6 "Verdrahtung" auf Seite 149

2.3.3.3 8BVI0440HCSS.000-1, 8BVI0440HWSS.000-1, 8BVI0440HCSA.000-1, 8BVI0440HWSA.000-1

2.3.3.3.1 Allgemeines

- Strukturierte überschaubare Realisierung durch netzwerkbasierte Safety Technology
- Modulare Erweiterbarkeit durch virtuelle Verdrahtung
- Unmittelbares Einleiten der Sicherheitsfunktion durch kurze Zykluszeiten
- Einfach in der Umsetzung durch transparente Kontroll- und Statusinformationen auch in der funktionalen Applikation
- Kompakte Bauform

2.3.3.3.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0440HCSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 44 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0440HCSA.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 44 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
	Wandmontage	
8BVI0440HWSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 44 A, HV, Wandmontage	
8BVI0440HWSA.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 44 A, HV, Wandmontage	
	Erforderliches Zubehör	
	Klemmensätze	
8BZVI0440SS.000-1A	Schraubklemmensatz für ACOPOSmulti Module 8BVI0440HxSS, 8BVI0440HxSA: 1x 8TB2108.2010-00, 1x 8TB2104.203L-00, 1x 8TB4104.204G-10	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8BAC0120.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.1 Interface	
8BAC0120.001-2	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.2 Interface	
8BAC0121.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8BAC0122.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8BAC0123.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface für RS422 Signale	
8BAC0123.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 5 V single-ended und 5 V Differenzsignale	
8BAC0123.002-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 24 V single-ended und 24 V Differenzsignale	
8BAC0124.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos Interface	
8BAC0125.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos EnDat 2.1/SSI/BiSS Interface	
8BAC0130.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 2 digitale Ausgänge, 500 mA, max. 1,25 kHz, 2 digitale Eingänge 24 VDC	
8BAC0130.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 4 digitale Ausgänge, 500 mA, max 1,25 kHz	

Tabelle 36: 8BVI0440HCSS.000-1, 8BVI0440HCSA.000-1, 8BVI0440HWSS.000-1, 8BVI0440HWSA.000-1 - Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
8BAC0132.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 4 Analogeingänge ±10 V	
8BAC0133.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 3 RS422 Ausgänge für ABR Geberemulation, 1 MHz	
	Klemmen	
8TB2104.203L-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung L: 1010	
8TB2108.2010-00	Schraubklemme 8-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
8TB4104.204G-10	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 10,16 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung G: 0110	
	Lüftermodule	
8BXF001.0000-00	ACOPOSmulti Lüftermodul, Ersatzlüfter für ACOPOSmulti Module (8BxP/8B0C/8BVI/8BVE/8B0K)	
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X20CA0E61.00020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,2 m	
X20CA0E61.00025	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,25 m	
X20CA0E61.00030	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,3 m	
X20CA0E61.00035	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,35 m	
X20CA0E61.00050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,5 m	
X20CA0E61.00100	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 1 m	
	Schirmkomponentensets	
8SCS002.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Klemmbügelblech; 2x Klemmbügel D 4-13,5 mm; 2x Schrauben	
8SCS007.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmmontageblech 2fach 45°; 4x Schrauben	
8SCS008.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 2fach Typ 0; 1x Schlauchschelle, B 9 mm, D 23-35 mm	
8SCS010.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSmulti Halteblech SK14-20; 1x Schirmanschlussklemme SK20	
	Zubehörsätze	
8BXB000.0000-00	Zubehörsatz ACOPOSmulti zur Geberpufferung bestehend aus: 1 Stück Lithium-Batterie AA 3,6 V; 1 Stück Abdeckkappe für Batteriehalter	

Tabelle 36: 8BVI0440HCSS.000-1, 8BVI0440HCSA.000-1, 8BVI0440HWSS.000-1, 8BVI0440HWSA.000-1 - Bestelldaten

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

Information:

Für B&R Standardmotoren dürfen zur Verkabelung der Geberschnittstellen ausschließlich B&R Geberkabel 8BCS eingesetzt werden!

Details siehe unter 6.1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 279.

2.3.3.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0440HCSS.000-1	8BVI0440HWSS.000-1	8BVI0440HCSA.000-1	8BVI0440HWSA.000-1
Allgemeines				
B&R ID-Code	0xAA1F	0xAA20	0xD5CB	0xC5FE
Kühl- und Montageart	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage
Steckplätze für Einsteckmodule	2 [1]			
Zulassungen				
CE	Ja			
KC	Ja		-	Ja
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment			
Functional Safety[2]	Ja (openSAFETY)			
DC-Zwischenkreisanschluss				
Spannung				
nominal	750 VDC			
Dauerleistungsaufnahme [3]	32,5 kW			
Verlustleistung abhängig von der Schaltfrequenz [4]				
Schaltfrequenz 5 kHz	[0,07 * I_M^2 + 7,3 * I_M + 40] W			
Schaltfrequenz 10 kHz	[0,2 * I_M^2 + 11,1 * I_M + 130] W			
Schaltfrequenz 20 kHz	[1,85 * I_M^2 + 3,8 * I_M + 300] W			
Zwischenkreiskapazität	990 µF			
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand			
24 VDC Versorgung				
Eingangsspannung	25 VDC ±1,6%			
Eingangskapazität	32,9 µF			
max. Leistungsaufnahme	31 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$[5]		25 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$[5]	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand			
24 VDC Ausgang				
Anzahl	2			
Ausgangsspannung				
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 260 bis 315 VDC	25 VDC * (U_{DC}/315)			
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 315 bis 800 VDC	24 VDC ±6%			
Absicherung	250 mA (träge) elektronisch, automatisch rückstellend			
Motoranschluss [6]				
Anzahl	1			
Dauerleistung je Motoranschluss [3]	32 kW			
Dauerstrom je Motoranschluss [3]	44 A_{eff}			
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [7]				
Schaltfrequenz 5 kHz	-	1,57 A/K (ab 40°C) [8]	-	1,57 A/K (ab 40°C) [8]
Schaltfrequenz 10 kHz	-	0,5 A/K (ab -10°C) [9]	-	0,5 A/K (ab -10°C) [9]
Schaltfrequenz 20 kHz	-	0,36 A/K (ab -77°C) [9]	-	0,36 A/K (ab -77°C) [9]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von Schaltfrequenz und Montageart [10]				
Schaltfrequenz 5 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,8 A/K (ab 45°C) [8]	-	0,8 A/K (ab 45°C) [8]	-
Durchsteckmontage	1,26 A/K (ab 40°C) [8]	-	1,26 A/K (ab 40°C) [8]	-
Schaltfrequenz 10 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,62 A/K (ab 6°C) [12]	-	0,62 A/K (ab 6°C) [12]	-
Durchsteckmontage	0,37 A/K (ab -36°C) [9]	-	0,37 A/K (ab -36°C) [9]	-
Schaltfrequenz 20 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,32 A/K (ab -82°C) [12]	-	0,32 A/K (ab -82°C) [12]	-
Durchsteckmontage	0,24 A/K (ab -137°C) [9]	-	0,24 A/K (ab -137°C) [9]	-
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe				
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	4,4 A_{eff} pro 1000 m			
Spitzenstrom	88 A_{eff}			
nominale Schaltfrequenz	5 kHz			
mögliche Schaltfrequenzen [13]	5/10/20 kHz			
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 [14]	Grenzwertkurve A			
Schutzmaßnahmen				
Überlastschutz	Ja			
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja			
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [15]			

Tabelle 37: 8BVI0440HCSS.000-1, 8BVI0440HWSS.000-1, 8BVI0440HCSA.000-1, 8BVI0440HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0440HCSS.000-1	8BVI0440HWSS.000-1	8BVI0440HCSA.000-1	8BVI0440HWSA.000-1
Ausführung				
U, V, W, PE	Stecker			
Schirmanschluss	Ja			
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülse	0,5 bis 16 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	20 bis 6			
CSA	20 bis 6			
Klemmbarer Kabeldurchmesserbereich des Schirmanschlusses	23 bis 35 mm			
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz				
Schaltfrequenz 5 kHz	25 m			
Schaltfrequenz 10 kHz	25 m			
Schaltfrequenz 20 kHz	25 m			
Anschluss Motorhaltebremse				
Anzahl	1			
Ausgangsspannung [16]	24 VDC +5,8% / -0,5% [17]			
Dauerstrom	4,2 A			
max. Innenwiderstand	0,15 Ω			
Löschspannung	ca. 30 V			
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	3 Ws			
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz			
Schutzmaßnahmen				
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja			
Kabelbruchüberwachung	Ja			
Unterspannungsüberwachung	Ja			
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 0,5 A			
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	24 VDC -2% / -4%			
Geberschnittstellen [18]				
Anzahl	1			
Typ	EnDat 2.2 [19]		SinCos	
Anschlüsse	DSUB Stecker 9-polig female		DSUB Stecker 15-polig female	
Anzeigen	UP/DN-LEDs			
Potenzialtrennung				
Geber - ACOPOSmulti	Nein			
Geberüberwachung	Ja			
max. Geberkabellänge	100 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [20]		50 m [21]	
Geberversorgung				
Ausgangsspannung	typ. 12,5 V		5 V ±5% [22]	
Belastbarkeit	350 mA		300 mA [23]	
Senseleitungen	-		2, Kompensation von max. 2 x 0,7 V	
Schutzmaßnahmen				
kurzschlussfest	Ja			
überlastfest	Ja			
Synchrone serielle Schnittstelle				
Signalübertragung	RS485			
Datenübertragungsrate	6,25 MBit/s		781,25 kbit/s	
Sinus-Cosinus-Eingänge				
Signalübertragung	-		Differenzsignale, symmetrisch	
Differenzspannung				
in Bewegung	-		0,5 bis 1,35 V [24]	
im Stillstand	-		0,8 bis 1,35 V [25]	
Differenzspannungsabweichung pro Signalperiode	-		±10% [26]	
Gleichtaktspannung	-		max. ±7 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	
max. Eingangsfrequenz	-		200 kHz	
Signalfrequenz (-5 dB)	-		<300 kHz	
Signalfrequenz (-3 dB)	-		DC bis 200 kHz	
ADC-Auflösung	-		12 Bit	
Referenzeingang				
Signalübertragung	-		Differenzsignal, symmetrisch	
Differenzspannung für Low	-		≤ -0,2 V	
Differenzspannung für High	-		≥ 0,2 V	
Gleichtaktspannung	-		max. -5 V bis +9 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	

Tabelle 37: 8BVI0440HCSS.000-1, 8BVI0440HWSS.000-1, 8BVI0440HCSA.000-1, 8BVI0440HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0440HCSS.000-1	8BVI0440HWSS.000-1	8BVI0440HCSA.000-1	8BVI0440HWSA.000-1
Position				
Auflösung @ 1 V_{SS} [27]	-		Geberstrichzahl * 5700	
Genauigkeit [28]	-		---	
Rauschen [28]	-		---	
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{SMC}[W] = 19 V * I_{Geber}[A] [29]		P_{SMC}[W] = 25 V * (0,376 A + 0,35 * I_{Geber}[A]) [29]	
Triggereingänge				
Anzahl	2			
Beschaltung	Sink			
Potenzialtrennung				
Eingang - Wechselrichtermodul	Ja			
Eingang - Eingang	Ja			
Eingangsspannung				
nominal	24 VDC			
maximal	30 VDC			
Schaltschwellen				
Low	<5 V			
High	>15 V			
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 10 mA			
Schaltverzögerung				
steigende Flanke	52 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
fallende Flanke	53 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V			
Elektrische Eigenschaften				
Ableitkapazität	0,22 µF			
Einsatzbedingungen				
Zulässige Einbaulagen				
vertikal hängend	Ja			
horizontal liegend	Ja			
horizontal stehend	Nein			
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)				
nominal	0 bis 500 m			
maximal [30]	4000 m			
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)			
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III			
Schutzart nach EN 60529	IP20 [31]			
Umgebungsbedingungen				
Temperatur				
Betrieb				
nominal	5 bis 40°C			
maximal [32]	55°C			
Lagerung	-25 bis 55°C			
Transport	-25 bis 70°C			
Luftfeuchtigkeit				
Betrieb	5 bis 85%			
Lagerung	5 bis 95%			
Transport	max. 95% bei 40°C			
Mechanische Eigenschaften				
Abmessungen [33]				
Breite	106,5 mm			
Höhe	317 mm			
Tiefe				
Wandmontage	-	263 mm	-	263 mm
Cold-Plate	212 mm	-	212 mm	-
Durchsteckmontage	209 mm	-	209 mm	-
Gewicht	ca. 4,3 kg	ca. 5,4 kg	ca. 4,3 kg	ca. 5,4 kg
Modulbreite	2			

Tabelle 37: 8BVI0440HCSS.000-1, 8BVI0440HWSS.000-1, 8BVI0440HCSA.000-1, 8BVI0440HWSA.000-1 - Technische Daten

1) SLOT 2 ist frei. SLOT 1 des ACOPOSmulti Moduls wird durch das SafeMOTION-Modul belegt.
2) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
3) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
4) I_M ... Strom am Motoranschluss X5A [A_{eff}]
5) P_{SMC1} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT1 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   P_{SLOT2} ... max. Leistungsaufnahme P_{8BAC}[W] des Einsteckmoduls in SLOT2 (siehe technische Daten des jeweiligen Einsteckmoduls).
   $P_{24\ V\ Out}$ ... Leistung [W], die an den Anschlüssen X2/+24 V Out 1 und X2/+24 V Out 2 des Moduls abgegeben wird (max. 10 W).
6) Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!
7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC. Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.

9) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
10) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, minimal zulässige Kühlmittel-Durchflussmenge (3 l/min).
11) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
12) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Rücklauftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklauftemperaturen kann es zu Betauung kommen.
13) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstromes und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
14) Im Bedarfsfall kann die Beanspruchung des Motorisolationssystems durch eine zusätzliche extern zu verdrahtende dU/dt-Drossel verringert werden. Beispielsweise kann die Dreiphasen-du/dt-Drossel RWK 305 von Fa. Schaffner (www.schaffner.com) Verwendung finden. ACHTUNG: Auch bei Einsatz einer dU/dt-Drossel muss auf eine EMV-gerechte, niederinduktive Schirmverbindung geachtet werden!
15) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
16) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
17) Der angegebene Wert gilt nur unter folgenden Voraussetzungen:
- die 24 VDC Versorgung des Moduls erfolgt durch ein Hilfsversorgungsmodul 8B0C, das sich auf der gleichen Montageplatte befindet.
Wird die 24 VDC Versorgung des Moduls über ein Expansionsmodul 8BVE in die Montageplatte eingespeist, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle am Expansionskabel - die Ausgangsspannung. In diesem Fall muss die Unterspannungsüberwachung deaktiviert werden.
18) Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
19) Für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule ist die Verwendung eines EnDat 2.2 Functional Safety Gebers erforderlich! Mit Standard EnDat 2.2 Gebern sind nur die Funktionen STO, SBC, und SS1 zeitüberwacht verfügbar!
20) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

$l_{max} = 7,9 / I_G * A * 1/(2*\rho)$

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)
21) Die maximal zulässige Kabellänge beträgt 50 m.
22) Während des Einschaltvorgangs der Geberversorgungsspannung (2 Sekunden) wird die Überwachungsgrenze der Spannungsversorgung von 5,25 V auf 6 V erhöht. In dieser Phase werden Überspannungen bis zu 6 V nicht detektiert.
Eine kurzzeitige Überspannung von maximal 6 V darf zu keiner Schädigung der Geberelektronik führen.
Eine Unterspannung an der Geberversorgung muss zu einem Sinus- bzw. Cosinussignal ausserhalb der Spezifikation führen.
23) Eine tatsächliche Reserve von 12 mA für den Abschlusswiderstand ist vorhanden.
24) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
25) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
26) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) darf pro Signalperiode maximal ±10% schwanken.
27) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung (16384 * Geberstrichzahl).
28) Wird in der Praxis durch den Geber limitiert.
29) I_{Geber} ... max. Strombedarf des angeschlossenen Gebers [A].
30) Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
31) Der Wert gilt nur für den Auslieferungszustand (SLOT2 des Moduls ist durch ein Blindabdeckungs-Schirmblech verschlossen). Ist SLOT2 des Moduls nicht verschlossen, so verringert sich die Schutzart auf IP10. Es ist zu beachten, dass immer ein Schirmsatz 8SCS005.0000-00 (Blindabdeckung/Schirmblech) oder ein Einsteckmodul gesteckt sein muss!
32) Ein Dauerbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bis max. 55°C ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich, führt jedoch zu einer frühzeitigen Alterung von Bauelementen.
33) Die Abmessungen definieren die reinen Geräteabmessungen samt zugehöriger Montageplatte. Für die Befestigung, die Anschlusstechnik und die Luftzirkulation sind ober- und unterhalb der Geräte zusätzliche Abstände zu berücksichtigen.

2.3.3.3.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 2.3.3.4 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 80

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 2.6 "Verdrahtung" auf Seite 149

2.3.3.4 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Einachsmodule)

2.3.3.4.1 Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOSmulti SafeMotion EnDat 2.2

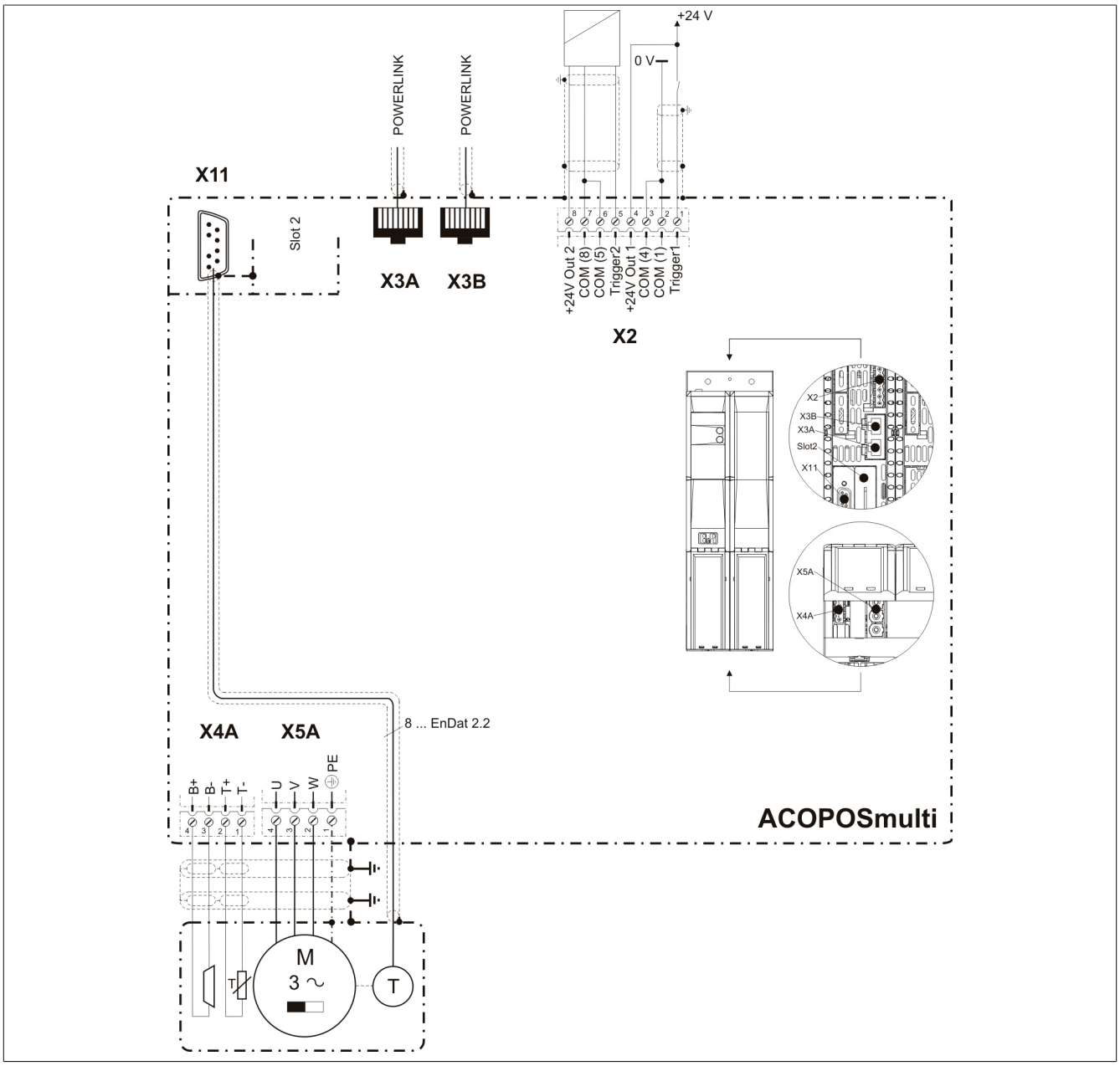


Abbildung 7: Übersicht Anschlussbelegungen

2.3.3.4.2 Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOSmulti SafeMotion SinCos

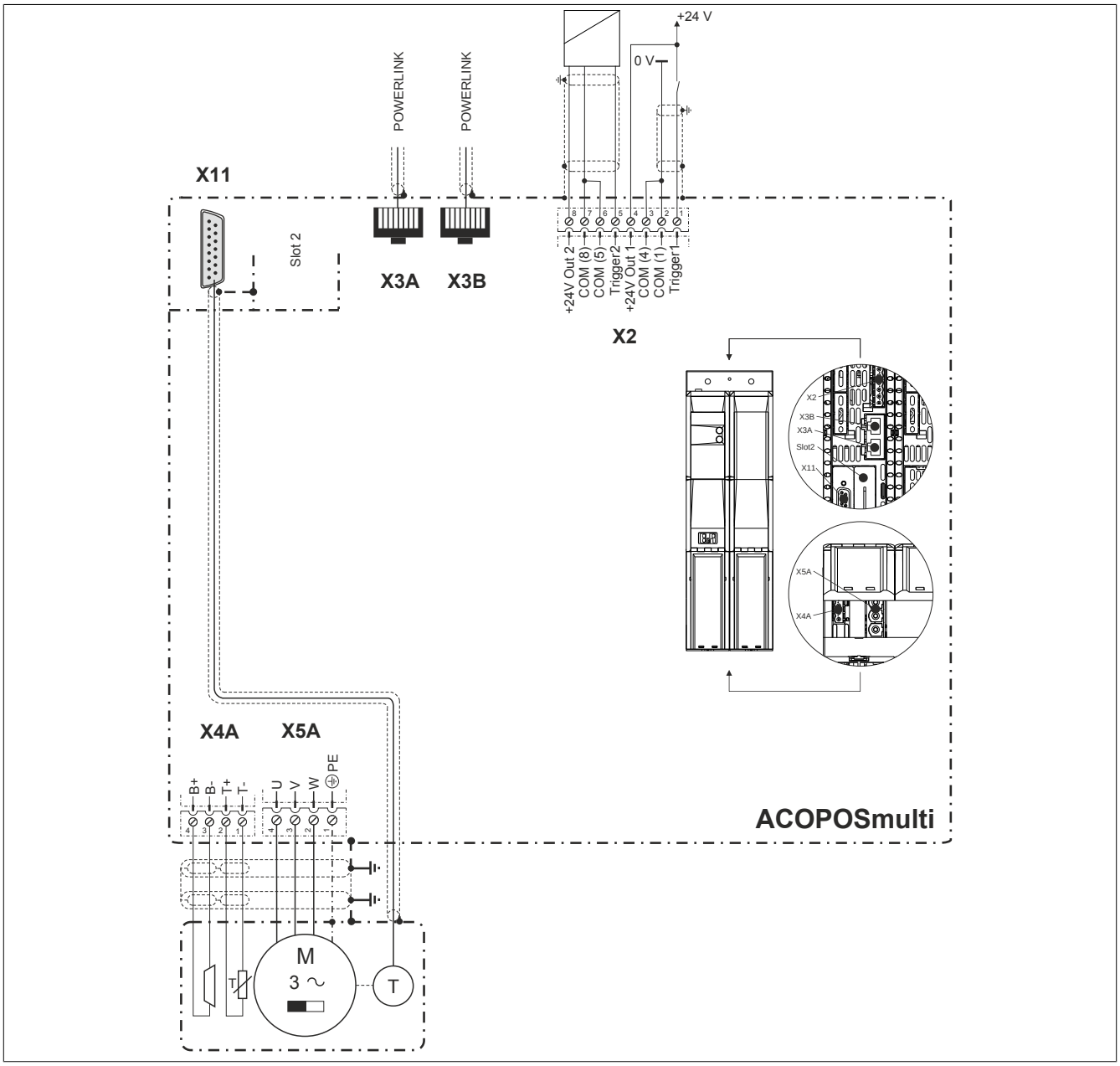


Abbildung 8: Übersicht Anschlussbelegungen

2.3.3.4.3 Anschlussbelegung des Steckers X2

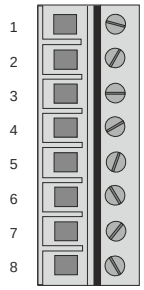
X2	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	Trigger 1	Trigger 1
	2	COM (1)	Trigger 1 0 V
	3	COM (2)	+24 V Ausgang 1 0 V
	4	+24 V Out 1	+24 V Ausgang 1
	5	Trigger 2	Trigger 2
	6	COM (5)	Trigger 2 0 V
	7	COM (8)	+24 V Ausgang 2 0 V
	8	+24 V Out 2	+24 V Ausgang 2

Tabelle 38: Anschlussbelegung Stecker X2

2.3.3.4.4 Anschlussbelegung der Stecker X3A, X3B

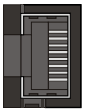
X3A, X3B	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	RXD	Receive Signal
	2	RXD\	Receive Signal invertiert
	3	TXD	Transmit Signal
	4	Shield	Schirm
	5	Shield	Schirm
	6	TXD\	Transmit Signal invertiert
	7	Shield	Schirm
	8	Shield	Schirm

Tabelle 39: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B

2.3.3.4.5 Anschlussbelegung des Steckers X4A

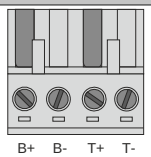
X4A	Bezeichnung	Funktion
	T-	Achse 1: Temperaturfühler -
	T+	Achse 1: Temperaturfühler +
	B-	Achse 1: Bremse -
	B+	Achse 1: Bremse +

Tabelle 40: Anschlussbelegung Stecker X4A

Gefahr!

Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V führt zur Aktivierung des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE. D. h. die sichere Impulssperre wird aktiviert. Die Bremse bleibt jedoch durch den Schluss auf 24 V immer eingeschaltet bzw. geöffnet!
Dies kann zu gefährlichen Situationen führen, da die Motorhaltebremse die Austrudelbewegung und bei hängenden Lasten das ungebremste Absenken nicht bremsen bzw. verhindern kann!
Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V ist durch geeignete verdrahtungstechnische Maßnahmen auszuschließen!

Gefahr!

Der SBC Ausgang

- **darf nicht modulübergreifend verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Emitter verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Collector verdrahtet werden!**

Gefahr!

Für den sicheren Motorhaltebremsenausgang kann im abgeschalteten Zustand nur eine Ausgangsspannung ≤5 V gewährleistet werden. Bei der Auswahl der Motorhaltebremse ist vom Anwender sicherzustellen, dass bei einer anliegenden Spannung von 5 V das erforderliche Bremsmoment erreicht wird.

Information:

Die Transistoren der SBC Ausgangsstufe werden zyklisch getestet. Bei eingeschalteten Ausgangskanälen entstehen durch diesen Test Low-Pulse am Ausgang mit einer maximalen Länge von 600 µs.

Diese Tatsache ist bei der Auswahl der Motorhaltebremse zu berücksichtigen!

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Motortemperaturfühler und die Motorhaltebremse handelt es sich um sicher getrennte Stromkreise. Daher dürfen an diese Anschlüsse nur Geräte bzw. Komponenten angeschlossen werden, die mindestens eine sichere Trennung nach IEC 60364-4-41 bzw. EN 61800-5-1 aufweisen.

Vorsicht!

Werden beim Anschluss von Permanentmagnet-Haltebremsen B+ und B- vertauscht, können diese nicht geöffnet werden! ACOPOSmulti Wechselrichtermodule können nicht erkennen, ob eine Haltebremse verpolt angeschlossen ist!

Warnung!

Temperatursensoren dürfen nur unter folgender Voraussetzung an die Anschlüsse X4A/T+ und X4A/T- eines ACOPOSmulti Moduls angeschlossen werden:

- **In SLOT1 des ACOPOSmulti Moduls befindet sich kein ACOPOSmulti Einsteckmodul, an das ein Temperatursensor an den Anschlüssen T+ und T- angeschlossen ist**

Anderenfalls können Temperaturüberwachungsfunktionen im ACOPOSmulti Modul außer Kraft gesetzt werden, was im Extremfall zur Zerstörung von an das ACOPOSmulti Modul angeschlossener Hardware (z. B.: Motoren) führen kann!

2.3.3.4.6 Anschlussbelegung des Steckers X5A

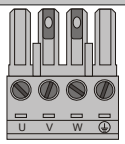
X5A	Bezeichnung	Funktion
	⏚	Achse 1: Schutzleiter
	W	Achse 1: Motoranschluss W
	V	Achse 1: Motoranschluss V
	U	Achse 1: Motoranschluss U

Tabelle 41: Anschlussbelegung Stecker X5A

Information:

Am Gewindebolzen neben dem Stecker X5A muss kein zusätzlicher PE-Leiter angeschlossen werden. Der PE-Anschluss am Stecker X5A ist nötig und ausreichend.

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

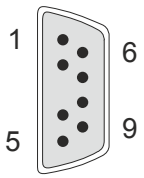
Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

2.3.3.4.7 Anschlussbelegung SafeMOTION-Modul EnDat 2.2

Abbildung	X11 (X12)	Pin	Bezeichnung	Funktion
		1	U+	Geberversorgung +12,5 V
		2	---	---
		3	---	---
		4	D	Dateneingang
		5	T	Taktausgang
		6	COM (1)	Geberversorgung 0 V
		7	---	---
		8	D\	Dateneingang invertiert
		9	T\	Taktausgang invertiert

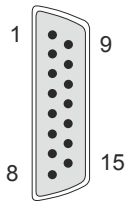
Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Das SafeMOTION-Modul kann nicht getauscht werden! Das SafeMOTION-Modul bildet eine Einheit mit dem ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul. Im Fehlerfall muss das gesamte Modul getauscht werden.

2.3.3.4.8 Anschlussbelegung SafeMOTION-Modul SinCos

Abbildung	X11	Pin	Bezeichnung	Funktion
		1	A	Kanal A/Sin
		2	COM	Masse
		3	B	Kanal B/COS
		4	+5 V	Geberversorgung +
		5	D	Daten
		6	---	---
		7	R\	Reverenzimpluls invertiert/nREF
		8	T	Takt
		9	A\	Kanal A invertiert/nSIN
		10	Sense COM	Sense Masse
		11	B\	Kanal B invertiert/nCOS
		12	Sense +5 V	Senseeingang +5 V
		13	D\	Daten invertiert
		14	R	Reverenzimpuls/REF
		15	T\	Takt invertiert

Information:

Das SafeMOTION-Modul kann nicht getauscht werden! Das SafeMOTION-Modul bildet eine Einheit mit dem ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul. Im Fehlerfall muss das gesamte Modul getauscht werden.

2.3.4 Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Zweiachsmodule)

2.3.4.1 8BVI0014HCDS.000-1, 8BVI0014HWDS.000-1

2.3.4.1.1 Allgemeines

- Strukturierte überschaubare Realisierung durch netzwerkbasierte Safety Technology
- Modulare Erweiterbarkeit durch virtuelle Verdrahtung
- Unmittelbares Einleiten der Sicherheitsfunktion durch kurze Zykluszeiten
- Einfach in der Umsetzung durch transparente Kontroll- und Statusinformationen auch in der funktionalen Applikation
- Kompakte Bauform
- Voller Funktionsumfang der Safety Funktionen auch in Zweiachsmodulen

2.3.4.1.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0014HCDS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 1,9 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage, 2 Achsen	
	Wandmontage	
8BVI0014HWDS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 1,9 A, HV, Wandmontage, 2 Achsen	
	Erforderliches Zubehör	
	Klemmensätze	
8BZVI0055DS.000-1A	Schraubklemmensatz für ACOPOSmulti Module 8BVI00xx-HxDS: 1x 8TB2108.2010-00, 1x 8TB2104.203L-00, 1x 8TB2104.203F-00, 1x 8TB3104.204G-11, 1x 8TB3104.204K-11	
	Optionales Zubehör	
	Klemmen	
8TB2104.203F-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung F: 0101	
8TB2104.203L-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung L: 1010	
8TB2108.2010-00	Schraubklemme 8-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
8TB3104.204G-11	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 7,62 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung G: 0110	
8TB3104.204K-11	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 7,62 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung K: 1001	
	Lüftermodule	
8BXF001.0000-00	ACOPOSmulti Lüftermodul, Ersatzlüfter für ACOPOSmulti Module (8BxP/8B0C/8BVI/8BVE/8B0K)	
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X20CA0E61.00020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,2 m	
X20CA0E61.00025	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,25 m	
X20CA0E61.00030	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,3 m	
X20CA0E61.00035	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,35 m	
X20CA0E61.00050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,5 m	
X20CA0E61.00100	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 1 m	
	Schirmkomponentensets	
8SCS000.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 1fach Typ 0; 1x Schlauchschelle, B 9 mm, D 12-22 mm	
8SCS002.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Klemmbügelblech; 2x Klemmbügel D 4-13,5 mm; 2x Schrauben	
8SCS009.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSmulti Halteblech SK8-14; 1x Schirmanschlussklemme SK14	
	Zubehörsätze	
8BXB000.0000-00	Zubehörsatz ACOPOSmulti zur Geberpufferung bestehend aus: 1 Stück Lithium-Batterie AA 3,6 V; 1 Stück Abdeckkappe für Batteriehalter	

Tabelle 42: 8BVI0014HCDS.000-1, 8BVI0014HWDS.000-1 - Bestelldaten

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Details siehe unter 6.1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 279.

2.3.4.1.3 Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0014HCDS.000-1	8BVI0014HWDS.000-1
Allgemeines		
B&R ID-Code	0xAA0B	0xAA0D
Kühl- und Montageart	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage
Steckplätze für Einsteckmodule	2 [1]	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	Ja	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment	
Functional Safety[2]	Ja (openSAFETY)	
DC-Zwischenkreisanschluss		
Spannung		
nominal	750 VDC	
Dauerleistungsaufnahme [3]	2,91 kW	
Verlustleistung abhängig von der Schaltfrequenz [4]		
Schaltfrequenz 5 kHz	$[1,2 * I_M^2 + 2,62 * I_M + 100]$ W	
Schaltfrequenz 10 kHz	$[2,56 * I_M^2 + 2,8 * I_M + 200]$ W	
Schaltfrequenz 20 kHz	$[6 * I_M^2 - 9,4 * I_M + 430]$ W	
Zwischenkreiskapazität	165 µF	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand	
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung	25 VDC ±1,6%	
Eingangskapazität	23,5 µF	
max. Leistungsaufnahme	$28 W + P_{SMC1} + P_{SMC2} + P_{24 V Out} + P_{Haltebremse(n)}$ [5]	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand	
24 VDC Ausgang		
Anzahl	2	
Ausgangsspannung		
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 260 bis 315 VDC	25 VDC * (U_{DC}/315)	
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 315 bis 800 VDC	24 VDC ±6%	
Absicherung	250 mA (träge) elektronisch, automatisch rückstellend	
Motoranschluss [6]		
Anzahl	2	
Dauerleistung je Motoranschluss [3]	1,4 kW	
Dauerstrom je Motoranschluss [3]	1,9 A_{eff}	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [7]		
Schaltfrequenz 5 kHz	-	Keine Reduktion [8]
Schaltfrequenz 10 kHz	-	Keine Reduktion
Schaltfrequenz 20 kHz	-	0,11 A/K (ab 15°C) [9]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von Schaltfrequenz und Montageart [10]		
Schaltfrequenz 5 kHz		
Cold-Plate Montage [11]	Keine Reduktion [8]	-
Durchsteckmontage	Keine Reduktion [8]	-
Schaltfrequenz 10 kHz		
Cold-Plate Montage [11]	Keine Reduktion	-
Durchsteckmontage	Keine Reduktion	-
Schaltfrequenz 20 kHz		
Cold-Plate Montage [11]	0,13 A/K (ab 45°C)	-
Durchsteckmontage	0,14 A/K (ab 32°C) [9]	-
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,19 A_{eff} pro 1000 m	
Spitzenstrom je Motoranschluss	4,7 A_{eff}	

Tabelle 43: 8BVI0014HCDS.000-1, 8BVI0014HWDS.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0014HCDS.000-1	8BVI0014HWDS.000-1
nominale Schaltfrequenz	5 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen [12]	5/10/20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 [13]	Grenzwertkurve A	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [14]	
Ausführung		
U, V, W, PE	Stecker	
Schirmanschluss	Ja	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	30 bis 10	
CSA	28 bis 10	
Klemmbarer Kabeldurchmesserbereich des Schirmanschlusses	12 bis 22 mm	
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz		
Schaltfrequenz 5 kHz	25 m	
Schaltfrequenz 10 kHz	25 m	
Schaltfrequenz 20 kHz	10 m	
Anschluss Motorhaltebremse		
Anzahl	2	
Ausgangsspannung [15]	24 VDC +5,8% / -0% [16]	
Dauerstrom	1,1 A	
max. Innenwiderstand	0,5 Ω	
Löschspannung	ca. 30 V	
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	1,5 Ws	
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz	
Schutzmaßnahmen		
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja	
Kabelbruchüberwachung	Ja	
Unterspannungsüberwachung	Ja	
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 0,25 A	
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	24 VDC -2% / -4%	
Geberschnittstellen [17]		
Anzahl	2	
Typ	EnDat 2.2 [18]	
Anschlüsse	DSUB Stecker 9-polig female	
Anzeigen	UP/DN-LEDs	
Potenzialtrennung		
Geber - ACOPOSmulti	Nein	
Geberüberwachung	Ja	
max. Geberkabellänge	100 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [19]	
Geberversorgung		
Ausgangsspannung	typ. 12,5 V	
Belastbarkeit	350 mA	
Schutzmaßnahmen		
kurzschlussfest	Ja	
überlastfest	Ja	
Synchrone serielle Schnittstelle		
Signalübertragung	RS485	
Datenübertragungsrate	6,25 MBit/s	
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	$P_{SMC}[W] = 19\ V * I_{Geber}[A]$ [20]	
Triggereingänge		
Anzahl	2	
Beschaltung	Sink	
Potenzialtrennung		
Eingang - Wechselrichtermodul	Ja	
Eingang - Eingang	Ja	
Eingangsspannung		
nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Schaltschwellen		
Low	<5 V	
High	>15 V	
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 10 mA	

Tabelle 43: 8BVI0014HCDS.000-1, 8BVI0014HWDS.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0014HCDS.000-1	8BVI0014HWDS.000-1
Schaltverzögerung		
steigende Flanke	52 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)	
fallende Flanke	53 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)	
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V	
Elektrische Eigenschaften		
Ableitkapazität	0,2 µF	
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend	Ja	
horizontal liegend	Ja	
horizontal stehend	Nein	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal	0 bis 500 m	
maximal [21]	4000 m	
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)	
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III	
Schutzart nach EN 60529	IP20	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal	5 bis 40°C	
maximal [22]	55°C	
Lagerung	-25 bis 55°C	
Transport	-25 bis 70°C	
Luftfeuchtigkeit		
Betrieb	5 bis 85%	
Lagerung	5 bis 95%	
Transport	max. 95% bei 40°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen [23]		
Breite	53 mm	
Höhe	317 mm	
Tiefe		
Wandmontage	-	263 mm
Cold-Plate	212 mm	-
Durchsteckmontage	209 mm	-
Gewicht	ca. 2,3 kg	ca. 2,8 kg
Modulbreite	1	

Tabelle 43: 8BVI0014HCDS.000-1, 8BVI0014HWDS.000-1 - Technische Daten

1) SLOT 1 und SLOT 2 des ACOPOSmulti Moduls werden durch die Geberschnittstellen belegt.
2) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
3) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
4) $I_M = 0,5 * (I_{X5A} + I_{X5B})$
I_{X5A} ... Strom am Motoranschluss X5A [A_{eff}]
I_{X5B} ... Strom am Motoranschluss X5B [A_{eff}]
5) P_{SMC1} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT1 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
P_{SMC2} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT2 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
$P_{24\ V\ Out}$ ... Leistung [W], die an den Anschlüssen X2/+24 V Out 1 und X2/+24 V Out 2 des Moduls abgegeben wird (max. 10 W).
6) Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!
7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC. Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
9) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
10) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, minimal zulässige Kühlmittel-Durchflussmenge (3 l/min).
11) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
12) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstromes und zu einer stärkeren CPU-Auslastung. Bei Doppelachsmodulen führt die stärkere CPU-Auslastung zu einer Reduktion des Funktionsumfanges im Antrieb; wird dies nicht beachtet, kann es im Extremfall zu Rechenzeitüberschreitungen kommen.
13) Im Bedarfsfall kann die Beanspruchung des Motorisolationssystems durch eine zusätzliche extern zu verdrahtende dU/dt-Drossel verringert werden. Beispielsweise kann die Dreiphasen-du/dt-Drossel RWK 305 von Fa. Schaffner (www.schaffner.com) Verwendung finden. ACHTUNG: Auch bei Einsatz einer dU/dt-Drossel muss auf eine EMV-gerechte, niederinduktive Schirmverbindung geachtet werden!
14) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
15) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
16) Der angegebene Wert gilt nur unter folgenden Voraussetzungen:
- die 24 VDC Versorgung des Moduls erfolgt durch ein Hilfsversorgungsmodul 8B0C, das sich auf der gleichen Montageplatte befindet.
Wird die 24 VDC Versorgung des Moduls über ein Expansionsmodul 8BVE in die Montageplatte eingespeist, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle am Expansionskabel - die Ausgangsspannung. In diesem Fall muss die Unterspannungsüberwachung deaktiviert werden.
17) Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
18) Für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule ist die Verwendung eines EnDat 2.2 Functional Safety Gebers erforderlich! Mit Standard EnDat 2.2 Gebern sind nur die Funktionen STO, SBC, und SS1 zeitüberwacht verfügbar!

19) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

$l_{max} = 7,9 / I_G * A * 1/(2*\rho)$

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)

20) I_{Geber} ... max. Strombedarf des angeschlossenen Gebers [A].
21) Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
22) Ein Dauerbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bis max. 55°C ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich, führt jedoch zu einer frühzeitigen Alterung von Bauelementen.
23) Die Abmessungen definieren die reinen Geräteabmessungen samt zugehöriger Montageplatte. Für die Befestigung, die Anschlusstechnik und die Luftzirkulation sind ober- und unterhalb der Geräte zusätzliche Abstände zu berücksichtigen.

2.3.4.1.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 2.3.4.4 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Zweiachsmodule)" auf Seite 98

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 2.6 "Verdrahtung" auf Seite 149

2.3.4.2 8BVI0028HCDS.000-1, 8BVI0028HWDS.000-1

2.3.4.2.1 Allgemeines

- Strukturierte überschaubare Realisierung durch netzwerkbasierte Safety Technology
- Modulare Erweiterbarkeit durch virtuelle Verdrahtung
- Unmittelbares Einleiten der Sicherheitsfunktion durch kurze Zykluszeiten
- Einfach in der Umsetzung durch transparente Kontroll- und Statusinformationen auch in der funktionalen Applikation
- Kompakte Bauform
- Voller Funktionsumfang der Safety Funktionen auch in Zweiachsmodulen

2.3.4.2.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0028HCDS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 3,8 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage, 2 Achsen	
	Wandmontage	
8BVI0028HWDS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 3,8 A, HV, Wandmontage, 2 Achsen	
	Erforderliches Zubehör	
	Klemmensätze	
8BZVI0055DS.000-1A	Schraubklemmensatz für ACOPOSmulti Module 8BVI00xx-HxDS: 1x 8TB2108.2010-00, 1x 8TB2104.203L-00, 1x 8TB2104.203F-00, 1x 8TB3104.204G-11, 1x 8TB3104.204K-11	
	Optionales Zubehör	
	Klemmen	
8TB2104.203F-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung F: 0101	
8TB2104.203L-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung L: 1010	
8TB2108.2010-00	Schraubklemme 8-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
8TB3104.204G-11	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 7,62 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung G: 0110	
8TB3104.204K-11	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 7,62 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung K: 1001	
	Lüftermodule	
8BXF001.0000-00	ACOPOSmulti Lüftermodul, Ersatzlüfter für ACOPOSmulti Module (8BxP/8B0C/8BVI/8BVE/8B0K)	
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X20CA0E61.00020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,2 m	
X20CA0E61.00025	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,25 m	
X20CA0E61.00030	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,3 m	
X20CA0E61.00035	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,35 m	

Tabelle 44: 8BVI0028HCDS.000-1, 8BVI0028HWDS.000-1 - Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X20CA0E61.00050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,5 m	
X20CA0E61.00100	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 1 m	
	Schirmkomponentensets	
8SCS000.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 1fach Typ 0; 1x Schlauchschelle, B 9 mm, D 12-22 mm	
8SCS002.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Klemmbügelblech; 2x Klemmbügel D 4-13,5 mm; 2x Schrauben	
8SCS009.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSmulti Halteblech SK8-14; 1x Schirmanschlussklemme SK14	
	Zubehörsätze	
8BXB000.0000-00	Zubehörsatz ACOPOSmulti zur Geberpufferung bestehend aus: 1 Stück Lithium-Batterie AA 3,6 V; 1 Stück Abdeckkappe für Batteriehalter	

Tabelle 44: 8BVI0028HCDS.000-1, 8BVI0028HWDS.000-1 - Bestelldaten

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Details siehe unter 6.1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 279.

2.3.4.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0028HCDS.000-1	8BVI0028HWDS.000-1
Allgemeines		
B&R ID-Code	0xAA0F	0xAA11
Kühl- und Montageart	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage
Steckplätze für Einsteckmodule	2 [1]	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	Ja	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment	
Functional Safety[2]	Ja (openSAFETY)	
DC-Zwischenkreisanschluss		
Spannung		
nominal	750 VDC	
Dauerleistungsaufnahme [3]	5,73 kW	
Verlustleistung abhängig von der Schaltfrequenz [4]		
Schaltfrequenz 5 kHz	$[1,2 * I_M^2 + 2,62 * I_M + 100]$ W	
Schaltfrequenz 10 kHz	$[2,56 * I_M^2 + 2,8 * I_M + 200]$ W	
Schaltfrequenz 20 kHz	$[6 * I_M^2 - 9,4 * I_M + 430]$ W	
Zwischenkreiskapazität	165 µF	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand	
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung	25 VDC ±1,6%	
Eingangskapazität	23,5 µF	
max. Leistungsaufnahme	$28 W + P_{SMC1} + P_{SMC2} + P_{24 V Out} + P_{Haltebremse(n)}$ [5]	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand	
24 VDC Ausgang		
Anzahl	2	
Ausgangsspannung		
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 260 bis 315 VDC	25 VDC * (U_{DC}/315)	
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 315 bis 800 VDC	24 VDC ±6%	
Absicherung	250 mA (träge) elektronisch, automatisch rückstellend	
Motoranschluss [6]		
Anzahl	2	
Dauerleistung je Motoranschluss [3]	2,8 kW	
Dauerstrom je Motoranschluss [3]	3,8 A_{eff}	

Tabelle 45: 8BVI0028HCDS.000-1, 8BVI0028HWDS.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0028HCDS.000-1	8BVI0028HWDS.000-1
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [7]		
Schaltfrequenz 5 kHz	-	Keine Reduktion [8]
Schaltfrequenz 10 kHz	-	Keine Reduktion
Schaltfrequenz 20 kHz	-	0,12 A/K (ab 13°C) [9]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von Schaltfrequenz und Montageart [10]		
Schaltfrequenz 5 kHz		
Cold-Plate Montage [11]	Keine Reduktion [8]	-
Durchsteckmontage	Keine Reduktion [8]	-
Schaltfrequenz 10 kHz		
Cold-Plate Montage [11]	0,6 A/K (ab 57°C)	-
Durchsteckmontage	Keine Reduktion	-
Schaltfrequenz 20 kHz		
Cold-Plate Montage [11]	0,12 A/K (ab 34°C) [12]	-
Durchsteckmontage	0,09 A/K (ab 6°C) [9]	-
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,38 A_{eff} pro 1000 m	
Spitzenstrom je Motoranschluss	9,5 A_{eff}	
nominale Schaltfrequenz	5 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen [13]	5/10/20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 [14]	Grenzwertkurve A	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [15]	
Ausführung		
U, V, W, PE	Stecker	
Schirmanschluss	Ja	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	30 bis 10	
CSA	28 bis 10	
Klemmbarer Kabeldurchmesserbereich des Schirmanschlusses	12 bis 22 mm	
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz		
Schaltfrequenz 5 kHz	25 m	
Schaltfrequenz 10 kHz	25 m	
Schaltfrequenz 20 kHz	10 m	
Anschluss Motorhaltebremse		
Anzahl	2	
Ausgangsspannung [16]	24 VDC +5,8% / -0% [17]	
Dauerstrom	1,1 A	
max. Innenwiderstand	0,5 Ω	
Löschspannung	ca. 30 V	
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	1,5 Ws	
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz	
Schutzmaßnahmen		
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja	
Kabelbruchüberwachung	Ja	
Unterspannungsüberwachung	Ja	
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 0,25 A	
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	24 VDC -2% / -4%	
Geberschnittstellen [18]		
Anzahl	2	
Typ	EnDat 2.2 [19]	
Anschlüsse	DSUB Stecker 9-polig female	
Anzeigen	UP/DN-LEDs	
Potenzialtrennung		
Geber - ACOPOSmulti	Nein	
Geberüberwachung	Ja	
max. Geberkabellänge	100 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [20]	

Tabelle 45: 8BVI0028HCDS.000-1, 8BVI0028HWDS.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0028HCDS.000-1	8BVI0028HWDS.000-1
Geberversorgung		
Ausgangsspannung	typ. 12,5 V	
Belastbarkeit	350 mA	
Schutzmaßnahmen		
kurzschlussfest	Ja	
überlastfest	Ja	
Synchrone serielle Schnittstelle		
Signalübertragung	RS485	
Datenübertragungsrate	6,25 MBit/s	
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{SMC}[W] = 19 V * I_{Geber}[A] 21)	
Triggereingänge		
Anzahl	2	
Beschaltung	Sink	
Potenzialtrennung		
Eingang - Wechselrichtermodul	Ja	
Eingang - Eingang	Ja	
Eingangsspannung		
nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Schaltschwellen		
Low	<5 V	
High	>15 V	
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 10 mA	
Schaltverzögerung		
steigende Flanke	52 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)	
fallende Flanke	53 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)	
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V	
Elektrische Eigenschaften		
Ableitkapazität	0,14 µF	0,2 µF
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend	Ja	
horizontal liegend	Ja	
horizontal stehend	Nein	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal	0 bis 500 m	
maximal 22)	4000 m	
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)	
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III	
Schutzart nach EN 60529	IP20	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal	5 bis 40°C	
maximal 23)	55°C	
Lagerung	-25 bis 55°C	
Transport	-25 bis 70°C	
Luftfeuchtigkeit		
Betrieb	5 bis 85%	
Lagerung	5 bis 95%	
Transport	max. 95% bei 40°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen 24)		
Breite	53 mm	
Höhe	317 mm	
Tiefe		
Wandmontage	-	263 mm
Cold-Plate	212 mm	-
Durchsteckmontage	209 mm	-
Gewicht	ca. 2,3 kg	ca. 2,8 kg
Modulbreite	1	

Tabelle 45: 8BVI0028HCDS.000-1, 8BVI0028HWDS.000-1 - Technische Daten

1) SLOT 1 und SLOT 2 des ACOPOSmulti Moduls werden durch die Geberschnittstellen belegt.
2) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
3) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
4) $I_M = 0,5 * (I_{X5A} + I_{X5B})$
   I_{X5A} ... Strom am Motoranschluss X5A [A_{eff}]
   I_{X5B} ... Strom am Motoranschluss X5B [A_{eff}]
5) P_{SMC1} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT1 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   P_{SMC2} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT2 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   $P_{24\ V\ Out}$ ... Leistung [W], die an den Anschlüssen X2/+24 V Out 1 und X2/+24 V Out 2 des Moduls abgegeben wird (max. 10 W).
6) Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC. Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
9) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
10) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, minimal zulässige Kühlmittel-Durchflussmenge (3 l/min).
11) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
12) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Rücklauftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklauftemperaturen kann es zu Betauung kommen.
13) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstromes und zu einer stärkeren CPU-Auslastung. Bei Doppelachsmodulen führt die stärkere CPU-Auslastung zu einer Reduktion des Funktionsumfanges im Antrieb; wird dies nicht beachtet, kann es im Extremfall zu Rechenzeitüberschreitungen kommen.
14) Im Bedarfsfall kann die Beanspruchung des Motorisolationssystems durch eine zusätzliche extern zu verdrahtende dU/dt-Drossel verringert werden. Beispielsweise kann die Dreiphasen-du/dt-Drossel RWK 305 von Fa. Schaffner (www.schaffner.com) Verwendung finden. ACHTUNG: Auch bei Einsatz einer dU/dt-Drossel muss auf eine EMV-gerechte, niederinduktive Schirmverbindung geachtet werden!
15) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
16) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
17) Der angegebene Wert gilt nur unter folgenden Voraussetzungen:
- die 24 VDC Versorgung des Moduls erfolgt durch ein Hilfsversorgungsmodul 8B0C, das sich auf der gleichen Montageplatte befindet.
Wird die 24 VDC Versorgung des Moduls über ein Expansionsmodul 8BVE in die Montageplatte eingespeist, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle am Expansionskabel - die Ausgangsspannung. In diesem Fall muss die Unterspannungsüberwachung deaktiviert werden.
18) Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
19) Für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule ist die Verwendung eines EnDat 2.2 Functional Safety Gebers erforderlich! Mit Standard EnDat 2.2 Gebern sind nur die Funktionen STO, SBC, und SS1 zeitüberwacht verfügbar!
20) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

$l_{max} = 7,9 / I_G * A * 1/(2*\rho)$

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)
21) I_{Geber} ... max. Strombedarf des angeschlossenen Gebers [A].
22) Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
23) Ein Dauerbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bis max. 55°C ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich, führt jedoch zu einer frühzeitigen Alterung von Bauelementen.
24) Die Abmessungen definieren die reinen Geräteabmessungen samt zugehöriger Montageplatte. Für die Befestigung, die Anschlusstechnik und die Luftzirkulation sind ober- und unterhalb der Geräte zusätzliche Abstände zu berücksichtigen.

2.3.4.2.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 2.3.4.4 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Zweiachsmodule)" auf Seite 98

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 2.6 "Verdrahtung" auf Seite 149

2.3.4.3 8BVI0055HCDS.000-1, 8BVI0055HWDS.000-1

2.3.4.3.1 Allgemeines

- Strukturierte überschaubare Realisierung durch netzwerkbasierte Safety Technology
- Modulare Erweiterbarkeit durch virtuelle Verdrahtung
- Unmittelbares Einleiten der Sicherheitsfunktion durch kurze Zykluszeiten
- Einfach in der Umsetzung durch transparente Kontroll- und Statusinformationen auch in der funktionalen Applikation
- Kompakte Bauform
- Voller Funktionsumfang der Safety Funktionen auch in Zweiachsmodulen

2.3.4.3.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0055HCDS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 7,6 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage, 2 Achsen	
	Wandmontage	
8BVI0055HWDS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 7,6 A, HV, Wandmontage, 2 Achsen	
	Erforderliches Zubehör	
	Klemmensätze	
8BZVI0055DS.000-1A	Schraubklemmensatz für ACOPOSmulti Module 8BVI00xx-HxDS: 1x 8TB2108.2010-00, 1x 8TB2104.203L-00, 1x 8TB2104.203F-00, 1x 8TB3104.204G-11, 1x 8TB3104.204K-11	
	Optionales Zubehör	
	Klemmen	
8TB2104.203F-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung F: 0101	
8TB2104.203L-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung L: 1010	
8TB2108.2010-00	Schraubklemme 8-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
8TB3104.204G-11	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 7,62 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung G: 0110	
8TB3104.204K-11	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 7,62 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung K: 1001	
	Lüftermodule	
8BXF001.0000-00	ACOPOSmulti Lüftermodul, Ersatzlüfter für ACOPOSmulti Module (8BxP/8B0C/8BVI/8BVE/8B0K)	
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X20CA0E61.00020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,2 m	
X20CA0E61.00025	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,25 m	
X20CA0E61.00030	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,3 m	
X20CA0E61.00035	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,35 m	
X20CA0E61.00050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,5 m	
X20CA0E61.00100	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 1 m	
	Schirmkomponentensets	
8SCS000.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 1fach Typ 0; 1x Schlauchschelle, B 9 mm, D 12-22 mm	
8SCS002.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Klemmbügelblech; 2x Klemmbügel D 4-13,5 mm; 2x Schrauben	
8SCS009.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSmulti Halteblech SK8-14; 1x Schirmanschlussklemme SK14	
	Zubehörsätze	
8BXB000.0000-00	Zubehörsatz ACOPOSmulti zur Geberpufferung bestehend aus: 1 Stück Lithium-Batterie AA 3,6 V; 1 Stück Abdeckkappe für Batteriehalter	

Tabelle 46: 8BVI0055HCDS.000-1, 8BVI0055HWDS.000-1 - Bestelldaten

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Details siehe unter 6.1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 279.

2.3.4.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0055HCDS.000-1	8BVI0055HWDS.000-1
Allgemeines		
B&R ID-Code	0xAA13	0xAA15
Kühl- und Montageart	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage

Tabelle 47: 8BVI0055HCDS.000-1, 8BVI0055HWDS.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0055HCDS.000-1	8BVI0055HWDS.000-1
Steckplätze für Einsteckmodule	2 [1]	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	Ja	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment	
Functional Safety[2]	Ja (openSAFETY)	
DC-Zwischenkreisanschluss		
Spannung		
nominal	750 VDC	
Dauerleistungsaufnahme [3]	11,19 kW	
Verlustleistung abhängig von der Schaltfrequenz [4]		
Schaltfrequenz 5 kHz	[1,2 * I_M^2 + 2,62 * I_M + 100] W	
Schaltfrequenz 10 kHz	[2,56 * I_M^2 + 2,8 * I_M + 200] W	
Schaltfrequenz 20 kHz	[6 * I_M^2 - 9,4 * I_M + 430] W	
Zwischenkreiskapazität	330 µF	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand	
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung	25 VDC ±1,6%	
Eingangskapazität	23,5 µF	
max. Leistungsaufnahme	28 W + P_{SMC1} + P_{SMC2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse(n)}$ [5]	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand	
24 VDC Ausgang		
Anzahl	2	
Ausgangsspannung		
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 260 bis 315 VDC	25 VDC * (U_{DC}/315)	
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 315 bis 800 VDC	24 VDC ±6%	
Absicherung	250 mA (träge) elektronisch, automatisch rückstellend	
Motoranschluss [6]		
Anzahl	2	
Dauerleistung je Motoranschluss [3]	5,5 kW	
Dauerstrom je Motoranschluss [3]	7,6 A_{eff}	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [7]		
Schaltfrequenz 5 kHz	-	Keine Reduktion [8]
Schaltfrequenz 10 kHz	-	0,22 A/K (ab 43°C)
Schaltfrequenz 20 kHz	-	0,15 A/K (ab -14°C) [9]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von Schaltfrequenz und Montageart [10]		
Schaltfrequenz 5 kHz		
Cold-Plate Montage [11]	0,72 A/K (ab 56°C) [8]	-
Durchsteckmontage	Keine Reduktion [8]	-
Schaltfrequenz 10 kHz		
Cold-Plate Montage [11]	0,28 A/K (ab 43°C)	-
Durchsteckmontage	0,17 A/K (ab 23°C) [9]	-
Schaltfrequenz 20 kHz		
Cold-Plate Montage [11]	0,13 A/K (ab 3°C) [12]	-
Durchsteckmontage	0,12 A/K (ab -21°C) [9]	-
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,76 A_{eff} pro 1000 m	
Spitzenstrom je Motoranschluss	18,9 A_{eff}	
nominale Schaltfrequenz	5 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen [13]	5/10/20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 [14]	Grenzwertkurve A	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [15]	
Ausführung		
U, V, W, PE	Stecker	
Schirmanschluss	Ja	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	30 bis 10	
CSA	28 bis 10	
Klemmbarer Kabeldurchmesserbereich des Schirmanschlusses	12 bis 22 mm	

Tabelle 47: 8BVI0055HCDS.000-1, 8BVI0055HWDS.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0055HCDS.000-1	8BVI0055HWDS.000-1
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz		
Schaltfrequenz 5 kHz	25 m	
Schaltfrequenz 10 kHz	25 m	
Schaltfrequenz 20 kHz	10 m	
Anschluss Motorhaltebremse		
Anzahl	2	
Ausgangsspannung [16]	24 VDC +5,8% / -0% [17]	
Dauerstrom	1,1 A	
max. Innenwiderstand	0,5 Ω	
Löschspannung	ca. 30 V	
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	1,5 Ws	
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz	
Schutzmaßnahmen		
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja	
Kabelbruchüberwachung	Ja	
Unterspannungsüberwachung	Ja	
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 0,25 A	
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	24 VDC -2% / -4%	
Geberschnittstellen [18]		
Anzahl	2	
Typ	EnDat 2.2 [19]	
Anschlüsse	DSUB Stecker 9-polig female	
Anzeigen	UP/DN-LEDs	
Potenzialtrennung		
Geber - ACOPOSmulti	Nein	
Geberüberwachung	Ja	
max. Geberkabellänge	100 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [20]	
Geberversorgung		
Ausgangsspannung	typ. 12,5 V	
Belastbarkeit	350 mA	
Schutzmaßnahmen		
kurzschlussfest	Ja	
überlastfest	Ja	
Synchrone serielle Schnittstelle		
Signalübertragung	RS485	
Datenübertragungsrate	6,25 MBit/s	
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{SMC}[W] = 19 V * I_{Geber}[A] [21]	
Triggereingänge		
Anzahl	2	
Beschaltung	Sink	
Potenzialtrennung		
Eingang - Wechselrichtermodul	Ja	
Eingang - Eingang	Ja	
Eingangsspannung		
nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Schaltschwellen		
Low	<5 V	
High	>15 V	
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 10 mA	
Schaltverzögerung		
steigende Flanke	52 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)	
fallende Flanke	53 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)	
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V	
Elektrische Eigenschaften		
Ableitkapazität	0,2 µF	
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend	Ja	
horizontal liegend	Ja	
horizontal stehend	Nein	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal	0 bis 500 m	
maximal [22]	4000 m	
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)	
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III	
Schutzart nach EN 60529	IP20	

Tabelle 47: 8BVI0055HCDS.000-1, 8BVI0055HWDS.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0055HCDS.000-1	8BVI0055HWDS.000-1
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal	5 bis 40°C	
maximal 23)	55°C	
Lagerung	-25 bis 55°C	
Transport	-25 bis 70°C	
Luftfeuchtigkeit		
Betrieb	5 bis 85%	
Lagerung	5 bis 95%	
Transport	max. 95% bei 40°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen 24)		
Breite	53 mm	
Höhe	317 mm	
Tiefe		
Wandmontage	-	263 mm
Cold-Plate	212 mm	-
Durchsteckmontage	209 mm	-
Gewicht	ca. 2,3 kg	ca. 2,9 kg
Modulbreite	1	

Tabelle 47: 8BVI0055HCDS.000-1, 8BVI0055HWDS.000-1 - Technische Daten

1) SLOT 1 und SLOT 2 des ACOPOSmulti Moduls werden durch die Geberschnittstellen belegt.
2) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
3) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
4) $I_M = 0,5 * (I_{X5A} + I_{X5B})$
   I_{X5A} ... Strom am Motoranschluss X5A [A_{eff}]
   I_{X5B} ... Strom am Motoranschluss X5B [A_{eff}]
5) P_{SMC1} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT1 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   P_{SMC2} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT2 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   $P_{24\ V\ Out}$ ... Leistung [W], die an den Anschlüssen X2/+24 V Out 1 und X2/+24 V Out 2 des Moduls abgegeben wird (max. 10 W).
6) Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!
7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC. Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
9) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
10) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, minimal zulässige Kühlmittel-Durchflussmenge (3 l/min).
11) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
12) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Rücklauftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
    Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklauftemperaturen kann es zu Betauung kommen.
13) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstromes und zu einer stärkeren CPU-Auslastung. Bei Doppelachsmodulen führt die stärkere CPU-Auslastung zu einer Reduktion des Funktionsumfanges im Antrieb; wird dies nicht beachtet, kann es im Extremfall zu Rechenzeitüberschreitungen kommen.
14) Im Bedarfsfall kann die Beanspruchung des Motorisolationssystems durch eine zusätzliche extern zu verdrahtende dU/dt-Drossel verringert werden. Beispielsweise kann die Dreiphasen-du/dt-Drossel RWK 305 von Fa. Schaffner (www.schaffner.com) Verwendung finden. ACHTUNG: Auch bei Einsatz einer dU/dt-Drossel muss auf eine EMV-gerechte, niederinduktive Schirmverbindung geachtet werden!
15) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
16) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
17) Der angegebene Wert gilt nur unter folgenden Voraussetzungen:
    - die 24 VDC Versorgung des Moduls erfolgt durch ein Hilfsversorgungsmodul 8B0C, das sich auf der gleichen Montageplatte befindet.
    Wird die 24 VDC Versorgung des Moduls über ein Expansionsmodul 8BVE in die Montageplatte eingespeist, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle am Expansionskabel - die Ausgangsspannung. In diesem Fall muss die Unterspannungsüberwachung deaktiviert werden.
18) Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
19) Für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule ist die Verwendung eines EnDat 2.2 Functional Safety Gebers erforderlich! Mit Standard EnDat 2.2 Gebern sind nur die Funktionen STO, SBC, und SS1 zeitüberwacht verfügbar!
20) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

    $l_{max} = 7,9 / I_G * A * 1/(2*\rho)$

    I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
    A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
    ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)
21) I_{Geber} ... max. Strombedarf des angeschlossenen Gebers [A].
22) Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
23) Ein Dauerbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bis max. 55°C ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich, führt jedoch zu einer frühzeitigen Alterung von Bauelementen.
24) Die Abmessungen definieren die reinen Geräteabmessungen samt zugehöriger Montageplatte. Für die Befestigung, die Anschlusstechnik und die Luftzirkulation sind ober- und unterhalb der Geräte zusätzliche Abstände zu berücksichtigen.

2.3.4.3.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 2.3.4.4 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Zweiachsmodule)" auf Seite 98

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 2.6 "Verdrahtung" auf Seite 149

2.3.4.4 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Zweiachsmodule)

2.3.4.4.1 Übersicht Anschlussbelegungen

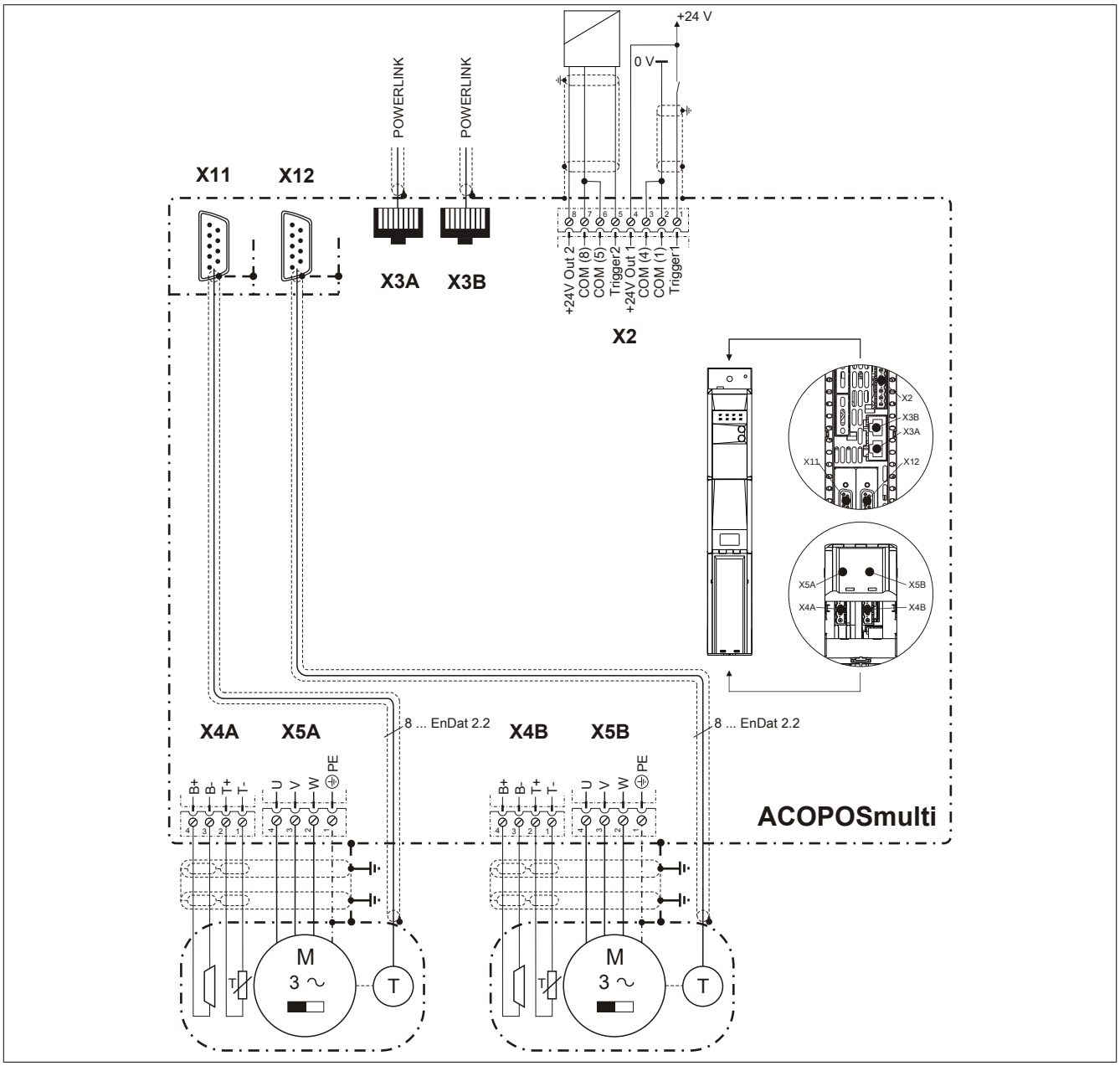


Abbildung 9: Übersicht Anschlussbelegungen

2.3.4.4.2 Anschlussbelegung des Steckers X2

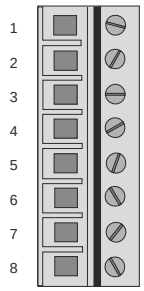
X2	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	Trigger 1	Trigger 1
	2	COM (1)	Trigger 1 0 V
	3	COM (2)	+24 V Ausgang 1 0 V
	4	+24 V Out 1	+24 V Ausgang 1
	5	Trigger 2	Trigger 2
	6	COM (5)	Trigger 2 0 V
	7	COM (8)	+24 V Ausgang 2 0 V
	8	+24 V Out 2	+24 V Ausgang 2

Tabelle 48: Anschlussbelegung Stecker X2

2.3.4.4.3 Anschlussbelegung der Stecker X3A, X3B

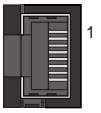
X3A, X3B	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	RXD	Receive Signal
	2	RXD\	Receive Signal invertiert
	3	TXD	Transmit Signal
	4	Shield	Schirm
	5	Shield	Schirm
	6	TXD\	Transmit Signal invertiert
	7	Shield	Schirm
	8	Shield	Schirm

Tabelle 49: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B

2.3.4.4.4 Anschlussbelegung des Steckers X4A

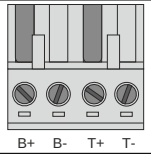
X4A	Bezeichnung	Funktion
	T-	Achse 1: Temperaturfühler -
	T+	Achse 1: Temperaturfühler +
	B-	Achse 1: Bremse -
	B+	Achse 1: Bremse +

Tabelle 50: Anschlussbelegung Stecker X4A

Gefahr!

Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V führt zur Aktivierung des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE. D. h. die sichere Impulssperre wird aktiviert. Die Bremse bleibt jedoch durch den Schluss auf 24 V immer eingeschaltet bzw. geöffnet!
Dies kann zu gefährlichen Situationen führen, da die Motorhaltebremse die Austrudelbewegung und bei hängenden Lasten das ungebremste Absenken nicht bremsen bzw. verhindern kann!
Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V ist durch geeignete verdrahtungstechnische Maßnahmen auszuschließen!

Bei einem Doppelachsmodul muss somit auch insbesondere der Querschluss zwischen den beiden B + Anschlüssen der beiden Achsen ausgeschlossen werden!

Gefahr!

Der SBC Ausgang

- **darf nicht modulübergreifend verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Emitter verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Collector verdrahtet werden!**

Gefahr!

Für den sicheren Motorhaltebremsenausgang kann im abgeschalteten Zustand nur eine Ausgangsspannung ≤5 V gewährleistet werden. Bei der Auswahl der Motorhaltebremse ist vom Anwender sicherzustellen, dass bei einer anliegenden Spannung von 5 V das erforderliche Bremsmoment erreicht wird.

Information:

Die Transistoren der SBC Ausgangsstufe werden zyklisch getestet. Bei eingeschalteten Ausgangskanälen entstehen durch diesen Test Low-Pulse am Ausgang mit einer maximalen Länge von 600 µs.

Diese Tatsache ist bei der Auswahl der Motorhaltebremse zu berücksichtigen!

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Motortemperaturfühler und die Motorhaltebremse handelt es sich um sicher getrennte Stromkreise. Daher dürfen an diese Anschlüsse nur Geräte bzw. Komponenten angeschlossen werden, die mindestens eine sichere Trennung nach IEC 60364-4-41 bzw. EN 61800-5-1 aufweisen.

Vorsicht!

Werden beim Anschluss von Permanentmagnet-Haltebremsen B+ und B- vertauscht, können diese nicht geöffnet werden! ACOPOSmulti Wechselrichtermodule können nicht erkennen, ob eine Haltebremse verpolt angeschlossen ist!

Warnung!

Temperatursensoren dürfen nur unter folgender Voraussetzung an die Anschlüsse X4A/T+ und X4A/T- eines ACOPOSmulti Moduls angeschlossen werden:

- **In SLOT1 des ACOPOSmulti Moduls befindet sich kein ACOPOSmulti Einsteckmodul, an das ein Temperatursensor an den Anschlüssen T+ und T- angeschlossen ist**

Anderenfalls können Temperaturüberwachungsfunktionen im ACOPOSmulti Modul außer Kraft gesetzt werden, was im Extremfall zur Zerstörung von an das ACOPOSmulti Modul angeschlossener Hardware (z. B.: Motoren) führen kann!

2.3.4.4.5 Anschlussbelegung des Steckers X4B

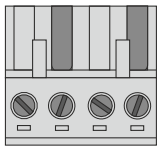
X4B	Bezeichnung	Funktion
	T-	Achse 2: Temperaturfühler -
	T+	Achse 2: Temperaturfühler +
	B-	Achse 2: Bremse -
	B+	Achse 2: Bremse +

Tabelle 51: Anschlussbelegung Stecker X4B

Gefahr!

Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V führt zur Aktivierung des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE. D. h. die sichere Impulssperre wird aktiviert. Die Bremse bleibt jedoch durch den Schluss auf 24 V immer eingeschaltet bzw. geöffnet!
Dies kann zu gefährlichen Situationen führen, da die Motorhaltebremse die Austrudelbewegung und bei hängenden Lasten das ungebremste Absenken nicht bremsen bzw. verhindern kann!
Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V ist durch geeignete verdrahtungstechnische Maßnahmen auszuschließen!

Bei einem Doppelachsmodul muss somit auch insbesondere der Querschluss zwischen den beiden B + Anschlüssen der beiden Achsen ausgeschlossen werden!

Gefahr!

Der SBC Ausgang

- **darf nicht modulübergreifend verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Emitter verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Collector verdrahtet werden!**

Gefahr!

Für den sicheren Motorhaltebremsenausgang kann im abgeschalteten Zustand nur eine Ausgangsspannung ≤5 V gewährleistet werden. Bei der Auswahl der Motorhaltebremse ist vom Anwender sicherzustellen, dass bei einer anliegenden Spannung von 5 V das erforderliche Bremsmoment erreicht wird.

Information:

Die Transistoren der SBC Ausgangsstufe werden zyklisch getestet. Bei eingeschalteten Ausgangskanälen entstehen durch diesen Test Low-Pulse am Ausgang mit einer maximalen Länge von 600 µs.

Diese Tatsache ist bei der Auswahl der Motorhaltebremse zu berücksichtigen!

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Motortemperaturfühler und die Motorhaltebremse handelt es sich um sicher getrennte Stromkreise. Daher dürfen an diese Anschlüsse nur Geräte bzw. Komponenten angeschlossen werden, die mindestens eine sichere Trennung nach IEC 60364-4-41 bzw. EN 61800-5-1 aufweisen.

Vorsicht!

Werden beim Anschluss von Permanentmagnet-Haltebremsen B+ und B- vertauscht, können diese nicht geöffnet werden! ACOPOSmulti Wechselrichtermodule können nicht erkennen, ob eine Haltebremse verpolt angeschlossen ist!

Warnung!

Temperatursensoren dürfen nur unter folgender Voraussetzung an die Anschlüsse X4B/T+ und X4B/T- eines ACOPOSmulti Moduls angeschlossen werden:

- **In SLOT2 des ACOPOSmulti Moduls befindet sich kein ACOPOSmulti Einsteckmodul, an das ein Temperatursensor an den Anschlüssen T+ und T- angeschlossen ist**

Anderenfalls können Temperaturüberwachungsfunktionen im ACOPOSmulti Modul außer Kraft gesetzt werden, was im Extremfall zur Zerstörung von an das ACOPOSmulti Modul angeschlossener Hardware (z. B.: Motoren) führen kann!

2.3.4.4.6 Anschlussbelegung des Steckers X5A

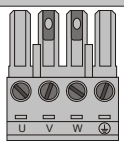
X5A	Bezeichnung	Funktion
	⏚	Achse 1: Schutzleiter
	W	Achse 1: Motoranschluss W
	V	Achse 1: Motoranschluss V
	U	Achse 1: Motoranschluss U

Tabelle 52: Anschlussbelegung Stecker X5A

Information:

Am Gewindebolzen neben dem Stecker X5A muss kein zusätzlicher PE-Leiter angeschlossen werden. Der PE-Anschluss am Stecker X5A ist nötig und ausreichend.

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

2.3.4.4.7 Anschlussbelegung des Steckers X5B

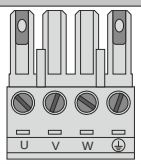
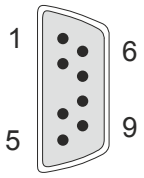
X5B	Bezeichnung	Funktion
	⏚	Achse 2: Schutzleiter
	W	Achse 2: Motoranschluss W
	V	Achse 2: Motoranschluss V
	U	Achse 2: Motoranschluss U

Tabelle 53: Anschlussbelegung Stecker X5B

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

2.3.4.4.8 Anschlussbelegung SafeMOTION-Modul EnDat 2.2

Abbildung	X11 (X12)	Pin	Bezeichnung	Funktion
		1	U+	Geberversorgung +12,5 V
		2	---	---
		3	---	---
		4	D	Dateneingang
		5	T	Taktausgang
		6	COM (1)	Geberversorgung 0 V
		7	---	---
		8	D\	Dateneingang invertiert
		9	T\	Taktausgang invertiert

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Das SafeMOTION-Modul kann nicht getauscht werden! Das SafeMOTION-Modul bildet eine Einheit mit dem ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul. Im Fehlerfall muss das gesamte Modul getauscht werden.

2.3.5 Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Zweiachsmodule)

2.3.5.1 8BVI0110HCDS.000-1, 8BVI0110HWDS.000-1

2.3.5.1.1 Allgemeines

- Strukturierte überschaubare Realisierung durch netzwerkbasierte Safety Technology
- Modulare Erweiterbarkeit durch virtuelle Verdrahtung
- Unmittelbares Einleiten der Sicherheitsfunktion durch kurze Zykluszeiten
- Einfach in der Umsetzung durch transparente Kontroll- und Statusinformationen auch in der funktionalen Applikation
- Kompakte Bauform
- Voller Funktionsumfang der Safety Funktionen auch in Zweiachsmodulen

2.3.5.1.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0110HCDS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 15,1 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage, 2 Achsen	
	Wandmontage	
8BVI0110HWDS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 15,1 A, HV, Wandmontage, 2 Achsen	
	Erforderliches Zubehör	
	Klemmensätze	
8BZVI0110DS.000-1A	Schraubklemmensatz für ACOPOSmulti Module 8BVI0110Hx-DS: 1x 8TB2108.2010-00, 1x 8TB2104.203L-00, 1x 8TB2104.203F-00, 1x 8TB3104.204G-11, 1x 8TB3104.204K-11	
	Optionales Zubehör	
	Klemmen	
8TB2104.203F-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung F: 0101	
8TB2104.203L-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung L: 1010	
8TB2108.2010-00	Schraubklemme 8-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
8TB3104.204G-11	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 7,62 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung G: 0110	
8TB3104.204K-11	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 7,62 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung K: 1001	
	Lüftermodule	
8BXF001.0000-00	ACOPOSmulti Lüftermodul, Ersatzlüfter für ACOPOSmulti Module (8BxP/8B0C/8BVI/8BVE/8B0K)	
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X20CA0E61.00020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,2 m	
X20CA0E61.00025	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,25 m	
X20CA0E61.00030	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,3 m	
X20CA0E61.00035	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,35 m	
X20CA0E61.00050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,5 m	
X20CA0E61.00100	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 1 m	
	Schirmkomponentensets	
8SCS000.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 1fach Typ 0; 1x Schlauchschelle, B 9 mm, D 12-22 mm	
8SCS002.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Klemmbügelblech; 2x Klemmbügel D 4-13,5 mm; 2x Schrauben	
8SCS009.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSmulti Halteblech SK8-14; 1x Schirmanschlussklemme SK14	
	Zubehörsätze	
8BXB000.0000-00	Zubehörsatz ACOPOSmulti zur Geberpufferung bestehend aus: 1 Stück Lithium-Batterie AA 3,6 V; 1 Stück Abdeckkappe für Batteriehalter	

Tabelle 54: 8BVI0110HCDS.000-1, 8BVI0110HWDS.000-1 - Bestelldaten

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Details siehe unter 6.1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 279.

2.3.5.1.3 Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0110HCDS.000-1	8BVI0110HWDS.000-1
Allgemeines		
B&R ID-Code	0xAA17	0xAA19
Kühl- und Montageart	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage
Steckplätze für Einsteckmodule	2 [1]	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	Ja	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment	
Functional Safety[2]	Ja (openSAFETY)	
DC-Zwischenkreisanschluss		
Spannung		
nominal	750 VDC	
Dauerleistungsaufnahme [3]	22,3 kW	
Verlustleistung abhängig von der Schaltfrequenz [4]		
Schaltfrequenz 5 kHz	$[0,33 * I_M^2 + 11 * I_M + 90]$ W	
Schaltfrequenz 10 kHz	$[0,97 * I_M^2 + 9,5 * I_M + 170]$ W	
Schaltfrequenz 20 kHz	$[1,66 * I_M^2 + 21 * I_M + 380]$ W	
Zwischenkreiskapazität	660 µF	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand	
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung	25 VDC ±1,6%	
Eingangskapazität	23,5 µF	
max. Leistungsaufnahme	$32 W + P_{SMC1} + P_{SMC2} + P_{24 V Out} + P_{Haltebremse(n)}$ [5]	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand	
24 VDC Ausgang		
Anzahl	2	
Ausgangsspannung		
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 260 bis 315 VDC	25 VDC * (U_{DC}/315)	
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 315 bis 800 VDC	24 VDC ±6%	
Absicherung	250 mA (träge) elektronisch, automatisch rückstellend	
Motoranschluss [6]		
Anzahl	2	
Dauerleistung je Motoranschluss [3]	11 kW	
Dauerstrom je Motoranschluss [3]	15,1 A_{eff}	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [7]		
Schaltfrequenz 5 kHz	-	Keine Reduktion [8]
Schaltfrequenz 10 kHz	-	0,19 A/K (ab 29°C) [9]
Schaltfrequenz 20 kHz	-	0,15 A/K (ab -38°C) [9]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von Schaltfrequenz und Montageart [7]		
Schaltfrequenz 5 kHz		
Cold-Plate Montage [10]	0,38 A/K (ab 51°C) [8]	-
Durchsteckmontage	0,27 A/K (ab 46°C) [8]	-
Schaltfrequenz 10 kHz		
Cold-Plate Montage [10]	0,25 A/K (ab 24°C) [11]	-
Durchsteckmontage	0,16 A/K (ab 2°C) [9]	-
Schaltfrequenz 20 kHz		
Cold-Plate Montage [10]	0,19 A/K (ab -14°C) [11]	-
Durchsteckmontage	0,14 A/K (ab -74°C) [9]	-
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	1,51 A_{eff} pro 1000 m	
Spitzenstrom je Motoranschluss	37,7 A_{eff}	

Tabelle 55: 8BVI0110HCDS.000-1, 8BVI0110HWDS.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0110HCDS.000-1	8BVI0110HWDS.000-1
nominale Schaltfrequenz	5 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen [12]	5/10/20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 [13]	Grenzwertkurve A	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [14]	
Ausführung		
U, V, W, PE	Stecker	
Schirmanschluss	Ja	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	30 bis 10	
CSA	28 bis 10	
Klemmbarer Kabeldurchmesserbereich des Schirmanschlusses	12 bis 22 mm	
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz		
Schaltfrequenz 5 kHz	25 m	
Schaltfrequenz 10 kHz	25 m	
Schaltfrequenz 20 kHz	10 m	
Anschluss Motorhaltebremse		
Anzahl	2	
Ausgangsspannung [15]	24 VDC +5,8% / -0,5% [16]	
Dauerstrom	2,1 A	
max. Innenwiderstand	0,3 Ω	
Löschspannung	ca. 30 V	
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	3 Ws	
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz	
Schutzmaßnahmen		
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja	
Kabelbruchüberwachung	Ja	
Unterspannungsüberwachung	Ja	
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 0,5 A	
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	24 VDC -2% / -4%	
Geberschnittstellen [17]		
Anzahl	2	
Typ	EnDat 2.2 [18]	
Anschlüsse	DSUB Stecker 9-polig female	
Anzeigen	UP/DN-LEDs	
Potenzialtrennung		
Geber - ACOPOSmulti	Nein	
Geberüberwachung	Ja	
max. Geberkabellänge	100 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [19]	
Geberversorgung		
Ausgangsspannung	typ. 12,5 V	
Belastbarkeit	350 mA	
Schutzmaßnahmen		
kurzschlussfest	Ja	
überlastfest	Ja	
Synchrone serielle Schnittstelle		
Signalübertragung	RS485	
Datenübertragungsrate	6,25 MBit/s	
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	$P_{SMC}[W] = 19\ V * I_{Geber}[A]$ [20]	
Triggereingänge		
Anzahl	2	
Beschaltung	Sink	
Potenzialtrennung		
Eingang - Wechselrichtermodul	Ja	
Eingang - Eingang	Nein	Ja
Eingangsspannung		
nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Schaltschwellen		
Low	<5 V	
High	>15 V	
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 10 mA	

Tabelle 55: 8BVI0110HCDS.000-1, 8BVI0110HWDS.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0110HCDS.000-1	8BVI0110HWDS.000-1
Schaltverzögerung		
steigende Flanke	52 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)	
fallende Flanke	53 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)	
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V	
Elektrische Eigenschaften		
Ableitkapazität	0,44 µF	
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend	Ja	
horizontal liegend	Ja	
horizontal stehend	Nein	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal	0 bis 500 m	
maximal [21]	4000 m	
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)	
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III	
Schutzart nach EN 60529	IP20	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal	5 bis 40°C	
maximal [22]	55°C	
Lagerung	-25 bis 55°C	
Transport	-25 bis 70°C	
Luftfeuchtigkeit		
Betrieb	5 bis 85%	
Lagerung	5 bis 95%	
Transport	max. 95% bei 40°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen [23]		
Breite	106,5 mm	
Höhe	317 mm	
Tiefe		
Wandmontage	-	263 mm
Cold-Plate	212 mm	-
Durchsteckmontage	209 mm	-
Gewicht	ca. 4,1 kg	ca. 5,3 kg
Modulbreite	2	

Tabelle 55: 8BVI0110HCDS.000-1, 8BVI0110HWDS.000-1 - Technische Daten

1) SLOT 1 und SLOT 2 des ACOPOSmulti Moduls werden durch die Geberschnittstellen belegt.
2) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
3) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
4) $I_M = 0,5 * (I_{X5A} + I_{X5B})$
   I_{X5A} ... Strom am Motoranschluss X5A [A_{eff}]
   I_{X5B} ... Strom am Motoranschluss X5B [A_{eff}]
5) P_{SMC1} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT1 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   P_{SMC2} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT2 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   $P_{24\ V\ Out}$ ... Leistung [W], die an den Anschlüssen X2/+24 V Out 1 und X2/+24 V Out 2 des Moduls abgegeben wird (max. 10 W).
6) Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!
7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, minimal zulässige Kühlmittel-Durchflussmenge (3 l/min). Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
9) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
10) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
11) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Rücklauftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
    Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklauftemperaturen kann es zu Betauung kommen.
12) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstromes und zu einer stärkeren CPU-Auslastung. Bei Doppelachsmodulen führt die stärkere CPU-Auslastung zu einer Reduktion des Funktionsumfanges im Antrieb; wird dies nicht beachtet, kann es im Extremfall zu Rechenzeitüberschreitungen kommen.
13) Im Bedarfsfall kann die Beanspruchung des Motorisolationssystems durch eine zusätzliche extern zu verdrahtende dU/dt-Drossel verringert werden. Beispielsweise kann die Dreiphasen-du/dt-Drossel RWK 305 von Fa. Schaffner (www.schaffner.com) Verwendung finden. ACHTUNG: Auch bei Einsatz einer dU/dt-Drossel muss auf eine EMV-gerechte, niederinduktive Schirmverbindung geachtet werden!
14) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
15) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.

16) Der angegebene Wert gilt nur unter folgenden Voraussetzungen:
- die 24 VDC Versorgung des Moduls erfolgt durch ein Hilfsversorgungsmodul 8B0C, das sich auf der gleichen Montageplatte befindet.
Wird die 24 VDC Versorgung des Moduls über ein Expansionsmodul 8BVE in die Montageplatte eingespeist, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle am Expansionskabel - die Ausgangsspannung. In diesem Fall muss die Unterspannungsüberwachung deaktiviert werden.

17) Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.

18) Für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule ist die Verwendung eines EnDat 2.2 Functional Safety Gebers erforderlich! Mit Standard EnDat 2.2 Gebern sind nur die Funktionen STO, SBC, und SS1 zeitüberwacht verfügbar!

19) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

$l_{max} = 7,9 / I_G * A * 1/(2*\rho)$

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)

20) I_{Geber} ... max. Strombedarf des angeschlossenen Gebers [A].

21) Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.

22) Ein Dauerbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bis max. 55°C ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich, führt jedoch zu einer frühzeitigen Alterung von Bauelementen.

23) Die Abmessungen definieren die reinen Geräteabmessungen samt zugehöriger Montageplatte. Für die Befestigung, die Anschlusstechnik und die Luftzirkulation sind ober- und unterhalb der Geräte zusätzliche Abstände zu berücksichtigen.

2.3.5.1.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 2.3.5.3 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Zweiachsmodule)" auf Seite 112

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 2.6 "Verdrahtung" auf Seite 149

2.3.5.2 8BVI0220HCDS.000-1, 8BVI0220HWDS.000-1

2.3.5.2.1 Allgemeines

- Strukturierte überschaubare Realisierung durch netzwerkbasierte Safety Technology
- Modulare Erweiterbarkeit durch virtuelle Verdrahtung
- Unmittelbares Einleiten der Sicherheitsfunktion durch kurze Zykluszeiten
- Einfach in der Umsetzung durch transparente Kontroll- und Statusinformationen auch in der funktionalen Applikation
- Kompakte Bauform
- Voller Funktionsumfang der Safety Funktionen auch in Zweiachsmodulen

2.3.5.2.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0220HCDS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 22 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage, 2 Achsen	
	Wandmontage	
8BVI0220HWDS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 22 A, HV, Wandmontage, 2 Achsen	
	Erforderliches Zubehör	
	Klemmensätze	
8BZVI0220DS.000-1A	Schraubklemmensatz für ACOPOSmulti Module 8BVI0220Hx-DS: 1x 8TB2108.2010-00, 1x 8TB2104.203L-00, 1x 8TB2104.203F-00, 1x 8TB3104.204G-11, 1x 8TB3104.204K-11	
	Optionales Zubehör	
	Klemmen	
8TB2104.203F-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung F: 0101	
8TB2104.203L-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung L: 1010	
8TB2108.2010-00	Schraubklemme 8-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
8TB3104.204G-11	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 7,62 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung G: 0110	
8TB3104.204K-11	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 7,62 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung K: 1001	
	Lüftermodule	
8BXF001.0000-00	ACOPOSmulti Lüftermodul, Ersatzlüfter für ACOPOSmulti Module (8BxP/8B0C/8BVI/8BVE/8B0K)	
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X20CA0E61.00020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,2 m	

Tabelle 56: 8BVI0220HCDS.000-1, 8BVI0220HWDS.000-1 - Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X20CA0E61.00025	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,25 m	
X20CA0E61.00030	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,3 m	
X20CA0E61.00035	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,35 m	
X20CA0E61.00050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,5 m	
X20CA0E61.00100	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 1 m	
	Schirmkomponentensets	
8SCS000.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 1fach Typ 0; 1x Schlauchschelle, B 9 mm, D 12-22 mm	
8SCS002.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Klemmbügelblech; 2x Klemmbügel D 4-13,5 mm; 2x Schrauben	
8SCS009.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSmulti Halteblech SK8-14; 1x Schirmanschlussklemme SK14	
	Zubehörsätze	
8BXB000.0000-00	Zubehörsatz ACOPOSmulti zur Geberpufferung bestehend aus: 1 Stück Lithium-Batterie AA 3,6 V; 1 Stück Abdeckkappe für Batteriehalter	

Tabelle 56: 8BVI0220HCDS.000-1, 8BVI0220HWDS.000-1 - Bestelldaten

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Details siehe unter 6.1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 279.

2.3.5.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0220HCDS.000-1	8BVI0220HWDS.000-1
Allgemeines		
B&R ID-Code	0xAA1B	0xAA1D
Kühl- und Montageart	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage
Steckplätze für Einsteckmodule	2 [1]	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	Ja	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment	
Functional Safety[2]	Ja (openSAFETY)	
DC-Zwischenkreisanschluss		
Spannung		
nominal	750 VDC	
Dauerleistungsaufnahme [3]	32,37 kW	
Verlustleistung abhängig von der Schaltfrequenz [4]		
Schaltfrequenz 5 kHz	[0,65 * I_M^2 - 0,35 * I_M+ 64] W	
Schaltfrequenz 10 kHz	[2,16 * I_M^2 - 10,912 * I_M+ 190] W	
Zwischenkreiskapazität	1320 µF	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand	
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung	25 VDC ±1,6%	
Eingangskapazität	23,5 µF	
max. Leistungsaufnahme	32 W + P_{SMC1} + P_{SMC2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse(n)}$ [5]	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand	
24 VDC Ausgang		
Anzahl	2	
Ausgangsspannung		
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 260 bis 315 VDC	25 VDC * (U_{DC}/315)	
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 315 bis 800 VDC	24 VDC ±6%	
Absicherung	250 mA (träge) elektronisch, automatisch rückstellend	
Motoranschluss [6]		
Anzahl	2	

Tabelle 57: 8BVI0220HCDS.000-1, 8BVI0220HWDS.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0220HCDS.000-1	8BVI0220HWDS.000-1
Dauerleistung je Motoranschluss [3]	16 kW	
Dauerstrom je Motoranschluss [3]	22 A_{eff}	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [7]		
Schaltfrequenz 5 kHz	-	0,33 A/K (ab 40°C) [8]
Schaltfrequenz 10 kHz	-	0,17 A/K (ab -25°C) [9]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von Schaltfrequenz und Montageart [7]		
Schaltfrequenz 5 kHz		
Cold-Plate Montage [10]	0,99 A/K (ab 40°C) [8]	-
Durchsteckmontage	0,52 A/K (ab 40°C) [8]	-
Schaltfrequenz 10 kHz		
Cold-Plate Montage [10]	0,29 A/K (ab 10°C) [11]	-
Durchsteckmontage	0,23 A/K (ab 0°C) [9]	-
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	2,2 A_{eff} pro 1000 m	
Spitzenstrom je Motoranschluss	55 A_{eff} [12]	
nominale Schaltfrequenz	5 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen [13]	5/10 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 [14]	Grenzwertkurve A	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [15]	
Ausführung		
U, V, W, PE	Stecker	
Schirmanschluss	Ja	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	30 bis 10	
CSA	28 bis 10	
Klemmbarer Kabeldurchmesserbereich des Schirmanschlusses	12 bis 22 mm	
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz		
Schaltfrequenz 5 kHz	25 m	
Schaltfrequenz 10 kHz	25 m	
Anschluss Motorhaltebremse		
Anzahl	2	
Ausgangsspannung [16]	24 VDC +5,8% / -0,5% [17]	
Dauerstrom	2,1 A	
max. Innenwiderstand	0,3 Ω	
Löschspannung	ca. 30 V	
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	3 Ws	
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz	
Schutzmaßnahmen		
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja	
Kabelbruchüberwachung	Ja	
Unterspannungsüberwachung	Ja	
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 0,5 A	
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	24 VDC -2% / -4%	
Geberschnittstellen [18]		
Anzahl	2	
Typ	EnDat 2.2 [19]	
Anschlüsse	DSUB Stecker 9-polig female	
Anzeigen	UP/DN-LEDs	
Potenzialtrennung		
Geber - ACOPOSmulti	Nein	
Geberüberwachung	Ja	
max. Geberkabellänge	100 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [20]	
Geberversorgung		
Ausgangsspannung	typ. 12,5 V	
Belastbarkeit	350 mA	
Schutzmaßnahmen		
kurzschlussfest	Ja	
überlastfest	Ja	

Tabelle 57: 8BVI0220HCDS.000-1, 8BVI0220HWDS.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0220HCDS.000-1	8BVI0220HWDS.000-1
Synchrone serielle Schnittstelle		
Signalübertragung	RS485	
Datenübertragungsrate	6,25 MBit/s	
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{SMC}[W] = 19 V * I_{Geber}[A] 21)	
Triggereingänge		
Anzahl	2	
Beschaltung	Sink	
Potenzialtrennung		
Eingang - Wechselrichtermodul	Ja	
Eingang - Eingang	Ja	
Eingangsspannung		
nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Schaltschwellen		
Low	<5 V	
High	>15 V	
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 10 mA	
Schaltverzögerung		
steigende Flanke	52 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)	
fallende Flanke	53 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)	
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V	
Elektrische Eigenschaften		
Ableitkapazität	0,44 µF	
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend	Ja	
horizontal liegend	Ja	
horizontal stehend	Nein	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal	0 bis 500 m	
maximal 22)	4000 m	
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)	
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III	
Schutzart nach EN 60529	IP20	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal	5 bis 40°C	
maximal 23)	55°C	
Lagerung	-25 bis 55°C	
Transport	-25 bis 70°C	
Luftfeuchtigkeit		
Betrieb	5 bis 85%	
Lagerung	5 bis 95%	
Transport	max. 95% bei 40°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen 24)		
Breite	106,5 mm	
Höhe	317 mm	
Tiefe		
Wandmontage	-	263 mm
Cold-Plate	212 mm	-
Durchsteckmontage	209 mm	-
Gewicht	ca. 4,4 kg	ca. 5,7 kg
Modulbreite	2	

Tabelle 57: 8BVI0220HCDS.000-1, 8BVI0220HWDS.000-1 - Technische Daten

1) SLOT 1 und SLOT 2 des ACOPOSmulti Moduls werden durch die Geberschnittstellen belegt.
2) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
3) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
4) $I_M = 0,5 * (I_{X5A} + I_{X5B})$
   I_{X5A} ... Strom am Motoranschluss X5A [A_{eff}]
   I_{X5B} ... Strom am Motoranschluss X5B [A_{eff}]
5) P_{SMC1} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT1 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   P_{SMC2} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT2 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   $P_{24\ V\ Out}$ ... Leistung [W], die an den Anschlüssen X2/+24 V Out 1 und X2/+24 V Out 2 des Moduls abgegeben wird (max. 10 W).
6) Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!
7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, minimal zulässige Kühlmittel-Durchflussmenge (3 l/min). Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
9) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.

10) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
11) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Rücklauftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklauftemperaturen kann es zu Betauung kommen.
12) Die thermische Impulsbelastbarkeit ist im Vergleich zum Einachsmodul 8BVI0220HxS0.000-1 geringer. Ein direkter Ersatz von zwei Einachsmodulen 8BVI0220HxS0.000-1 durch ein Zweiachsmodul 8BVI0220HxD0.000-1 ist daher nicht möglich. Wird dies dennoch gefordert, ist eine genauere Untersuchung des Belastungszyklus erforderlich.
13) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstromes und zu einer stärkeren CPU-Auslastung. Bei Doppelachsmodulen führt die stärkere CPU-Auslastung zu einer Reduktion des Funktionsumfanges im Antrieb; wird dies nicht beachtet, kann es im Extremfall zu Rechenzeitüberschreitungen kommen.
14) Im Bedarfsfall kann die Beanspruchung des Motorisolationssystems durch eine zusätzliche extern zu verdrahtende dU/dt-Drossel verringert werden. Beispielsweise kann die Dreiphasen-du/dt-Drossel RWK 305 von Fa. Schaffner (www.schaffner.com) Verwendung finden. ACHTUNG: Auch bei Einsatz einer dU/dt-Drossel muss auf eine EMV-gerechte, niederinduktive Schirmverbindung geachtet werden!
15) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
16) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
17) Der angegebene Wert gilt nur unter folgenden Voraussetzungen:
- die 24 VDC Versorgung des Moduls erfolgt durch ein Hilfsversorgungsmodul 8B0C, das sich auf der gleichen Montageplatte befindet.
Wird die 24 VDC Versorgung des Moduls über ein Expansionsmodul 8BVE in die Montageplatte eingespeist, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle am Expansionskabel - die Ausgangsspannung. In diesem Fall muss die Unterspannungsüberwachung deaktiviert werden.
18) Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
19) Für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule ist die Verwendung eines EnDat 2.2 Functional Safety Gebers erforderlich! Mit Standard EnDat 2.2 Gebern sind nur die Funktionen STO, SBC, und SS1 zeitüberwacht verfügbar!
20) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

$l_{max} = 7,9 / I_G * A * 1/(2*\rho)$

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)
21) I_{Geber} ... max. Strombedarf des angeschlossenen Gebers [A].
22) Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
23) Ein Dauerbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bis max. 55°C ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich, führt jedoch zu einer frühzeitigen Alterung von Bauelementen.
24) Die Abmessungen definieren die reinen Geräteabmessungen samt zugehöriger Montageplatte. Für die Befestigung, die Anschlusstechnik und die Luftzirkulation sind ober- und unterhalb der Geräte zusätzliche Abstände zu berücksichtigen.

2.3.5.2.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 2.3.5.3 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Zweiachsmodule)" auf Seite 112

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 2.6 "Verdrahtung" auf Seite 149

2.3.5.3 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Zweiachsmodule)

2.3.5.3.1 Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOSmulti SafeMotion EnDat 2.2

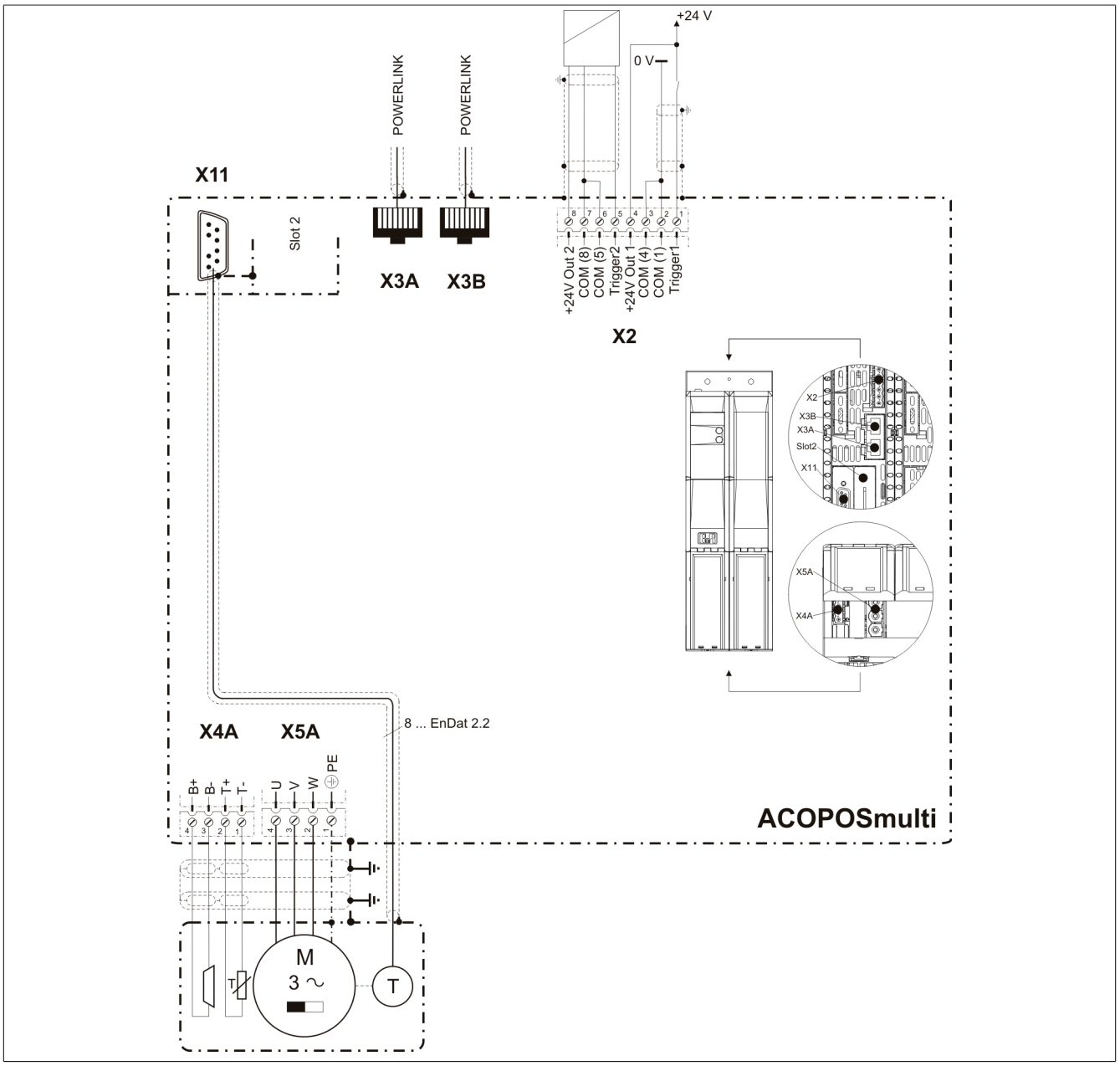


Abbildung 10: Übersicht Anschlussbelegungen

2.3.5.3.2 Anschlussbelegung des Steckers X2

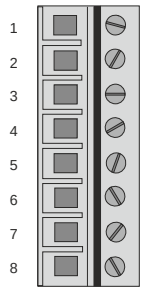
X2	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	Trigger 1	Trigger 1
	2	COM (1)	Trigger 1 0 V
	3	COM (2)	+24 V Ausgang 1 0 V
	4	+24 V Out 1	+24 V Ausgang 1
	5	Trigger 2	Trigger 2
	6	COM (5)	Trigger 2 0 V
	7	COM (8)	+24 V Ausgang 2 0 V
	8	+24 V Out 2	+24 V Ausgang 2

Tabelle 58: Anschlussbelegung Stecker X2

2.3.5.3.3 Anschlussbelegung der Stecker X3A, X3B

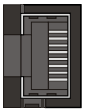
X3A, X3B	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	RXD	Receive Signal
	2	RXD\	Receive Signal invertiert
	3	TXD	Transmit Signal
	4	Shield	Schirm
	5	Shield	Schirm
	6	TXD\	Transmit Signal invertiert
	7	Shield	Schirm
	8	Shield	Schirm

Tabelle 59: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B

2.3.5.3.4 Anschlussbelegung des Steckers X4A

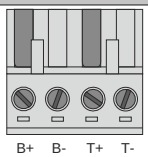
X4A	Bezeichnung	Funktion
	T-	Achse 1: Temperaturfühler -
	T+	Achse 1: Temperaturfühler +
	B-	Achse 1: Bremse -
	B+	Achse 1: Bremse +

Tabelle 60: Anschlussbelegung Stecker X4A

Gefahr!

Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V führt zur Aktivierung des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE. D. h. die sichere Impulssperre wird aktiviert. Die Bremse bleibt jedoch durch den Schluss auf 24 V immer eingeschaltet bzw. geöffnet!
Dies kann zu gefährlichen Situationen führen, da die Motorhaltebremse die Austrudelbewegung und bei hängenden Lasten das ungebremste Absenken nicht bremsen bzw. verhindern kann!
Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V ist durch geeignete verdrahtungstechnische Maßnahmen auszuschließen!

Bei einem Doppelachsmodul muss somit auch insbesondere der Querschluss zwischen den beiden B + Anschlüssen der beiden Achsen ausgeschlossen werden!

Gefahr!

Der SBC Ausgang

- **darf nicht modulübergreifend verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Emitter verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Collector verdrahtet werden!**

Gefahr!

Für den sicheren Motorhaltebremsenausgang kann im abgeschalteten Zustand nur eine Ausgangsspannung ≤5 V gewährleistet werden. Bei der Auswahl der Motorhaltebremse ist vom Anwender sicherzustellen, dass bei einer anliegenden Spannung von 5 V das erforderliche Bremsmoment erreicht wird.

Information:

Die Transistoren der SBC Ausgangsstufe werden zyklisch getestet. Bei eingeschalteten Ausgangskanälen entstehen durch diesen Test Low-Pulse am Ausgang mit einer maximalen Länge von 600 µs.

Diese Tatsache ist bei der Auswahl der Motorhaltebremse zu berücksichtigen!

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Motortemperaturfühler und die Motorhaltebremse handelt es sich um sicher getrennte Stromkreise. Daher dürfen an diese Anschlüsse nur Geräte bzw. Komponenten angeschlossen werden, die mindestens eine sichere Trennung nach IEC 60364-4-41 bzw. EN 61800-5-1 aufweisen.

Vorsicht!

Werden beim Anschluss von Permanentmagnet-Haltebremsen B+ und B- vertauscht, können diese nicht geöffnet werden! ACOPOSmulti Wechselrichtermodule können nicht erkennen, ob eine Haltebremse verpolt angeschlossen ist!

Warnung!

Temperatursensoren dürfen nur unter folgender Voraussetzung an die Anschlüsse X4A/T+ und X4A/T- eines ACOPOSmulti Moduls angeschlossen werden:

- **In SLOT1 des ACOPOSmulti Moduls befindet sich kein ACOPOSmulti Einsteckmodul, an das ein Temperatursensor an den Anschlüssen T+ und T- angeschlossen ist**

Anderenfalls können Temperaturüberwachungsfunktionen im ACOPOSmulti Modul außer Kraft gesetzt werden, was im Extremfall zur Zerstörung von an das ACOPOSmulti Modul angeschlossener Hardware (z. B.: Motoren) führen kann!

2.3.5.3.5 Anschlussbelegung des Steckers X4B

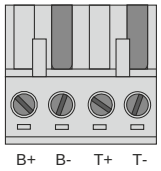
X4B	Bezeichnung	Funktion
	T-	Achse 2: Temperaturfühler -
	T+	Achse 2: Temperaturfühler +
	B-	Achse 2: Bremse -
	B+	Achse 2: Bremse +

Tabelle 61: Anschlussbelegung Stecker X4B

Gefahr!

Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V führt zur Aktivierung des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE. D. h. die sichere Impulssperre wird aktiviert. Die Bremse bleibt jedoch durch den Schluss auf 24 V immer eingeschaltet bzw. geöffnet!
Dies kann zu gefährlichen Situationen führen, da die Motorhaltebremse die Austrudelbewegung und bei hängenden Lasten das ungebremste Absenken nicht bremsen bzw. verhindern kann!
Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V ist durch geeignete verdrahtungstechnische Maßnahmen auszuschließen!

Bei einem Doppelachsmodul muss somit auch insbesondere der Querschluss zwischen den beiden B + Anschlüssen der beiden Achsen ausgeschlossen werden!

Gefahr!

Der SBC Ausgang

- **darf nicht modulübergreifend verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Emitter verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Collector verdrahtet werden!**

Gefahr!

Für den sicheren Motorhaltebremsenausgang kann im abgeschalteten Zustand nur eine Ausgangsspannung ≤5 V gewährleistet werden. Bei der Auswahl der Motorhaltebremse ist vom Anwender sicherzustellen, dass bei einer anliegenden Spannung von 5 V das erforderliche Bremsmoment erreicht wird.

Information:

Die Transistoren der SBC Ausgangsstufe werden zyklisch getestet. Bei eingeschalteten Ausgangskanälen entstehen durch diesen Test Low-Pulse am Ausgang mit einer maximalen Länge von 600 µs.

Diese Tatsache ist bei der Auswahl der Motorhaltebremse zu berücksichtigen!

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Motortemperaturfühler und die Motorhaltebremse handelt es sich um sicher getrennte Stromkreise. Daher dürfen an diese Anschlüsse nur Geräte bzw. Komponenten angeschlossen werden, die mindestens eine sichere Trennung nach IEC 60364-4-41 bzw. EN 61800-5-1 aufweisen.

Vorsicht!

Werden beim Anschluss von Permanentmagnet-Haltebremsen B+ und B- vertauscht, können diese nicht geöffnet werden! ACOPOSmulti Wechselrichtermodule können nicht erkennen, ob eine Haltebremse verpolt angeschlossen ist!

Warnung!

Temperatursensoren dürfen nur unter folgender Voraussetzung an die Anschlüsse X4B/T+ und X4B/T- eines ACOPOSmulti Moduls angeschlossen werden:

- **In SLOT2 des ACOPOSmulti Moduls befindet sich kein ACOPOSmulti Einsteckmodul, an das ein Temperatursensor an den Anschlüssen T+ und T- angeschlossen ist**

Anderenfalls können Temperaturüberwachungsfunktionen im ACOPOSmulti Modul außer Kraft gesetzt werden, was im Extremfall zur Zerstörung von an das ACOPOSmulti Modul angeschlossener Hardware (z. B.: Motoren) führen kann!

2.3.5.3.6 Anschlussbelegung des Steckers X5A

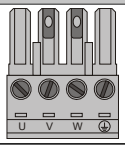
X5A	Bezeichnung	Funktion
	⏚	Achse 1: Schutzleiter
	W	Achse 1: Motoranschluss W
	V	Achse 1: Motoranschluss V
	U	Achse 1: Motoranschluss U

Tabelle 62: Anschlussbelegung Stecker X5A

Information:

Am Gewindebolzen neben dem Stecker X5A muss kein zusätzlicher PE-Leiter angeschlossen werden. Der PE-Anschluss am Stecker X5A ist nötig und ausreichend.

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

2.3.5.3.7 Anschlussbelegung des Steckers X5B

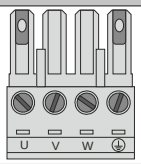
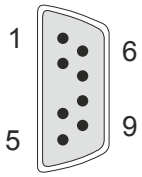
X5B	Bezeichnung	Funktion
	⏚	Achse 2: Schutzleiter
	W	Achse 2: Motoranschluss W
	V	Achse 2: Motoranschluss V
	U	Achse 2: Motoranschluss U

Tabelle 63: Anschlussbelegung Stecker X5B

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

2.3.5.3.8 Anschlussbelegung SafeMOTION-Modul EnDat 2.2

Abbildung	X11 (X12)	Pin	Bezeichnung	Funktion
		1	U+	Geberversorgung +12,5 V
		2	---	---
		3	---	---
		4	D	Dateneingang
		5	T	Taktausgang
		6	COM (1)	Geberversorgung 0 V
		7	---	---
		8	D\	Dateneingang invertiert
		9	T\	Taktausgang invertiert

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Das SafeMOTION-Modul kann nicht getauscht werden! Das SafeMOTION-Modul bildet eine Einheit mit dem ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul. Im Fehlerfall muss das gesamte Modul getauscht werden.

2.3.6 Sichere Wechselrichtermodule vierfachbreit (Einachsmodule)

2.3.6.1 8BVI0660HCSS.000-1, 8BVI0660HWSS.000-1, 8BVI0660HCSA.000-1, 8BVI0660HWSA.000-1

2.3.6.1.1 Allgemeines

- Strukturierte überschaubare Realisierung durch netzwerkbasierte Safety Technology
- Modulare Erweiterbarkeit durch virtuelle Verdrahtung
- Unmittelbares Einleiten der Sicherheitsfunktion durch kurze Zykluszeiten
- Einfach in der Umsetzung durch transparente Kontroll- und Statusinformationen auch in der funktionalen Applikation
- Kompakte Bauform

2.3.6.1.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0660HCSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 66 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0660HCSA.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 66 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
	Wandmontage	
8BVI0660HWSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 66 A, HV, Wandmontage	
8BVI0660HWSA.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 66 A, HV, Wandmontage	
	Erforderliches Zubehör	
	Klemmensätze	
8BZVI1650SS.000-1A	Schraubklemmensatz für ACOPOSmulti Module 8BVI0660HxSS, 8BVI0880HxSS, 8BVI1650HxSS, 8BVI0660HxSA, 8BVI0880HxSA und 8BVI1650HxSA: 1x 8TB2104.203L-00, 1x 8TB2108.2010-00	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8BAC0120.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.1 Interface	
8BAC0120.001-2	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.2 Interface	
8BAC0121.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8BAC0122.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8BAC0123.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface für RS422 Signale	
8BAC0123.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 5 V single-ended und 5 V Differenzsignale	
8BAC0123.002-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 24 V single-ended und 24 V Differenzsignale	
8BAC0124.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos Interface	
8BAC0125.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos EnDat 2.1/SSI/BiSS Interface	
8BAC0130.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 2 digitale Ausgänge, 500 mA, max. 1,25 kHz, 2 digitale Eingänge 24 VDC	
8BAC0130.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 4 digitale Ausgänge, 500 mA, max 1,25 kHz	
8BAC0132.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 4 Analogeingänge ±10 V	
8BAC0133.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 3 RS422 Ausgänge für ABR Geberemulation, 1 MHz	
	Klemmen	
8TB2104.203L-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung L: 1010	
8TB2106.2010-00	Schraubklemme 6-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
8TB2106.2210-00	Push-in-Klemme 6-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
8TB2108.2010-00	Schraubklemme 8-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
	Lüftermodule	
8BXF001.0000-00	ACOPOSmulti Lüftermodul, Ersatzlüfter für ACOPOSmulti Module (8BxP/8B0C/8BVI/8BVE/8B0K)	
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X20CA0E61.00020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,2 m	
X20CA0E61.00025	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,25 m	
X20CA0E61.00030	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,3 m	

Tabelle 64: 8BVI0660HCSS.000-1, 8BVI0660HCSA.000-1, 8BVI0660HWSS.000-1, 8BVI0660HWSA.000-1 - Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X20CA0E61.00035	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,35 m	
X20CA0E61.00050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,5 m	
X20CA0E61.00100	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 1 m	
	Schirmkomponentensets	
8SCS001.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 4fach Typ 1; 1x Schlauchschelle, B 9 mm, D 12-22 mm	
8SCS002.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Klemmbügelblech; 2x Klemmbügel D 4-13,5 mm; 2x Schrauben	
8SCS003.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmmontageblech 4fach 45°; 8x Schrauben	
8SCS004.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 4fach Typ 0; 2x Schlauchschellen, B 9 mm, D 32-50 mm	
8SCS010.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSmulti Halteblech SK14-20; 1x Schirmanschlussklemme SK20	
	Zubehörsätze	
8BXB000.0000-00	Zubehörsatz ACOPOSmulti zur Geberpufferung bestehend aus: 1 Stück Lithium-Batterie AA 3,6 V; 1 Stück Abdeckkappe für Batteriehalter	

Tabelle 64: 8BVI0660HCSS.000-1, 8BVI0660HCSA.000-1, 8BVI0660HWSS.000-1, 8BVI0660HWSA.000-1 - Bestelldaten

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

Information:

Für B&R Standardmotoren dürfen zur Verkabelung der Geberschnittstellen ausschließlich B&R Geberkabel 8BCS eingesetzt werden!

Details siehe unter 6.1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 279.

2.3.6.1.3 Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0660HCSS.000-1	8BVI0660HWSS.000-1	8BVI0660HCSA.000-1	8BVI0660HWSA.000-1
Allgemeines				
B&R ID-Code	0xBE89	0xBE8B	0xE0B8	0xE0B9
Kühl- und Montageart	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage
Steckplätze für Einsteckmodule	2 [1]			
Zulassungen				
CE	Ja			
KC	Ja		-	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment			
Functional Safety[2]	Ja (openSAFETY)			
DC-Zwischenkreisanschluss				
Spannung				
nominal	750 VDC			
Dauerleistungsaufnahme [3]	48,8 kW			

Tabelle 65: 8BVI0660HCSS.000-1, 8BVI0660HWSS.000-1, 8BVI0660HCSA.000-1, 8BVI0660HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0660HCSS.000-1	8BVI0660HWSS.000-1	8BVI0660HCSA.000-1	8BVI0660HWSA.000-1
Verlustleistung abhängig von der Schaltfrequenz [4]				
Schaltfrequenz 5 kHz		[0,03 * I_M^2 + 7,9 * I_M + 90] W		
Schaltfrequenz 10 kHz		[0,11 * I_M^2 + 11 * I_M + 185] W		
Schaltfrequenz 20 kHz		[0,17 * I_M^2 + 27 * I_M + 310] W		
Zwischenkreiskapazität		1980 µF		
Ausführung		ACOPOSmulti Rückwand		
24 VDC Versorgung				
Eingangsspannung		25 VDC ±1,6%		
Eingangskapazität		32,9 µF		
max. Leistungsaufnahme	33 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$ [5]		25 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$ [5]	
Ausführung		ACOPOSmulti Rückwand		
24 VDC Ausgang				
Anzahl		2		
Ausgangsspannung				
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 260 bis 315 VDC		25 VDC * (U_{DC}/315)		
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 315 bis 800 VDC		24 VDC ±6%		
Absicherung		250 mA (träge) elektronisch, automatisch rückstellend		
Motoranschluss [6]				
Anzahl		1		
Dauerleistung je Motoranschluss [3]		48 kW		
Dauerstrom je Motoranschluss [3]		66 A_{eff}		
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [7]				
Schaltfrequenz 5 kHz	-	1,4 A/K (ab 41°C) [8]	-	1,4 A/K (ab 41°C) [8]
Schaltfrequenz 10 kHz	-	0,92 A/K (ab -5°C) [9]	-	0,92 A/K (ab -5°C) [9]
Schaltfrequenz 20 kHz	-	0,56 A/K (ab -90°C) [9]	-	0,56 A/K (ab -90°C) [9]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von Schaltfrequenz und Montageart [10]				
Schaltfrequenz 5 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	1,9 A/K (ab 58°C) [8]	-	1,9 A/K (ab 58°C) [8]	-
Durchsteckmontage	1,82 A/K (ab 40°C) [8]	-	1,82 A/K (ab 40°C) [8]	-
Schaltfrequenz 10 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	1,36 A/K (ab 27°C) [12]	-	1,36 A/K (ab 27°C) [12]	-
Durchsteckmontage	0,88 A/K (ab -12°C) [9]	-	0,88 A/K (ab -12°C) [9]	-
Schaltfrequenz 20 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,75 A/K (ab -37°C) [12]	-	0,75 A/K (ab -37°C) [12]	-
Durchsteckmontage	0,54 A/K (ab -106°C) [9]	-	0,54 A/K (ab -106°C) [9]	-
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe				
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)		6,6 A_{eff} pro 1000 m		
Spitzenstrom		132 A_{eff}		
nominale Schaltfrequenz		5 kHz		
mögliche Schaltfrequenzen [13]		5/10/20 kHz		
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 [14]		Grenzwertkurve A		
Schutzmaßnahmen				
Überlastschutz		Ja		
Kurz- und Erdschlussschutz		Ja		
max. Ausgangsfrequenz		598 Hz [15]		
Ausführung				
U, V, W, PE		Gewindebolzen M8		
Schirmanschluss		Ja		
Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter		--- [16]		
Klemmbarer Kabeldurchmesserbereich des Schirmanschlusses		12 bis 50 mm [17]		
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz				
Schaltfrequenz 5 kHz		25 m		
Schaltfrequenz 10 kHz		25 m		
Schaltfrequenz 20 kHz		25 m		
Anschluss Motorhaltebremse				
Anzahl		1		
Ausgangsspannung [18]		24 VDC +5,8% / -0,5% [19]		
Dauerstrom		4,2 A		
max. Innenwiderstand		0,15 Ω		
Löschspannung		ca. 30 V		
max. Löschenergie pro Schaltvorgang		3 Ws		

Tabelle 65: 8BVI0660HCSS.000-1, 8BVI0660HWSS.000-1, 8BVI0660HCSA.000-1, 8BVI0660HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0660HCSS.000-1	8BVI0660HWSS.000-1	8BVI0660HCSA.000-1	8BVI0660HWSA.000-1
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz			
Schutzmaßnahmen				
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja			
Kabelbruchüberwachung	Ja			
Unterspannungsüberwachung	Ja			
Ansprechschwelle der Kabelbruch-überwachung	ca. 0,5 A			
Ansprechschwelle der Unterspan-nungsüberwachung	24 VDC -2% / -4%			
Geberschnittstellen [20]				
Anzahl	1			
Typ	EnDat 2.2 [21]		SinCos	
Anschlüsse	DSUB Stecker 9-polig female		DSUB Stecker 15-polig female	
Anzeigen	UP/DN-LEDs			
Potenzialtrennung				
Geber - ACOPOSmulti	Nein			
Geberüberwachung	Ja			
max. Geberkabellänge	100 m Abhängig vom Querschnitt der Ver-sorgungsader des Geberkabels [22]		50 m [23]	
Geberversorgung				
Ausgangsspannung	typ. 12,5 V		5 V ±5% [24]	
Belastbarkeit	350 mA		300 mA [25]	
Senseleitungen	-		2, Kompensation von max. 2 x 0,7 V	
Schutzmaßnahmen				
kurzschlussfest	Ja			
überlastfest	Ja			
Synchrone serielle Schnittstelle				
Signalübertragung	RS485			
Datenübertragungsrate	6,25 MBit/s		781,25 kbit/s	
Sinus-Cosinus-Eingänge				
Signalübertragung	-		Differenzsignale, symmetrisch	
Differenzspannung				
in Bewegung	-		0,5 bis 1,35 V [26]	
im Stillstand	-		0,8 bis 1,35 V [27]	
Differenzspannungsabweichung pro Signalperiode	-		±10% [28]	
Gleichtaktspannung	-		max. ±7 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	
max. Eingangsfrequenz	-		200 kHz	
Signalfrequenz (-5 dB)	-		<300 kHz	
Signalfrequenz (-3 dB)	-		DC bis 200 kHz	
ADC-Auflösung	-		12 Bit	
Referenzeingang				
Signalübertragung	-		Differenzsignal, symmetrisch	
Differenzspannung für Low	-		≤ -0,2 V	
Differenzspannung für High	-		≥ 0,2 V	
Gleichtaktspannung	-		max. -5 V bis +9 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	
Position				
Auflösung @ 1 V_{SS} [29]	-		Geberstrichzahl * 5700	
Genauigkeit [30]	-		---	
Rauschen [30]	-		---	
max. Leistungsaufnahme je Geber-schnittstelle	P_{SMC}[W] = 19 V * I_{Geber}[A] [31]		P_{SMC}[W] = 25 V * (0,376 A + 0,35 * I_{Geber}[A]) [31]	
Triggereingänge				
Anzahl	2			
Beschaltung	Sink			
Potenzialtrennung				
Eingang - Wechselrichtermodul	Ja			
Eingang - Eingang	Ja			
Eingangsspannung				
nominal	24 VDC			
maximal	30 VDC			
Schaltschwellen				
Low	<5 V			
High	>15 V			
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 10 mA			
Schaltverzögerung				
steigende Flanke	52 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
fallende Flanke	53 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V			

Tabelle 65: 8BVI0660HCSS.000-1, 8BVI0660HWSS.000-1, 8BVI0660HCSA.000-1, 8BVI0660HWSA.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0660HCSS.000-1	8BVI0660HWSS.000-1	8BVI0660HCSA.000-1	8BVI0660HWSA.000-1
Elektrische Eigenschaften				
Ableitkapazität	0,44 µF			
Einsatzbedingungen				
Zulässige Einbaulagen				
vertikal hängend	Ja			
horizontal liegend	Ja			
horizontal stehend	Nein			
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)				
nominal	0 bis 500 m			
maximal [32]	4000 m			
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)			
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III			
Schutzart nach EN 60529	IP20 [33]			
Umgebungsbedingungen				
Temperatur				
Betrieb				
nominal	5 bis 40°C			
maximal [34]	55°C			
Lagerung	-25 bis 55°C			
Transport	-25 bis 70°C			
Luftfeuchtigkeit				
Betrieb	5 bis 85%			
Lagerung	5 bis 95%			
Transport	max. 95% bei 40°C			
Mechanische Eigenschaften				
Abmessungen [35]				
Breite	213,5 mm			
Höhe	317 mm			
Tiefe				
Wandmontage	-	263 mm	-	263 mm
Cold-Plate	212 mm	-	212 mm	-
Durchsteckmontage	209 mm	-	209 mm	-
Gewicht	ca. 8 kg	ca. 10,2 kg	ca. 8 kg	ca. 10,9 kg
Modulbreite	4			

Tabelle 65: 8BVI0660HCSS.000-1, 8BVI0660HWSS.000-1, 8BVI0660HCSA.000-1, 8BVI0660HWSA.000-1 - Technische Daten

1) SLOT 2 ist frei. SLOT 1 des ACOPOSmulti Moduls wird durch das SafeMOTION-Modul belegt.
2) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
3) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
4) I_M ... Strom am Motoranschluss X5A [A_{eff}]
5) P_{SMC1} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT1 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   P_{SLOT2} ... max. Leistungsaufnahme P_{8BAC}[W] des Einsteckmoduls in SLOT2 (siehe technische Daten des jeweiligen Einsteckmoduls).
   $P_{24\ V\ Out}$ ... Leistung [W], die an den Anschlüssen X2/+24 V Out 1 und X2/+24 V Out 2 des Moduls abgegeben wird (max. 10 W).
6) Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!
7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC. Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
9) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
10) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, minimal zulässige Kühlmittel-Durchflussmenge (3 l/min).
11) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
12) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Rücklauftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
    Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklauftemperaturen kann es zu Betauung kommen.
13) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstromes und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
14) Im Bedarfsfall kann die Beanspruchung des Motorisolationssystems durch eine zusätzliche extern zu verdrahtende dU/dt-Drossel verringert werden. Beispielsweise kann die Dreiphasen-du/dt-Drossel RWK 305 von Fa. Schaffner (www.schaffner.com) Verwendung finden. ACHTUNG: Auch bei Einsatz einer dU/dt-Drossel muss auf eine EMV-gerechte, niederinduktive Schirmverbindung geachtet werden!
15) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
16) Der Anschluss erfolgt mit Kabelschuhen für Gewindebolzen M8 (0,32"). Der Nennquerschnitt des Kabelschuhs muss je nach Applikation auf den Querschnitt des anzuschließenden Leiters abgestimmt sein.
17) Der klemmbare Aussendurchmesser hängt vom verwendeten Schirmkomponentenset ab.
18) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
19) Der angegebene Wert gilt nur unter folgenden Voraussetzungen:
    - die 24 VDC Versorgung des Moduls erfolgt durch ein Hilfsversorgungsmodul 8B0C, das sich auf der gleichen Montageplatte befindet
    - Verbindung der Anschlüsse S1 und S2 (Aktivierung der externen Haltebremse) durch eine Drahtbrücke mit einer Länge von max. 10 cm.

Wird die 24 VDC Versorgung des Moduls über ein Expansionsmodul 8BVE in die Montageplatte eingespeist, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle am Expansionskabel - die Ausgangsspannung. In diesem Fall muss die Unterspannungsüberwachung deaktiviert werden.
Werden für die Verbindung der Anschlüsse S1 und S2 Drahtbrücken mit einer Länge von mehr als 10 cm verwendet, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle an der Drahtbrücke - die Ausgangsspannung.

20) Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
21) Für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule ist die Verwendung eines EnDat 2.2 Functional Safety Gebers erforderlich! Mit Standard EnDat 2.2 Gebern sind nur die Funktionen STO, SBC, und SS1 zeitüberwacht verfügbar!
22) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

$l_{max} = 7,9 / I_G * A * 1/(2*\rho)$

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)

23) Die maximal zulässige Kabellänge beträgt 50 m.
24) Während des Einschaltvorgangs der Geberversorgungsspannung (2 Sekunden) wird die Überwachungsgrenze der Spannungsversorgung von 5,25 V auf 6 V erhöht. In dieser Phase werden Überspannungen bis zu 6 V nicht detektiert.
Eine kurzzeitige Überspannung von maximal 6 V darf zu keiner Schädigung der Geberelektronik führen.
Eine Unterspannung an der Geberversorgung muss zu einem Sinus- bzw. Cosinussignal ausserhalb der Spezifikation führen.
25) Eine tatsächliche Reserve von 12 mA für den Abschlusswiderstand ist vorhanden.
26) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
27) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
28) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) darf pro Signalperiode maximal ±10% schwanken.
29) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung (16384 * Geberstrichzahl).
30) Wird in der Praxis durch den Geber limitiert.
31) I_{Geber} ... max. Strombedarf des angeschlossenen Gebers [A].
32) Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
33) Der Wert gilt nur für den Auslieferungszustand (SLOT2 des Moduls ist durch ein Blindabdeckungs-Schirmblech verschlossen). Ist SLOT2 des Moduls nicht verschlossen, so verringert sich die Schutzart auf IP10. Es ist zu beachten, dass immer ein Schirmsatz 8SCS005.0000-00 (Blindabdeckung/Schirmblech) oder ein Einsteckmodul gesteckt sein muss!
34) Ein Dauerbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bis max. 55°C ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich, führt jedoch zu einer frühzeitigen Alterung von Bauelementen.
35) Die Abmessungen definieren die reinen Geräteabmessungen samt zugehöriger Montageplatte. Für die Befestigung, die Anschlusstechnik und die Luftzirkulation sind ober- und unterhalb der Geräte zusätzliche Abstände zu berücksichtigen.

2.3.6.1.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 2.3.6.3 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule vierfachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 129

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 2.6 "Verdrahtung" auf Seite 149

2.3.6.2 8BVI0880HCSS.004-1, 8BVI0880HWSS.004-1, 8BVI0880HCSA.004-1, 8BVI0880HWSA.004-1

2.3.6.2.1 Allgemeines

- Strukturierte überschaubare Realisierung durch netzwerkbasierte Safety Technology
- Modulare Erweiterbarkeit durch virtuelle Verdrahtung
- Unmittelbares Einleiten der Sicherheitsfunktion durch kurze Zykluszeiten
- Einfach in der Umsetzung durch transparente Kontroll- und Statusinformationen auch in der funktionalen Applikation
- Kompakte Bauform

2.3.6.2.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0880HCSS.004-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 88 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI0880HCSA.004-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 88 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
	Wandmontage	
8BVI0880HWSS.004-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 88 A, HV, Wandmontage	
8BVI0880HWSA.004-1	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 88 A, HV, Wandmontage	
	Erforderliches Zubehör	
	Klemmensätze	
8BZVI1650SS.000-1A	Schraubklemmensatz für ACOPOSmulti Module 8BVI0660HxSS, 8BVI0880HxSS, 8BVI1650HxSS, 8BVI0660HxSA, 8BVI0880HxSA und 8BVI1650HxSA: 1x 8TB2104.203L-00, 1x 8TB2108.2010-00	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8BAC0120.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.1 Interface	
8BAC0120.001-2	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.2 Interface	
8BAC0121.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8BAC0122.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8BAC0123.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface für RS422 Signale	
8BAC0123.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 5 V single-ended und 5 V Differenzsignale	
8BAC0123.002-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 24 V single-ended und 24 V Differenzsignale	
8BAC0124.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos Interface	
8BAC0125.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos EnDat 2.1/SSI/BiSS Interface	
8BAC0130.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 2 digitale Ausgänge, 500 mA, max. 1,25 kHz, 2 digitale Eingänge 24 VDC	
8BAC0130.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 4 digitale Ausgänge, 500 mA, max 1,25 kHz	
8BAC0132.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 4 Analogeingänge ±10 V	
8BAC0133.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 3 RS422 Ausgänge für ABR Geberemulation, 1 MHz	
	Klemmen	
8TB2104.203L-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung L: 1010	
8TB2106.2010-00	Schraubklemme 6-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
8TB2106.2210-00	Push-in-Klemme 6-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
8TB2108.2010-00	Schraubklemme 8-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
	Lüftermodule	
8BXF001.0000-00	ACOPOSmulti Lüftermodul, Ersatzlüfter für ACOPOSmulti Module (8BxP/8B0C/8BVI/8BVE/8B0K)	
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X20CA0E61.00020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,2 m	
X20CA0E61.00025	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,25 m	
X20CA0E61.00030	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,3 m	
X20CA0E61.00035	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,35 m	
X20CA0E61.00050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,5 m	
X20CA0E61.00100	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 1 m	
	Schirmkomponentensets	
8SCS001.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 4fach Typ 1; 1x Schlauchschelle, B 9 mm, D 12-22 mm	
8SCS002.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Klemmbügelblech; 2x Klemmbügel D 4-13,5 mm; 2x Schrauben	
8SCS003.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmmontageblech 4fach 45°; 8x Schrauben	

Tabelle 66: 8BVI0880HCSS.004-1, 8BVI0880HCSA.004-1, 8BVI0880HWSS.004-1, 8BVI0880HWSA.004-1 - Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
8SCS004.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 4fach Typ 0; 2x Schlauchschellen, B 9 mm, D 32-50 mm	
8SCS010.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSmulti Halteblech SK14-20; 1x Schirmanschlussklemme SK20	
	Zubehörsätze	
8BXB000.0000-00	Zubehörsatz ACOPOSmulti zur Geberpufferung bestehend aus: 1 Stück Lithium-Batterie AA 3,6 V; 1 Stück Abdeckkappe für Batteriehalter	

Tabelle 66: 8BVI0880HCSS.004-1, 8BVI0880HCSA.004-1, 8BVI0880HWSS.004-1, 8BVI0880HWSA.004-1 - Bestelldaten

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

Information:

Für B&R Standardmotoren dürfen zur Verkabelung der Geberschnittstellen ausschließlich B&R Geberkabel 8BCS eingesetzt werden!

Details siehe unter 6.1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 279.

2.3.6.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0880HCSS.004-1	8BVI0880HWSS.004-1	8BVI0880HCSA.004-1	8BVI0880HWSA.004-1
Allgemeines				
B&R ID-Code	0xB450	0xB451	0xDD1E	0xE0BA
Kühl- und Montageart	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	Wandmontage
Steckplätze für Einsteckmodule	2 [1]			
Zulassungen				
CE	Ja			
KC	Ja		-	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment			
Functional Safety[2]	Ja (openSAFETY)			
DC-Zwischenkreisanschluss				
Spannung				
nominal	750 VDC			
Dauerleistungsaufnahme [3]	65 kW			
Verlustleistung abhängig von der Schaltfrequenz [4]				
Schaltfrequenz 5 kHz	[0,03 * I_M^2 + 7,9 * I_M + 90] W			
Schaltfrequenz 10 kHz	[0,11 * I_M^2 + 11 * I_M + 185] W			
Schaltfrequenz 20 kHz	[0,17 * I_M^2 + 27 * I_M + 310] W			
Zwischenkreiskapazität	1980 µF			
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand			
24 VDC Versorgung				
Eingangsspannung	25 VDC ±1,6%			
Eingangskapazität	32,9 µF			
max. Leistungsaufnahme	33 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$ [5]		25 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$ [5]	
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand			
24 VDC Ausgang				
Anzahl	2			

Tabelle 67: 8BVI0880HCSS.004-1, 8BVI0880HWSS.004-1, 8BVI0880HCSA.004-1, 8BVI0880HWSA.004-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0880HCSS.004-1	8BVI0880HWSS.004-1	8BVI0880HCSA.004-1	8BVI0880HWSA.004-1
Ausgangsspannung				
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 260 bis 315 VDC	25 VDC * (U_{DC}/315)			
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 315 bis 800 VDC	24 VDC ±6%			
Absicherung	250 mA (träge) elektronisch, automatisch rückstellend			
Motoranschluss [6]				
Anzahl	1			
Dauerleistung je Motoranschluss [3]	64 kW			
Dauerstrom je Motoranschluss [3]	88 A_{eff}			
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [7]				
Schaltfrequenz 5 kHz	-	1,4 A/K (ab 41°C) [8]	-	1,4 A/K (ab 41°C) [8]
Schaltfrequenz 10 kHz	-	0,92 A/K (ab -5°C) [9]	-	0,92 A/K (ab -5°C) [9]
Schaltfrequenz 20 kHz	-	0,56 A/K (ab -90°C) [9]	-	0,56 A/K (ab -90°C) [9]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von Schaltfrequenz und Montageart [10]				
Schaltfrequenz 5 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	1,9 A/K (ab 58°C) [8]	-	1,9 A/K (ab 58°C) [8]	-
Durchsteckmontage	1,82 A/K (ab 40°C) [8]	-	1,82 A/K (ab 40°C) [8]	-
Schaltfrequenz 10 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	1,36 A/K (ab 27°C) [12]	-	1,36 A/K (ab 27°C) [12]	-
Durchsteckmontage	0,88 A/K (ab -12°C) [9]	-	0,88 A/K (ab -12°C) [9]	-
Schaltfrequenz 20 kHz				
Cold-Plate Montage [11]	0,75 A/K (ab -37°C) [12]	-	0,75 A/K (ab -37°C) [12]	-
Durchsteckmontage	0,54 A/K (ab 106°C) [9]	-	0,54 A/K (ab -106°C) [9]	-
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe				
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	8,8 A_{eff} pro 1000 m			
Spitzenstrom	176 A_{eff}			
nominale Schaltfrequenz	5 kHz			
mögliche Schaltfrequenzen [13]	5/10/20 kHz			
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 [14]	Grenzwertkurve A			
Schutzmaßnahmen				
Überlastschutz	Ja			
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja			
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [15]			
Ausführung				
U, V, W, PE	Gewindebolzen M8			
Schirmanschluss	Ja			
Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter	--- [16]			
Klemmbarer Kabeldurchmesserbereich des Schirmanschlusses	12 bis 50 mm [17]			
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz				
Schaltfrequenz 5 kHz	25 m			
Schaltfrequenz 10 kHz	25 m			
Schaltfrequenz 20 kHz	25 m			
Anschluss Motorhaltebremse				
Anzahl	1			
Ausgangsspannung [18]	24 VDC +5,8% / -0,5% [19]			
Dauerstrom	4,2 A			
max. Innenwiderstand	0,15 Ω			
Löschspannung	ca. 30 V			
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	3 Ws			
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz			
Schutzmaßnahmen				
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja			
Kabelbruchüberwachung	Ja			
Unterspannungsüberwachung	Ja			
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 0,5 A			
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	24 VDC -2% / -4%			
Geberschnittstellen [20]				
Anzahl	1			
Typ	EnDat 2.2 [21]		SinCos	
Anschlüsse	DSUB Stecker 9-polig female		DSUB Stecker 15-polig female	
Anzeigen	UP/DN-LEDs			

Tabelle 67: 8BVI0880HCSS.004-1, 8BVI0880HWSS.004-1, 8BVI0880HCSA.004-1, 8BVI0880HWSA.004-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0880HCSS.004-1	8BVI0880HWSS.004-1	8BVI0880HCSA.004-1	8BVI0880HWSA.004-1
Potenzialtrennung				
Geber - ACOPOSmulti	Nein			
Geberüberwachung	Ja			
max. Geberkabellänge	100 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [22]		50 m [23]	
Geberversorgung				
Ausgangsspannung	typ. 12,5 V		5 V ±5% [24]	
Belastbarkeit	350 mA		300 mA [25]	
Senseleitungen	-		2, Kompensation von max. 2 x 0,7 V	
Schutzmaßnahmen				
kurzschlussfest	Ja			
überlastfest	Ja			
Synchrone serielle Schnittstelle				
Signalübertragung	RS485			
Datenübertragungsrate	6,25 MBit/s		781,25 kbit/s	
Sinus-Cosinus-Eingänge				
Signalübertragung	-		Differenzsignale, symmetrisch	
Differenzspannung				
in Bewegung	-		0,5 bis 1,35 V [26]	
im Stillstand	-		0,8 bis 1,35 V [27]	
Differenzspannungsabweichung pro Signalperiode	-		±10% [28]	
Gleichtaktspannung	-		max. ±7 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	
max. Eingangsfrequenz	-		200 kHz	
Signalfrequenz (-5 dB)	-		<300 kHz	
Signalfrequenz (-3 dB)	-		DC bis 200 kHz	
ADC-Auflösung	-		12 Bit	
Referenzeingang				
Signalübertragung	-		Differenzsignal, symmetrisch	
Differenzspannung für Low	-		≤ -0,2 V	
Differenzspannung für High	-		≥ 0,2 V	
Gleichtaktspannung	-		max. -5 V bis +9 V	
Abschlusswiderstand	-		120 Ω	
Position				
Auflösung @ 1 V_{SS} [29]	-		Geberstrichzahl * 5700	
Genauigkeit [30]	-		---	
Rauschen [30]	-		---	
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{SMC}[W] = 19 V * I_{Geber}[A] [31]		P_{SMC}[W] = 25 V * (0,376 A + 0,35 * I_{Geber}[A]) [31]	
Triggereingänge				
Anzahl	2			
Beschaltung	Sink			
Potenzialtrennung				
Eingang - Wechselrichtermodul	Ja			
Eingang - Eingang	Ja			
Eingangsspannung				
nominal	24 VDC			
maximal	30 VDC			
Schaltschwellen				
Low	<5 V			
High	>15 V			
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 10 mA			
Schaltverzögerung				
steigende Flanke	52 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
fallende Flanke	53 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)			
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V			
Elektrische Eigenschaften				
Ableitkapazität	0,44 µF			
Einsatzbedingungen				
Zulässige Einbaulagen				
vertikal hängend	Ja			
horizontal liegend	Ja			
horizontal stehend	Nein			
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)				
nominal	0 bis 500 m			
maximal [32]	4000 m			
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)			

Tabelle 67: 8BVI0880HCSS.004-1, 8BVI0880HWSS.004-1, 8BVI0880HCSA.004-1, 8BVI0880HWSA.004-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI0880HCSS.004-1	8BVI0880HWSS.004-1	8BVI0880HCSA.004-1	8BVI0880HWSA.004-1
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III			
Schutzart nach EN 60529	IP20 [33]			
Umgebungsbedingungen				
Temperatur				
Betrieb				
nominal	5 bis 40°C			
maximal [34]	55°C			
Lagerung	-25 bis 55°C			
Transport	-25 bis 70°C			
Luftfeuchtigkeit				
Betrieb	5 bis 85%			
Lagerung	5 bis 95%			
Transport	max. 95% bei 40°C			
Mechanische Eigenschaften				
Abmessungen [35]				
Breite	213,5 mm			
Höhe	317 mm			
Tiefe				
Wandmontage	-	263 mm	-	263 mm
Cold-Plate	212 mm	-	212 mm	-
Durchsteckmontage	209 mm	-	209 mm	-
Gewicht	ca. 8 kg	ca. 10,2 kg	ca. 8 kg	ca. 10,9 kg
Modulbreite	4			

Tabelle 67: 8BVI0880HCSS.004-1, 8BVI0880HWSS.004-1, 8BVI0880HCSA.004-1, 8BVI0880HWSA.004-1 - Technische Daten

1) SLOT 2 ist frei. SLOT 1 des ACOPOSmulti Moduls wird durch das SafeMOTION-Modul belegt.
2) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
3) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
4) I_M ... Strom am Motoranschluss X5A [A_{eff}]
5) P_{SMC1} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT1 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   P_{SLOT2} ... max. Leistungsaufnahme P_{8BAC}[W] des Einsteckmoduls in SLOT2 (siehe technische Daten des jeweiligen Einsteckmoduls).
   $P_{24\ V\ Out}$ ... Leistung [W], die an den Anschlüssen X2/+24 V Out 1 und X2/+24 V Out 2 des Moduls abgegeben wird (max. 10 W).
6) Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!
7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC. Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
9) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
10) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, minimal zulässige Kühlmittel-Durchflussmenge (3 l/min).
11) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
12) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Rücklauftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
    Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklauftemperaturen kann es zu Betauung kommen.
13) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstromes und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
14) Im Bedarfsfall kann die Beanspruchung des Motorisolationssystems durch eine zusätzliche extern zu verdrahtende dU/dt-Drossel verringert werden. Beispielsweise kann die Dreiphasen-du/dt-Drossel RWK 305 von Fa. Schaffner (www.schaffner.com) Verwendung finden. ACHTUNG: Auch bei Einsatz einer dU/dt-Drossel muss auf eine EMV-gerechte, niederinduktive Schirmverbindung geachtet werden!
15) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
16) Der Anschluss erfolgt mit Kabelschuhen für Gewindebolzen M8 (0,32"). Der Nennquerschnitt des Kabelschuhs muss je nach Applikation auf den Querschnitt des anzuschließenden Leiters abgestimmt sein.
17) Der klemmbare Aussendurchmesser hängt vom verwendeten Schirmkomponentenset ab.
18) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
19) Der angegebene Wert gilt nur unter folgenden Voraussetzungen:
    - die 24 VDC Versorgung des Moduls erfolgt durch ein Hilfsversorgungsmodul 8B0C, das sich auf der gleichen Montageplatte befindet
    - Verbindung der Anschlüsse S1 und S2 (Aktivierung der externen Haltebremse) durch eine Drahtbrücke mit einer Länge von max. 10 cm.
    Wird die 24 VDC Versorgung des Moduls über ein Expansionsmodul 8BVE in die Montageplatte eingespeist, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle am Expansionskabel - die Ausgangsspannung. In diesem Fall muss die Unterspannungsüberwachung deaktiviert werden.
    Werden für die Verbindung der Anschlüsse S1 und S2 Drahtbrücken mit einer Länge von mehr als 10 cm verwendet, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle an der Drahtbrücke - die Ausgangsspannung.
20) Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
21) Für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule ist die Verwendung eines EnDat 2.2 Functional Safety Gebers erforderlich! Mit Standard EnDat 2.2 Gebern sind nur die Funktionen STO, SBC, und SS1 zeitüberwacht verfügbar!
22) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

    $l_{max} = 7{,}9 / I_G * A * 1/(2*\rho)$

    I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
    A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
    ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)

23) Die maximal zulässige Kabellänge beträgt 50 m.
24) Während des Einschaltvorgangs der Geberversorgungsspannung (2 Sekunden) wird die Überwachungsgrenze der Spannungsversorgung von 5,25 V auf 6 V erhöht. In dieser Phase werden Überspannungen bis zu 6 V nicht detektiert.
Eine kurzzeitige Überspannung von maximal 6 V darf zu keiner Schädigung der Geberelektronik führen.
Eine Unterspannung an der Geberversorgung muss zu einem Sinus- bzw. Cosinussignal ausserhalb der Spezifikation führen.
25) Eine tatsächliche Reserve von 12 mA für den Abschlusswiderstand ist vorhanden.
26) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 v((Sin - nSin)^2 + (Cos - nCos)^2)$ wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
27) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 v((Sin - nSin)^2 + (Cos - nCos)^2)$ wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
28) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 v((Sin - nSin)^2 + (Cos - nCos)^2)$ darf pro Signalperiode maximal ±10% schwanken.
29) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung (16384 * Geberstrichzahl).
30) Wird in der Praxis durch den Geber limitiert.
31) I_{Geber} ... max. Strombedarf des angeschlossenen Gebers [A].
32) Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
33) Der Wert gilt nur für den Auslieferungszustand (SLOT2 des Moduls ist durch ein Blindabdeckungs-Schirmblech verschlossen). Ist SLOT2 des Moduls nicht verschlossen, so verringert sich die Schutzart auf IP10. Es ist zu beachten, dass immer ein Schirmsatz 8SCS005.0000-00 (Blindabdeckung/Schirmblech) oder ein Einsteckmodul gesteckt sein muss!
34) Ein Dauerbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bis max. 55°C ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich, führt jedoch zu einer frühzeitigen Alterung von Bauelementen.
35) Die Abmessungen definieren die reinen Geräteabmessungen samt zugehöriger Montageplatte. Für die Befestigung, die Anschlusstechnik und die Luftzirkulation sind ober- und unterhalb der Geräte zusätzliche Abstände zu berücksichtigen.

2.3.6.2.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 2.3.6.3 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule vierfachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 129

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 2.6 "Verdrahtung" auf Seite 149

2.3.6.3 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule vierfachbreit (Einachsmodule)

2.3.6.3.1 Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

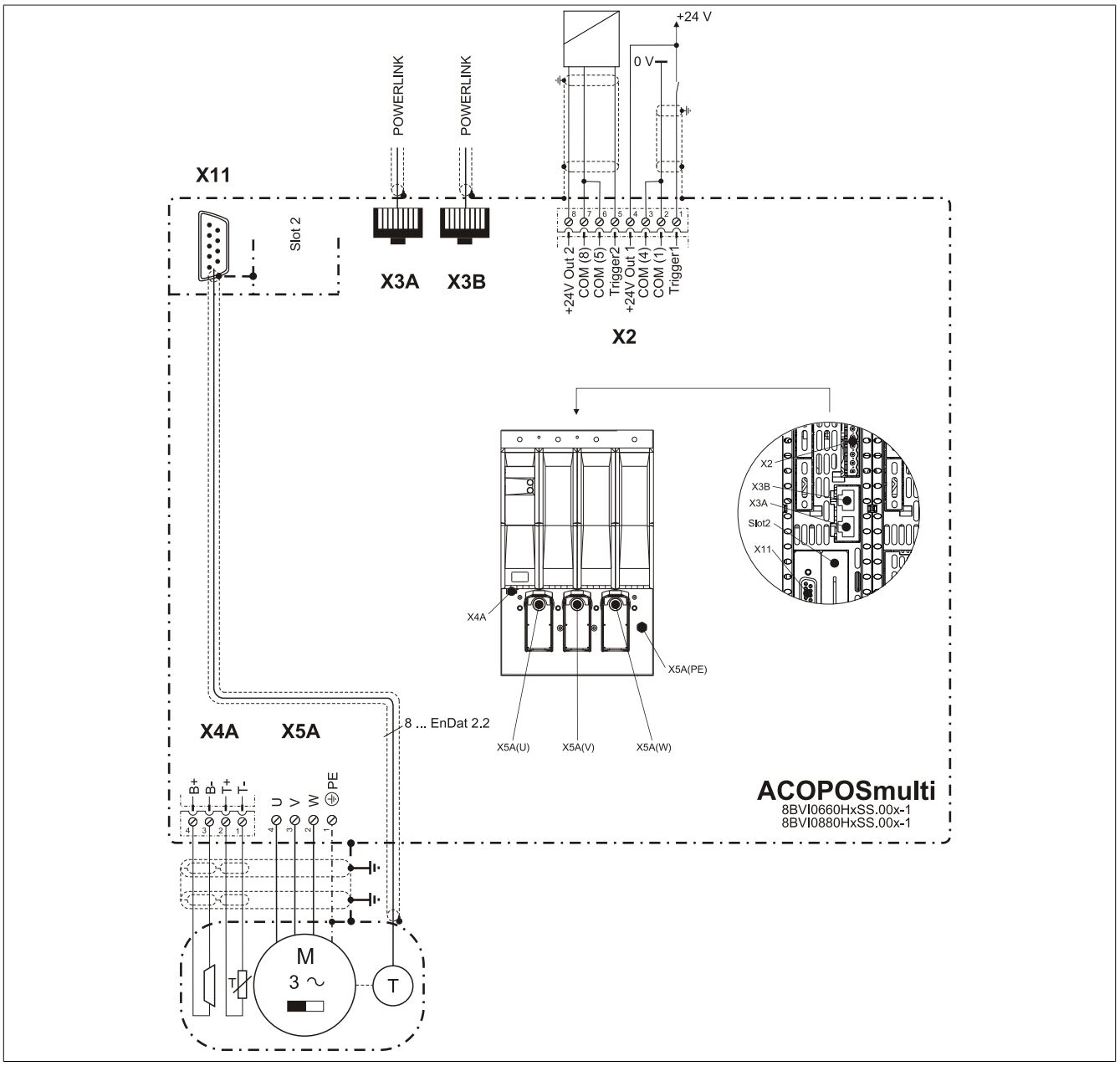


Abbildung 11: Übersicht Anschlussbelegungen

2.3.6.3.2 Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

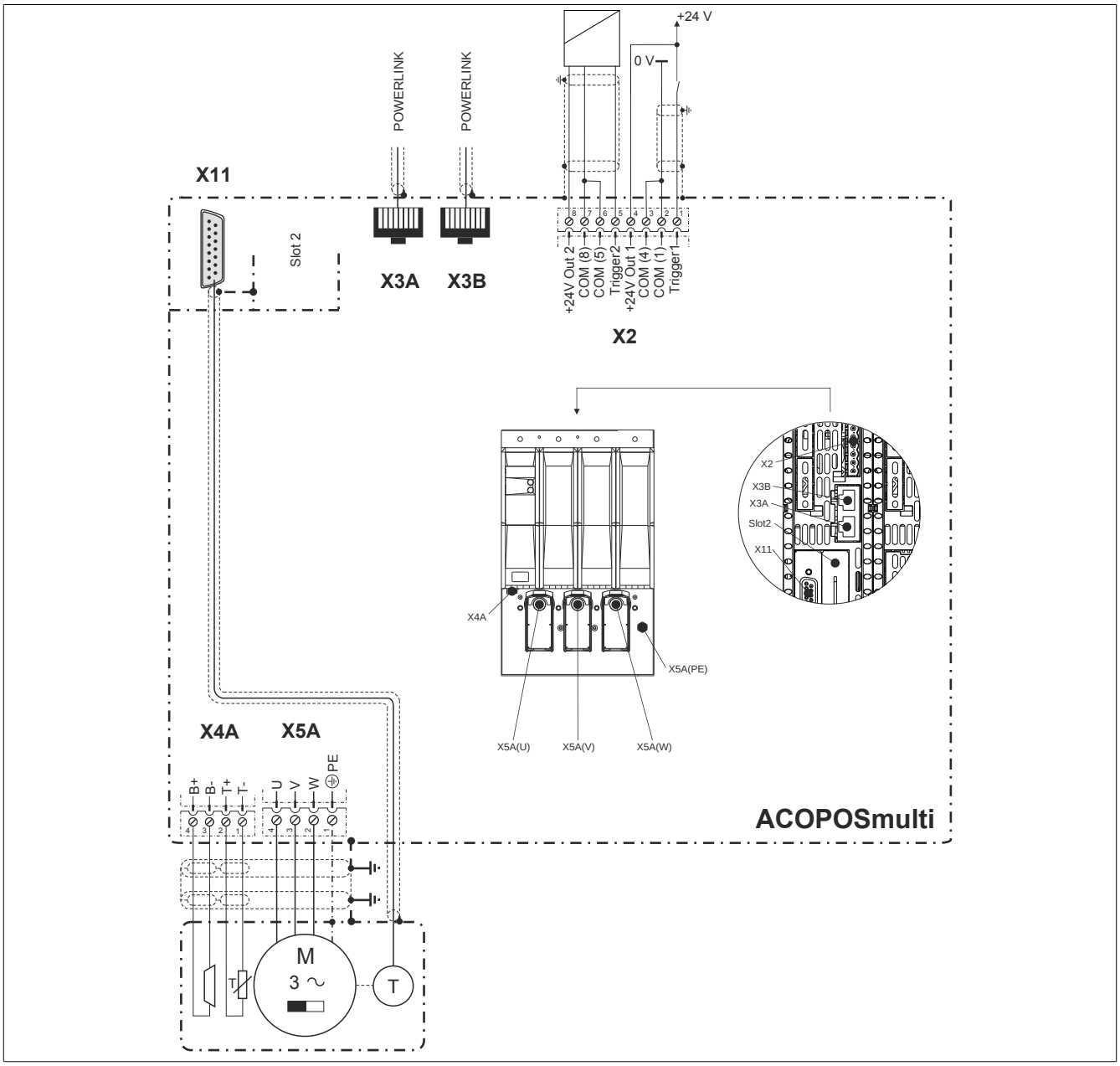


Abbildung 12: Übersicht Anschlussbelegungen

2.3.6.3.3 Anschlussbelegung des Steckers X2

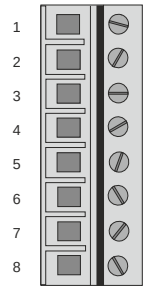
X2	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	Trigger 1	Trigger 1
	2	COM (1)	Trigger 1 0 V
	3	COM (2)	+24 V Ausgang 1 0 V
	4	+24 V Out 1	+24 V Ausgang 1
	5	Trigger 2	Trigger 2
	6	COM (5)	Trigger 2 0 V
	7	COM (8)	+24 V Ausgang 2 0 V
	8	+24 V Out 2	+24 V Ausgang 2

Tabelle 68: Anschlussbelegung Stecker X2

2.3.6.3.4 Anschlussbelegung der Stecker X3A, X3B

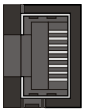
X3A, X3B	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	RXD	Receive Signal
	2	RXD\	Receive Signal invertiert
	3	TXD	Transmit Signal
	4	Shield	Schirm
	5	Shield	Schirm
	6	TXD\	Transmit Signal invertiert
	7	Shield	Schirm
	8	Shield	Schirm

Tabelle 69: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B

2.3.6.3.5 Anschlussbelegung des Steckers X4A

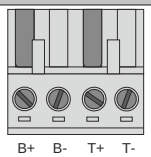
X4A	Bezeichnung	Funktion
	T-	Achse 1: Temperaturfühler -
	T+	Achse 1: Temperaturfühler +
	B-	Achse 1: Bremse -
	B+	Achse 1: Bremse +

Tabelle 70: Anschlussbelegung Stecker X4A

Gefahr!

Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V führt zur Aktivierung des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE. D. h. die sichere Impulssperre wird aktiviert. Die Bremse bleibt jedoch durch den Schluss auf 24 V immer eingeschaltet bzw. geöffnet!
Dies kann zu gefährlichen Situationen führen, da die Motorhaltebremse die Austrudelbewegung und bei hängenden Lasten das ungebremste Absenken nicht bremsen bzw. verhindern kann!
Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V ist durch geeignete verdrahtungstechnische Maßnahmen auszuschließen!

Gefahr!

Der SBC Ausgang

- **darf nicht modulübergreifend verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Emitter verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Collector verdrahtet werden!**

Gefahr!

Für den sicheren Motorhaltebremsenausgang kann im abgeschalteten Zustand nur eine Ausgangsspannung ≤5 V gewährleistet werden. Bei der Auswahl der Motorhaltebremse ist vom Anwender sicherzustellen, dass bei einer anliegenden Spannung von 5 V das erforderliche Bremsmoment erreicht wird.

Information:

Die Transistoren der SBC Ausgangsstufe werden zyklisch getestet. Bei eingeschalteten Ausgangskanälen entstehen durch diesen Test Low-Pulse am Ausgang mit einer maximalen Länge von 600 µs.

Diese Tatsache ist bei der Auswahl der Motorhaltebremse zu berücksichtigen!

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Motortemperaturfühler und die Motorhaltebremse handelt es sich um sicher getrennte Stromkreise. Daher dürfen an diese Anschlüsse nur Geräte bzw. Komponenten angeschlossen werden, die mindestens eine sichere Trennung nach IEC 60364-4-41 bzw. EN 61800-5-1 aufweisen.

Vorsicht!

Werden beim Anschluss von Permanentmagnet-Haltebremsen B+ und B- vertauscht, können diese nicht geöffnet werden! ACOPOSmulti Wechselrichtermodule können nicht erkennen, ob eine Haltebremse verpolt angeschlossen ist!

Warnung!

Temperatursensoren dürfen nur unter folgender Voraussetzung an die Anschlüsse X4A/T+ und X4A/T- eines ACOPOSmulti Moduls angeschlossen werden:

- **In SLOT1 des ACOPOSmulti Moduls befindet sich kein ACOPOSmulti Einsteckmodul, an das ein Temperatursensor an den Anschlüssen T+ und T- angeschlossen ist**

Anderenfalls können Temperaturüberwachungsfunktionen im ACOPOSmulti Modul außer Kraft gesetzt werden, was im Extremfall zur Zerstörung von an das ACOPOSmulti Modul angeschlossener Hardware (z. B.: Motoren) führen kann!

2.3.6.3.6 Anschlussbelegung X5A

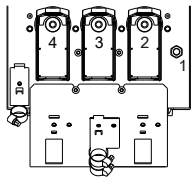
X5A	Bezeichnung	Funktion
	1	Achse 1: Schutzleiter
	2	Achse 1: Motoranschluss W
	3	Achse 1: Motoranschluss V
	4	Achse 1: Motoranschluss U

Tabelle 71: Anschlussbelegung X5A

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

Kabelmontage Motoranschlüsse U, V, W

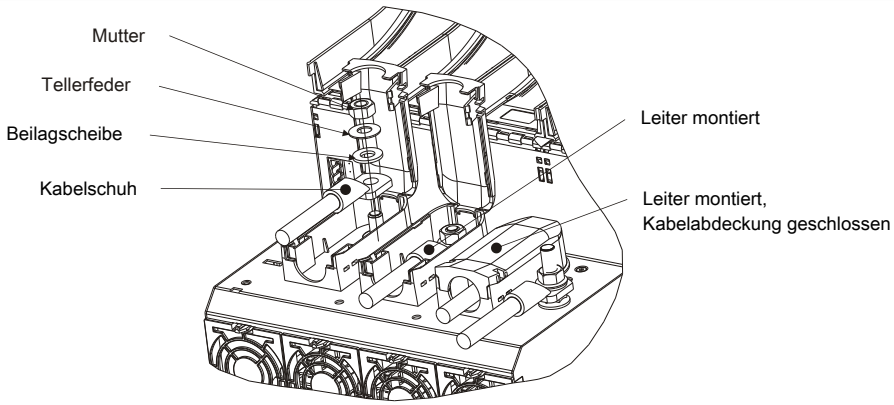
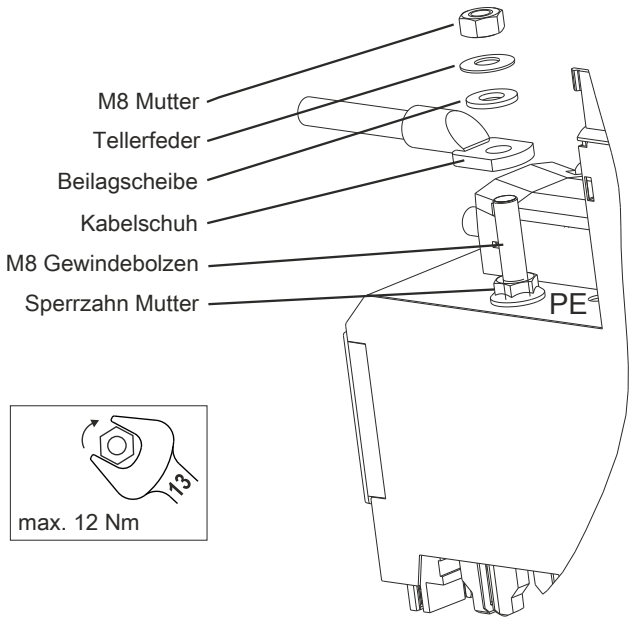
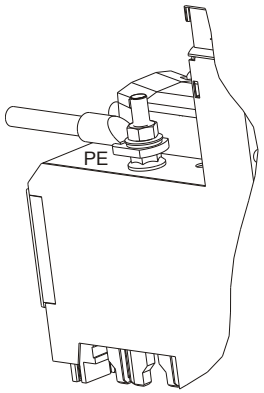


Abbildung 13: Kabelmontage X5A

Kabelmontage Anschluss PE (1 Leiter)



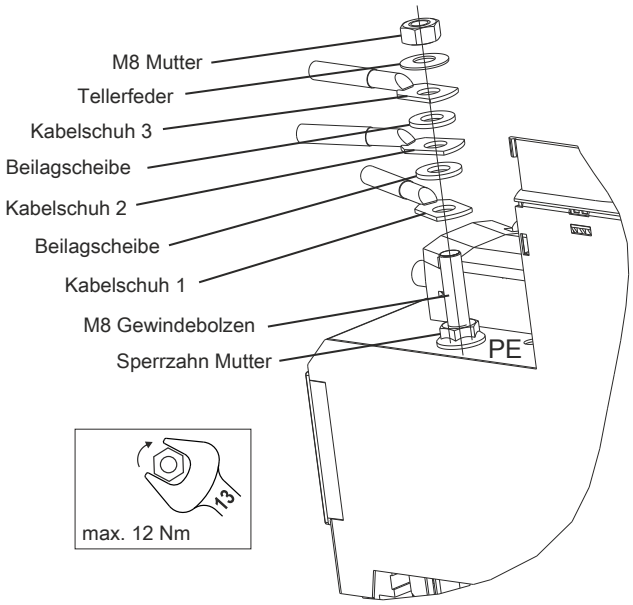
Übersicht Montagematerial PE-Anschluss (1 Leiter)



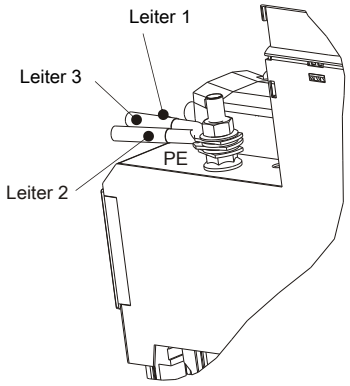
Leiter montiert

Tabelle 72: Kabelmontage Anschluss PE (1 Leiter)

Kabelmontage Anschluss PE (3 Leiter)



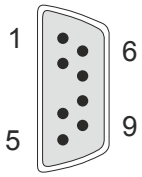
Übersicht Montagematerial PE-Anschluss (3 Leiter)



Leiter montiert

Tabelle 73: Kabelmontage Anschluss PE (3 Leiter)

2.3.6.3.7 Anschlussbelegung SafeMOTION-Modul EnDat 2.2

Abbildung	X11 (X12)	Pin	Bezeichnung	Funktion
		1	U+	Geberversorgung +12,5 V
		2	---	---
		3	---	---
		4	D	Dateneingang
		5	T	Taktausgang
		6	COM (1)	Geberversorgung 0 V
		7	---	---
		8	D\	Dateneingang invertiert
		9	T\	Taktausgang invertiert

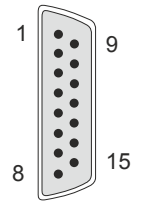
Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Das SafeMOTION-Modul kann nicht getauscht werden! Das SafeMOTION-Modul bildet eine Einheit mit dem ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul. Im Fehlerfall muss das gesamte Modul getauscht werden.

2.3.6.3.8 Anschlussbelegung SafeMOTION-Modul SinCos

Abbildung	X11	Pin	Bezeichnung	Funktion
		1	A	Kanal A/Sin
		2	COM	Masse
		3	B	Kanal B/COS
		4	+5 V	Geberversorgung +
		5	D	Daten
		6	---	---
		7	R\	Reverenzimpluls invertiert/nREF
		8	T	Takt
		9	A\	Kanal A invertiert/nSIN
		10	Sense COM	Sense Masse
		11	B\	Kanal B invertiert/nCOS
		12	Sense +5 V	Senseeingang +5 V
		13	D\	Daten invertiert
		14	R	Reverenzimpuls/REF
		15	T\	Takt invertiert

Information:

Das SafeMOTION-Modul kann nicht getauscht werden! Das SafeMOTION-Modul bildet eine Einheit mit dem ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul. Im Fehlerfall muss das gesamte Modul getauscht werden.

2.3.7 Sichere Wechselrichtermodule achtfachbreit (Einachsmodule)

2.3.7.1 8BVI1650HCSS.000-1

2.3.7.1.1 Allgemeines

- Strukturierte überschaubare Realisierung durch netzwerkbasierte Safety Technology
- Modulare Erweiterbarkeit durch virtuelle Verdrahtung
- Unmittelbares Einleiten der Sicherheitsfunktion durch kurze Zykluszeiten
- Einfach in der Umsetzung durch transparente Kontroll- und Statusinformationen auch in der funktionalen Applikation
- Kompakte Bauform

2.3.7.1.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
8BVI1650HCSS.000-1	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 165 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage	
	Erforderliches Zubehör	
	Klemmensätze	
8BZVI1650SS.000-1A	Schraubklemmensatz für ACOPOSmulti Module 8BVI0660HxSS, 8BVI0880HxSS, 8BVI1650HxSS, 8BVI0660HxSA, 8BVI0880HxSA und 8BVI1650HxSA: 1x 8TB2104.203L-00, 1x 8TB2108.2010-00	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8BAC0120.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.1 Interface	
8BAC0120.001-2	ACOPOSmulti Einsteckmodul, EnDat 2.2 Interface	
8BAC0121.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8BAC0122.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8BAC0123.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface für RS422 Signale	
8BAC0123.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 5 V single-ended und 5 V Differenzsignale	
8BAC0123.002-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface für 24 V single-ended und 24 V Differenzsignale	
8BAC0124.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos Interface	
8BAC0125.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, SinCos EnDat 2.1/SSI/BiSS Interface	
8BAC0130.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 2 digitale Ausgänge, 500 mA, max. 1,25 kHz, 2 digitale Eingänge 24 VDC	
8BAC0130.001-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 2 digitale Ausgänge, 50 mA, max. 62,5 kHz, 4 digitale Ausgänge, 500 mA, max 1,25 kHz	
8BAC0132.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 4 Analogeingänge ±10 V	
8BAC0133.000-1	ACOPOSmulti Einsteckmodul, 3 RS422 Ausgänge für ABR Geberemulation, 1 MHz	
	Klemmen	
8TB2104.203L-00	Schraubklemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung L: 1010	
8TB2108.2010-00	Schraubklemme 8-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 1: durchnummeriert	
	Lüftermodule	
8BXF001.0000-00	ACOPOSmulti Lüftermodul, Ersatzlüfter für ACOPOSmulti Module (8BxP/8B0C/8BVI/8BVE/8B0K)	
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X20CA0E61.00020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,2 m	
X20CA0E61.00025	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,25 m	
X20CA0E61.00030	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,3 m	
X20CA0E61.00035	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,35 m	
X20CA0E61.00050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,5 m	
X20CA0E61.00100	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 1 m	
	Schirmkomponentensets	
8SCS001.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 4fach Typ 1; 1x Schlauchschelle, B 9 mm, D 12-22 mm	
8SCS002.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Klemmbügelblech; 2x Klemmbügel D 4-13,5 mm; 2x Schrauben	

Tabelle 74: 8BVI1650HCSS.000-1 - Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
8SCS003.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmmontageblech 4fach 45°; 8x Schrauben	
8SCS004.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x Schirmblech 4fach Typ 0; 2x Schlauchschellen, B 9 mm, D 32-50 mm	
8SCS010.0000-00	ACOPOSmulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSmulti Halteblech SK14-20; 1x Schirmanschlussklemme SK20	
	Zubehörsätze	
8BXB000.0000-00	Zubehörsatz ACOPOSmulti zur Geberpufferung bestehend aus: 1 Stück Lithium-Batterie AA 3,6 V; 1 Stück Abdeckkappe für Batteriehalter	

Tabelle 74: 8BVI1650HCSS.000-1 - Bestelldaten

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Details siehe unter 6.1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 279.

2.3.7.1.3 Technische Daten

Bestellnummer	8BVI1650HCSS.000-1
Allgemeines	
B&R ID-Code	0xB878
Kühl- und Montageart	Cold-Plate oder Durchsteckmontage
Steckplätze für Einsteckmodule	2 [1]
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment
Functional Safety[2]	Ja (openSAFETY)
DC-Zwischenkreisanschluss	
Spannung	
nominal	750 VDC
Dauerleistungsaufnahme [3]	121,8 kW
Verlustleistung abhängig von der Schaltfrequenz [4]	
Schaltfrequenz 5 kHz	$[0{,}001 * I_M^2 + 9{,}9 * I_M + 165]$ W
Schaltfrequenz 10 kHz	$[0{,}17 * I_M^2 + 10{,}8 * I_M + 320]$ W
Schaltfrequenz 20 kHz	in Vorbereitung
Zwischenkreiskapazität	3630 µF
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand
24 VDC Versorgung	
Eingangsspannung	25 VDC ±1,6%
Eingangskapazität	32,9 µF
max. Leistungsaufnahme	43 W + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + $P_{24\ V\ Out}$ + $P_{Haltebremse}$ [5]
Ausführung	ACOPOSmulti Rückwand
24 VDC Ausgang	
Anzahl	2
Ausgangsspannung	
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 260 bis 315 VDC	25 VDC * (U_{DC}/315)
Zwischenkreisspannung (U_{DC}): 315 bis 800 VDC	24 VDC ±6%
Absicherung	250 mA (träge) elektronisch, automatisch rückstellend
Motoranschluss [6]	
Anzahl	1
Dauerleistung je Motoranschluss [3]	120 kW
Dauerstrom je Motoranschluss [3]	165 A_{eff}

Tabelle 75: 8BVI1650HCSS.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI1650HCSS.000-1
Reduktion des Dauerstromes abhängig von Schaltfrequenz und Montageart [7]	
Schaltfrequenz 5 kHz	
Cold-Plate Montage [8]	3,1 A/K (ab 53°C) [9]
Durchsteckmontage	2,82 A/K (ab 40°C) [9]
Schaltfrequenz 10 kHz	
Cold-Plate Montage [8]	1,8 A/K (ab 17°C) [10]
Durchsteckmontage	1,5 A/K (ab -13°C) [11]
Schaltfrequenz 20 kHz	
Cold-Plate Montage [8]	1,2 A/K (ab -60°C) [10]
Durchsteckmontage	0,72 A/K (ab 141°C) [11]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe	
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	16,5 A_{eff} pro 1000 m
Spitzenstrom	330 A_{eff}
nominale Schaltfrequenz	5 kHz
mögliche Schaltfrequenzen [12]	5/10/20 kHz
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 [13]	Grenzwertkurve A
Schutzmaßnahmen	
Überlastschutz	Ja
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [14]
Ausführung	
U, V, W, PE	Gewindebolzen M8
Schirmanschluss	Ja
Anschlussquerschnittbereich	
Flexible und feindrähtige Leiter	--- [15]
Klemmbarer Kabeldurchmesserbereich des Schirmanschlusses	12 bis 50 mm [16]
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz	
Schaltfrequenz 5 kHz	25 m
Schaltfrequenz 10 kHz	25 m
Schaltfrequenz 20 kHz	25 m
Anschluss Motorhaltebremse	
Anzahl	1
Ausgangsspannung [17]	24 VDC +5,8% / -0,5% [18]
Dauerstrom	4,2 A
max. Innenwiderstand	0,15 Ω
Löschspannung	ca. 30 V
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	3 Ws
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz
Schutzmaßnahmen	
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja
Kabelbruchüberwachung	Ja
Unterspannungsüberwachung	Ja
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 0,5 A
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	24 VDC -2% / -4%
Geberschnittstellen [19]	
Anzahl	1
Typ	EnDat 2.2 [20]
Anschlüsse	DSUB Stecker 9-polig female
Anzeigen	UP/DN-LEDs
Potenzialtrennung	
Geber - ACOPOSmulti	Nein
Geberüberwachung	Ja
max. Geberkabellänge	100 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [21]
Geberversorgung	
Ausgangsspannung	typ. 12,5 V
Belastbarkeit	350 mA
Schutzmaßnahmen	
kurzschlussfest	Ja
überlastfest	Ja
Synchrone serielle Schnittstelle	
Signalübertragung	RS485
Datenübertragungsrate	6,25 MBit/s
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	$P_{SMC}[W] = 19\ V * I_{Geber}[A]$ [22]
Triggereingänge	
Anzahl	2
Beschaltung	Sink

Tabelle 75: 8BVI1650HCSS.000-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8BVI1650HCSS.000-1
Potenzialtrennung	
Eingang - Wechselrichtermodul	Ja
Eingang - Eingang	Ja
Eingangsspannung	
nominal	24 VDC
maximal	30 VDC
Schaltschwellen	
Low	<5 V
High	>15 V
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 10 mA
Schaltverzögerung	
steigende Flanke	52 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)
fallende Flanke	53 µs ±0,5 µs (digital gefiltert)
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V
Elektrische Eigenschaften	
Ableitkapazität	0,9 µF
Einsatzbedingungen	
Zulässige Einbaulagen	
vertikal hängend	Ja
horizontal liegend	Ja
horizontal stehend	Nein
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
nominal	0 bis 500 m
maximal [23]	4000 m
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III
Schutzart nach EN 60529	IP20 [24]
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	
nominal	5 bis 40°C
maximal [25]	55°C
Lagerung	-25 bis 55°C
Transport	-25 bis 70°C
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	5 bis 85%
Lagerung	5 bis 95%
Transport	max. 95% bei 40°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen [26]	
Breite	427,5 mm
Höhe	317 mm
Tiefe	
Cold-Plate	212 mm
Durchsteckmontage	209 mm
Gewicht	ca. 19,5 kg
Modulbreite	8

Tabelle 75: 8BVI1650HCSS.000-1 - Technische Daten

1) SLOT 2 ist frei. SLOT 1 des ACOPOSmulti Moduls wird durch das SafeMOTION-Modul belegt.
2) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
3) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
4) I_M ... Strom am Motoranschluss X5A [A_{eff}]
5) P_{SMC1}... max. Leistungsaufnahme P_{SMC}[W] des SafeMOTION-Moduls in SLOT1 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
   P_{SLOT2}... max. Leistungsaufnahme P_{8BAC}[W] des Einsteckmoduls in SLOT2 (siehe technische Daten des jeweiligen Einsteckmoduls).
   $P_{24\ V\ Out}$... Leistung [W], die an den Anschlüssen X2/+24 V Out 1 und X2/+24 V Out 2 des Moduls abgegeben wird (max. 10 W).
6) Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!
7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, minimal zulässige Kühlmittel-Durchflussmenge (3 l/min).
8) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklauftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
9) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
10) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstromes auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Rücklauftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstromes berücksichtigt werden muss.
    Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklauftemperaturen kann es zu Betauung kommen.
11) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
12) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstromes und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
13) Im Bedarfsfall kann die Beanspruchung des Motorisolationssystems durch eine zusätzliche extern zu verdrahtende dU/dt-Drossel verringert werden. Beispielsweise kann die Dreiphasen-du/dt-Drossel RWK 305 von Fa. Schaffner (www.schaffner.com) Verwendung finden. ACHTUNG: Auch bei Einsatz einer dU/dt-Drossel muss auf eine EMV-gerechte, niederinduktive Schirmverbindung geachtet werden!

14) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
15) Der Anschluss erfolgt mit Kabelschuhen für Gewindebolzen M8 (0,32"). Der Nennquerschnitt des Kabelschuhs muss je nach Applikation auf den Querschnitt des anzuschließenden Leiters abgestimmt sein.
16) Der klemmbare Aussendurchmesser hängt vom verwendeten Schirmkomponentenset ab.
17) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
18) Der angegebene Wert gilt nur unter folgenden Voraussetzungen:
- die 24 VDC Versorgung des Moduls erfolgt durch ein Hilfsversorgungsmodul 8B0C, das sich auf der gleichen Montageplatte befindet
- Verbindung der Anschlüsse S1 und S2 (Aktivierung der externen Haltebremse) durch eine Drahtbrücke mit einer Länge von max. 10 cm.
Wird die 24 VDC Versorgung des Moduls über ein Expansionsmodul 8BVE in die Montageplatte eingespeist, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle am Expansionskabel - die Ausgangsspannung. In diesem Fall muss die Unterspannungsüberwachung deaktiviert werden.
Werden für die Verbindung der Anschlüsse S1 und S2 Drahtbrücken mit einer Länge von mehr als 10 cm verwendet, reduziert sich - bedingt durch Spannungsabfälle an der Drahtbrücke - die Ausgangsspannung.
19) Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
20) Für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule ist die Verwendung eines EnDat 2.2 Functional Safety Gebers erforderlich! Mit Standard EnDat 2.2 Gebern sind nur die Funktionen STO, SBC, und SS1 zeitüberwacht verfügbar!
21) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

$l_{max} = 7,9 / I_G * A * 1/(2*\rho)$

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)
22) I_{Geber}... max. Strombedarf des angeschlossenen Gebers [A].
23) Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
24) Der Wert gilt nur für den Auslieferungszustand (SLOT2 des Moduls ist durch ein Blindabdeckungs-Schirmblech verschlossen). Ist SLOT2 des Moduls nicht verschlossen, so verringert sich die Schutzart auf IP10. Es ist zu beachten, dass immer ein Schirmsatz 8SCS005.0000-00 (Blindabdeckung/Schirmblech) oder ein Einsteckmodul gesteckt sein muss!
25) Ein Dauerbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bis max. 55°C ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich, führt jedoch zu einer frühzeitigen Alterung von Bauelementen.
26) Die Abmessungen definieren die reinen Geräteabmessungen samt zugehöriger Montageplatte. Für die Befestigung, die Anschlusstechnik und die Luftzirkulation sind ober- und unterhalb der Geräte zusätzliche Abstände zu berücksichtigen.

2.3.7.1.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 2.3.7.2 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule achtfachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 141

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 2.6 "Verdrahtung" auf Seite 149

2.3.7.2 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule achtfachbreit (Einachsmodule)

2.3.7.2.1 Übersicht Anschlussbelegungen

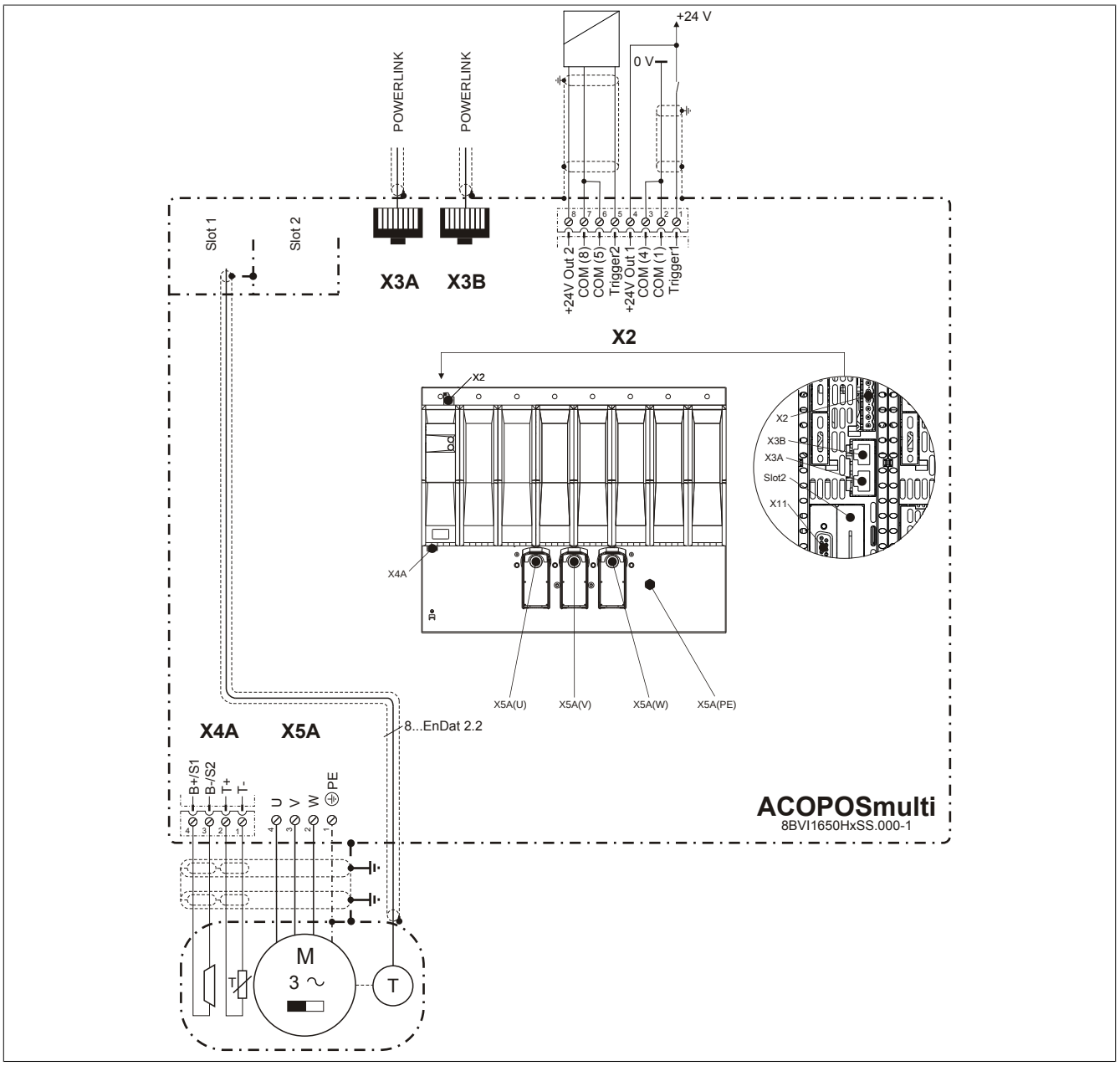


Abbildung 14: Übersicht Anschlussbelegungen

2.3.7.2.2 Anschlussbelegung des Steckers X2

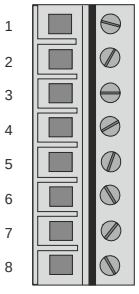
X2	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	Trigger 1	Trigger 1
	2	COM (1)	Trigger 1 0 V
	3	COM (2)	+24 V Ausgang 1 0 V
	4	+24 V Out 1	+24 V Ausgang 1
	5	Trigger 2	Trigger 2
	6	COM (5)	Trigger 2 0 V
	7	COM (8)	+24 V Ausgang 2 0 V
	8	+24 V Out 2	+24 V Ausgang 2

Tabelle 76: Anschlussbelegung Stecker X2

2.3.7.2.3 Anschlussbelegung der Stecker X3A, X3B

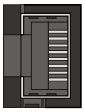
X3A, X3B	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	RXD	Receive Signal
	2	RXD\	Receive Signal invertiert
	3	TXD	Transmit Signal
	4	Shield	Schirm
	5	Shield	Schirm
	6	TXD\	Transmit Signal invertiert
	7	Shield	Schirm
	8	Shield	Schirm

Tabelle 77: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B

2.3.7.2.4 Anschlussbelegung des Steckers X4A

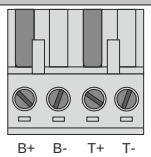
X4A	Bezeichnung	Funktion
	T-	Achse 1: Temperaturfühler -
	T+	Achse 1: Temperaturfühler +
	B-	Achse 1: Bremse -
	B+	Achse 1: Bremse +

Tabelle 78: Anschlussbelegung Stecker X4A

Gefahr!

Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V führt zur Aktivierung des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE. D. h. die sichere Impulssperre wird aktiviert. Die Bremse bleibt jedoch durch den Schluss auf 24 V immer eingeschaltet bzw. geöffnet!
Dies kann zu gefährlichen Situationen führen, da die Motorhaltebremse die Austrudelbewegung und bei hängenden Lasten das ungebremste Absenken nicht bremsen bzw. verhindern kann!
Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V ist durch geeignete verdrahtungstechnische Maßnahmen auszuschließen!

Gefahr!

Der SBC Ausgang

- **darf nicht modulübergreifend verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Emitter verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Collector verdrahtet werden!**

Gefahr!

Für den sicheren Motorhaltebremsenausgang kann im abgeschalteten Zustand nur eine Ausgangsspannung ≤5 V gewährleistet werden. Bei der Auswahl der Motorhaltebremse ist vom Anwender sicherzustellen, dass bei einer anliegenden Spannung von 5 V das erforderliche Bremsmoment erreicht wird.

Information:

Die Transistoren der SBC Ausgangsstufe werden zyklisch getestet. Bei eingeschalteten Ausgangskanälen entstehen durch diesen Test Low-Pulse am Ausgang mit einer maximalen Länge von 600 µs.

Diese Tatsache ist bei der Auswahl der Motorhaltebremse zu berücksichtigen!

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Motortemperaturfühler und die Motorhaltebremse handelt es sich um sicher getrennte Stromkreise. Daher dürfen an diese Anschlüsse nur Geräte bzw. Komponenten angeschlossen werden, die mindestens eine sichere Trennung nach IEC 60364-4-41 bzw. EN 61800-5-1 aufweisen.

Vorsicht!

Werden beim Anschluss von Permanentmagnet-Haltebremsen B+ und B- vertauscht, können diese nicht geöffnet werden! ACOPOSmulti Wechselrichtermodule können nicht erkennen, ob eine Haltebremse verpolt angeschlossen ist!

Warnung!

Temperatursensoren dürfen nur unter folgender Voraussetzung an die Anschlüsse X4A/T+ und X4A/T- eines ACOPOSmulti Moduls angeschlossen werden:

- **In SLOT1 des ACOPOSmulti Moduls befindet sich kein ACOPOSmulti Einsteckmodul, an das ein Temperatursensor an den Anschlüssen T+ und T- angeschlossen ist**

Anderenfalls können Temperaturüberwachungsfunktionen im ACOPOSmulti Modul außer Kraft gesetzt werden, was im Extremfall zur Zerstörung von an das ACOPOSmulti Modul angeschlossener Hardware (z. B.: Motoren) führen kann!

2.3.7.2.5 Anschlussbelegung X5A

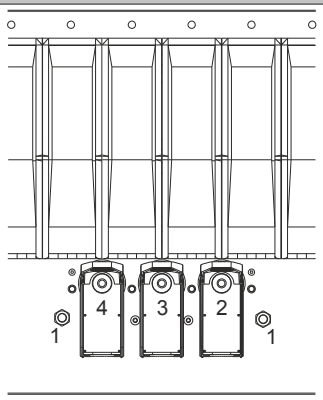
X5A	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	PE	Achse 1: Schutzleiter
	2	W	Achse 1: Motoranschluss W
	3	V	Achse 1: Motoranschluss V
	4	U	Achse 1: Motoranschluss U
	Anzugsdrehmoment für die M8 Muttern: 12 Nm		

Tabelle 79: Anschlussbelegung X5A

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Kabelmontage Motoranschlüsse U, V, W

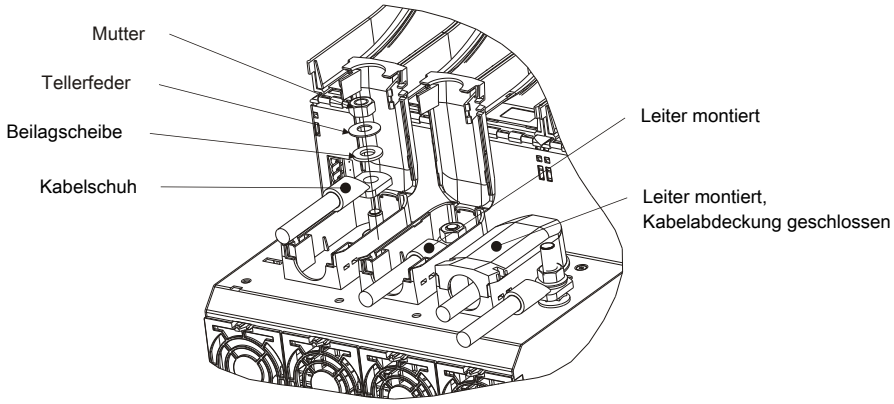
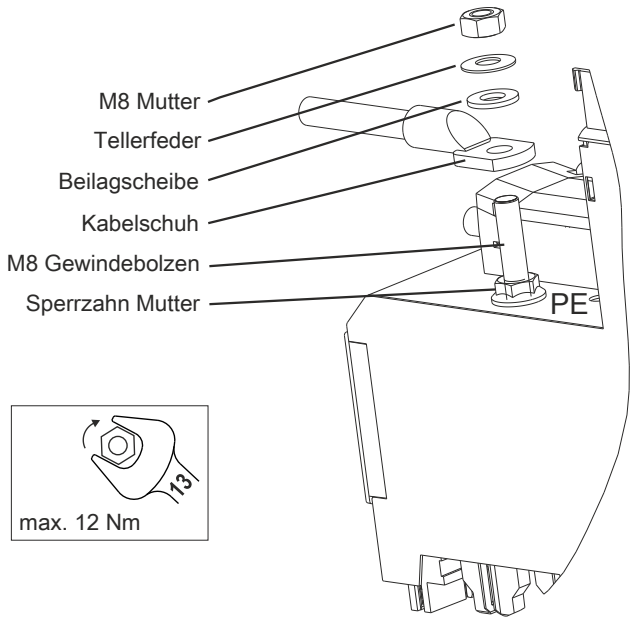
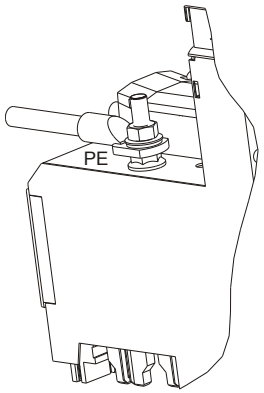


Abbildung 15: Kabelmontage X5A

Kabelmontage Anschluss PE (1 Leiter)



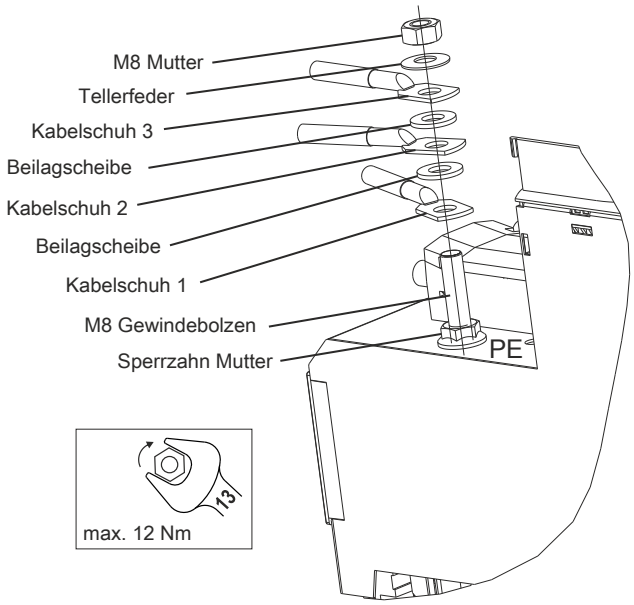
Übersicht Montagematerial PE-Anschluss (1 Leiter)



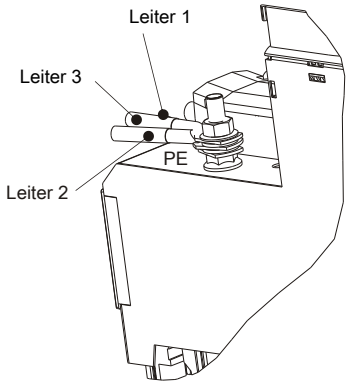
Leiter montiert

Tabelle 80: Kabelmontage Anschluss PE (1 Leiter)

Kabelmontage Anschluss PE (3 Leiter)



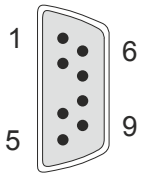
Übersicht Montagematerial PE-Anschluss (3 Leiter)



Leiter montiert

Tabelle 81: Kabelmontage Anschluss PE (3 Leiter)

2.3.7.2.6 Anschlussbelegung SafeMOTION-Modul EnDat 2.2

Abbildung	X11 (X12)	Pin	Bezeichnung	Funktion
		1	U+	Geberversorgung +12,5 V
		2	---	---
		3	---	---
		4	D	Dateneingang
		5	T	Taktausgang
		6	COM (1)	Geberversorgung 0 V
		7	---	---
		8	D\	Dateneingang invertiert
		9	T\	Taktausgang invertiert

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

Information:

Das SafeMOTION-Modul kann nicht getauscht werden! Das SafeMOTION-Modul bildet eine Einheit mit dem ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul. Im Fehlerfall muss das gesamte Modul getauscht werden.

2.4 Montage

Siehe ACOPOSmulti Anwenderhandbuch MAACPM-GER, Kapitel „Montage“.

2.5 Dimensionierung

Siehe ACOPOSmulti Anwenderhandbuch MAACPM-GER, Kapitel „Dimensionierung“.

2.6 Verdrahtung

2.6.1 Allgemeines

2.6.1.1 EMV-gerechte Installation

Allgemeines

Unter Beachtung der Hinweise zur EMV-gerechten Installation entspricht das ACOPOSmulti Antriebssystem der EMV-Richtlinie 2004/108/EG und der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/CE. Es erfüllt die Anforderungen der harmonisierten EMV-Produktnorm IEC 61800-3:2004 für den Industriebereich (zweite Umgebung).

Der Hersteller von Maschinen bzw. Anlagen hat zusätzliche EMV-Schutzmaßnahmen zu treffen, falls die für seine Maschine zutreffende Produktnorm niedrigere Grenzwerte enthält, oder, falls für seine Maschine die Fachgrundnorm EN 61000-6-4 gilt. Der Nachweis über die Einhaltung der geforderten Grenzwerte ist gemäß dem Leitfaden zur Anwendung der EMV-Richtlinie vom Hersteller bzw. vom Betreiber der Maschine bzw. Anlage zu erbringen.

Beim Einsatz von ACOPOSmulti Antriebssystemen in Wohnbereichen oder beim Anschluss von ACOPOSmulti Antriebssystemen an ein Niederspannungsnetz, das ohne Zwischentransformatoren Gebäude in Wohnbereichen versorgt (erste Umgebung), sind zusätzliche EMV-Schutzmaßnahmen erforderlich.

Installationshinweise

1. Der Schaltschrank oder die Anlage sind funktions- und sachgerecht aufzubauen.
2. Um das Einkoppeln von Störungen zu vermeiden müssen folgende Leitungen ordnungsgemäß geschirmt werden:
    - Motorleitungen
    - Geberleitungen
    - Steuerleitungen
    - Datenleitungen
3. Induktive Schaltglieder wie Schütze oder Relais sind mit entsprechenden Entstörgliedern wie Varistoren, RC-Gliedern oder Schutzdioden zu versehen.
4. Alle elektrischen Verbindungen sind so kurz wie möglich zu halten.
5. Kabelschirme sind grundsätzlich großflächig mit den dafür vorgesehenen Schirmklemmen zu befestigen bzw. im Steckergehäuse anzuschließen.
6. Es sind abgeschirmte Kabel mit Kupfergeflecht oder verzinntem Kupfergeflecht zu verwenden. Das Zusammendrehen des Schirmgeflechtes oder das Verlängern mit Einzelleitern ist nicht zulässig.
7. Nicht verwendete Kabeladern sind nach Möglichkeit beidseitig zu erden.

2.6.1.2 Übersicht

Passive Leistungsversorgung

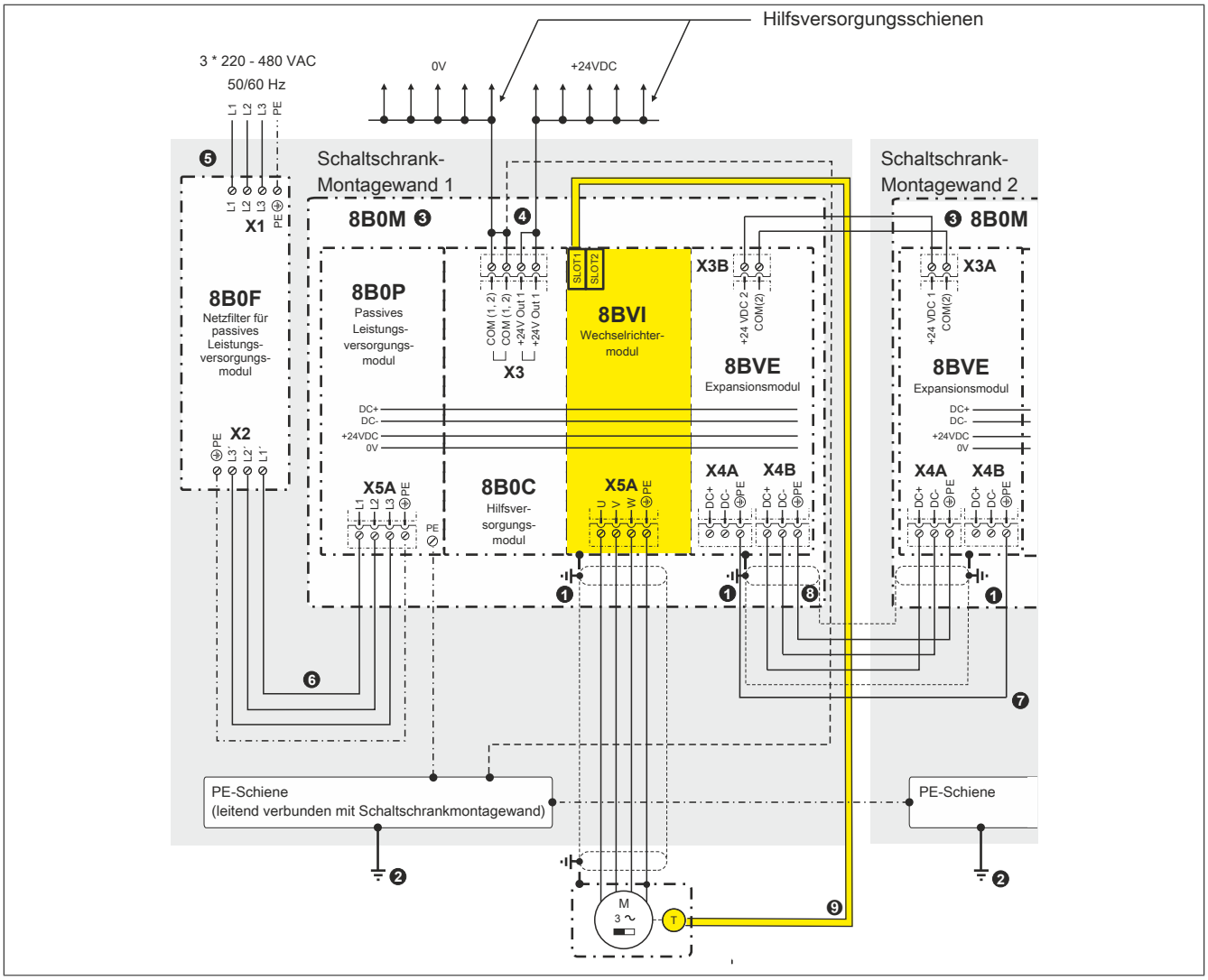


Abbildung 16: Übersicht Erdung/Schirmung ACOPOSmulti Antriebssystem (passive Leistungsversorgung)

1 Schirmanschluss über modulspezifisches Schirmkomponentenset
2 Zentraler Erdungspunkt
3 Montageplatte 8B0M großflächig leitend verbunden mit Schaltschrankmontagewand
4 Um einen definierten Bezug von Masse gegenüber Erdpotential zu bekommen, muss einer der beiden Anschlüsse COM (1, 2) am Stecker X3 mit Erde verbunden werden. Anderenfalls kann es im Fehlerfall (Erdschluss) zum Verlust der Sicherheitsfunktion Safe Brake Control (SBC) kommen.
5 Die Netzzuleitung ist im Schaltschrank so kurz wie möglich auszuführen.
6 Die Verbindung zwischen Netzfilter und Leistungsversorgungsmodul ist nicht geschirmt. Um Störungen in der Netzzuleitung (❻) zu vermeiden, darf diese nicht parallel zur Verbindung zwischen Netzfilter und Leistungsversorgungsmodul geführt sein.
7 Um die Bedingungen für den Netzanschluss von ACOPOSmulti Antriebssystemen auf allen über Expansionsmodule 8BVE verbundenen Montageplatten 8B0M einzuhalten, muss zwischen zwei Expanisionsmodulen 8BVE eine zusätzliche PE-Verbindung hergestellt werden. Diese zusätzliche PE-Verbindung muss mit dem gleichen Querschnitt wie der im Expansionskabel geführte PE-Leiter (❻) ausgeführt werden (mindestens 2,5 mm² bei geschützter bzw. 4 mm² bei ungeschützter Verlegung).
9 ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2: Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.

Aktive Leistungsversorgung

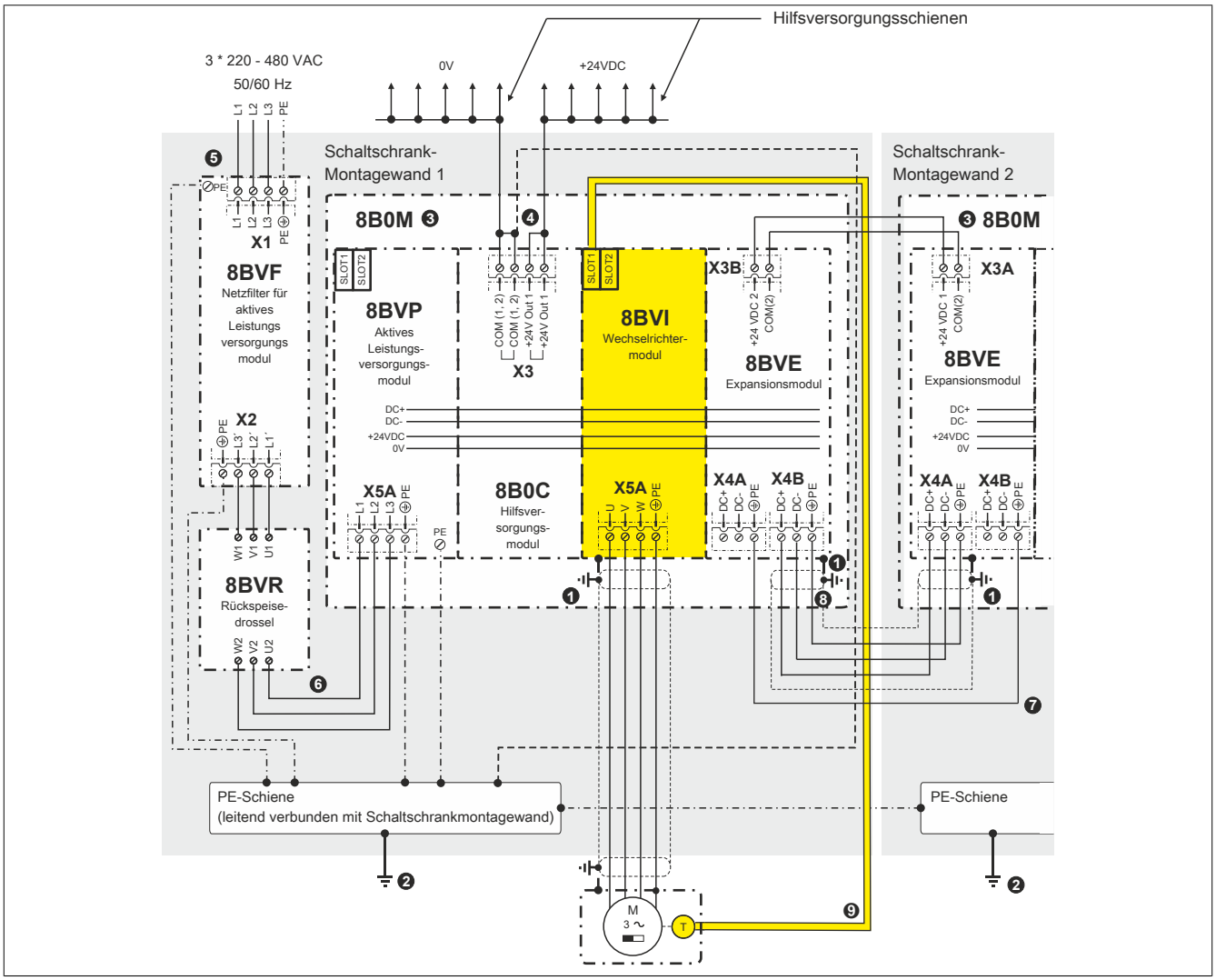


Abbildung 17: Übersicht Erdung/Schirmung ACOPOSmulti Antriebssystem (aktive Leistungsversorgung)

1 Schirmanschluss über modulspezifisches Schirmkomponentenset
2 Zentraler Erdungspunkt
3 Montageplatte 8B0M großflächig leitend verbunden mit Schaltschrankmontagewand
4 Um einen definierten Bezug von Masse gegenüber Erdpotential zu bekommen, muss einer der beiden Anschlüsse COM (1, 2) am Stecker X3 mit Erde verbunden werden. Anderenfalls kann es im Fehlerfall (Erdschluss) zum Verlust der Sicherheitsfunktion Safe Brake Control (SBC) kommen.
5 Die Netzzuleitung ist im Schaltschrank so kurz wie möglich auszuführen.
6 Die Verbindung zwischen Netzfilter und Leistungsversorgungsmodul ist nicht geschirmt. Um Störungen in der Netzzuleitung (❻) zu vermeiden, darf diese nicht parallel zur Verbindung zwischen Netzfilter und Leistungsversorgungsmodul geführt sein.
7 Um die Bedingungen für den Netzanschluss von ACOPOSmulti Antriebssystemen auf allen über Expansionsmodule 8BVE verbundenen Montageplatten 8B0M einzuhalten, muss zwischen zwei Expanisionsmodulen 8BVE eine zusätzliche PE-Verbindung hergestellt werden. Diese zusätzliche PE-Verbindung muss mit dem gleichen Querschnitt wie der im Expansionskabel geführte PE-Leiter (❽) ausgeführt werden (mindestens 2,5 mm² bei geschützter bzw. 4 mm² bei ungeschützter Verlegung).
9 ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2: Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.

Gefahr!

Um einen definierten Bezug von Masse gegenüber Erdpotential zu bekommen, muss einer der beiden Anschlüsse COM (1, 2) am Stecker X3 mit Erde verbunden werden. Anderenfalls kann es im Fehlerfall (Erdschluss) zum Verlust der Sicherheitsfunktion Safe Brake Control (SBC) kommen.

Vorsicht!

Zwischen Netzfilter 8BVF, Rückspeisedrossel 8BVR und Leistungsversorgungsmodul 8BVP dürfen keine zusätzlichen Verbraucher/Komponenten angeschlossen werden!

Warnung!

ACOPOSmulti Antriebssysteme dürfen nur mit den speziell dafür entwickelten Netzfiltern verwendet werden. Netzfilter von Drittherstellern dürfen keinesfalls verwendet werden, es besteht die Gefahr der Zerstörung dieser Netzfilter bzw. von Komponenten des ACOPOSmulti Antriebssystems.

2.6.1.2.1 Zusätzliche PE-Verbindung bei Expansionsmodulen 8BVE

Die PE-Verbindung muss immer zwischen dem ersten und dem letzten Expansionsmodul 8BVE hergestellt werden.

DC-Verbindung zwischen zwei Expansionsmodulen 8BVE

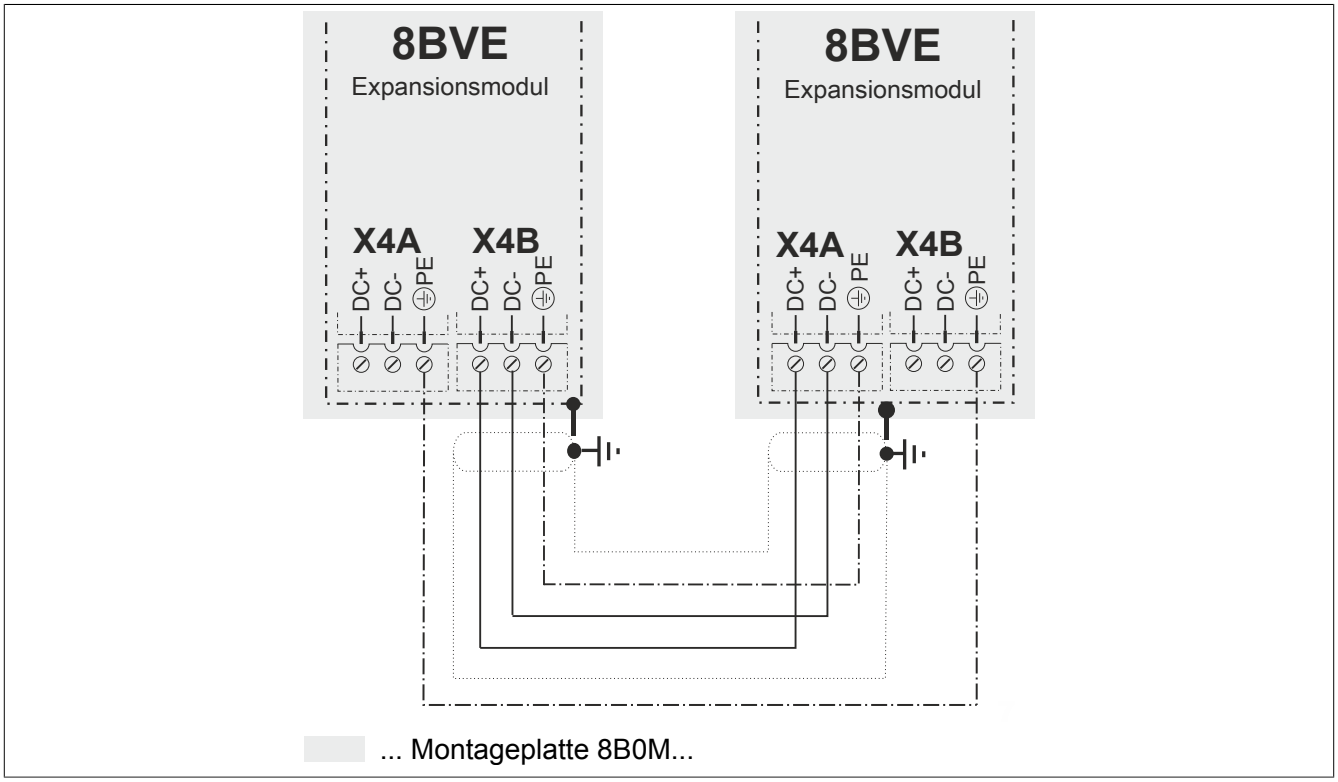


Abbildung 18: DC-Verbindung zwischen zwei Expansionsmodulen 8BVE

DC-Verbindung zwischen mehr als zwei Expansionsmodulen 8BVE

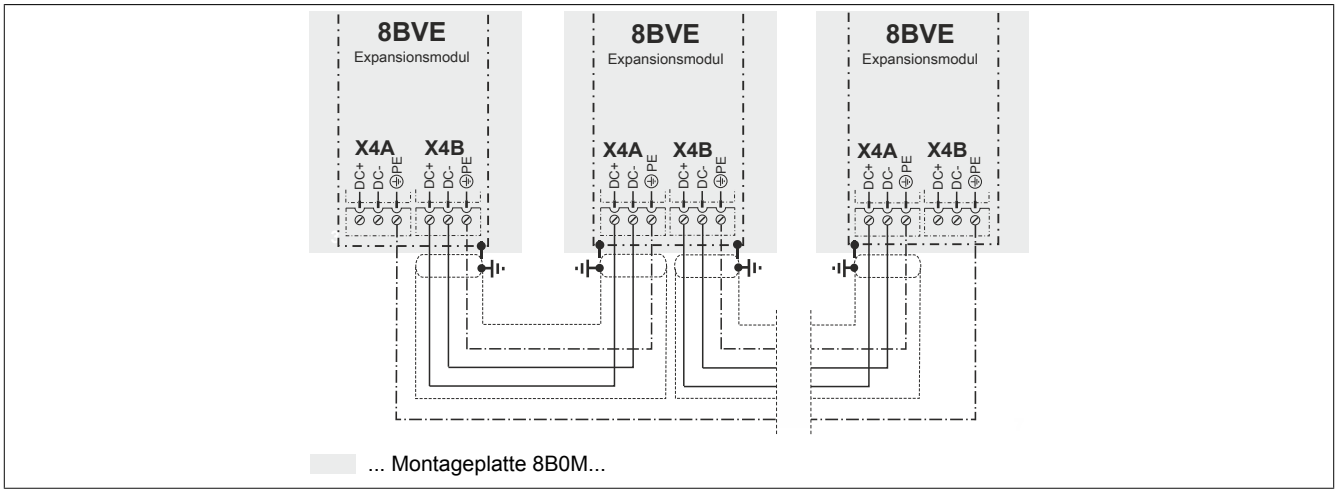


Abbildung 19: DC-Verbindung zwischen mehr als zwei Expansionsmodulen 8BVE

Verbindung zwischen zwei Expansionsmodulen 8BVE in Kombination mit Wechselrichtermodulen 8CVI

Variante 1: Wechselrichtermodule 8CVI auf beiden Expansionsmodulen 8BVE

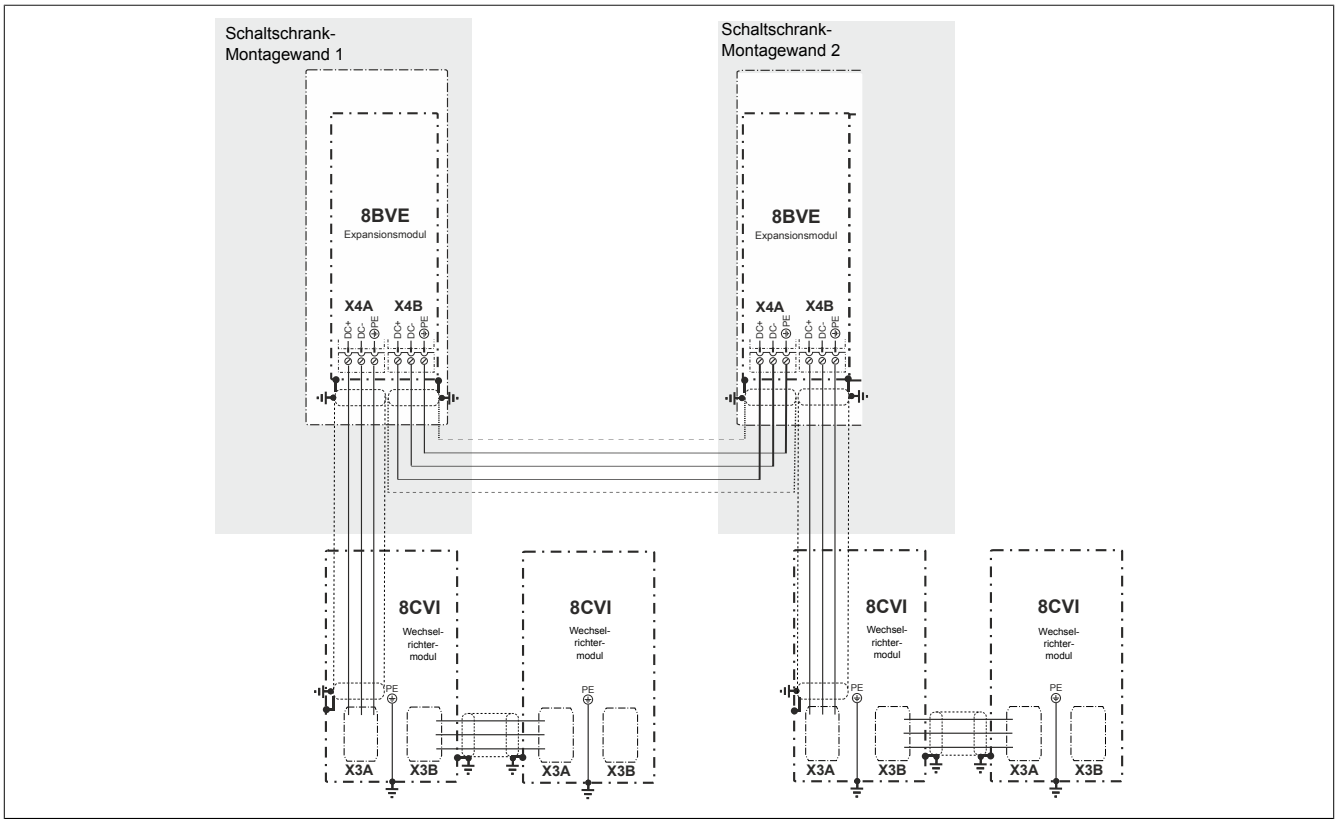


Abbildung 20: Wechselrichtermodul 8CVI auf beiden Expansionsmodulen 8BVE

Variante 2: Wechselrichtermodule 8CVI auf dem letzten Expansionsmodul 8BVE

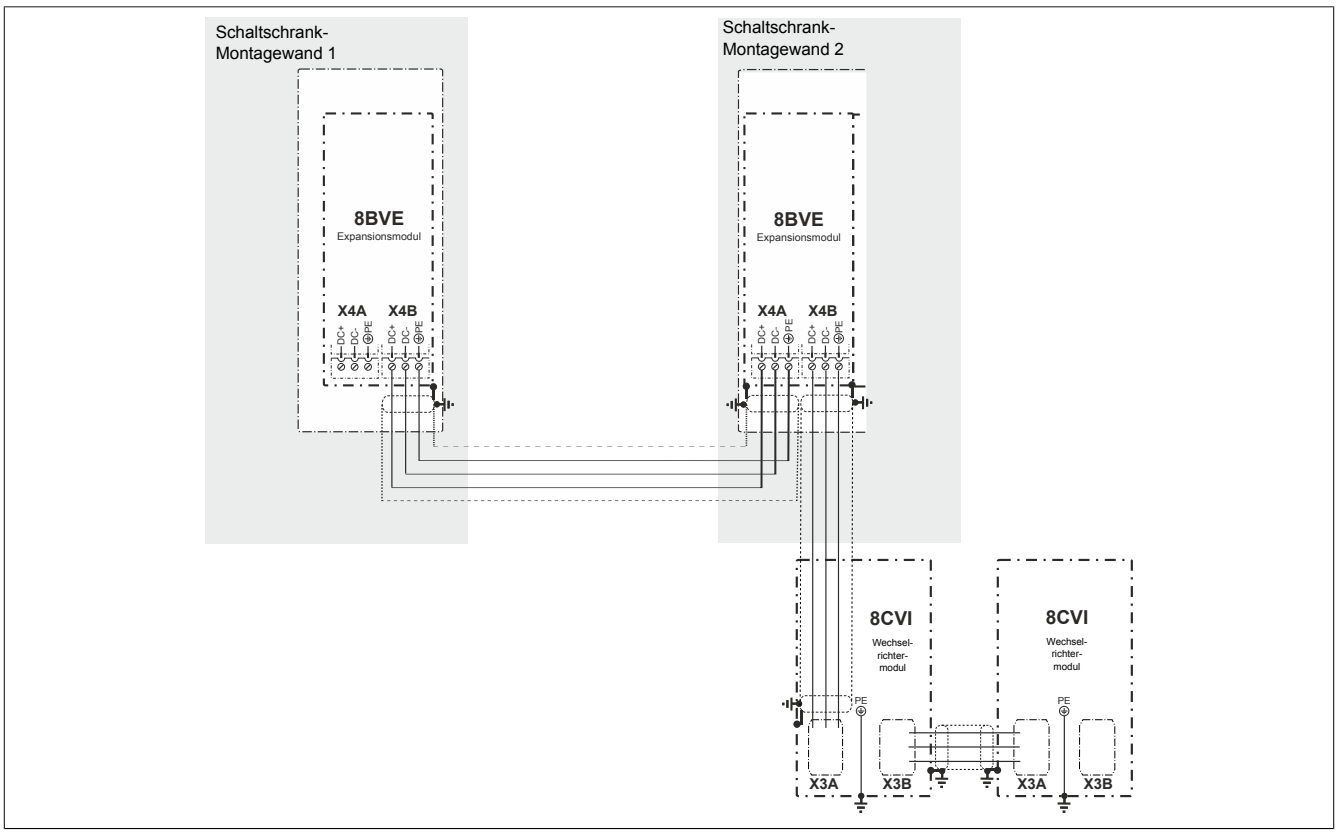


Abbildung 21: Wechselrichtermodule 8CVI auf dem letzten Expansionsmodul 8BVE

2.6.1.3 Anschluss-Skizzen für Erdverbindungen und Schirmanschlüsse

2.6.1.3.1 SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Einachsmodule)

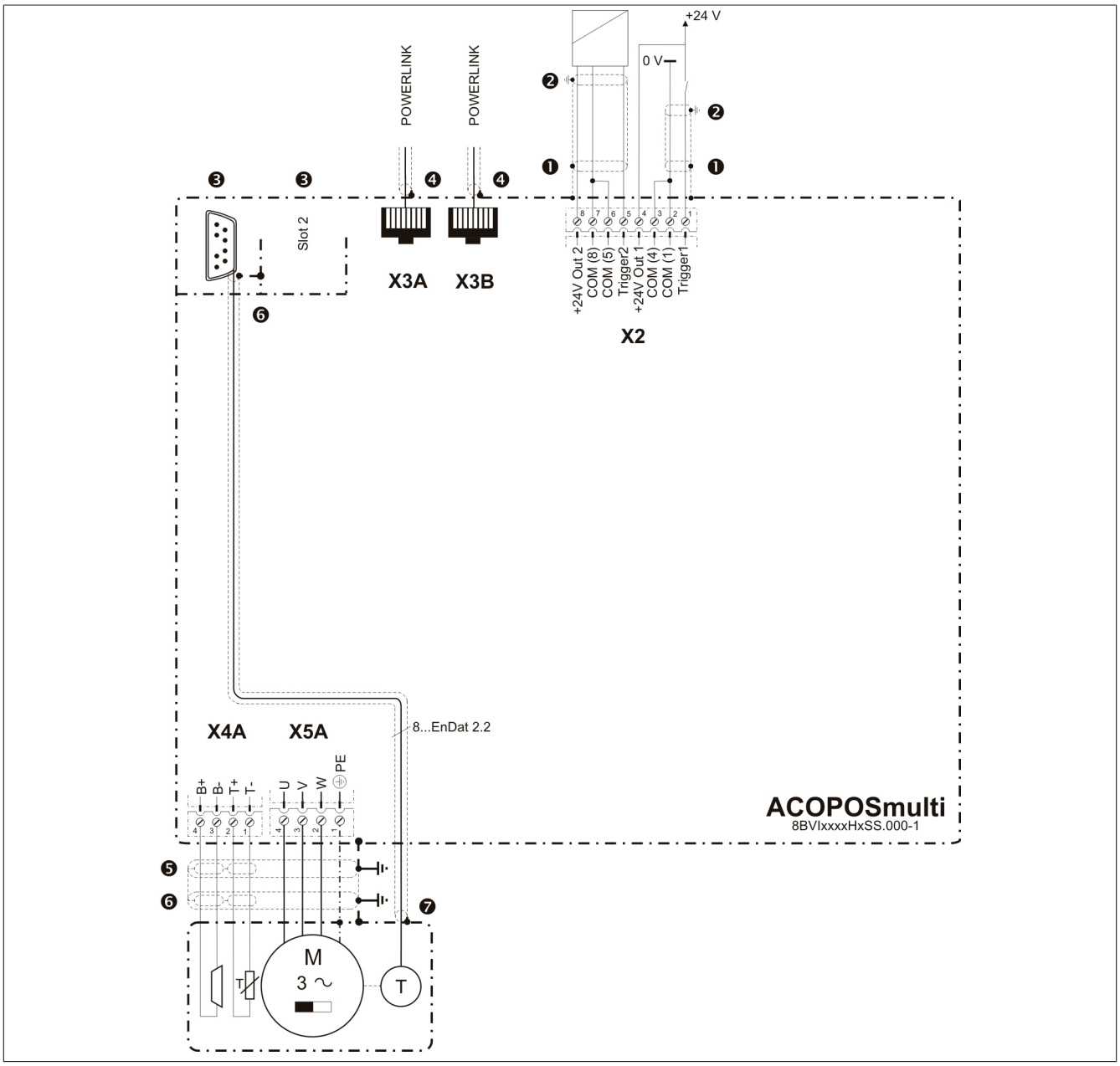


Abbildung 22: Erdverbindungen und Schirmanschlüsse SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI EnDat 2.2

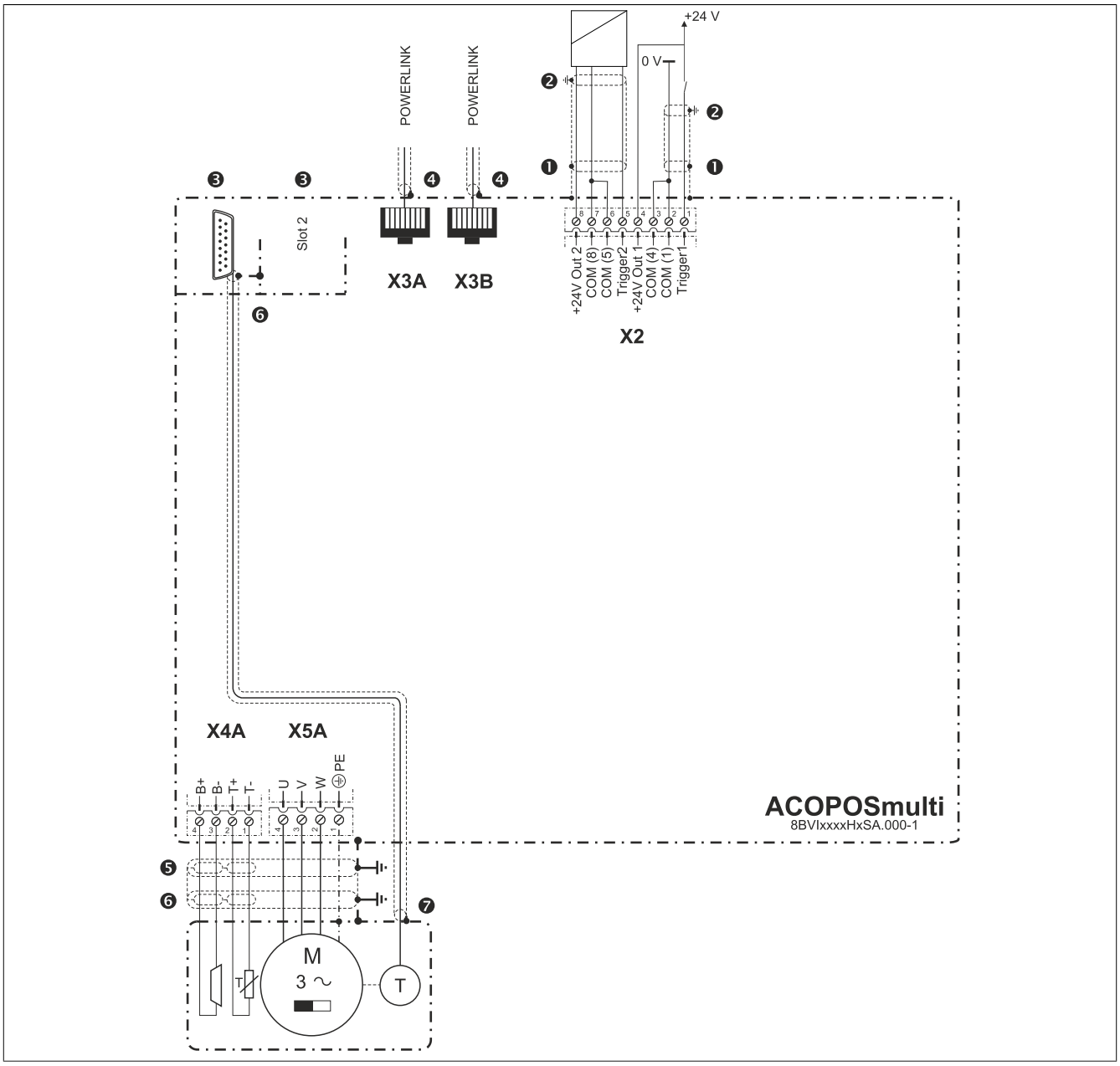
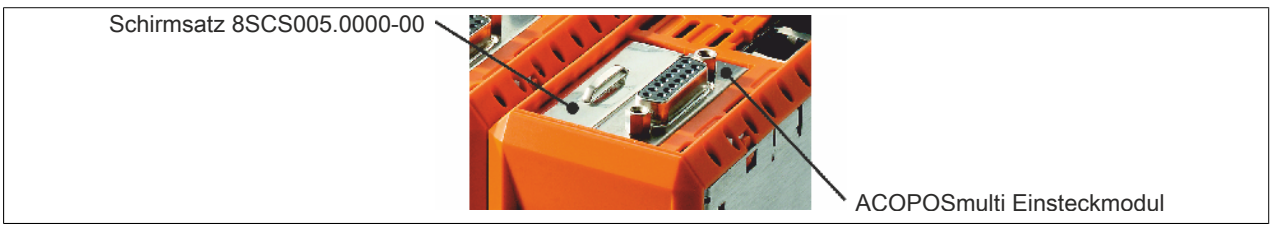


Abbildung 23: Erdverbindungen und Schirmanschlüsse SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI SinCos

1. Die beiden Triggereingänge werden intern nur mit ca. 50 µs gefiltert. Auf sorgfältige Erdung der Kabelschirme ist zu achten. Dazu kann der optionale Schirmsatz 8SCS002.0000-00 verwendet werden.
2. Der Kabelschirm muss am dafür vorgesehenen Anschluss befestigt werden.

3. ACOPOSmulti Einsteckmodule werden durch das Einsetzen in den Modulslot automatisch über das Deckblech mit dem Gehäuse kontaktiert:



Freie Modulslots von ACOPOSmulti Modulen können mit dem optional erhältlichen Schirmsatz 8SCS005.0000-00 verschlossen werden. Freie Modulslots von ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodulen sind standardmäßig mit dem Schirmsatz 8SCS005.0000-00 verschlossen.

4. Kabelanschluss DSUB-Stecker:
   Der Kabelschirm ist großflächig mit der dafür vorgesehenen Schelle in der metallischen bzw. metallisierten DSUB-Gehäuse zu befestigen. Die Befestigungsschrauben des DSUB-Gehäuses müssen angezogen werden.

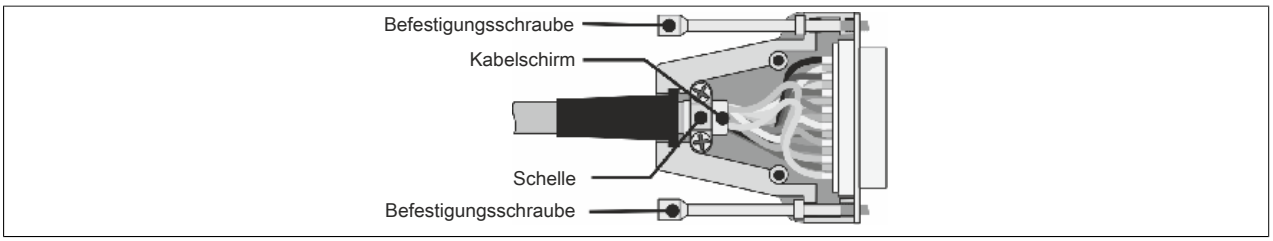


Abbildung 24: Kabelschirmung in DSUB-Gehäusen

Kabelanschluss Klemmen:
Der Kabelschirm muss mittels des optionalen Schirmsatzes 8SCS002.0000-00 mit dem Gehäuse des ACOPOSmulti Moduls verbunden werden.

Kabelanschluss RJ45-Stecker:
Eine zusätzliche Erdung des Kabelschirms bringt eine Verbesserung der EMV-Festigkeit. Die Erdung sollte beidseitig, großflächig und nahe am Stecker erfolgen. Dazu kann am ACOPOSmulti Modul der optional erhältliche Schirmsatz 8SCS002.0000-00 verwendet werden.

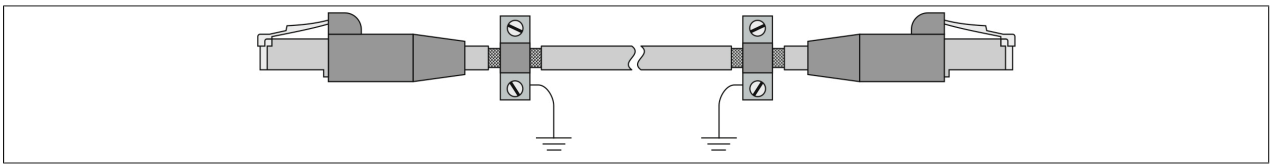


Abbildung 25: Kabelschirmerdung RJ45-Stecker

Information:

Bei der Verkabelung von POWERLINK-Netzwerken mit B&R POWERLINK-Kabeln ist für die Einhaltung der Störfestigkeit gemäß EN 61800-3 keine zusätzliche Erdung des Kabelschirms erforderlich!

5. Der Kabelschirm kann mit optional erhältlichen Schirmsätzen mit dem Gehäuse des ACOPOSmulti Moduls verbunden werden.
6. Auf der Motorseite wird der Kabelschirm der Motorleitung über den Motorstecker mit dem Motorgehäuse und in weiterer Folge über die Maschine mit Erdpotential verbunden.
7. Der Kabelschirm der Geberleitung muss motorseitig über den Geberstecker mit dem Motorgehäuse und in weiterer Folge über die Maschine mit Erdpotential verbunden sein.

   Bei externen Gebern muss der Kabelschirm der Geberleitung geberseitig über den Geberstecker mit der Maschine und in weiterer Folge mit Erdpotential verbunden sein.

2.6.1.4 Isolations- und Hochspannungsprüfung

2.6.1.4.1 Isolationswiderstandsprüfung gemäß EN 60204

Gemäß EN 60204 wird der Isolationswiderstand einer elektrischen Ausrüstung bei 500 V Gleichspannung zwischen den Leitern der Hauptstromkreise und dem Schutzleitersystem gemessen und darf einen Wert von 1 MΩ nicht unterschreiten. Eine Prüfung an einzelnen Abschnitten der Anlage ist zulässig.

Motoranschluss von ACOPOSmulti Wechselrichtermodulen (X5A/X5B)

Warnung!

Am Motoranschluss (X5A/X5B) von ACOPOSmulti Wechselrichtermodulen darf auf keinen Fall eine Isolationswiderstandsprüfung durchgeführt werden, da in diesem Fall das ACOPOSmulti Wechselrichtermodul zerstört wird!

Das Motorkabel muss vor einer Isolationswiderstandsmessung auf jeden Fall vom Motoranschluss (X5A/X5B) des ACOPOSmulti Wechselrichtermoduls abgeklemmt werden!

B&R Motoren und B&R Motorkabel

Eine Isolationswiderstandsmessung an B&R Motorkabeln und B&R Motoren kann prinzipiell durchgeführt werden. Je nach angeschlossenem Motor kann der Isolationswiderstand allerdings auch kleiner als 1 MΩ sein. Der gemäß EN 60204 Abschnitt 18.3 geforderte Mindestwert von 50 kΩ wird jedenfalls überschritten.

Warnung!

Am Motoranschluss (X5A/X5B) von ACOPOSmulti Wechselrichtermodulen darf auf keinen Fall eine Isolationswiderstandsprüfung durchgeführt werden, da in diesem Fall das ACOPOSmulti Wechselrichtermodul zerstört wird!

Das Motorkabel muss vor einer Isolationswiderstandsmessung auf jeden Fall vom Motoranschluss (X5A/X5B) des ACOPOSmulti Wechselrichtermoduls abgeklemmt werden!

2.6.1.4.2 Hochspannungsprüfung

Gemäß EN 60204 muss die elektrische Ausrüstung für die Dauer von mindestens 1 s einer Prüfspannung standhalten, die zwischen den Leitern aller Stromkreise und dem Schutzleitersystem angelegt wird (Ausnahme: alle Stromkreise mit einer Spannung < PELV-Spannung). Die Prüfspannung muss das 2fache der Bemessungsspannung der Ausrüstung, mindestens aber 1000 VAC (50/60 Hz) betragen. Bauteile, die nicht für diese Prüfspannung ausgelegt sind, müssen vor der Durchführung der Hochspannungsprüfung abgeklemmt sein.

Motoranschluss von ACOPOSmulti Wechselrichtermodulen (X5A/X5B)

Warnung!

Am Motoranschluss (X5A/X5B) von ACOPOSmulti Wechselrichtermodulen darf auf keinen Fall eine Hochspannungsprüfung durchgeführt werden, da in diesem Fall das ACOPOSmulti Wechselrichtermodul zerstört wird!

B&R Motoren und B&R Motorkabel

Eine Hochspannungsprüfung an B&R Motorkabeln und B&R Motoren kann prinzipiell durchgeführt werden. Abhängig von Motorgröße und Länge des Motorkabels kann es durch kapazitive Kopplungen zu erhöhten Mess-Strömen kommen.

Warnung!

Am Motoranschluss (X5A/X5B) von ACOPOSmulti Wechselrichtermodulen darf auf keinen Fall eine Hochspannungsprüfung durchgeführt werden, da in diesem Fall das ACOPOSmulti Wechselrichtermodul zerstört wird!

Das Motorkabel muss vor einer Hochspannungsmessung auf jeden Fall vom Motoranschluss (X5A/X5B) des ACOPOSmulti Wechselrichtermoduls abgeklemmt werden!

2.6.1.4.3 Typische Vorgehensweise

Isolationsprüfung

a) Das Motorkabel vom Anschluss X5A/X5B des ACOPOSmulti Wechselrichtermoduls abklemmen.
b) Die Isolationsprüfung am Netzanschluss (Netzseite) X1 des ACOPOSmulti Netzfilters durchführen.
c) Die Isolationsprüfung am B&R Motor durchführen.

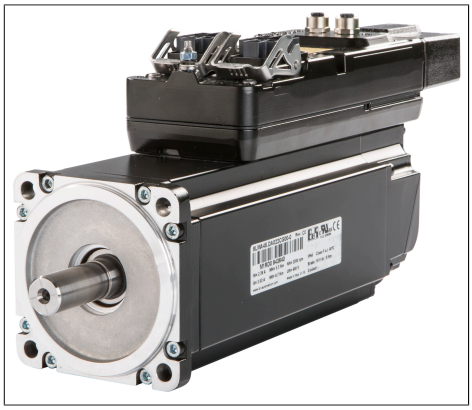
Hochspannungsprüfung

a) Das Verbindungskabel zwischen Anschluss X2 des ACOPOSmulti Netzfilters und den Anschlüssen U1/V1/W1 der ACOPOSmulti Rückspeisedrossel am Anschluss X2 des ACOPOSmulti Netzfilters abklemmen.
b) Das Verbindungskabel zwischen Anschluss X5A des ACOPOSmulti Leistungsversorgungsmoduls und den Anschlüssen U2/V2/W2 der ACOPOSmulti Rückspeisedrossel am Anschluss X5A des ACOPOSmulti Leistungsversorgungsmoduls abklemmen.
c) Die Hochspannungsprüfung an den Anschlüssen U1/V1/W1 der ACOPOSmulti Rückspeisedrossel durchführen.
d) Das Motorkabel vom Anschluss X5A/X5B des ACOPOSmulti Wechselrichtermoduls abklemmen.
e) Die Hochspannungsprüfung am B&R Motor durchführen.

3 ACOPOSmotor SafeMOTION

3.1 Systemeigenschaften

3.1.1 Kompakt und sicher



ACOPOSmotor Module vereinen im wesentlichen die folgenden Komponenten in einer kompakten Einheit:

- den Servoverstärker
- den Servomotor als Energiewandler
- den eingebauten Positionssensor

Ein Maximum an Performance erhält das ACOPOSmotor Modul einerseits durch die neueste Technologie an Leistungsbauelementen mit minimaler Verlustleistung, andererseits aus der für diesen Anwendungsfall optimierten Motorenbaureihe.

Die Bandbreite der ACOPOSmotor Module umfasst drei Baugrößen in einem Drehmomentbereich von 5,7 bis 17 Nm und einem Leistungsbereich von 1 kW bis 2,3 kW. Für Applikationen mit höherem Leistungsbedarf sorgt eine nachrüstbare optional erhältliche Lüfterbaugruppe für einen erheblichen Leistungsschub.

3.1.2 Dezentral und flexibel

Topologisch wird das ACOPOSmotor Modul wahlweise als einfache Linien- oder als Baumstruktur verkabelt. In der Linienstruktur erfolgt die Knotennummernvergabe automatisch. Sollte trotzdem eine Adresseinstellung notwendig sein kann diese ohne Öffnen des Gehäuses erfolgen.

Der Anschluss in den Antriebsverbund erfolgt dabei über einen sogenannten Hybridstecker. Darin befinden sich alle für den Betrieb des ACOPOSmotor Moduls relevanten Energie- und Signalleitungen sowie das POWERLINK Netzwerk.

Die hohe Schutzart von IP65 erlaubt die direkte Befestigung von ACOPOSmotor Modulen an der Maschine. Im Schaltschrank befinden sich lediglich die Leistungsversorgungsmodule, Wechselrichtermodule größerer Leistungen sowie die notwendigen elektromechanischen Komponenten. Damit entsteht eine erhebliche Vereinfachung für modulare Maschinenarchitekturen beziehungsweise bei der Abwicklung von optionalen Maschinenfunktionen, denn diese können - bei entsprechender Dimensionierung der Leistungsversorgung - einfach mittels Hybridkabel an den Maschinenhauptstrang angesteckt werden.

Ideal für den modularen Maschinenbau ist auch die Möglichkeit, X67 Module direkt an ACOPOSmotor Module anzuschließen. Der Realisierung von Maschinenmodulen als autark fertig- und testbare Produktionseinheiten ist damit Tür und Tor geöffnet.

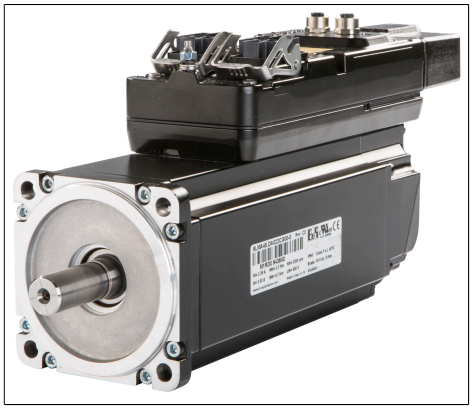
3.1.3 Homogen und kompatibel

Das ACOPOSmotor Modul verfügt über die bekannten Funktionalitäten des ACOPOSmulti Antriebssystems und fügt sich somit homogen in die Antriebslösung ein.

3.1.4 Kühlung

Die ACOPOSmotor Module 8DI sind selbstgekühlt und weisen eine schlanke, längliche Bauform auf. Die Module müssen an der Kühlfläche (= Flansch) angebaut sein.

3.1.5 ACOPOSmotor SafeMOTION



Das etablierte B&R Safety System, bestehend aus den X20 SafeIO Modulen, der SafeLOGIC und dem SafeDESIGNER Toolset im Automation Studio wird mit den ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodulen und den ACOPOSmotor SafeMOTION Modulen vervollständigt. Alle Produkte der B&R „Integrated Safety Technology“ sind optimal aufeinander abgestimmt. So entstehen elegante Applikationslösungen mit integrierter Sicherheitstechnik bei maximaler Kostenreduktion.

openSAFETY setzt technische Standards

Neuere Ansätze von sicheren Feldbussen sind vielfach durch proprietäre Standards und langsamen Reaktionszeiten geprägt. Anders im B&R Safety System und somit auch bei ACOPOSmotor SafeMOTION Modulen: Hier wird konsequent auf openSAFETY gesetzt. Das Aktivieren der integrierten Sicherheitsfunktionen, wie etwa „Sicher begrenzte Geschwindigkeit“, kann direkt über das Netzwerk erfolgen. Eine Verdrahtung dieser sicherheitsrelevanten Signale zum Antrieb gehört der Vergangenheit an.

Die Informationen werden über sichere digitale Ein- und Ausgänge genau dort gesammelt, wo sie entstehen. Die Verteilung erfolgt über eine sichere Zentraleinheit, die SafeLOGIC, an die betroffenen Sensoren bzw. Aktoren, in diesem Fall dem Antrieb mit integrierten Sicherheitsfunktionen. Verbunden über POWERLINK ergibt sich ohne zusätzlichen Aufwand die bestmögliche Kommunikationsanbindung der SafeLOGIC an die Standard-Steuerung für die nicht sichere Programmerstellung.

Kurze Zykluszeiten

Im ACOPOSmotor SafeMOTION Modul werden Zykluszeiten von 800 µs bei Einhaltung von Safety Integrity Level 3 (SIL3) erreicht.

Modulares, erweiterbares System

Nicht alle Antriebe bzw. Achsen einer Produktionsmaschine sind sicherheitsrelevant. Aus diesem Grund sind ACOPOSmotor Module sowohl ohne als auch mit integrierten Sicherheitsfunktionen (SafeMOTION) verfügbar. Sichere und nicht sichere Achsen können somit in einer Applikation beliebig miteinander kombiniert werden.

3.1.6 ACOPOSmotor Konfigurationen

ACOPOSmotor Antriebssysteme verfügen über eine Vielzahl an technologiespezifischen Funktionen, deren Leistungsfähigkeit, Flexibilität und Praxistauglichkeit mittlerweile in zahllosen Anwendungen eindrucksvoll nachgewiesen ist. Die im Folgenden genannten ACOPOSmotor Funktionen sind Basisfunktionen zwischen denen der Anwender beliebig innerhalb 400 µs wechseln kann. Darüber hinaus sind jederzeit Manipulationen wie z. B. Produktlängenänderungen, Druckmarkensteuerung, überlagerte Momentenregelungen, kurze Prozessadaptionen und Qualitätskontrollen möglich.

- Punkt zu Punkt
- Elektronisches Getriebe
- Elektronisches Ausgleichsgetriebe
- Querschneider
- Elektronische Kurvenscheiben
- Fliegende Säge
- Königswelle
- CNC

ACOPOSmotor Antriebssysteme können applikationsspezifisch in den unterschiedlichsten Konfigurationen verwendet werden. Dabei stehen dem Anwender die oben genannten Funktionen in jeder der gezeigten Beispieltopologien zur Verfügung.

Werden Technologiefunktionen direkt im ACOPOSmotor Antriebssystem abgearbeitet, sind die Reaktionsgeschwindigkeiten unabhängig vom Steuerungssystem. Bei komplexeren Prozessen sind zusätzliche Sensoren und Aktoren in die Regelung bzw. Adaption mit einzubeziehen. In solchen Fällen ist die Performance entscheidend von der Art des verwendeten Netzwerkes und des gewählten Steuerungssystems abhängig. Die auf den folgenden Seiten gezeigten Beispieltopologien geben einen Überblick über die mit B&R Automatisierungskomponenten mögliche Bandbreite.

Dezentrale Architektur mit ACOPOSremote und ACOPOSmotor

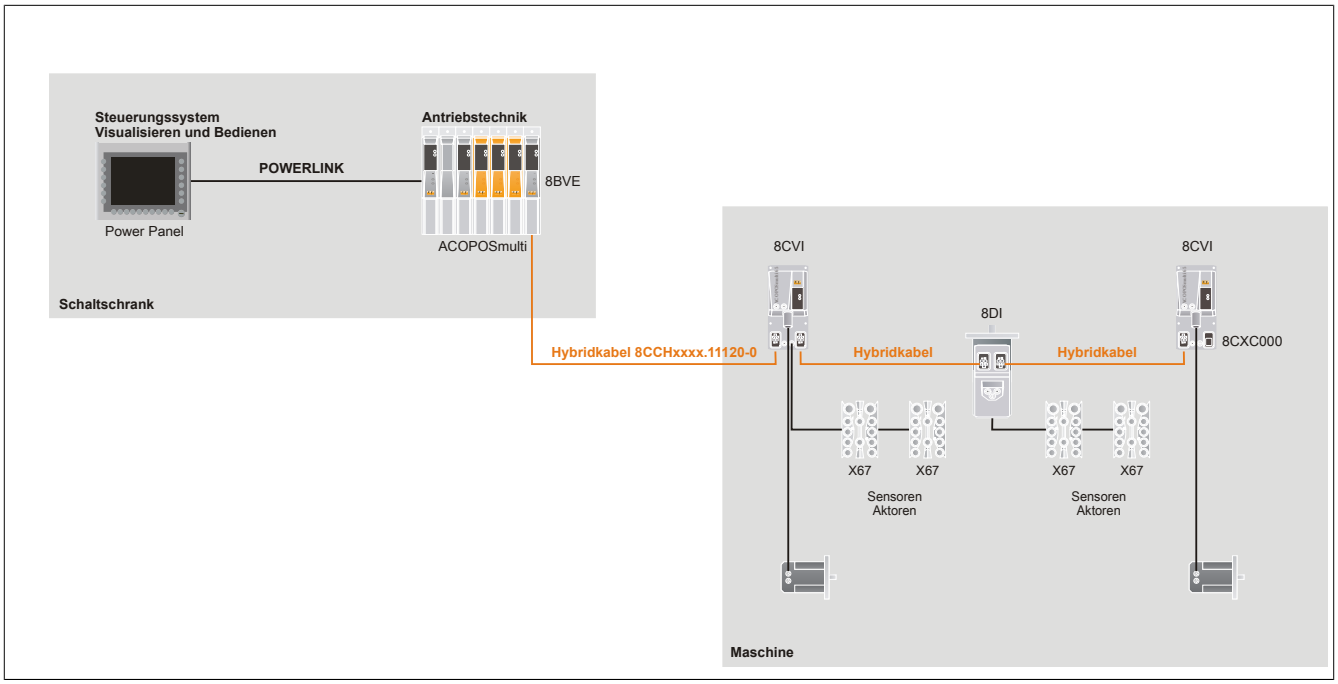


Abbildung 26: Dezentrale Architektur mit ACOPOSremote und ACOPOSmotor

Dezentrale Architektur mit Anschlussbox 8CVE, ACOPOSremote und ACOPOSmotor

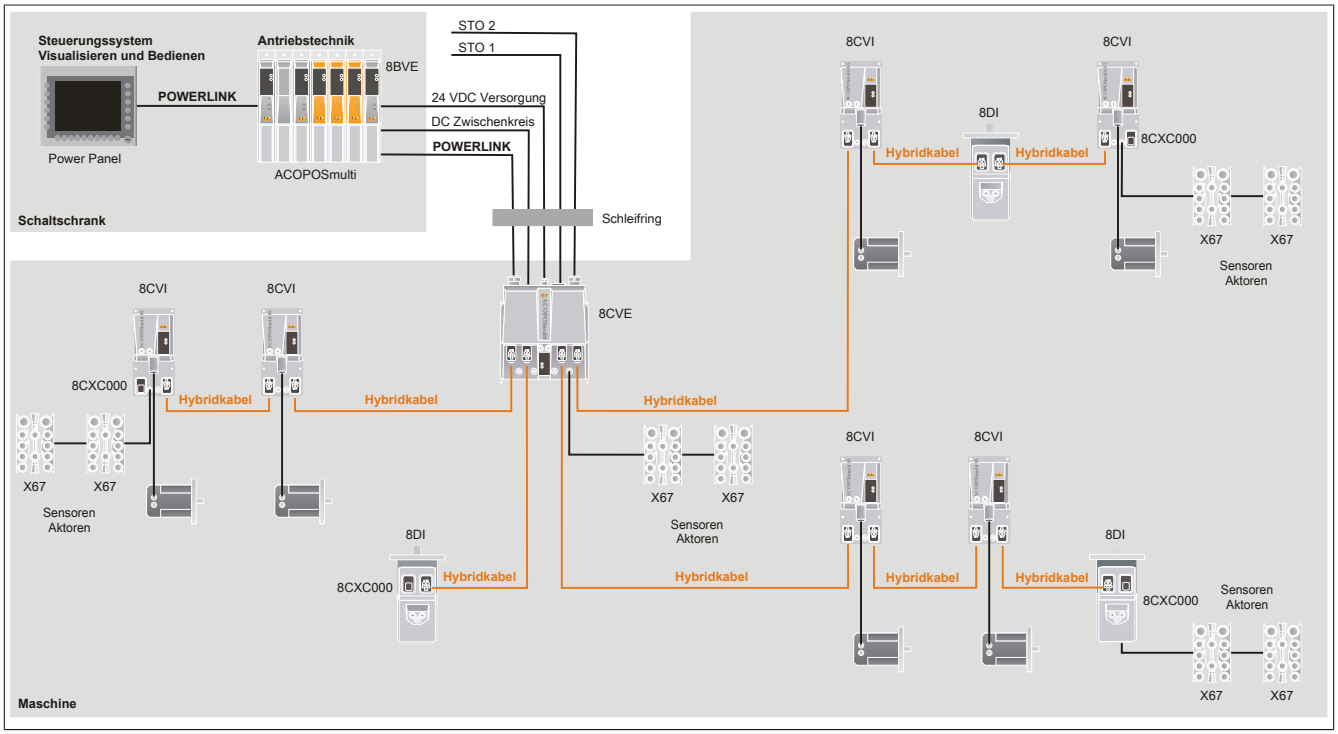
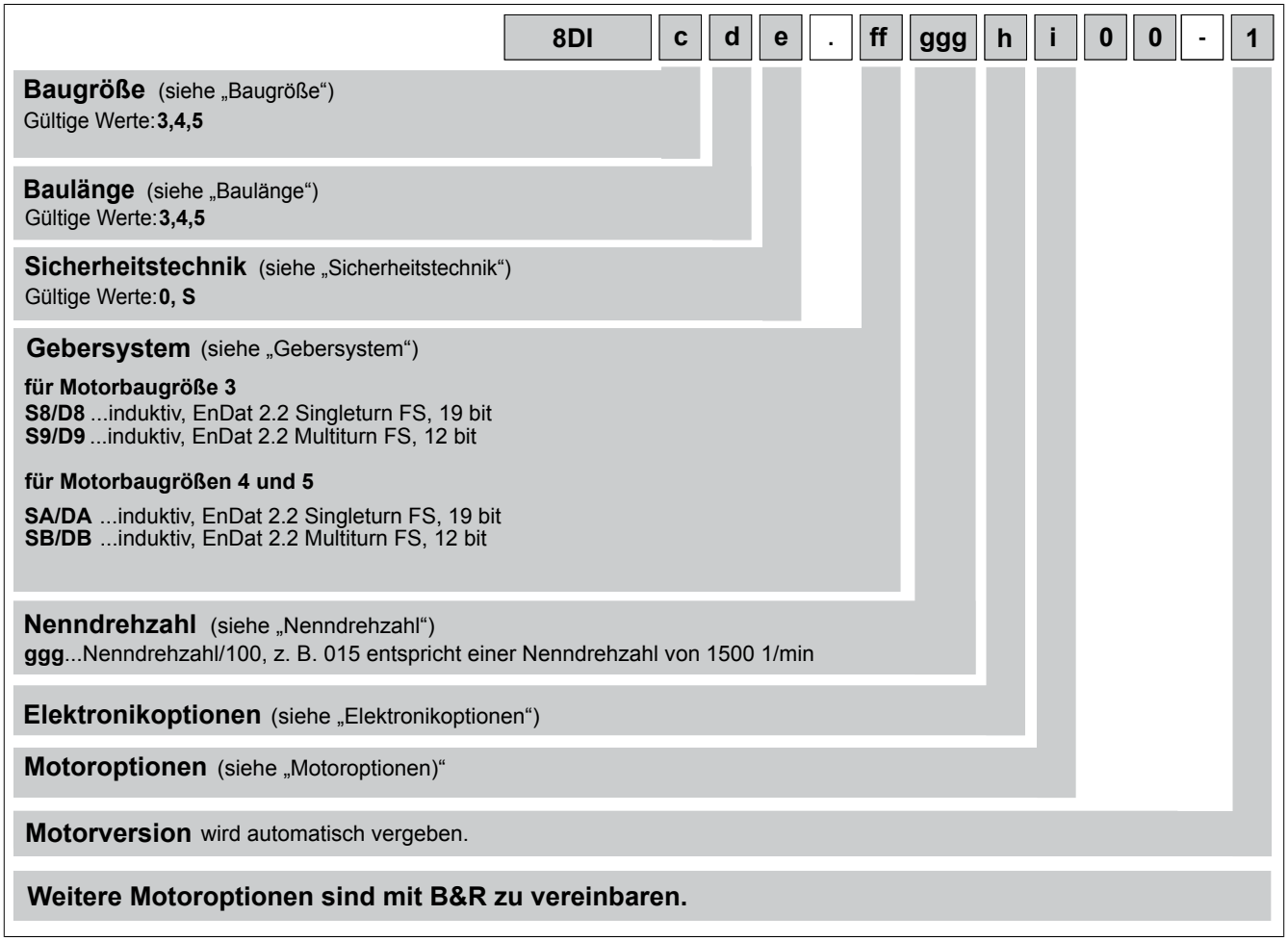


Abbildung 27: Dezentrale Architektur mit Anschlussbox 8CVE, ACOPOSremote und ACOPOSmotor

3.1.7 Bestellschlüssel



3.1.7.1 Baugröße (c)

Die ACOPOSmotor Module 8DI sind in drei verschiedenen Baugrößen (3, 4 und 5) erhältlich. Diese unterscheiden sich in den Abmessungen (insbesondere den Flanschabmessungen) und in den Leistungsdaten. Die verschiedenen Baugrößen werden durch eine Ziffer (c) in der Bestellbezeichnung unterschieden. Je größer diese Ziffer, desto größer sind die Flanschabmessungen und Leistungsdaten des jeweiligen ACOPOSmotor Moduls.

3.1.7.2 Baulänge (d)

Die ACOPOSmotor Module 8DI sind in drei verschiedenen Baulängen erhältlich. Diese unterscheiden sich in den Leistungsdaten bei identischen Flanschabmessungen. Die verschiedenen Baulängen werden durch eine Ziffer (d) in der Bestellbezeichnung unterschieden.

Baulänge	Verfügbare Baugrößen		
	3	4	5
3	Ja	Nein	Nein
4	Ja	Ja	Ja
5	Nein	Ja	Ja
6	Nein	Ja	Ja

3.1.7.3 Sicherheitstechnik (e)

Die ACOPOSmotor Module 8DI werden standardmäßig mit verdrahteter Sicherheitstechnik oder SafeMOTION EnDat 2.2 ausgeliefert.

Bezeichnung	Anmerkung	Code für Bestellschlüssel
Verdrahtete Sicherheitstechnik	---	0
SafeMOTION EnDat 2.2	---	S

Folgende Sicherheitsfunktionen sind in ACOPOSmotor SafeMOTION Module integriert und folgende Sicherheitslevels können damit erreicht werden:

Sicherheitsfunktion	ACOPOSmotor SafeMOTION	EN ISO 13849-1	EN 61508 / EN 62061	Sichere Geberauswertung notwendig
	ab Safety Release			
Safe Torque Off (STO)	R 1.10	PL e / KAT 4	SIL 3	Nein
Safe Torque Off One Channel (STO1)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Nein
Safe Operation Stop (SOS)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Stop 1 (SS1)	R 1.10	Zeitüberwacht: PL e / KAT 4 Rampenüberwacht: PL d / KAT 3	Zeitüberwacht: SIL 3 Rampenüberwacht: SIL 2	Zeitüberwacht: Nein Rampenüberwacht: Ja
Safe Stop 2 (SS2)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safely Limited Speed (SLS)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Maximum Speed (SMS)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Direction (SDI)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safely Limited Increment (SLI)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safely Limited Acceleration (SLA)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Brake Control (SBC) [1)]	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Nein
Safely Limited Position (SLP)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Maximum Position (SMP)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Sicheres Referenzieren	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Remanent Safe Position (RSP)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja

Tabelle 82: ACOPOSmotor SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels

1) Die Sicherheitsfunktion SBC gilt nicht für die im ACOPOSmotor SafeMOTION integrierte Motorhaltebremse, diese ist nicht sicherheitsgerichtet.

3.1.7.4 Gebersystem (ff)

EnDat 2.2 Geber

Allgemeines

Digitale Antriebssysteme sowie Lageregelkreise mit Positionsmessgeräten zur Messwerterfassung fordern von den Messgeräten eine schnelle Datenübertragung mit hoher Übertragungssicherheit. Darüber hinaus sollen weitere Daten, wie antriebsspezifische Kennwerte, Korrekturtabellen etc. zur Verfügung gestellt werden. Für eine hohe Systemsicherheit müssen die Messgeräte in Routinen zur Fehlererkennung eingebunden sein und Diagnosemöglichkeiten bieten.

Das EnDat-Interface von HEIDENHAIN ist eine digitale, bidirektionale Schnittstelle für Messgeräte. Sie ist in der Lage, sowohl Positionswerte von inkrementalen und absoluten Messgeräten auszugeben, als auch im Messgerät gespeicherte Informationen auszulesen, zu aktualisieren oder neue Informationen abzulegen. Aufgrund der seriellen Datenübertragung sind 4 Signalleitungen ausreichend. Die Daten werden synchron zu dem von der Folge-Elektronik vorgegebenen Taktsignal übertragen. Die Auswahl der Übertragungsart (Positionswerte, Parameter, Diagnose ...) erfolgt mit Mode-Befehlen, welche die Folge-Elektronik an das Messgerät sendet.

EnDat 2.2 ist als serielle Schnittstelle auch für sicherheitsgerichtete Anwendungen bis SIL 3 geeignet.

Technische Daten

Bezeichnung				
Bestellcode (ff)	S8/D8	S9/D9	SA/DA	SB/DB
verwendbar mit	Baugröße 3	Baugröße 3	Baugröße 4 und 5	Baugröße 4 und 5
Gebertyp	EnDat Singleturn Functional Safety	EnDat Multiturn Functional Safety	EnDat Singleturn Functional Safety	EnDat Multiturn Functional Safety
Funktionsprinzip	Induktiv			
EnDat Protokoll	EnDat 2.2			
Positionswerte pro Umdrehung	524 288 (19 bit)			
unterscheidbare Umdrehungen	---	4096 (12 bit)	---	4096 (12 bit)
Genauigkeit	±120"		±65"	
Vibration in Betrieb 55 bis 2.000 Hz	Stator: ≤400 m/s²; Rotor: ≤600 m/s² (EN 60068-2-6) 1)		Stator: ≤200 m/s²; Rotor: ≤600 m/s² (IEC 60068-2-6) 2)	
Schock in Betrieb Dauer 6 ms	≤2.000 m/s² (EN 60068-2-27)			
Hersteller Internetadresse	Dr. Johannes Heidenhain GmbH www.heidenhain.de			
Herstellerbezeichnung	ECI 1119	EQI 1131	ECI 1319	EQI 1331

1) Gültig nach Norm bei Raumtemperatur;
10 bis 55 Hz Weg konstant 4,9 mm peak to peak
10 bis 55 Hz Hub konstant 4,9 mm peak to peak
10 bis 55 Hz Amplitude konstant 4,9 mm peak to peak

2) Gültig nach Norm bei Raumtemperatur; bei Arbeitstemperatur gelten bis 100°C: ≤300 m/s², bis 115°C: ≤150 m/s²;
10 bis 55 Hz Weg konstant 4,9 mm peak to peak
10 bis 55 Hz Hub konstant 4,9 mm peak to peak
10 bis 55 Hz Amplitude konstant 4,9 mm peak to peak

3.1.7.5 Nenndrehzahl (ggg)

Die Nenndrehzahl wird in Form eines dreistelligen Codes (ggg) als Teil der Bestellnummer angegeben. Der Code entspricht der Nenndrehzahl dividiert durch 100.

Baugröße	verfügbare Nenndrehzahlen n_N [min^{-1}]				
	2200 (Code für Bestellschlüssel: 022)			4500 (Code für Bestellschlüssel: 045)	
3	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
4	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
5	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
Baulänge	**4**	**5**	**6**	**3**	**4**

3.1.7.6 Elektronikoptionen (h)

Die ACOPOSmotor Module 8DI sind optional mit zusätzlichen externen Anschlüssen lieferbar:

- einem zusätzlichen POWERLINK Anschluss
- zwei 24 VDC Ausgängen zur Versorgung von externen Komponenten (z. B. X67 Module)
- zwei Triggereingangen

Die jeweilige Ausführung des Moduls wird in Form eines einstelligen Codes (h) als Teil der Bestellnummer angegeben.

POWERLINK	24 VDC Ausgänge (2x)	Triggereingänge (2x)	Code für Bestellschlüssel
Nein	Nein	Nein	0
Ja	Ja	Ja	7

3.1.7.7 Motoroptionen (i)

Die ACOPOSmotor Module 8DI können je nach Baugröße und Baulänge wie folgt geliefert werden:

- mit oder ohne Haltebremse
- mit glattem Wellenende oder einem Wellenende mit Passfeder
- mit oder ohne Wellendichtring

Die jeweilige Kombination der Motoroptionen wird in Form eines einstelligen Codes (i) als Teil der Bestellnummer angegeben.

Code für Bestellschlüssel (i)	Haltebremse	Ausführung des Wellenendes	Wellendichtring
0	Nein	glattes Wellenende	Nein
1			Ja
2		Wellenende mit Passfeder	Nein
3			Ja
4	Ja	glattes Wellenende	Nein
5			Ja
6		Wellenende mit Passfeder	Nein
7			Ja

Haltebremse

Alle ACOPOSmotor Module 8DI können mit einer Haltebremse geliefert werden. Diese ist direkt hinter dem A-Flansch des Moduls eingebaut und dient zum Festhalten der Motorwelle im spannungslosen Zustand des ACOPOSmotor Moduls.

Die Haltebremse ist eine Federkraftbremse. Prinzipbedingt weist dieser Haltebremsen-Typ ein minimales Spiel auf.

Die Bremse ist als Haltebremse konzipiert. Sie darf nicht zum betriebsmäßigen Abbremsen verwendet werden! Die Bremsen besitzen unter Beachtung dieser Randbedingung eine Lebensdauer von ca. 5.000.000 Schaltzyklen (lösen und wieder einfallen lassen ist dabei ein Schaltzyklus). Lastbremsungen im Fall eines Nothaltes sind zulässig - sie reduzieren jedoch die Lebensdauer. Das erforderliche Haltemoment der Bremse wird auf Basis des auftretenden Lastmoments bestimmt. Ist das Lastmoment nicht ausreichend bekannt, wird empfohlen, einen Sicherheitsfaktor von 2 zu berücksichtigen.

Bezeichnung	ACOPOSmotor Modul		
	8DI3...	8DI4...	8DI5...
Haltemoment M_{Br} [Nm]	3,2	9	18
Anschluss-Leistung P_{ein} [W]	12	18	24
Einfallverzögerungszeit t_{on} [ms]	29	40	50
Lüftverzögerungszeit t_{off} [ms]	19	7	10
Trägheitsmoment J_{Br} [kgcm²]	0,38	0,54	1,66
Masse m_{Br} [kg]	0,3	0,46	0,9

Tabelle 83: Technische Daten der Haltebremse je nach ACOPOSmotor Modul

Ausführung des Wellenendes

Die ACOPOSmotor Module 8DI besitzen Wellenenden nach DIN 748 und können mit glattem Wellenende oder einem Wellenende mit Passfeder geliefert werden.

Glattes Wellenende

Das glatte Wellenende wird für eine kraftschlüssige Welle-Nabe-Verbindung verwendet und gewährleistet eine spielfreie Verbindung zwischen Welle und Nabe sowie hohe Laufruhe. An der Stirnseite der Welle ist eine Zentrierbohrung mit Gewinde vorhanden.

Wellenende mit Passfeder

Das Wellenende mit Passfeder kann für eine formschlüssige Drehmomentübertragung bei geringen Anforderungen an die Welle-Nabe-Verbindung und für die Aufnahme richtungskonstanter Drehmomente verwendet werden.

Die Passfedernuten der ACOPOSmotor Module 8DI entsprechen der Nutform N1 nach DIN 6885-1. Es werden Passfedern der Form A nach DIN 6885-1 eingesetzt. Die Wuchtung von Motoren mit Passfedernuten erfolgt nach der Halb-Passfeder-Vereinbarung nach DIN ISO 8821.

Zur Fixierung von Antriebselementen mit Wellenendscheiben ist an der Stirnseite der Welle eine Zentrierbohrung mit Gewinde vorgesehen.

Wellendichtring

Alle ACOPOSmotor Module 8DI sind optional mit einem Wellendichtring der Form A nach DIN 3760 lieferbar.

Mit Wellendichtring erfüllen die ACOPOSmotor Module 8DI die Schutzart IP65 nach EN 60034-5.

Für eine ausreichende Schmierung des Wellendichtrings ist während der gesamten Lebensdauer des Motors zu sorgen.

3.1.7.8 Version

Die Version von ACOPOSmotor Modulen wird automatisch vergeben.

3.1.8 Lüfterkits 8ZDFB

Die ACOPOSmotor Module 8DI können je nach Baugröße optional mit einem Lüfterkit ausgerüstet werden. Durch das Lüfterkit verbessern sich die Nenndaten der ACOPOSmotor Module 8DI erheblich (siehe Drehzahl-/Drehmomentkennlinie des jeweiligen ACOPOSmotor Moduls 8DI).

Das Lüfterkit wird auf der Rückseite des ACOPOSmotor Moduls 8DI montiert. Der 24 VDC Versorgung des Lüfterkits kann sowohl über den Anschluss X31 am ACOPOSmotor Modul (8DIcde.ffggg**7**i00-1) als auch extern erfolgen.

Baugröße	zugehöriges Lüfterkit
3	in Vorbereitung
4	8ZDFB4000000.000-0
5	8ZDFB5000000.000-0

3.1.9 Belastbarkeit des Wellenendes und der Lagerung

Die ACOPOSmotor Module 8DI sind mit beidseitig geschlossen Rillenkugellagern mit Fettschmierung ausgerüstet. Die im Betrieb und bei der Montage auftretenden Radial- und Axialkräfte (F_r , F_a) auf das Wellenende müssen die unten genannten Randbedingungen einhalten. Es dürfen keinesfalls Stöße oder Schläge auf die Lagerungselemente einwirken! Bei unsachgemäßer Handhabung wird die Lebensdauer der Lager verringert bzw. die Lagerung beschädigt.

Die zulässigen Axialkräfte F_a während der Montage von Ritzeln, Kupplungen usw. sind von der Baugröße des ACOPOSmotor Moduls abhängig und können der folgenden Tabelle entnommen werden:

Baugröße	zulässige Axialkraft F_a [N]
	Standardlagerung
3	1400
4	2300
5	2500

Radialkraft

Die am Wellenende wirkende Radialkraft F_r setzt sich aus Montagekräften (z.B. Riemenspannung an Riemenscheibe) und aus Kräften durch den Betrieb (z.B. Lastmoment an Ritzel) zusammen. Die maximal zulässige Radialkraft F_r ist von der Ausführung des Wellenendes, der Lagerung, der mittleren Drehzahl, der Position des Angriffspunktes der Radialkraft sowie der angestrebten Lebensdauer der Lager abhängig.

Axialkraft, Verschiebung der Welle durch Axialkraft

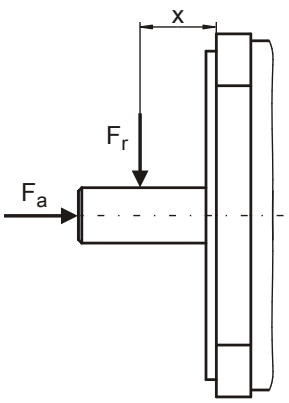
Die am Wellenende wirkende Axialkraft F_a setzt sich aus Montagekräften (z.B. Verspannung durch die Montage) und aus Kräften durch den Betrieb (z.B. Schubkraft bei schrägverzahnten Ritzel) zusammen. Die maximal zulässige Axialkraft F_a ist von der Lagerung und der angestrebten Lebensdauer der Lager abhängig. Das Festlager ist am A-Flansch mit einem Lagersicherungsring gesichert. Das Loslager am B-Flansch ist mit einer Feder in Richtung A-Flansch vorgespannt. Durch Axialkräfte in Richtung B-Flansch kann die Federvorspannung der Lagerung überwunden werden, so dass sich die Welle entsprechend dem vorhandenen Axialspiel der Lager (ca. 0.1 - 0.2 mm) verschiebt. Diese Verschiebung kann zu Problemen bei ACOPOSmotor Modulen mit Haltebremsen bzw. bei

ACOPOSmotor Modulen mit EnDat Gebern (D8, D9, DA und DB) führen. Daher dürfen beim Einsatz dieser ACOPOSmotor Module keine Axialkräfte in Richtung B-Flansch auftreten.
Die Wellenenden von ACOPOSmotor Modulen mit Haltebremsen dürfen nicht axial belastet werden. Insbesondere Axialkräfte in Richtung B-Flansch sind zu vermeiden, da dadurch ein Bremsversagen auftreten kann!

Bestimmung der zulässigen Werte von F_r und F_a

Angaben zur Bestimmung der zulässigen Werte von F_r und F_a können den technischen Daten der jeweiligen ACOPOSmotor Module entnommen werden. Die zulässigen Werte basieren auf einer Lagerlebensdauer von 20000 h (Lagerlebensdauerberechnung angelehnt an DIN ISO 281).

Definition für Diagramme zur zulässigen Wellenbelastung



- F_r..... Radialkraft
- F_a..... Axialkraft
- x..... Abstand zwischen Motorflansch und Angriffspunkt der Radialkraft Fr

3.2 Anzeigen

3.2.1 ACOPOSmotor SafeMOTION

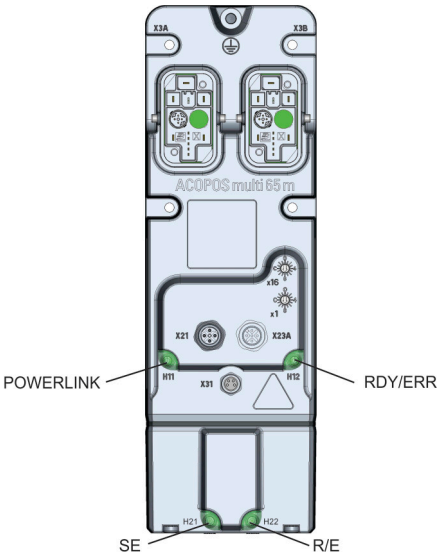


Abbildung 28: Anzeigen ACOPOSmotor SafeMOTION

3.2.1.1 LED-Status

Anzeigengruppe	Beschriftung	Farbe	Funktion	Beschreibung
POWERLINK	R/E	grün/rot	Ready/Error	siehe "LED-Status POWERLINK" auf Seite 168
Wechselrichter	RDY	grün	Ready	siehe "LED-Status RDY/ERR" auf Seite 168
	RUN	orange	Run	
	ERR	rot	Error	
Spannungsversorgung	24V	grün	24 V OK	24 V Spannungsversorgung des Moduls ist innerhalb des Toleranzbereichs
Status SafeMOTION-Modul	R/E	grün/rot	Ready/Error	siehe "LED-Status SafeMOTION-Modul" auf Seite 169
Sicherheitsstatus SafeMOTION-Modul	SE	rot	Safe/Error	

Tabelle 84: LED-Status SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Einachsmodule)

3.2.1.2 LED-Status RDY/ERR

Beschriftung	Farbe	Funktion	Beschreibung	
H12	grün	Ready	grün leuchtend	Modul ist betriebsbereit und die Leistungsstufe kann freigegeben werden (Betriebssystem vorhanden und gebootet, keine permanenten und vorübergehenden Fehler stehen an).
			grün blinkend	Modul ist nicht betriebsbereit. **Beispiele:** • Kein Signal an einem oder beiden Enable-Eingängen • Zwischenkreisspannung außerhalb des Toleranzbereichs • Übertemperatur Motor (mittels Temperaturfühler) • Motorfeedback gestört oder nicht angeschlossen • Motor-Temperaturfühler nicht angeschlossen oder defekt • Übertemperatur Modul (IGBT-Sperrschicht, Kühlkörper,...) • Netzwerk gestört
	rot	Error	rot leuchtend	Ein permanenter Fehler steht am Modul an. **Beispiele:** • Permanenter Überstrom • Daten im EPROM nicht gültig

Tabelle 85: LED-Status RDY/ERR

3.2.1.3 LED-Status POWERLINK

Beschriftung	Farbe	Funktion	Beschreibung	
H11	grün/rot	Ready/Error	LED leuchtet nicht	Modul wird nicht mit Spannung versorgt oder Initialisierung des Netzwerk-Interface ist fehlgeschlagen.
			rot leuchtend	Die POWERLINK Knotennummer des Moduls ist 0.
			rot/grün blinkend	Der Client befindet sich im Fehlerzustand (Ausfall des zyklischen Betriebs).

Tabelle 86: LED-Status POWERLINK

Beschriftung	Farbe	Funktion	Beschreibung	
			grün blinkend (einfach)	Der Client erkennt einen gültigen POWERLINK Frame am Netzwerk.
			grün blinkend (zweifach)	Zyklischer Betrieb am Netzwerk; der Client selbst befindet sich noch nicht im zyklischen Betrieb.
			grün blinkend (dreifach)	Der zyklische Betrieb des Clients ist in Vorbereitung.
			grün leuchtend	Der Client befindet sich im zyklischen Betrieb.
			grün flackernd	Der Client befindet sich nicht im zyklischen Betrieb und erkennt auch keinen weiteren Teilnehmer im Netzwerk, der sich im zyklischen Betrieb befindet.

Tabelle 86: LED-Status POWERLINK

3.2.1.4 LED-Status SafeMOTION-Modul

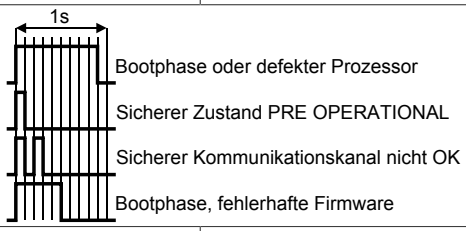
LED	Funktion	Farbe		Beschreibung
H22	Ready/Error	Grün	Rot	
		Aus	Aus	Modul nicht versorgt, keine Kommunikation
		Single Flash		Modus Unlink
		Double Flash		Firmware Update
		Blinkend		Modus PRE OPERATIONAL
		Ein		Modus RUN
		Ein	Single Flash invers	sicherheitsrelevante FW ungültig
			Triple Flash invers	Update der sicherheitsrelevanten FW
			Ein	Fehler in der Kommunikation
		Aus	Ein	Fehler
H21	Safe/Error	Rot	Aus	Modus RUN
				
			Ein	Nicht quittierbarer Fehlerzustand, Zustand FAIL SAFE
		H21 sind eigentlich zwei LEDs, die getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 und Sicherheitsprozessor 2 anzeigen.		

Tabelle 87: LED-Status SafeMOTION-Modul

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren einen nicht quittierbaren Zustand FAIL SAFE. Die Ursache kann ein defektes Modul oder eine Fehlparametrierung sein.
Kontrollieren Sie die Logbucheinträge! Wenn Sie somit eine Fehlparametrierung ausschließen können, dann ist das Modul defekt und muss sofort ausgetauscht werden.

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

3.2.1.5 Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders

Für das Anzeigediagramm wird folgender Zeitraster verwendet:

Kästchenbreite: 50 ms
Wiederkehr: 3.000 ms

Status	LED	Anzeige
1. Bootvorgang Basishardware aktiv	RDY	
	RUN	
	ERR	
2. Konfigurierung Netzwerk aktiv	RDY	
	RUN	
	ERR	
3. Warten auf Netzwerk-Telegramm	RDY	
	RUN	
	ERR	
4. Netzwerk-Kommunikation aktiv	RDY	
	RUN	

Tabelle 88: Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders

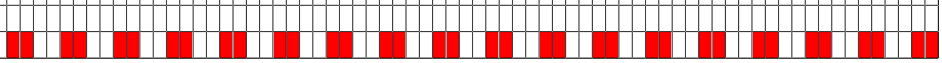
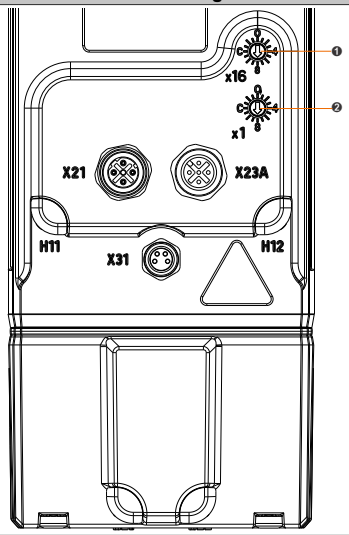
Status	LED	Anzeige
	ERR	
5. ACOPOS Betriebssystem wird übertragen/gebrannt [1]	RDY	
	RUN	
	ERR	

Tabelle 88: Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders

1) Ab Firmware V2.140.

3.2.1.6 POWERLINK Knotennummerneinstellung

Die POWERLINK Knotennummer kann mit zwei HEX Codierschaltern eingestellt werden, die sich auf der Oberseite des Moduls befinden:

Abbildung	Codierschalter	POWERLINK Knotennummer
	1	16-er Stelle (Hi)
	2	1-er Stelle (Lo)

Eine Veränderung der POWERLINK Knotennummer wird erst nach dem nächsten Einschalten des Antriebssystems wirksam.

Information:

Prinzipiell sind Knotennummern im Bereich zwischen $01 bis $FD erlaubt.
Knotennummern im Bereich zwischen $F0 und $FD sind jedoch für zukünftige Systemerweiterungen vorgesehen. Es wird empfohlen, aus Kompatibilitätsgründen diese Knotennummern zu vermeiden.

Die Knotennummern $00, $FE und $FF sind reserviert und dürfen daher nicht eingestellt werden.

3.3 Datenblätter

3.3.1 ACOPOSmotor SafeMOTION Module

Gefahr!

Ein ACOPOSmotor SafeMOTION Modul kann nur komplett getauscht werden. Ein Tauschen der einzelnen Komponenten ist nicht möglich, da diese fest verbaut sind.

3.3.1.1 Bestelldaten ACOPOSmotor SafeMOTION mit Elektronikoptionen

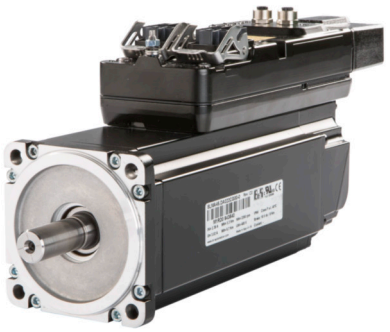
Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	ACOPOSmotor	
8DIcde.ffggg7i00-1	ACOPOSmotor Modul Konfiguration mit Elektronikoptionen 1x PLK, 1x 24VOut, 2x Trigger	
	Erforderliches Zubehör	
	Blindkappen	
X67AC0M08	X67 Blindkappen M8, 50 Stk.	
X67AC0M12	X67 Blindkappen M12, 50 Stk.	
	Zubehörsätze	
8CXC000.0000-00	Zubehörsatz: 1x Blindabdeckung für Hybridstecker	
	Optionales Zubehör	
	Hybridkabel	
8CCH0001.11110-1	Hybridkabel, Länge 1 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 2x Hybridstecker 15-polig female	
8CCH0002.11110-1	Hybridkabel, Länge 2 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 2x Hybridstecker 15-polig female	
8CCH0005.11110-1	Hybridkabel, Länge 5 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 2x Hybridstecker 15-polig female	
8CCH01X1.11110-1	Hybridkabel, Länge 1,10 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 2x Hybridstecker 15-polig female	
8CCH01X2.11110-1	Hybridkabel, Länge 1,20 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 2x Hybridstecker 15-polig female	
	I/O Versorgung Kabel	
X67CA0P00.0010	Power Verbindungskabel, 1 m	
X67CA0P00.0020	Power Verbindungskabel, 2 m	
X67CA0P00.0050	Power Verbindungskabel, 5 m	
X67CA0P10.0010	Power Verbindungskabel, gewinkelt, 1 m	
X67CA0P10.0020	Power Verbindungskabel, gewinkelt, 2 m	
X67CA0P10.0050	Power Verbindungskabel, gewinkelt, 5 m	
X67CA0P40.0002	Power offenes Kabel, 0,20 m	
X67CA0P40.0020	Power offenes Kabel, 2 m	
X67CA0P40.0050	Power offenes Kabel, 5 m	
	Konfektionierte Kabel	
X67CA0E41.0010	POWERLINK Anschlusskabel, RJ45 auf M12, 1 m	
X67CA0E41.0050	POWERLINK Anschlusskabel, RJ45 auf M12, 5 m	
X67CA0E61.0020	POWERLINK Verbindungskabel, M12 auf M12, 2 m	
X67CA0E61.0050	POWERLINK Verbindungskabel, M12 auf M12, 5 m	
X67CA0E61.0100	POWERLINK Verbindungskabel, M12 auf M12, 10 m	
	Sensor Kabel	
X67CA0A41.0020	M12-Sensorkabel, 2 m	
X67CA0A41.0050	M12-Sensorkabel, 5 m	
X67CA0A41.0100	M12-Sensorkabel, 10 m	
X67CA0A51.0020	M12-Sensorkabel, gewinkelt, 2 m	
X67CA0A51.0050	M12-Sensorkabel, gewinkelt, 5 m	
X67CA0A51.0100	M12-Sensorkabel, gewinkelt, 10 m	
	Verbindungskabel 8BVE / 8CVI	
8CCH0002.11120-1	Hybridkabel für Verbindung von 8BVE mit 8CVI oder 8DI, Länge 2 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 1x Hybridstecker 15-polig female	
8CCH0005.11120-1	Hybridkabel für Verbindung von 8BVE mit 8CVI oder 8DI, Länge 5 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 1x Hybridstecker 15-polig female	
8CCH0007.11120-1	Hybridkabel für Verbindung von 8BVE mit 8CVI oder 8DI, Länge 7 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 1x Hybridstecker 15-polig female	
8CCH0010.11120-1	Hybridkabel für Verbindung von 8BVE mit 8CVI oder 8DI, Länge 10 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 1x Hybridstecker 15-polig female	

Tabelle 89: 8DIcde.ffggg7i00-1 - Bestelldaten

3.3.1.2 Bestelldaten ACOPOSmotor SafeMOTION ohne Elektronikoptionen

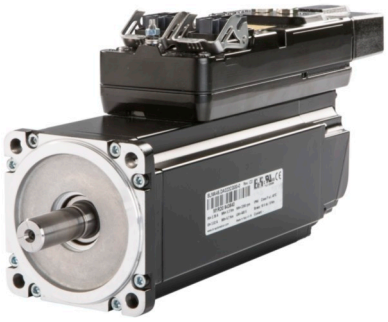
Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	ACOPOSmotor	
8DIcde.ffggg0i00-1	ACOPOSmotor Modul Konfiguration ohne Elektronikoptionen	
	Erforderliches Zubehör	
	Zubehörsätze	
8CXC000.0000-00	Zubehörsatz: 1x Blindabdeckung für Hybridstecker	
	Optionales Zubehör	
	Hybridkabel	
8CCH0001.11110-1	Hybridkabel, Länge 1 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 2x Hybridstecker 15-polig female	
8CCH0002.11110-1	Hybridkabel, Länge 2 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 2x Hybridstecker 15-polig female	
8CCH0005.11110-1	Hybridkabel, Länge 5 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 2x Hybridstecker 15-polig female	
8CCH01X1.11110-1	Hybridkabel, Länge 1,10 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 2x Hybridstecker 15-polig female	
8CCH01X2.11110-1	Hybridkabel, Länge 1,20 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 2x Hybridstecker 15-polig female	
	Verbindungskabel 8BVE / 8CVI	
8CCH0002.11120-1	Hybridkabel für Verbindung von 8BVE mit 8CVI oder 8DI, Länge 2 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 1x Hybridstecker 15-polig female	
8CCH0005.11120-1	Hybridkabel für Verbindung von 8BVE mit 8CVI oder 8DI, Länge 5 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 1x Hybridstecker 15-polig female	
8CCH0007.11120-1	Hybridkabel für Verbindung von 8BVE mit 8CVI oder 8DI, Länge 7 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 1x Hybridstecker 15-polig female	
8CCH0010.11120-1	Hybridkabel für Verbindung von 8BVE mit 8CVI oder 8DI, Länge 10 m, 2x 2x 0,34 mm² + 4x 0,75 mm² + 5x 2,5 mm², 1x Hybridstecker 15-polig female	

Tabelle 90: 8DIcde.ffggg0i00-1 - Bestelldaten

3.3.1.3 Technische Daten

3.3.1.3.1 Allgemeines

Produktbezeichnung	
Allgemeines	
Modultyp	ACOPOSmotor Modul
Strombelastbarkeit Hybridstecker 19-polig	
Leistungskontakte	max. 20 A bei 40°C
Zertifizierungen	
CE	Ja
cULus	In Vorbereitung
FSC	In Vorbereitung
Unterstützung	
Software	
ACP10	V3.14 oder höher
Thermische Eigenschaften	
Kühlverfahren nach EN 60034-6 (IC-Code)	
Standard	selbstgekühlt; Oberflächenkühlung frei (IC4A0A0)
mit angebautem Lüfterkit 8ZBDF	fremdgekühlt; Oberflächenkühlung mit angebauter, unabhängiger Lüfterbaugruppe (IC4A0A6)
Einsatzbedingungen	
Bau- und Aufstellungsart nach EN 60034-7 (IM-Code)	horizontal (IM3001); vertikal, Motor steht auf der Maschine (IM3031)
Reduktion des Nenn- und Stillstandsstroms bei Aufstellungshöhen ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	10% pro 1.000 m
Reduktion der Dauerleistung abhängig von der Aufstellungshöhe ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	10% pro 1.000 m
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
nominal	0 bis 500 m
maximal [1]	4000 m
Verschmutzungsgrad nach EN 60664-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)
Überspannungskategorie nach IEC 60364-4-443:1999	III
Schutzart nach EN 60529 [2]	ohne Option Wellendichtring: IP64 mit Option Wellendichtring: IP65 mit angebautem Lüfterkit 8ZDFB: IP24

Tabelle 91: Allgemeines - Technische Daten

Produktbezeichnung	
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	
nominal	5 bis 40°C
maximal	55°C 3)
Lagerung	-25 bis 55°C
Transport	-25 bis 70°C
max. Flanschtemperatur	65°C
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	5 bis 85%, nicht kondensierend
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend
Transport	max. 95% bei 40°C
Mechanische Eigenschaften	
Lackierung Motor	Lack auf Wasserbasis, RAL 9005 matt
Lackierung Wechselrichter	kathodische Tauchlackierung (KTL), schwarz
Schwingstärke nach EN 60034-14	Schwingstärkenstufe A 4)
Wälzlager, Dynamische Tragzahlen und nominelle Lebensdauer	angelehnt an DIN ISO 281
Wellenende nach DIN 748	Form E
Wellendichtring nach DIN 3760	Form A
Passfeder und Passfedernut nach DIN 6885-1	Nutform N1; Passfeder Form A
Wuchtung der Welle nach DIN ISO 8821	Halb-Passfeder-Vereinbarung
Befestigungsflansch nach DIN 42948	Form A
Rundlauf des Wellendes, Koaxialität und Planlauf des Befestigungsflansches nach DIN 42955	Toleranz-R

Tabelle 91: Allgemeines - Technische Daten

1) Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich. Darüber hinaus gehende Anforderungen sind mit B&R zu vereinbaren.
2) Die angegebene Schutzart wird nur unter der Voraussetzung erfüllt, dass alle nicht gesteckten Anschlüsse am Modul mit passenden Blindkappen bzw. Blindabdeckungen verschlossen sind! Passende Blindkappen bzw. Blindabdeckungen sind als optionales Zubehör erhältlich (X67AC0M08, X67AC0M12, 8CXC000.0000-00). Das Modul erfüllt im Auslieferungszustand die Schutzart IP20.
3) Ein Dauerbetrieb bei einer Umgebungstemperatur von 40°C bis max. 55°C ist unter Berücksichtigung der Reduktion des Dauermoments möglich, führt jedoch zu einer frühzeitigen Alterung von Bauelementen.
4) Schwingstärkenstufe B auf Anfrage.

3.3.1.3.2 Wechselrichtermodul

Produktbezeichnung	8DIcde.ffggg7i00-1	8DIcde.ffggg0i00-1
DC-Zwischenkreisanschluss		
Spannung		
nominal	750 VDC	
Dauerleistungsaufnahme 1)	$(P_N/0,97) + P_{IM}$	
Zwischenkreiskapazität	Baugröße 3 (8DI3x): 10 µF Baugröße 4 (8DI4x): 15 µF Baugröße 5 (8DI5x): 24 µF	
Ausführung	Hybridstecker 19-polig 2)	
Leitungslänge		
maximal	30 m	
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung	24 VDC +20% / -25%	
Eingangskapazität	120 µF	
max. Leistungsaufnahme	10 W + $P_{Haltebremse}$ + $P_{24\ VDC\ Out\ 1}$[0 ... 96 W] + $P_{24\ VDC\ Out\ 2}$[0 ... 12 W]	
Ausführung	Hybridstecker 19-polig 2)	
Leitungslänge		
maximal	30 m	
24 VDC Out 1		
Ausgangsspannung	Abhängig von der 24 VDC Versorgung	-
Dauerstrom	max. 4 A	-
Absicherung	elektronisch	-
Ausführung		
24 VDC	Stecker M8	-
COM	Stecker M8	-
Leitungslänge		
maximal	30 m	
24 VDC Out 2		
Ausgangsspannung	Abhängig von der 24 VDC Versorgung	-
Dauerstrom	max. 0,5 A	-
Absicherung	elektronisch	-
Ausführung		
24 VDC	Stecker M12	-
COM	Stecker M12	-
Leitungslänge		

Tabelle 92: 8DIcde.ffggg7i00-1, 8DIcde.ffggg0i00-1 - Technische Daten

Produktbezeichnung	8DIcde.ffggg7i00-1	8DIcde.ffggg0i00-1
maximal	30 m	
Motoranschluss		
nominale Schaltfrequenz	5 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen 3)	5 / 10 / 20 kHz	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz 4)	
Anschluss Motorhaltebremse		
Anzahl	1	
Dauerstrom	1 A	
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz	
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	24 VDC -25%	
Feldbus		
Typ	POWERLINK V1/V2 100 Base-T (ANSI/IEE 802.3)	
Ausführung	Interner 2fach Hub; 2x Hybridstecker 19-polig	
Leitungslänge	max. 100 m zwischen zwei Stationen (Segmentlänge) 5)	
Übertragungsrate	100 MBit/s	
Enableeingänge		
Anzahl	2 6)	
Triggereingänge		
Anzahl	2	-
Beschaltung	Sink	-
Potenzialtrennung		
Eingang - Wechselrichtermodul	Nein	-
Eingang - Eingang	Nein	-
Eingangsspannung		
nominal	24 VDC	-
maximal	30 VDC	-
Schaltschwellen		
Low	<5 V	-
High	>15 V	-
Eingangsstrom bei Nennspannung	5 mA	-
Schaltverzögerung		
steigende Flanke	in Vorbereitung	-
fallende Flanke	in Vorbereitung	-
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V	-
Ausführung	Stecker M12	-
Leitungslänge		
maximal	30 m	
Unterstützung		
Software		
ACP10	V3.14 und höher	

Tabelle 92: 8DIcde.ffggg7i00-1, 8DIcde.ffggg0i00-1 - Technische Daten

1) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
2) Es ist zu beachten, dass der Hybridstecker 19-polig für max. 5 Steckzyklen ausgelegt ist.
3) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstroms und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
4) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
5) Bei Verwendung von Hybridkabeln auf 30 m limitiert.
6) Die Enableeingänge werden durchverbunden. Sie haben jedoch keine Funktion bei den SafeMOTION-Modulen.

3.3.1.3.3 Geber

Bezeichnung				
Bestellcode (ff)	S8/D8	S9/D9	SA/DA	SB/DB
verwendbar mit	Baugröße 3	Baugröße 3	Baugröße 4 und 5	Baugröße 4 und 5
Gebertyp	EnDat Singleturn Functional Safety	EnDat Multiturn Functional Safety	EnDat Singleturn Functional Safety	EnDat Multiturn Functional Safety
Funktionsprinzip	Induktiv			
EnDat Protokoll	EnDat 2.2			
Positionswerte pro Umdrehung	524 288 (19 bit)			
unterscheidbare Umdrehungen	---	4096 (12 bit)	---	4096 (12 bit)
Genauigkeit	±120"		±65"	
Vibration in Betrieb 55 bis 2.000 Hz	Stator: ≤400 m/s²; Rotor: ≤600 m/s² (EN 60068-2-6) [1]		Stator: ≤200 m/s²; Rotor: ≤600 m/s² (IEC 60068-2-6) [2]	
Schock in Betrieb Dauer 6 ms	≤2.000 m/s² (EN 60068-2-27)			
Hersteller Internetadresse	Dr. Johannes Heidenhain GmbH www.heidenhain.de			
Herstellerbezeichnung	ECI 1119	EQI 1131	ECI 1319	EQI 1331

1) Gültig nach Norm bei Raumtemperatur;
10 bis 55 Hz Weg konstant 4,9 mm peak to peak
10 bis 55 Hz Hub konstant 4,9 mm peak to peak
10 bis 55 Hz Amplitude konstant 4,9 mm peak to peak

2) Gültig nach Norm bei Raumtemperatur; bei Arbeitstemperatur gelten bis 100°C: ≤300 m/s², bis 115°C: ≤150 m/s²;
10 bis 55 Hz Weg konstant 4,9 mm peak to peak
10 bis 55 Hz Hub konstant 4,9 mm peak to peak
10 bis 55 Hz Amplitude konstant 4,9 mm peak to peak

3.3.1.4 Baugröße 3

3.3.1.4.1 Technische Daten

Bestellnummer	8DI33S.ff045hi00-1	8DI34S.ff045hi00-1
Motor		
Nenndrehzahl n_N [min^{-1}]	4500	
Polpaarzahl	4	
Nennmoment M_n [Nm]	1,17	1,52
Nennleistung P_N [W]	551	716
Nennstrom I_N [A]	1,08	1,39
Stillstandsmoment M_0 [Nm]	2,4	2,86
Stillstandsstrom I_0 [A]	2,22	2,62
Maximalmoment M_{max} [Nm]	6,12	9,81
Maximalstrom I_{max} [A]	5,67	9
Maximaldrehzahl n_{max} [min^{-1}]	6600	
Drehmomentkonstante K_T [Nm/A]	1,08	1,09
Spannungskonstante K_E [V/1000 min^{-1}]	65,97	
Statorwiderstand R_{2ph} [Ω]	4,81	3,9
Statorinduktivität L_{2ph} [mH]	19,81	16,5
Thermische Zeitkonstante t_{therm} [min]	34	38
Trägheitsmoment J [kgcm^2]	0,95	1,2
Masse ohne Bremse m [kg]	4,7	5,6

Tabelle 93: 8DI33S.ff045hi00-1, 8DI34S.ff045hi00-1 - Technische Daten

3.3.1.4.2 Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI33e.ffggghi00-1

Mit 560 VDC Zwischenkreisspannung

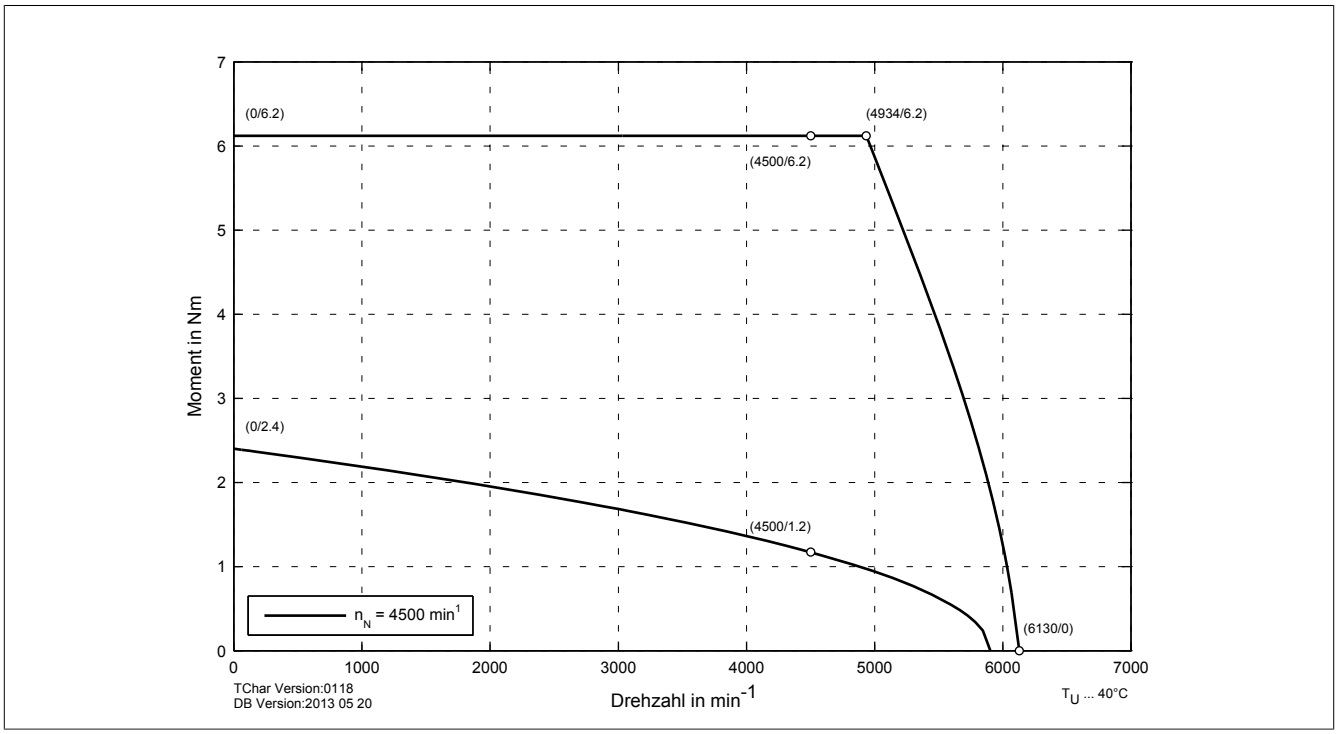


Abbildung 29: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI33e.ffggghi00-1 mit 560 VDC Zwischenkreisspannung

Mit 750 VDC Zwischenkreisspannung

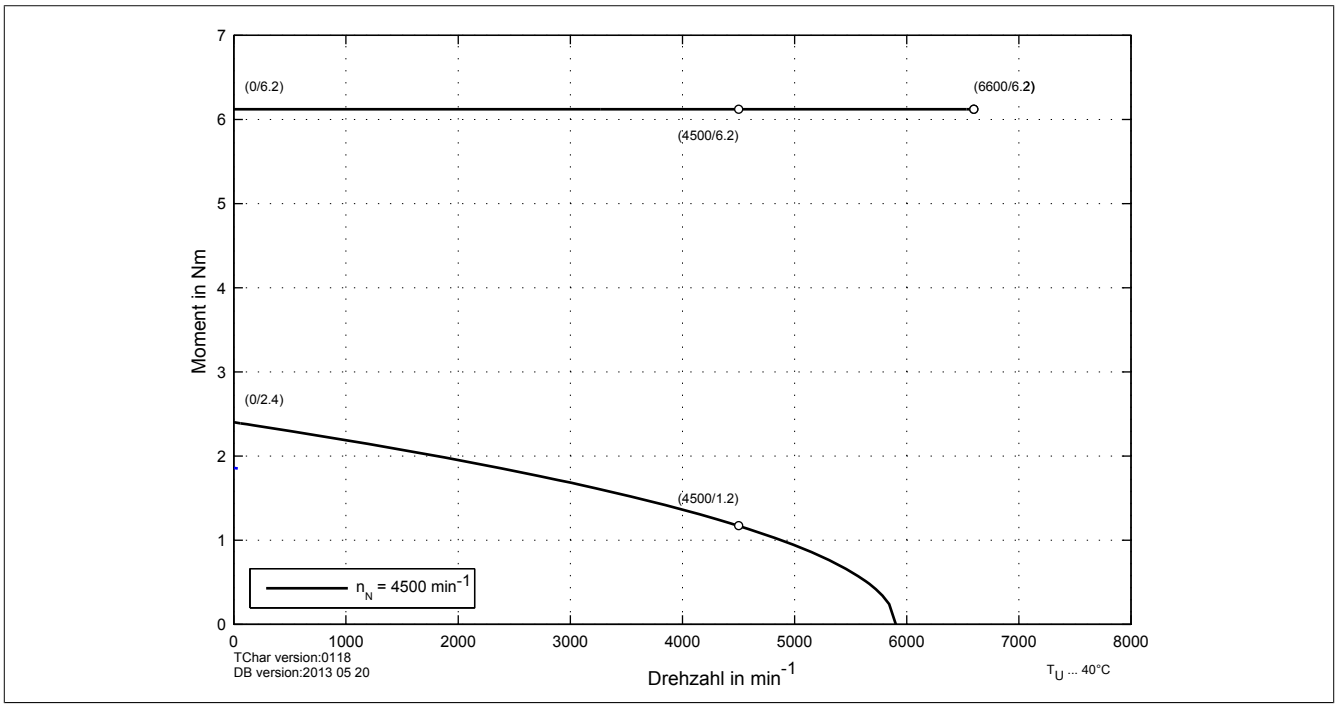


Abbildung 30: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI33e.ffggghi00-1 mit 750 VDC Zwischenkreisspannung

3.3.1.4.3 Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI34e.ffggghi00-1

Mit 560 VDC Zwischenkreisspannung

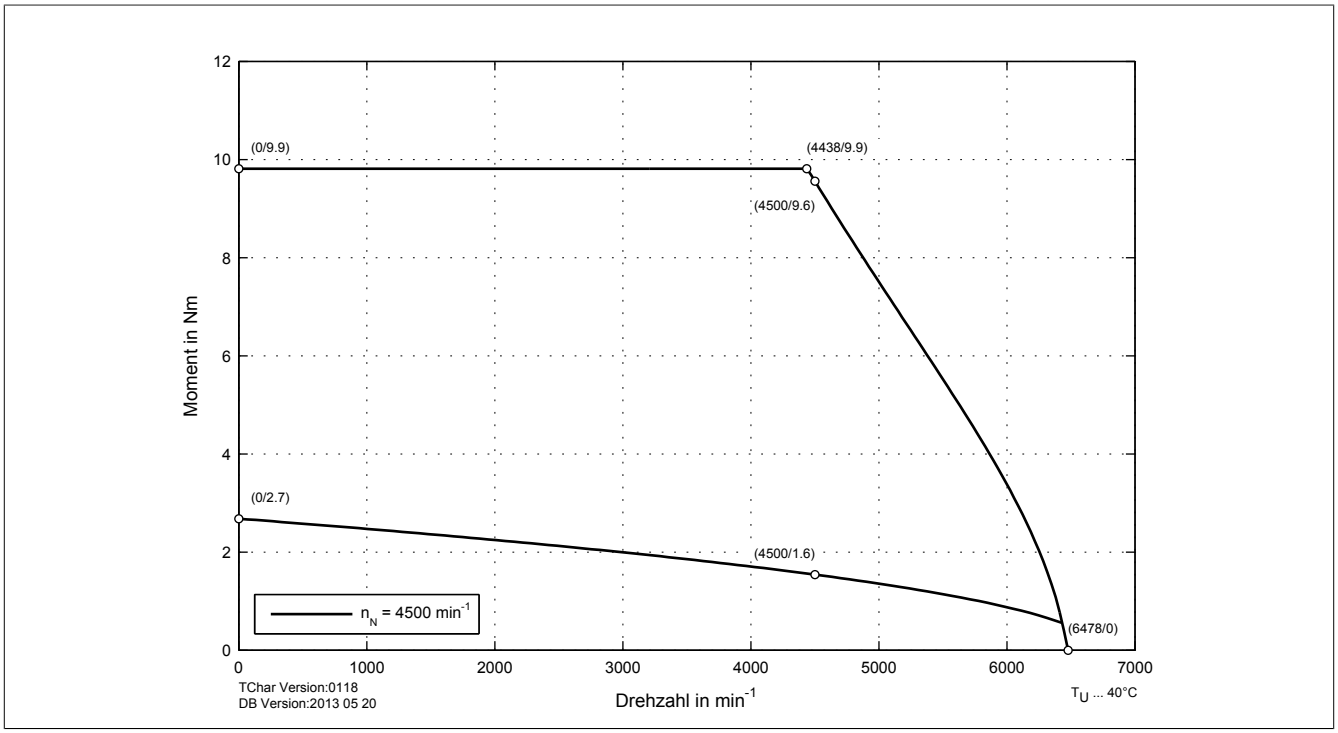


Abbildung 31: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI34e.ffggghi00-1 mit 560 VDC Zwischenkreisspannung

Mit 750 VDC Zwischenkreisspannung

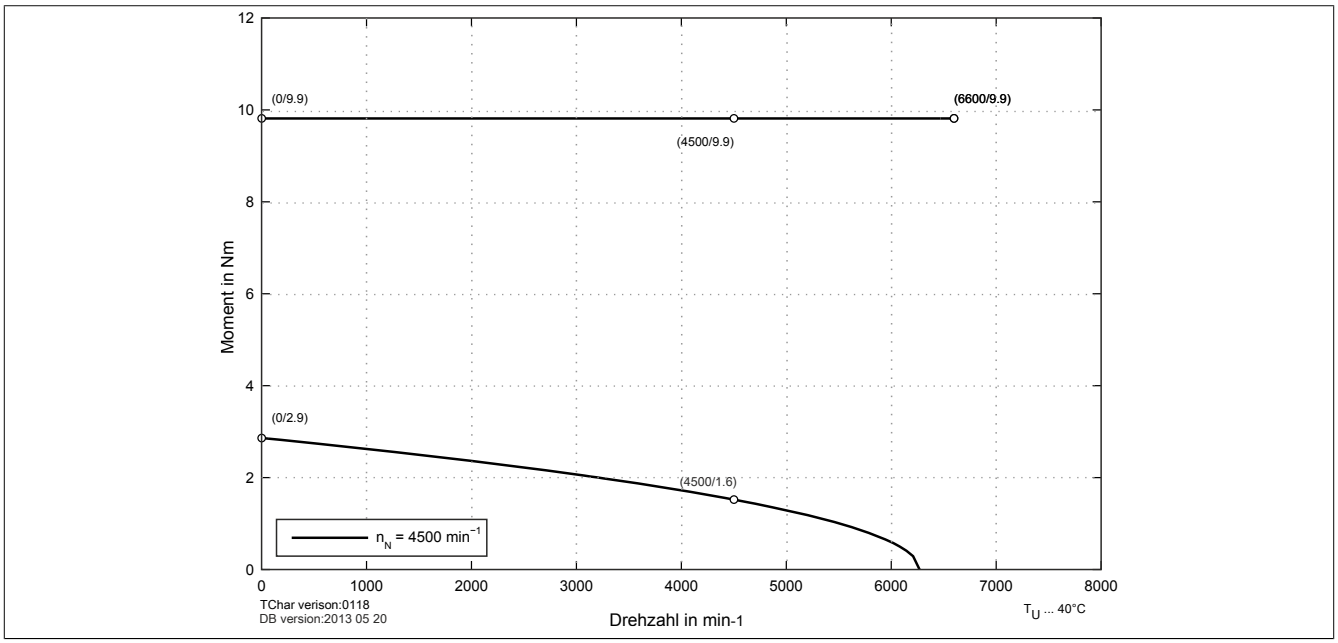
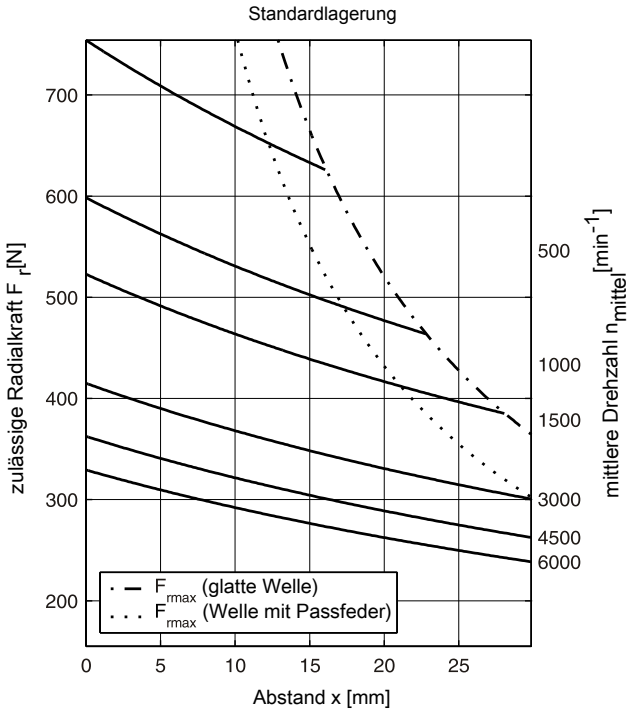


Abbildung 32: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI34e.ffggghi00-1 mit 750 VDC Zwischenkreisspannung

3.3.1.4.4 Zulässige Wellenbelastung

Die Werte im unten angeführten Diagramm basieren auf einer mechanischen Lagerlebensdauer von 20000 Betriebsstunden.



maximal zulässige Axialkraft: F_{amax} = 66 N

3.3.1.5 Baugröße 4

3.3.1.5.1 Technische Daten

Bestellnummer	8DI44S.ff022hi00-1	8DI45S.ff022hi00-1	8DI46S.ff022hi00-1
Motor			
Nenndrehzahl n_N [min^{-1}]		2200	
Polpaarzahl		5	
Nennmoment M_n [Nm]	5	5,1	5,2
Nennleistung P_N [W]	1037	1175	1198
Nennstrom I_N [A]	2,26	2,4	2,35
Stillstandsmoment M_0 [Nm]	5,7	6,7	7,7
Stillstandsstrom I_0 [A]	2,57	3,02	3,49
Maximalmoment M_{max} [Nm]	20,5	27,4	31,1
Maximalstrom I_{max} [A]	14,46	19,29	21
Maximaldrehzahl n_{max} [min^{-1}]		12000	
Drehmomentkonstante K_T [Nm/A]		2,22	
Spannungskonstante K_E [V/1000 min^{-1}]		134,04	
Statorwiderstand R_{2ph} [Ω]	6,24	4,32	3,61
Statorinduktivität L_{2ph} [mH]	44,8	41	32
Elektrische Zeitkonstante t_{el} [ms]	in Vorbereitung	9,49	8,86
Thermische Zeitkonstante t_{therm} [min]	30	35	40
Trägheitsmoment J [kgcm²]	2,73	3,58	4,39
Masse ohne Bremse m [kg]	5,26	6,7	8,1

Tabelle 94: 8DI44S.ff022hi00-1, 8DI45S.ff022hi00-1, 8DI46S.ff022hi00-1 - Technische Daten

3.3.1.5.2 Drehzahl-Drehmomentkennlinie mit 560 VDC Zwischenkreisspannung

8DI44e.ffggghi00-1

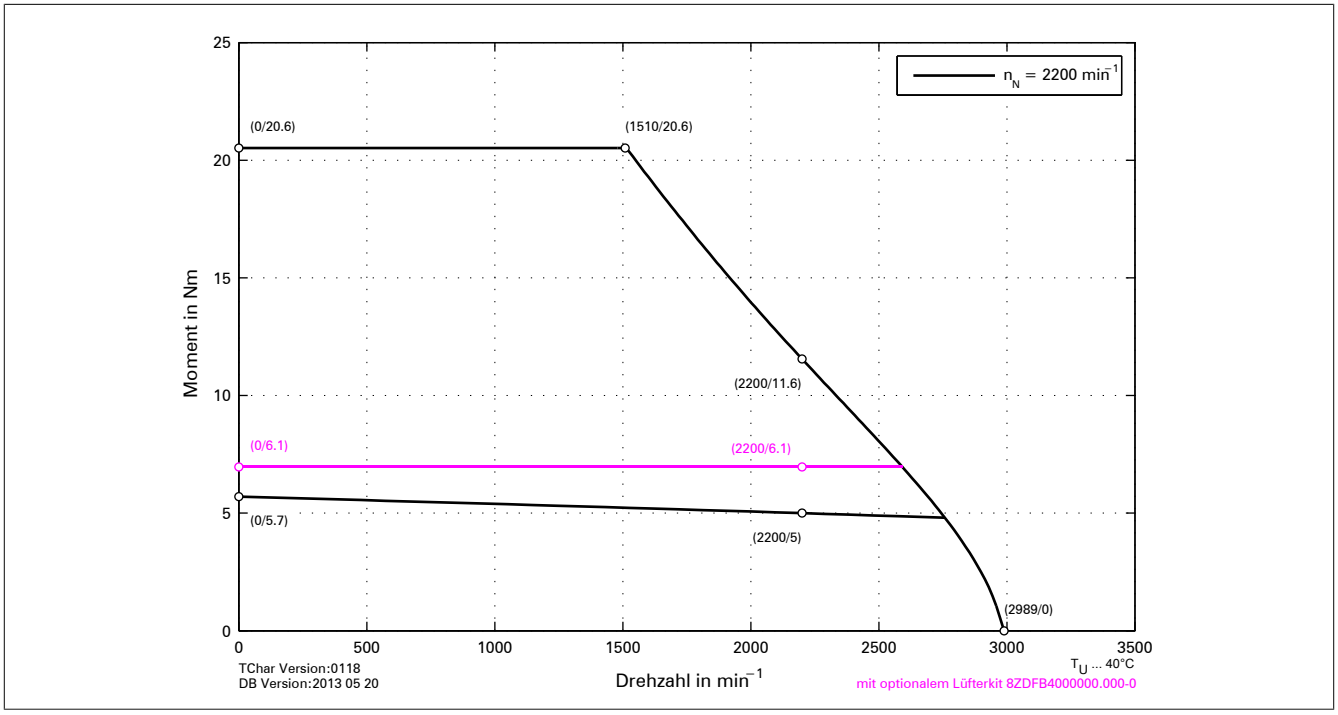


Abbildung 33: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI44e.ffggghi00-1

8DI45e.ffggghi00-1

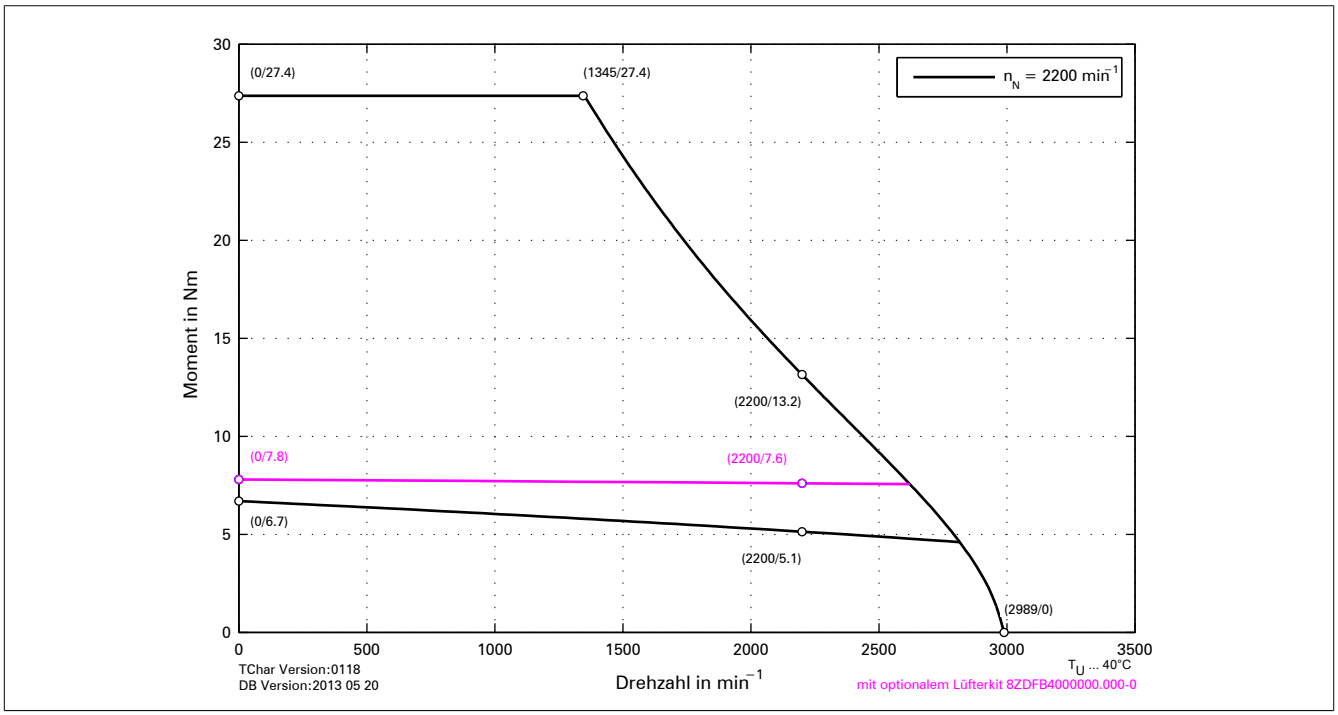


Abbildung 34: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI45e.ffggghi00-1

8DI46e.ffggghi00-1

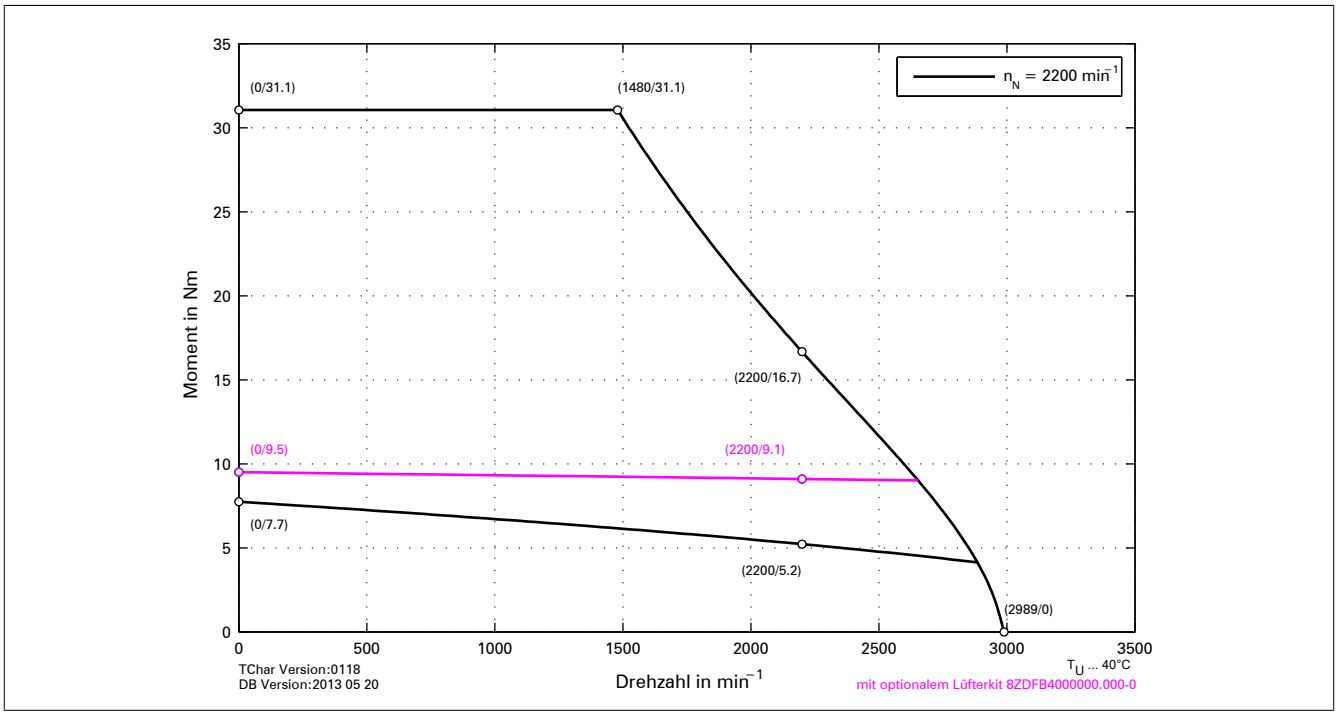


Abbildung 35: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI46e.ffggghi00-1

3.3.1.5.3 Drehzahl-Drehmomentkennlinie mit 750 VDC Zwischenkreisspannung

8DI44e.ffggghi00-1

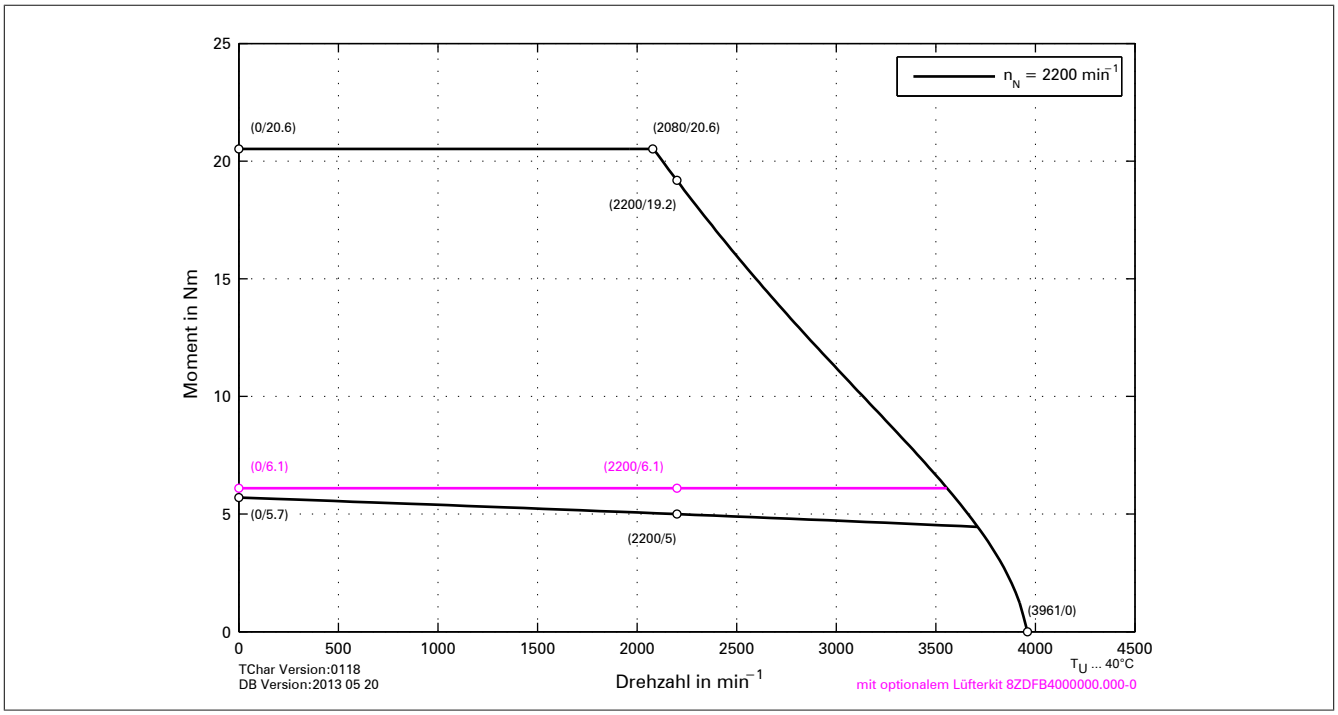


Abbildung 36: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI44e.ffggghi00-1

8DI45e.ffggghi00-1

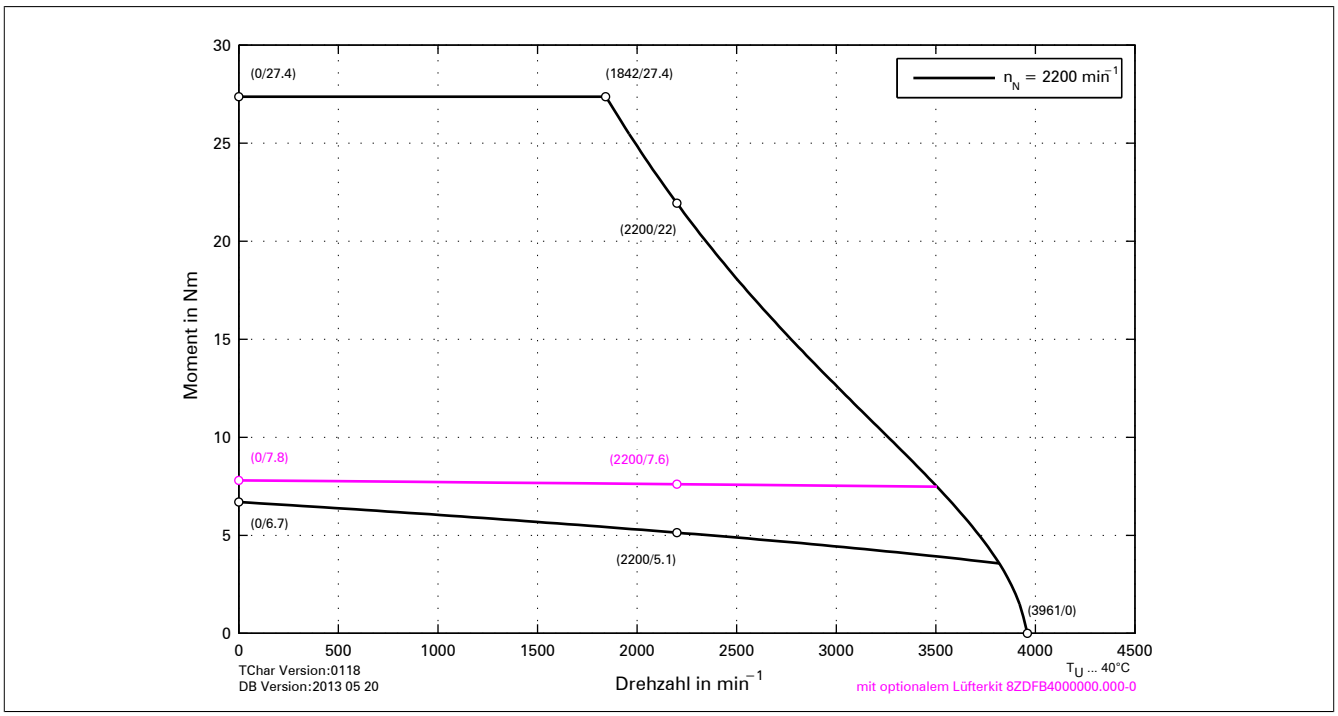


Abbildung 37: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI45e.ffggghi00-1

8DI46e.ffggghi00-1

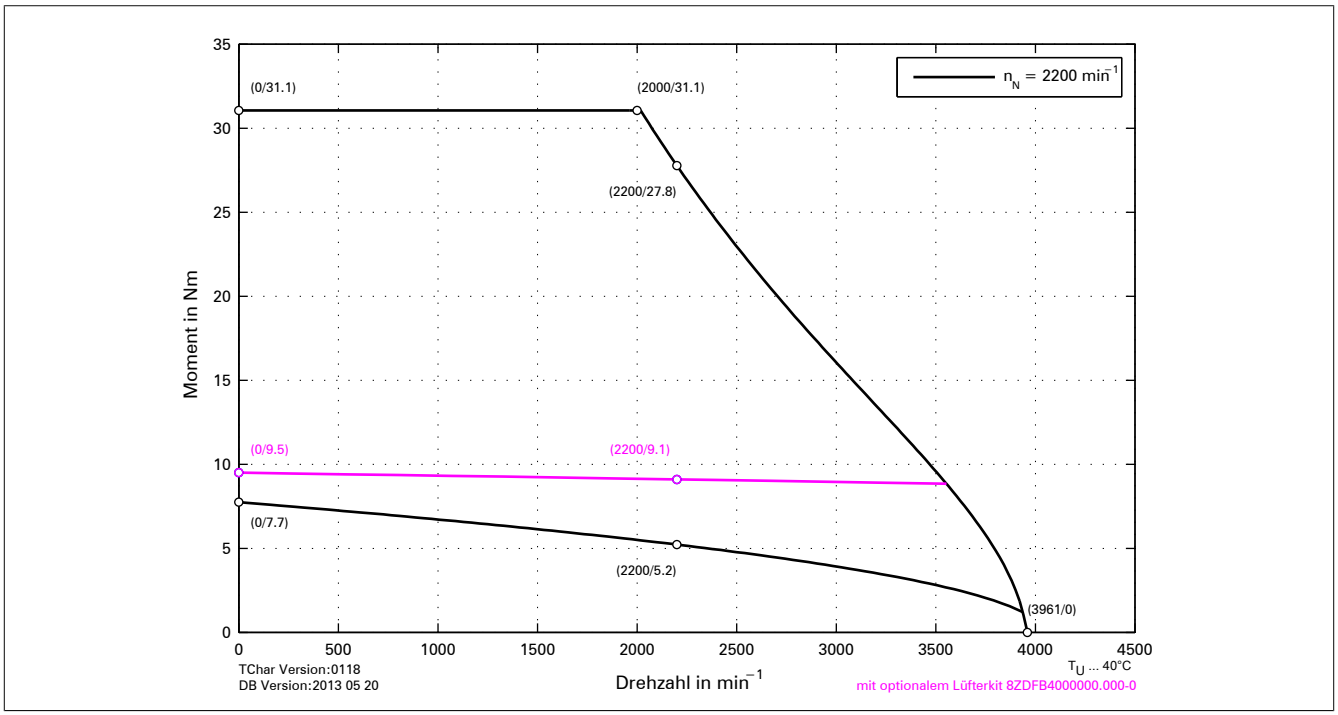
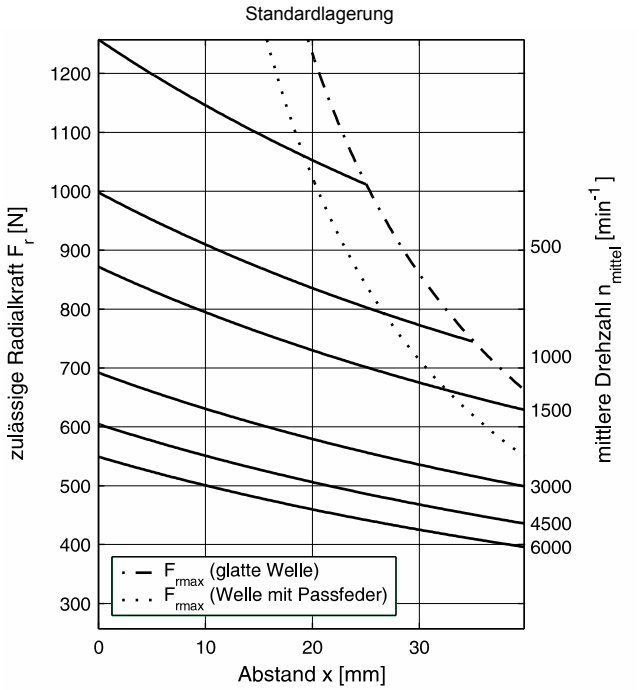


Abbildung 38: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI46e.ffggghi00-1

3.3.1.5.4 Zulässige Wellenbelastung

Die Werte im unten angeführten Diagramm basieren auf einer mechanischen Lagerlebensdauer von 20000 Betriebsstunden.



maximal zulässige Axialkraft: F_{amax} = 110 N

3.3.1.6 Baugröße 5

3.3.1.6.1 Technische Daten

Bestellnummer	8DI54S.ff022hi00-1	8DI55S.ff022hi00-1	8DI56S.ff022hi00-1
Motor			
Nenndrehzahl n_N [min^{-1}]		2200	
Polpaarzahl		4	
Nennmoment M_n [Nm]	7,1	8,4	10
Nennleistung P_N [W]	1636	1935	2304
Nennstrom I_N [A]	3,2	3,79	4,51
Stillstandsmoment M_0 [Nm]	8	10	12
Stillstandsstrom I_0 [A]	3,61	4,51	5,42
Maximalmoment M_{max} [Nm]	21,6	36,5	46,6
Maximalstrom I_{max} [A]	14,9	21	
Maximaldrehzahl n_{max} [min^{-1}]		9000	
Drehmomentkonstante K_T [Nm/A]		2,22	
Spannungskonstante K_E [V/1000 min^{-1}]		134,04	
Statorwiderstand R_{2ph} [Ω]	3,44	2,265	1,51
Statorinduktivität L_{2ph} [mH]	34,5	24,29	17,6
Elektrische Zeitkonstante t_{el} [ms]	10	10,724	in Vorbereitung
Thermische Zeitkonstante t_{therm} [min]	37	40	48
Trägheitsmoment J [kgcm^2]	6,04	8,19	10
Masse ohne Bremse m [kg]	11,46	13,29	16,4

Tabelle 95: 8DI54S.ff022hi00-1, 8DI55S.ff022hi00-1, 8DI56S.ff022hi00-1 - Technische Daten

3.3.1.6.2 Drehzahl-Drehmomentkennlinie mit 560 VDC Zwischenkreisspannung

8DI54e.ffggghi00-1

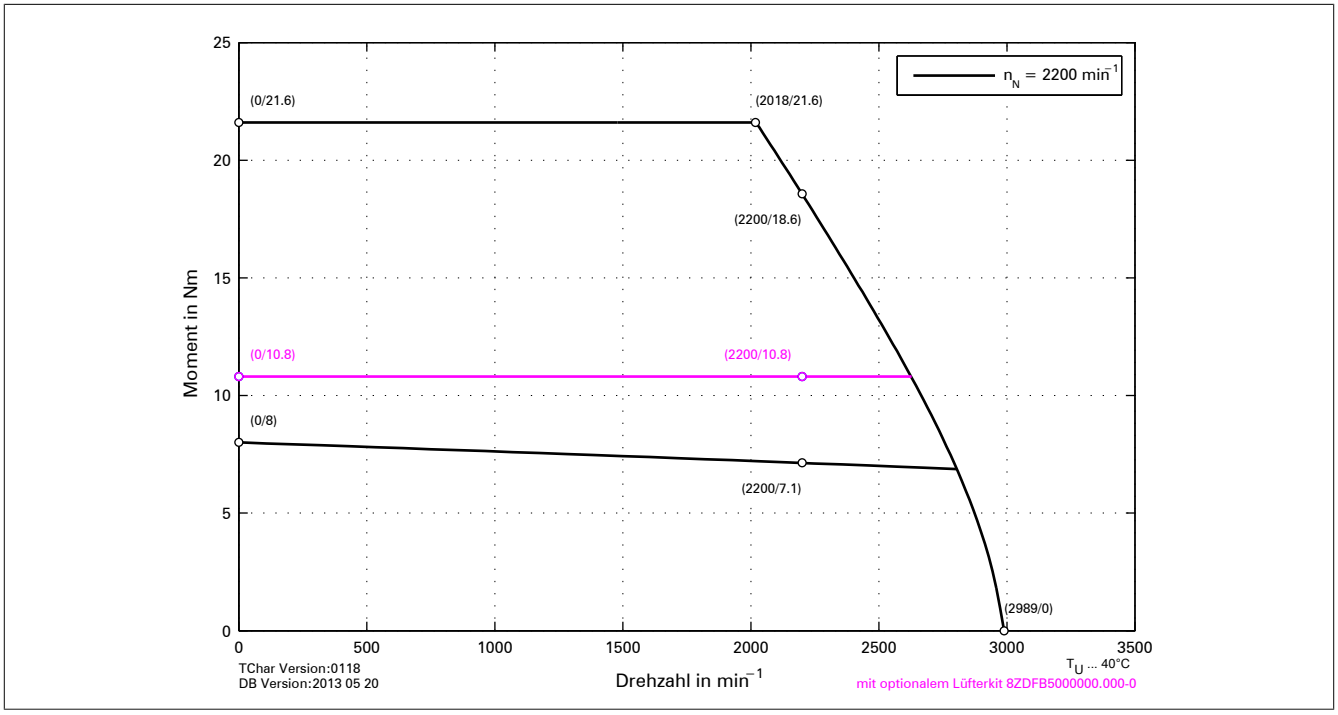


Abbildung 39: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI54e.ffggghi00-1

8DI55e.ffggghi00-1

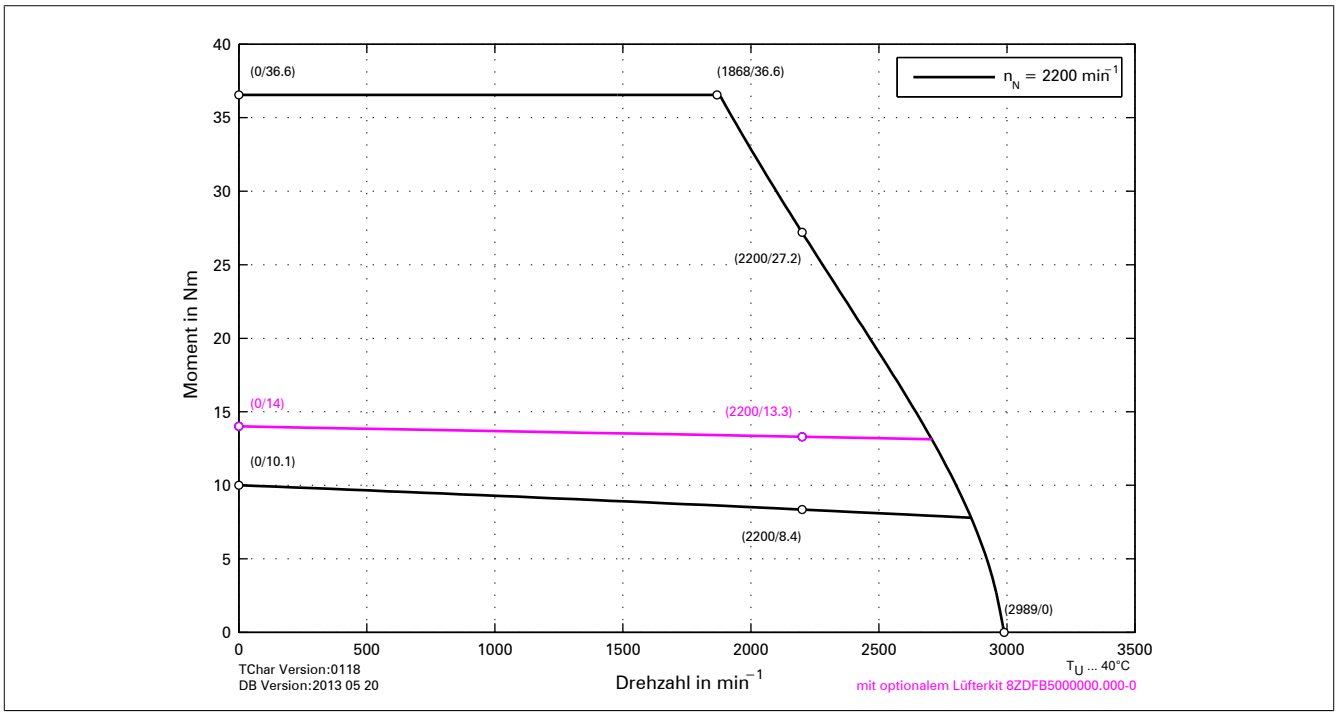


Abbildung 40: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI55e.ffggghi00-1

8DI56e.ffggghi00-1

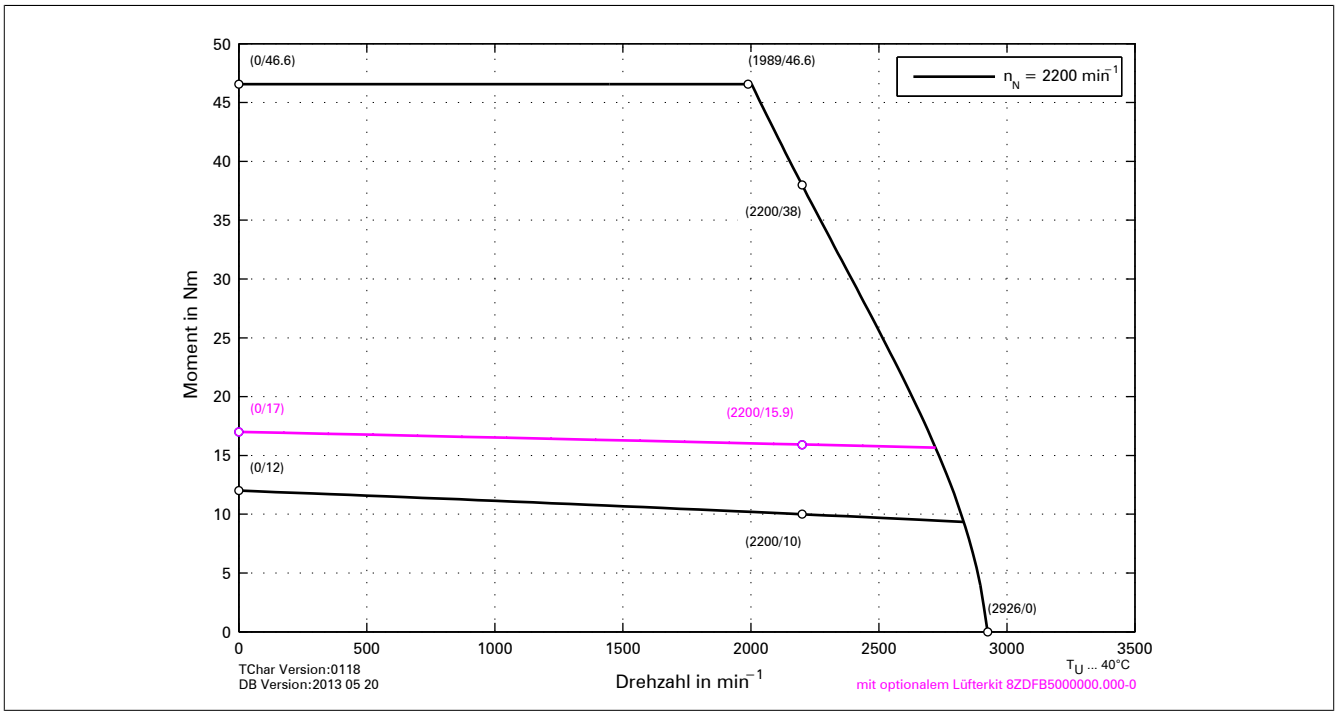


Abbildung 41: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI56e.ffggghi00-1

3.3.1.6.3 Drehzahl-Drehmomentkennlinie mit 750 VDC Zwischenkreisspannung

8DI54e.ffggghi00-1

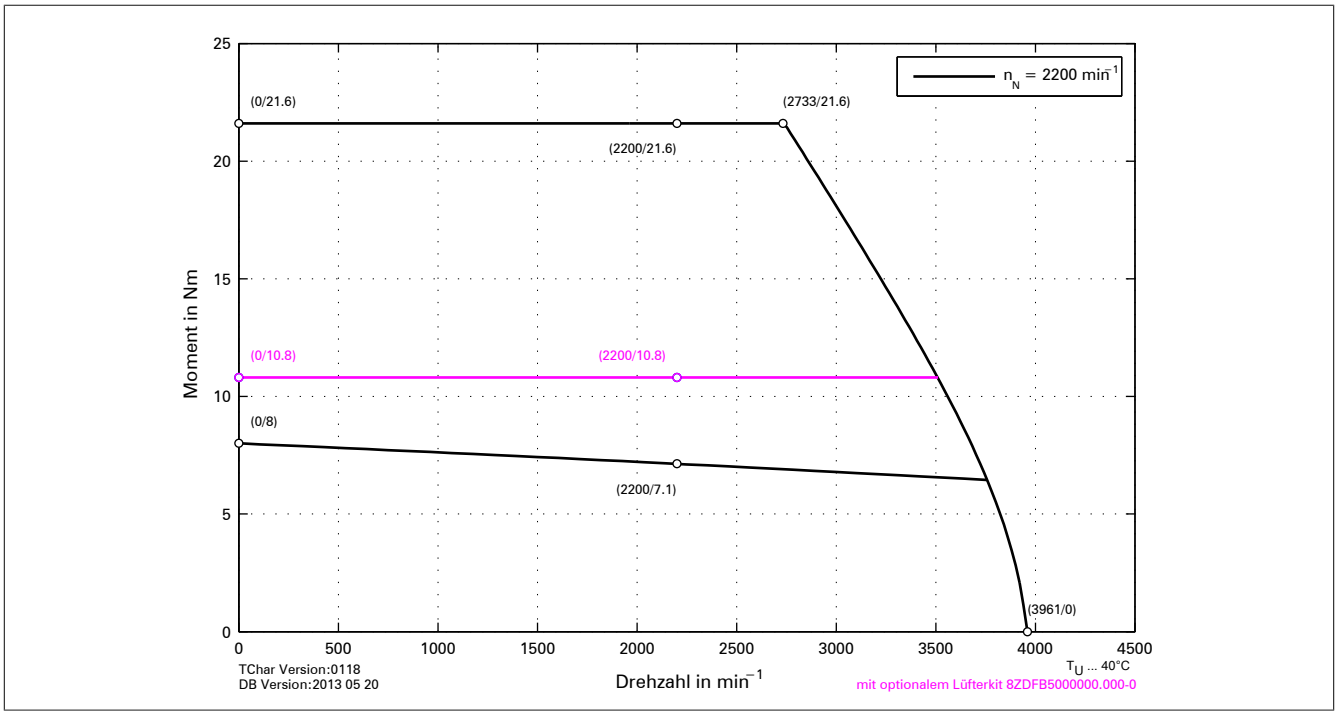


Abbildung 42: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI54e.ffggghi00-1

8DI55e.ffggghi00-1

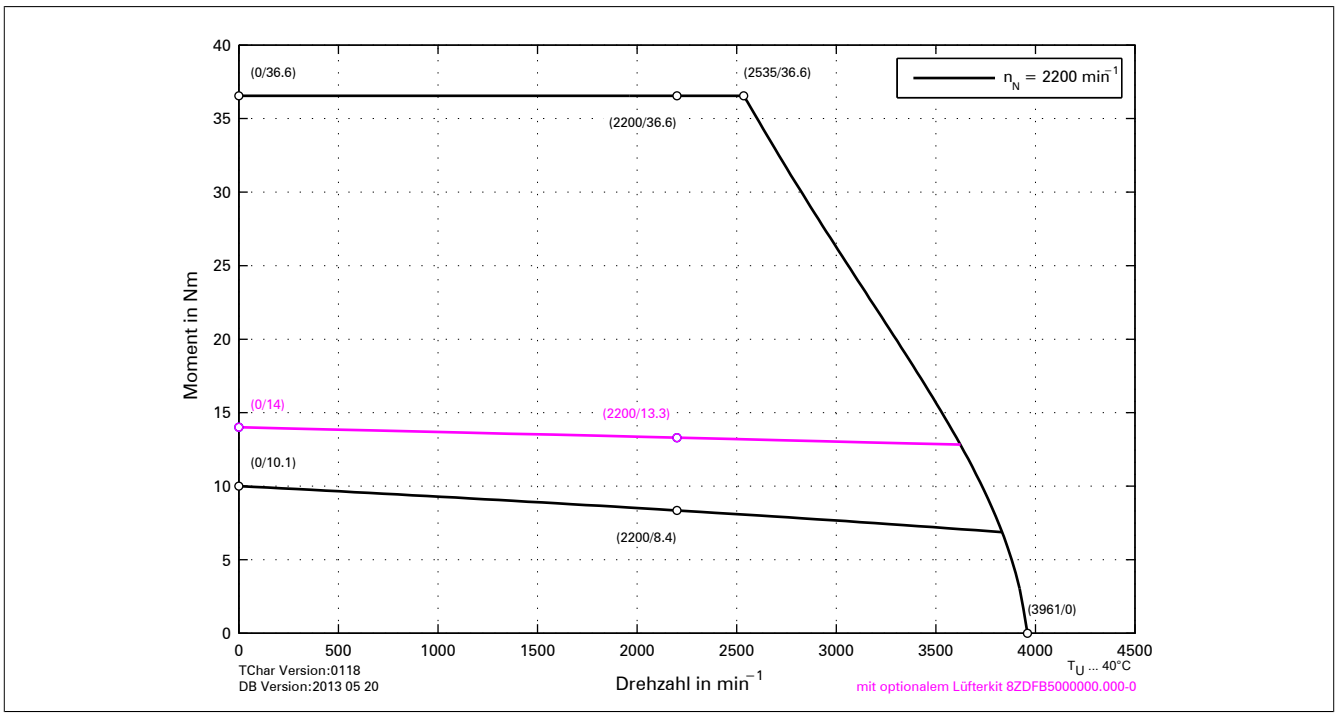


Abbildung 43: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI55e.ffggghi00-1

8DI56e.ffggghi00-1

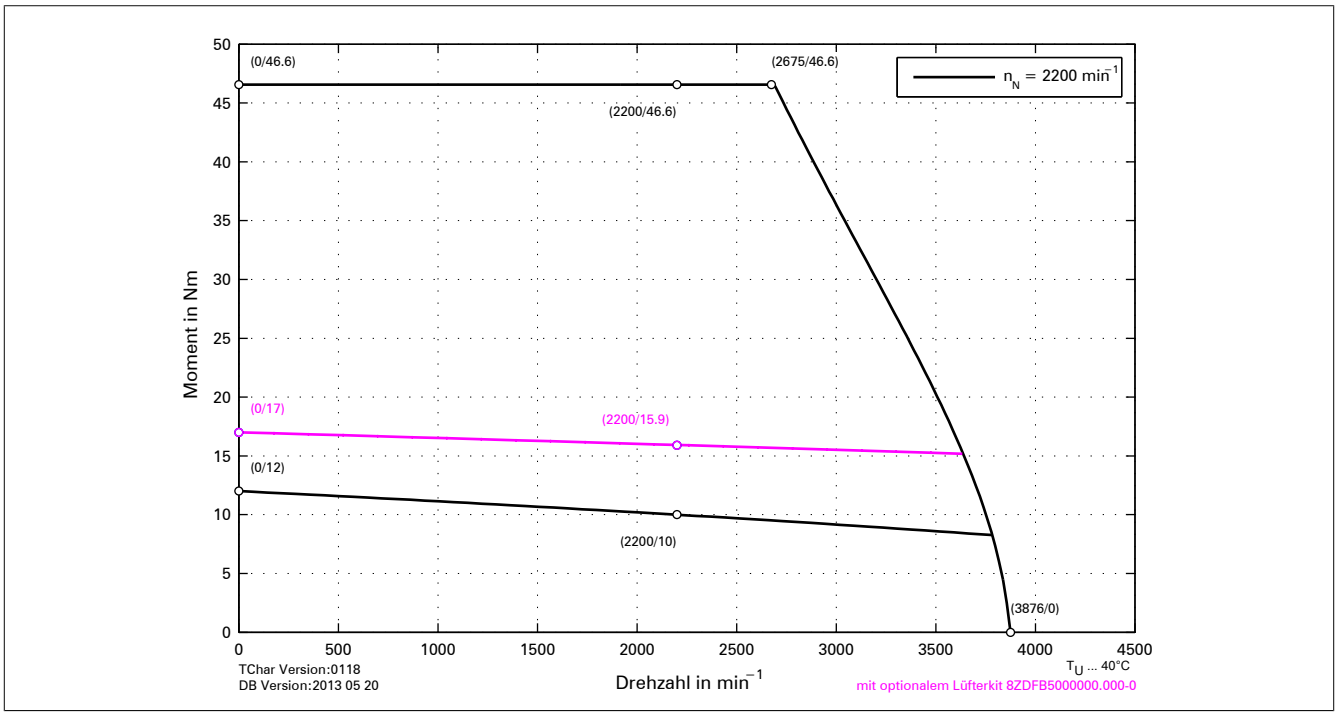
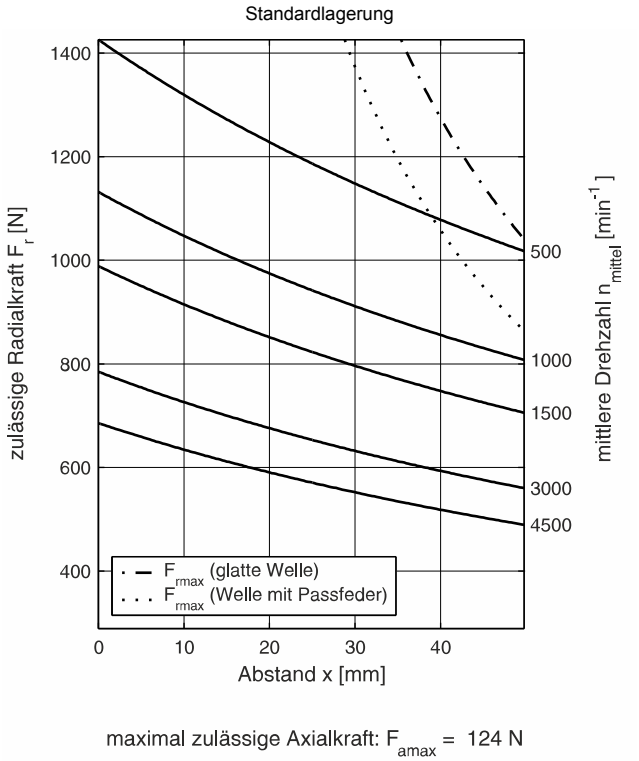


Abbildung 44: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI56e.ffggghi00-1

3.3.1.6.4 Zulässige Wellenbelastung

Die Werte im unten angeführten Diagramm basieren auf einer mechanischen Lagerlebensdauer von 20000 Betriebsstunden.



maximal zulässige Axialkraft: F_{amax} = 124 N

3.3.1.7 Anschlussbelegungen

Gefahr!

Vor dem Arbeiten die Versorgung abklemmen und 5 Minuten warten um sicherzustellen, dass sich der Zwischenkreis des Antriebssystems entladen hat. Vorschriften beachten!

Warnung!

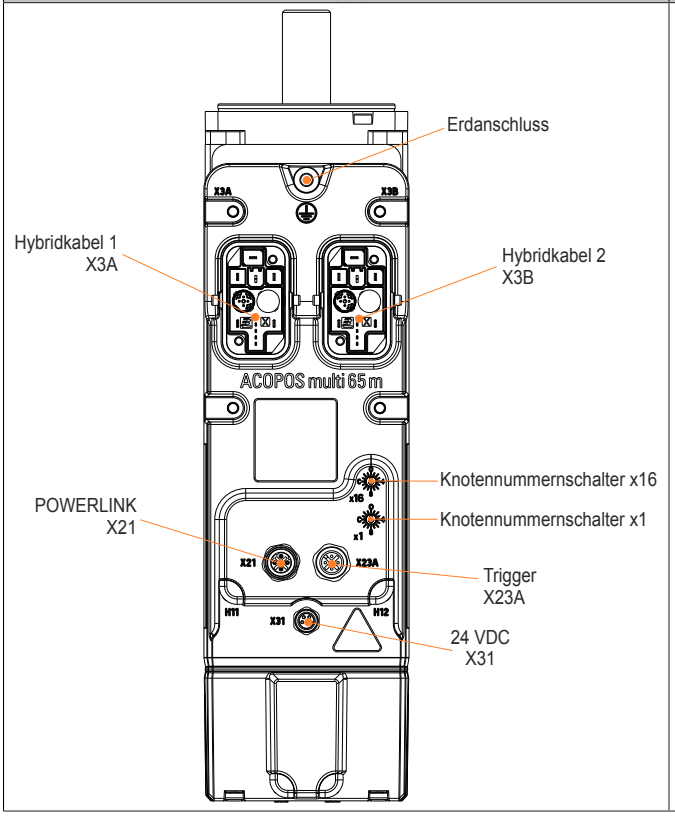
Antriebssysteme können unter hoher elektrischer Spannung stehen.
Stecker niemals unter Spannung abziehen oder aufstecken!

Information:

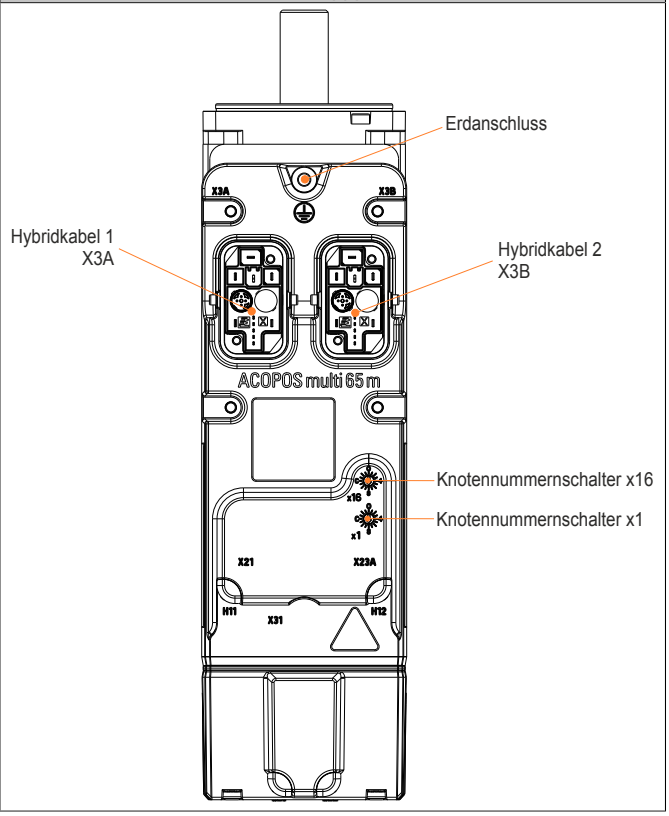
Die Verdrahtung der Komponenten von B&R Antriebssystemen darf im Geltungsbereich von UL/CSA nur mit Kupferleitungen mit einer zulässigen Leitertemperatur von mindestens 75°C ausgeführt werden!

3.3.1.7.1 Übersicht

8DIcde.ffggg7i00-1



8DIcde.ffggg0i00-1



3.3.1.7.1.1 X21 (POWERLINK)

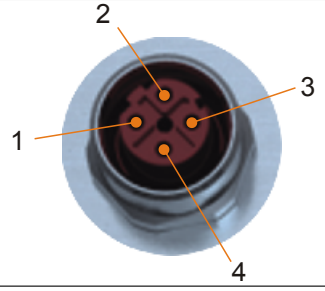
Abbildung	Pin	Beschreibung	Funktion
	1	TXD	Transmit Data
	2	RXD	Receive Data
	3	TXD\	Transmit Data invertiert
	4	RXD\	Receive Data invertiert

Tabelle 96: Anschlussbelegung Stecker X21

3.3.1.7.1.2 X23A (Trigger)

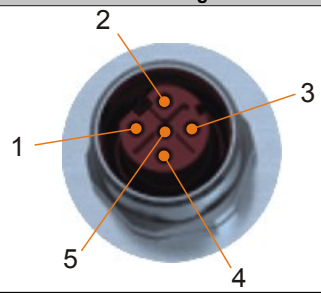
Abbildung	Pin	Beschreibung	Funktion
	1	+24V	Sensor-/Aktorversorgung 24 VDC [1]
	2	Trigger1	Triggereingang 1
	3	GND	GND
	4	Trigger2	Triggereingang 2
	5	---	---

Tabelle 97: Anschlussbelegung Stecker X23A

1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen.

3.3.1.7.1.3 X31 (24 VDC Weiterleitung)

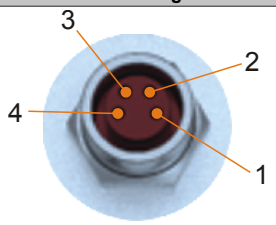
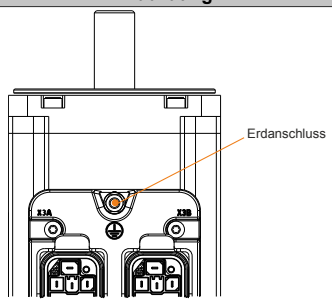
Abbildung	Pin	Beschreibung	Funktion
	1	24 VDC I/O	24 VDC I/O Versorgung
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O Versorgung
	3	GND	24 VDC I/O Versorgung 0 V
	4	GND	24 VDC I/O Versorgung 0 V

Tabelle 98: Anschlussbelegung Stecker X31

3.3.1.7.1.4 Erdanschluss (PE)

Der Schutzleiter wird mittels eines Kabelschuhs am dafür vorgesehenen Gewindebolzen M5 befestigt.

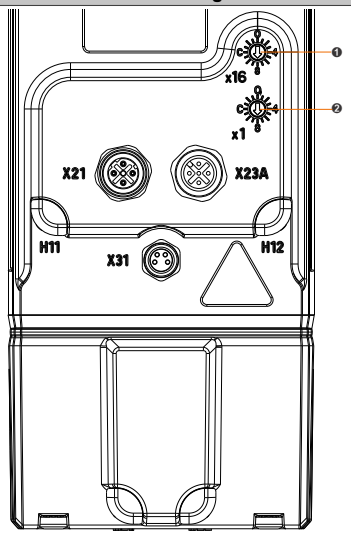
Abbildung	Pin	Bezeichnung	Funktion
	---	PE	Schutzleiter

Klemmbarer Querschnittsbereich	[mm²]	AWG
Kabelschuh für Gewindebolzen M5	0,25 - 16	23 - 5

Tabelle 99: Erdanschluss (PE)

3.3.1.8 POWERLINK Knotennummerneinstellung

Die POWERLINK Knotennummer kann mit zwei HEX Codierschaltern eingestellt werden, die sich auf der Oberseite des Moduls befinden:

Abbildung	Codierschalter	POWERLINK Knotennummer
	1	16-er Stelle (Hi)
	2	1-er Stelle (Lo)

Eine Veränderung der POWERLINK Knotennummer wird erst nach dem nächsten Einschalten des Antriebssystems wirksam.

Information:

Prinzipiell sind Knotennummern im Bereich zwischen $01 bis $FD erlaubt.
Knotennummern im Bereich zwischen $F0 und $FD sind jedoch für zukünftige Systemerweiterungen vorgesehen. Es wird empfohlen, aus Kompatibilitätsgründen diese Knotennummern zu vermeiden.

Die Knotennummern $00, $FE und $FF sind reserviert und dürfen daher nicht eingestellt werden.

3.3.2 Zubehör

3.3.2.1 Kabel

3.3.2.1.1 Kabel für 24 VDC Weiterleitung

3.3.2.1.1.1 Bestelldaten X67CA0P00.xxxx

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	I/O Versorgung Kabel	
X67CA0P00.0020	Power Verbindungskabel, 2 m	
X67CA0P00.0050	Power Verbindungskabel, 5 m	

Tabelle 100: X67CA0P00.0020, X67CA0P00.0050 - Bestelldaten

3.3.2.1.1.2 Technische Daten X67CA0P00.xxxx

Bestellnummer	X67CA0P00.0020	X67CA0P00.0050
Kurzbeschreibung		
Zubehör	Power Verbindungskabel, 4-polig, gerade, 2 m	Power Verbindungskabel, 4-polig, gerade, 5 m
Allgemeines		
Anmerkung	PVC- und Silikonfrei LABS- (PWIS-) und Halogenfrei	
Beständigkeit	Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit Flammwidrig Gute UV- und Ozonbeständigkeit	
Kabelquerschnitte		
AWG	4x AWG 22	
mm²	4x 0,34 mm²	
Kabelaufbau		
Gesamtschirmung	Nicht geschirmt	
Außenmantel		
Material	Polyurethane (PUR)	
Farbe	Schwarz	
Bedruckung	B&R X67CA0P00.0020 Rev. G0 ESCHA FC	B&R X67CA0P00.0050 Rev. G0 ESCHA FC
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 [1)]	-25 bis 60°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Länge	2 m	5 m
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 101: X67CA0P00.0020, X67CA0P00.0050 - Technische Daten

1) Im Schleppkettenbetrieb

3.3.2.1.1.3 Bestelldaten X67CA0P10.xxxx

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	I/O Versorgung Kabel	
X67CA0P10.0020	Power Verbindungskabel, gewinkelt, 2 m	
X67CA0P10.0050	Power Verbindungskabel, gewinkelt, 5 m	

Tabelle 102: X67CA0P10.0020, X67CA0P10.0050 - Bestelldaten

3.3.2.1.1.4 Technische Daten X67CA0P10.xxxx

Bestellnummer	X67CA0P10.0020	X67CA0P10.0050
Kurzbeschreibung		
Zubehör	Power Verbindungskabel, 4-polig, gewinkelt, 2 m	Power Verbindungskabel, 4-polig, gewinkelt, 5 m
Allgemeines		
Anmerkung	PVC- und Silikonfrei LABS- (PWIS-) und Halogenfrei	
Beständigkeit	Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit Flammwidrig Gute UV- und Ozonbeständigkeit	
Kabelquerschnitte		
AWG	4x AWG 22	
mm²	4x 0,34 mm²	
Kabelaufbau		
Gesamtschirmung	Nicht geschirmt	
Außenmantel		
Material	Polyurethane (PUR)	
Farbe	Schwarz	
Bedruckung	B&R X67CA0P10.0020 Rev. G0 ESCHA FC	B&R X67CA0P10.0050 Rev. G0 ESCHA FC
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 [1)]	-25 bis 60°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Länge	2 m	5 m
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 103: X67CA0P10.0020, X67CA0P10.0050 - Technische Daten

1) Im Schleppkettenbetrieb

3.3.2.1.1.5 Bestelldaten X67CA0P40.xxxx

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	I/O Versorgung Kabel	
X67CA0P40.0020	Power offenes Kabel, 2 m	
X67CA0P40.0050	Power offenes Kabel, 5 m	

Tabelle 104: X67CA0P40.0020, X67CA0P40.0050 - Bestelldaten

3.3.2.1.1.6 Technische Daten X67CA0P40.xxxx

Bestellnummer	X67CA0P40.0020	X67CA0P40.0050
Kurzbeschreibung		
Zubehör	Power offenes Kabel, 4-polig, gerade, 2 m	Power offenes Kabel, 4-polig, gerade, 5 m
Allgemeines		
Anmerkung	PVC- und Silikonfrei LABS- (PWIS-) und Halogenfrei	
Beständigkeit	Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit Flammwidrig Gute UV- und Ozonbeständigkeit	
Kabelquerschnitte		
AWG	4x AWG 22	
mm²	4x 0,34 mm²	
Kabelaufbau		
Gesamtschirmung	Nicht geschirmt	
Außenmantel		
Material	Polyurethane (PUR)	
Farbe	Schwarz	
Bedruckung	B&R X67CA0P40.0020 Rev. G0 ESCHA FC	B&R X67CA0P40.0050 Rev. G0 ESCHA FC
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 [1)]	-25 bis 60°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Länge	2 m	5 m
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 105: X67CA0P40.0020, X67CA0P40.0050 - Technische Daten

1) Im Schleppkettenbetrieb

3.3.2.1.2 POWERLINK-Kabel

3.3.2.1.2.1 Bestelldaten X67CA0E41.xxxx

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X67CA0E41.0010	POWERLINK/Ethernet-Anschlusskabel, RJ45 auf M12, 1 m	
X67CA0E41.0050	POWERLINK/Ethernet-Anschlusskabel, RJ45 auf M12, 5 m	

Tabelle 106: X67CA0E41.0010, X67CA0E41.0050 - Bestelldaten

3.3.2.1.2.2 Technische Daten X67CA0E41.xxxx

Bestellnummer	X67CA0E41.0010	X67CA0E41.0050
Allgemeines		
Anmerkung	-	Halogenfrei
Beständigkeit	Ölbeständigkeit nach VED 0473 Teil 811-2-1 (EN 60811-2-1) Flammwidrig nach IEC 60332-1-2 UV-beständig	Flammwidrig nach IEC 60332-1-2
Kurzbeschreibung	POWERLINK Anschlusskabel RJ45 auf M12, 1,0 m	POWERLINK Anschlusskabel RJ45 auf M12
Typ	Anschlusskabel	
Kabelquerschnitte		
AWG	4x AWG 22	
mm²	4x 0,34 mm²	
Kabelaufbau		
Gesamtschirmung	-	Alukaschierte Folie überlappend, verzinntes Kupfergeflecht, Abdeckung 85%
Außenmantel		
Material	Polyurethane (PUR) GN	Polyurethane (PUR)
Eigenschaften	Halogenfrei	-
Farbe	grün	Grün
Bedruckung	B&R X67CA0Exx.xxxx bzw. X20CA0Exx.xxxx	B&R X67CA0E41.0050 Rev. C0
Leiter		
Aderisolation	Polyethylen (PE)	
Aderfarben	weiß, gelb, blau, orange	Weiß, gelb, blau, orange
Schirm	Aluminiumfolie und Abschirmgeflecht aus verzinnten Cu-Drähten	-
Typ	Litzenleiter 0,34 mm² (AWG 22), verzinnt 7x 0,25 mm / 7x 30 AWG	Cu-Litze verzinnt Feindrähtiger Litzenleiter (7x 0,25 mm / 7x 30 AWG)
Verseilung	4 Adern verseilt	
Elektrische Eigenschaften		
Leiterwiderstand	≤ 120 Ω/km bei 20°C	≤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	≥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	-50 bis 70°C	-40 bis 70°C
feste Verlegung	-25 bis 60°C	
flexible Verlegung	-20 bis 60°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Länge	1 m	5 m
Durchmesser	6,5 mm ±0,2 mm	
Biegeradius		
nach Installation	≥ 7x Außendurchmesser	-
während Installation	≥ 3x Außendurchmesser	-
Biegeradius	-	≥7x Außendurchmesser
Gewicht	0,061 kg/m	0,062 kg/m

Tabelle 107: X67CA0E41.0010, X67CA0E41.0050 - Technische Daten

3.3.2.1.2.3 Bestelldaten X67CA0E61.xxxx

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X67CA0E61.0020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, M12 auf M12, 2 m	
X67CA0E61.0050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, M12 auf M12, 5 m	

Tabelle 108: X67CA0E61.0020, X67CA0E61.0050 - Bestelldaten

3.3.2.1.2.4 Technische Daten X67CA0E61.xxxx

Bestellnummer	X67CA0E61.0020	X67CA0E61.0050
Allgemeines		
Anmerkung	Halogenfrei	-
Beständigkeit	Flammwidrig nach IEC 60332-1-2	Ölbeständigkeit nach VED 0473 Teil 811-2-1 (EN 60811-2-1) Flammwidrig nach IEC 60332-1-2 UV-beständig
Kurzbeschreibung	POWERLINK Verbindungskabel M12 auf M12	
Typ	Verbindungskabel	
Kabelquerschnitte		
AWG	4x AWG 22	
mm²	4x 0,34 mm²	
Kabelaufbau		
Gesamtschirmung	Alukaschierte Folie überlappend, verzinntes Kupfergeflecht, Abdeckung 85%	-
Außenmantel		
Material	Polyurethane (PUR)	Polyurethane (PUR) GN
Eigenschaften	-	Halogenfrei
Farbe	Grün	grün
Bedruckung	X67CA3E61.0020 Rev. C0	B&R X67CA0Exx.xxxx
Leiter		
Aderisolation	Polyethylen (PE)	
Aderfarben	Weiß, gelb, blau, orange	weiß, gelb, blau, orange
Schirm	-	Aluminiumfolie und Abschirmgeflecht aus verzinnten Cu-Drähten
Typ	Cu-Litze verzinnt Feindrähtiger Litzenleiter (7x 0,25 mm / 7x 30 AWG)	Litzenleiter 0,34 mm² (AWG 22), verzinnt 7x 0,25 mm / 7x 30 AWG
Verseilung	4 Adern verseilt	
Elektrische Eigenschaften		
Leiterwiderstand	≤120 Ω/km bei 20°C	≤ 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	≥ 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	-50 bis 70°C
feste Verlegung	-25 bis 60°C	
flexible Verlegung	-20 bis 60°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Länge	2 m	5 m
Durchmesser	6,5 mm ±0,2 mm	
Biegeradius		
nach Installation	-	≥ 7x Außendurchmesser
während Installation	-	≥ 3x Außendurchmesser
Biegeradius	≥7x Außendurchmesser	-
Gewicht	0,062 kg/m	0,061 kg/m

Tabelle 109: X67CA0E61.0020, X67CA0E61.0050 - Technische Daten

3.3.2.1.3 Sensorkabel

3.3.2.1.3.1 Bestelldaten X67CA0A41.xxxx

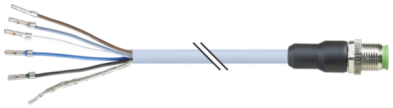
Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Sensor Kabel	
X67CA0A41.0020	M12-Sensorkabel, 2 m	
X67CA0A41.0050	M12-Sensorkabel, 5 m	
X67CA0A41.0100	M12-Sensorkabel, 10 m	

Tabelle 110: X67CA0A41.0020, X67CA0A41.0050, X67CA0A41.0100 - Bestelldaten

3.3.2.1.3.2 Technische Daten X67CA0A41.xxxx

Bestellnummer	X67CA0A41.0020	X67CA0A41.0050	X67CA0A41.0100
Kurzbeschreibung			
Zubehör	M12 Sensorkabel, 5-polig, gerade, 2 m	M12 Sensorkabel, 5-polig, gerade, 5 m	M12 Sensorkabel, 5-polig, gerade, 10 m
Allgemeines			
Anmerkung	PVC- und Silikonfrei LABS- (PWIS-) und Halogenfrei		
Beständigkeit	Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit Flammwidrig Gute UV- und Ozonbeständigkeit		
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 X67CA0A41.0020 Rev. G0 ESCHA FC [1]	B&R X67CA0Axx.xxxx Rev. G0 ESCHA FC [1]	B&R X67CA0A41.0100 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	2 m	5 m	10 m
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 111: X67CA0A41.0020, X67CA0A41.0050, X67CA0A41.0100 - Technische Daten

1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels
2) Im Schleppkettenbetrieb

3.3.2.1.3.3 Bestelldaten X67CA0A51.xxxx

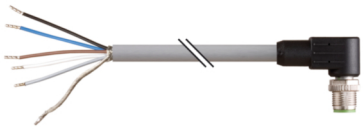
Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Sensor Kabel	
X67CA0A51.0020	M12-Sensorkabel, gewinkelt, 2 m	
X67CA0A51.0050	M12-Sensorkabel, gewinkelt, 5 m	
X67CA0A51.0100	M12-Sensorkabel, gewinkelt, 10 m	

Tabelle 112: X67CA0A51.0020, X67CA0A51.0050, X67CA0A51.0100 - Bestelldaten

3.3.2.1.3.4 Technische Daten X67CA0A51.xxxx

Bestellnummer	X67CA0A51.0020	X67CA0A51.0050	X67CA0A51.0100
Kurzbeschreibung			
Zubehör	M12 Sensorkabel, 5-polig, gewinkelt, 2 m	M12 Sensorkabel, 5-polig, gewinkelt, 5 m	M12 Sensorkabel, 5-polig, gewinkelt, 10 m
Allgemeines			
Anmerkung	PVC- und Silikonfrei LABS- (PWIS-) und Halogenfrei		
Beständigkeit	Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit Flammwidrig Gute UV- und Ozonbeständigkeit		
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 X67CA0A51.0020 Rev. G0 ESCHA FC	B&R X67CA0A51.0050 Rev. G0 ESCHA FC	B&R X67CA0A51.0100 Rev. G0 ESCHA FC
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 [1]	-25 bis 60°C		
Mechanische Eigenschaften			
Abmessungen			
Länge	2 m	5 m	10 m
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 113: X67CA0A51.0020, X67CA0A51.0050, X67CA0A51.0100 - Technische Daten

1) Im Schleppkettenbetrieb

3.3.2.2 Lüfterkits

Die ACOPOSmotor Module 8DI können je nach Baugröße optional mit einem Lüfterkit ausgerüstet werden. Durch das Lüfterkit verbessern sich die Nenndaten der ACOPOSmotor Module 8DI erheblich (siehe Drehzahl-/Drehmomentkennlinie des jeweiligen ACOPOSmotor Moduls 8DI).

Information:

ACOPOSmotor Module 8DI berücksichtigen über die Auswertung des modulinternen Temperatursensors die Verbesserung der Nenndaten durch Lüfterkits 8ZDFB automatisch. Eine Anpassung von Motorparametern in Automation Studio ist daher nicht erforderlich.

In Servosoft steht für ACOPOSmotor Module 8DI mit und ohne Lüfterkits 8ZDFB jeweils ein eigener Datensatz zur Verfügung.

3.3.2.2.1 8ZDFB4000000.000-0

3.3.2.2.1.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Lüfterkits	
8ZDFB4000000.000-0	ACOPOSmotor Lüfterkit für Module 8DI4xx	

Tabelle 114: 8ZDFB4000000.000-0 - Bestelldaten

3.3.2.2.1.2 Technische Daten

Bestellnummer	8ZDFB4000000.000-0
Allgemeines	
Kurzbeschreibung	ACOPOSmotor Lüfterkit für Module 8DI4xx
24 VDC Versorgung	
Eingangsspannung	24 VDC + 10% / - 50%
max. Leistungsaufnahme	5,5 W
Ausführung	Stecker M8 4-polig male, 90° gewinkelt
Einsatzbedingungen	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
nominal	0 bis 500 m
maximal	4000 m
Schutzart nach EN 60529	IP24
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	
nominal	5 bis 40°C
maximal	55°C
Lagerung	-20 bis 55°C
Transport	-20 bis 70°C
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	15 bis 90%, nicht kondensierend
Lagerung	15 bis 90%, nicht kondensierend
Transport	In Vorbereitung
Mechanische Eigenschaften	
Volumenstrom	2,486 m³/min
Betriebsgeräusch	47 db(A)
Lebensdauer	
bei 40°C	80.000 h
Abmessungen	
Breite	125 mm
Höhe	131 mm
Tiefe	143,5 mm
Gewicht	0,43 kg

Tabelle 115: 8ZDFB4000000.000-0 - Technische Daten

3.3.2.2.1.3 Maßblatt

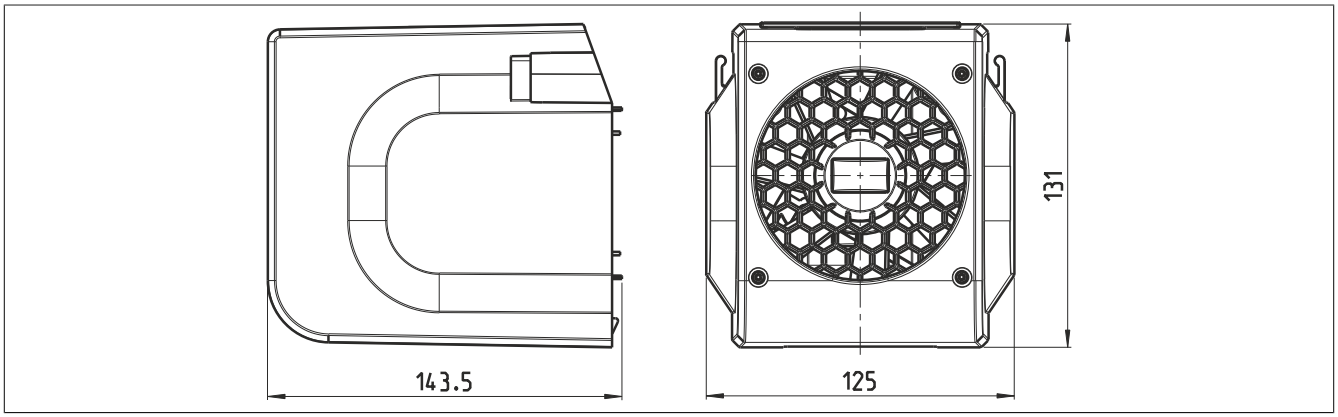


Abbildung 45: Abmessungen 8ZDFB4000000.000-0

3.3.2.2.2 8ZDFB5000000.000-0

3.3.2.2.2.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Lüfterkits	
8ZDFB5000000.000-0	ACOPOSmotor Lüfterkit für Module 8DI5xx	

Tabelle 116: 8ZDFB5000000.000-0 - Bestelldaten

3.3.2.2.2.2 Technische Daten

Bestellnummer	8ZDFB5000000.000-0
Allgemeines	
Kurzbeschreibung	ACOPOSmotor Lüfterkit für Module 8DI5xx
24 VDC Versorgung	
Eingangsspannung	24 VDC + 10% / - 50%
max. Leistungsaufnahme	7,4 W
Ausführung	Stecker M8 4-polig male, 90° gewinkelt
Einsatzbedingungen	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
nominal	0 bis 500 m
maximal	4000 m
Schutzart nach EN 60529	IP24
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	
nominal	5 bis 40°C
maximal	55°C
Lagerung	-20 bis 55°C
Transport	-20 bis 75°C
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	15 bis 90%, nicht kondensierend
Lagerung	15 bis 90%, nicht kondensierend
Transport	In Vorbereitung
Mechanische Eigenschaften	
Volumenstrom	3,256 m³/min
Betriebsgeräusch	47 db(A)
Lebensdauer	
bei 40°C	75.000 h
Abmessungen	
Breite	167 mm
Höhe	173,1 mm
Tiefe	143 mm
Gewicht	0,57 kg

Tabelle 117: 8ZDFB5000000.000-0 - Technische Daten

3.3.2.2.2.3 Maßblatt

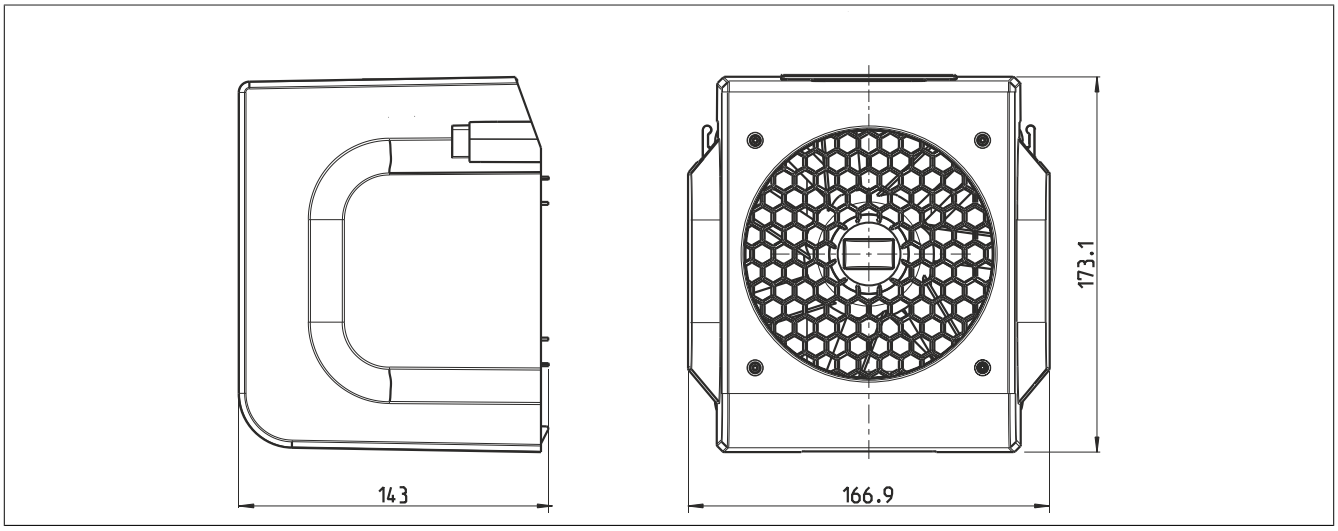


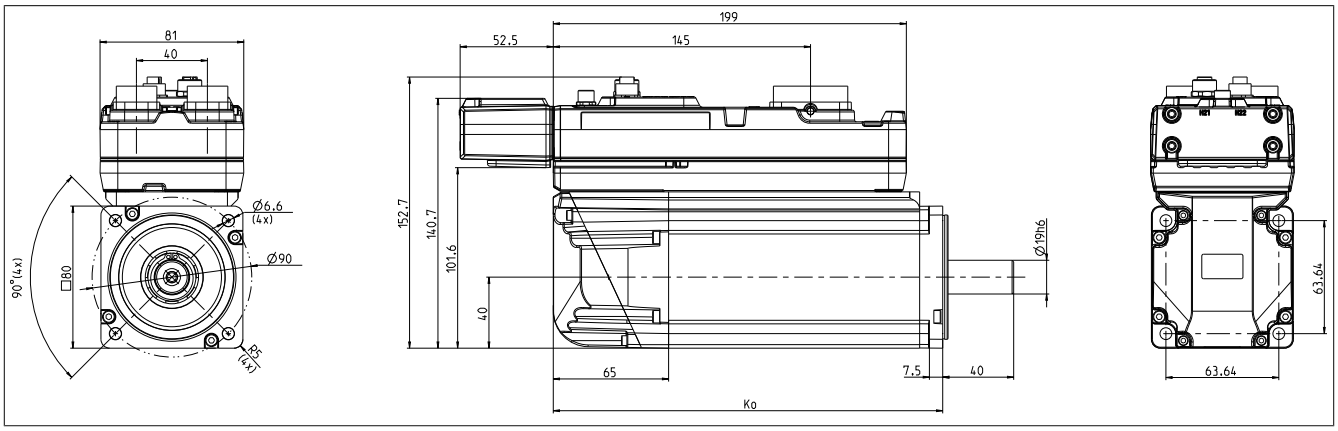
Abbildung 46: Abmessungen 8ZDFB5000000.000-0

3.3.3 Montage

3.3.3.1 Maßblätter und Einbaumaße

3.3.3.1.1 Baugröße 3

8DI3dS.ffggghi00-1



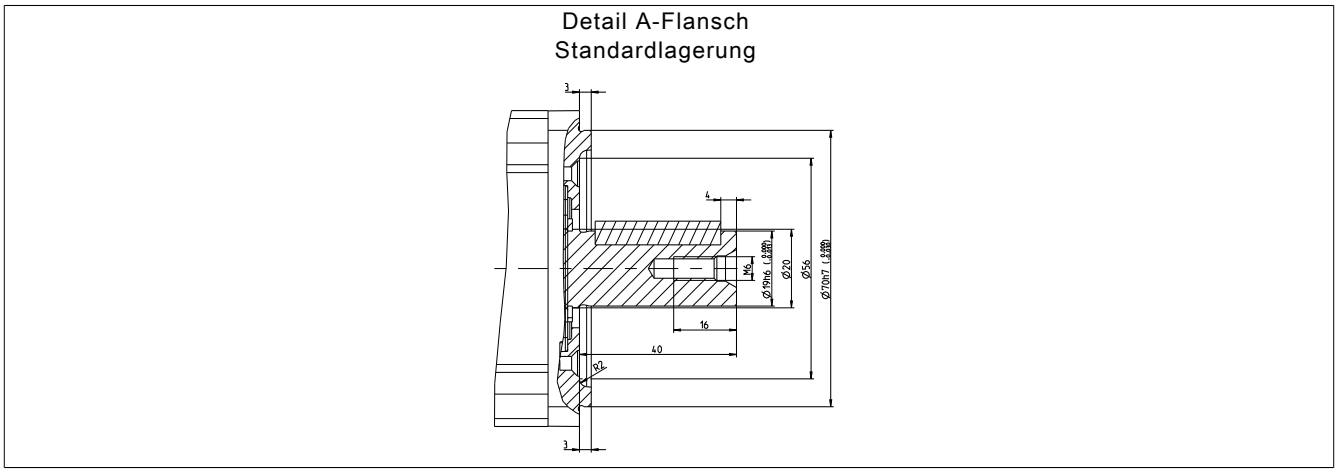
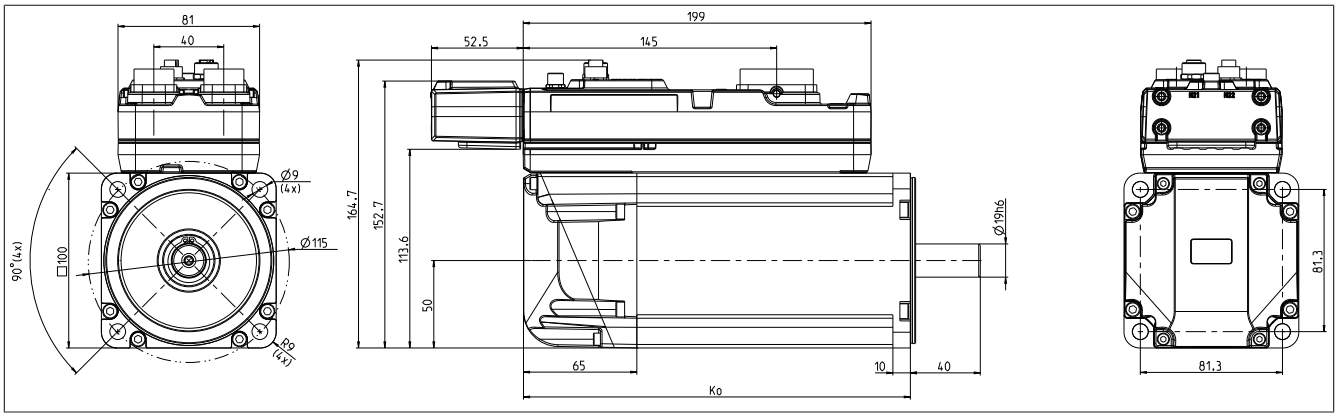


Abbildung 47: Flanschdetails

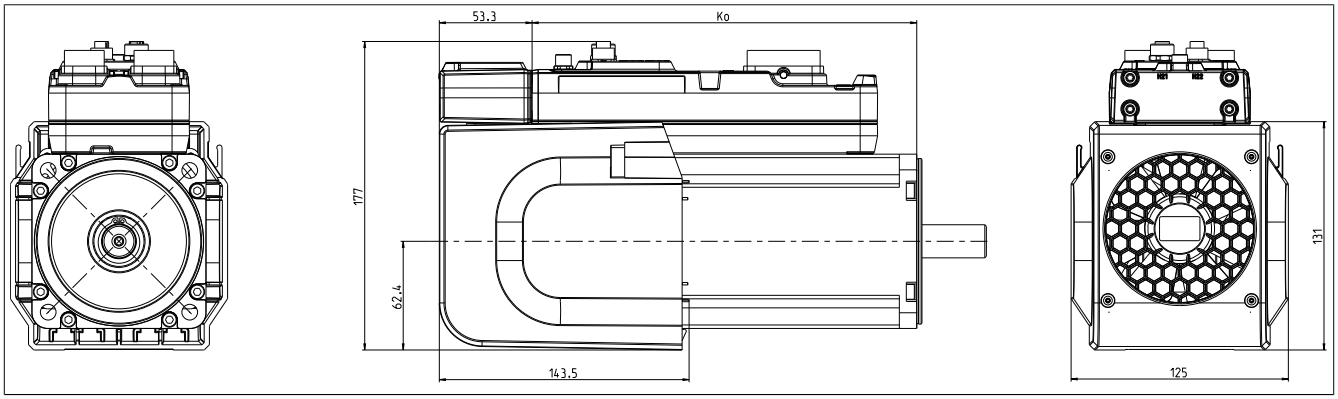
		Verlängerung von K_0 abhängig von der Motoroption [mm]	
ACOPOSmotor Modul	**Länge K_0 [mm]**	**Haltebremse**	**Wellendichtring**
8DI33x.xxxxxxxxx-x	203,5	27	5
8DI34x.xxxxxxxxx-x	214,5	31	5

3.3.3.1.2 Baugröße 4

8DI4dS.ffggghi00-1



mit optionalem Lüfterkit 8ZDFB4000000.000-0



Detail A-Flansch
Standardlagerung

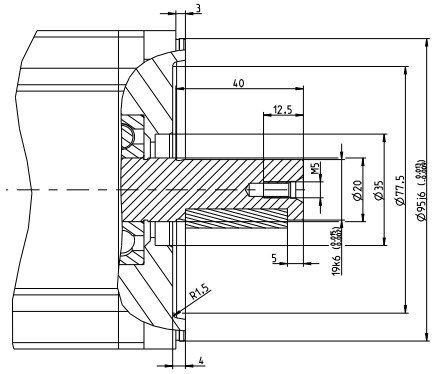
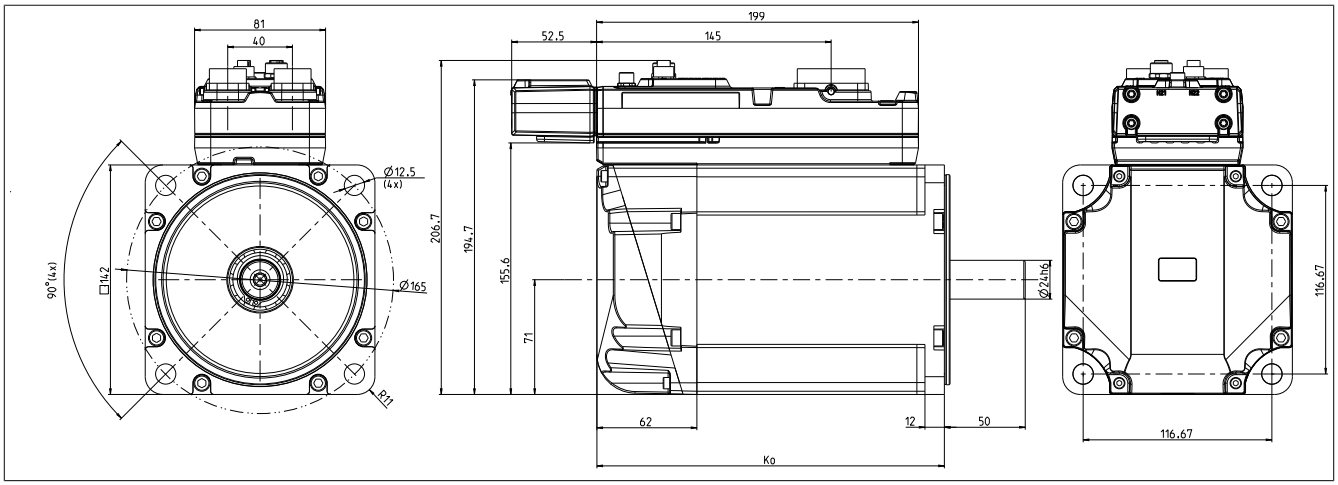


Abbildung 48: Flanschdetails

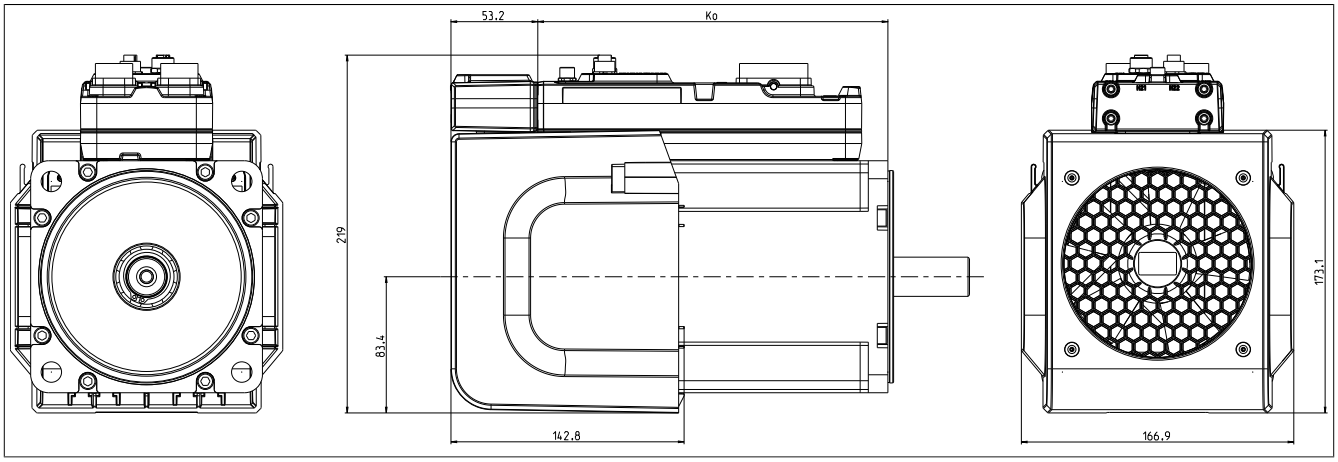
		Verlängerung von K_0 abhängig von der Motoroption [mm]	
Bestellnummer	**K_0**	**Haltebremse**	**Wellendichtring**
8DI44x.Dxggghi00-1	222,5	32	---
8DI45x.Dxggghi00-1	246,5	32	---
8DI46x.Dxggghi00-1	266,5	32	---

3.3.3.1.3 Baugröße 5

8DI5dS.ffggghi00-1



mit optionalem Lüfterkit 8ZDFB5000000.000-0



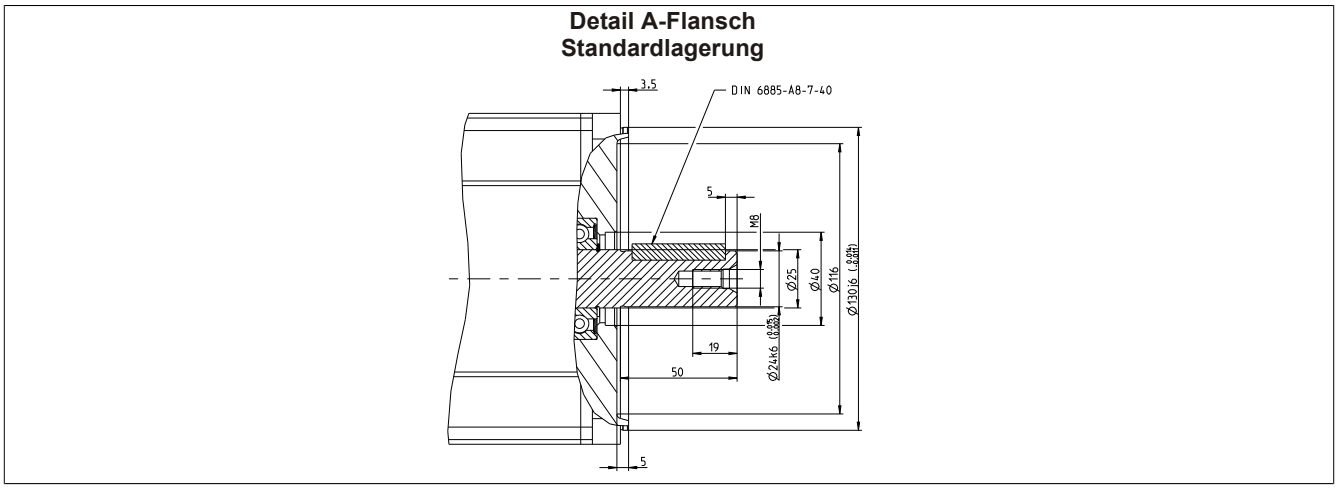


Abbildung 49: Flanschdetails

		Verlängerung von K_0 abhängig von der Motoroption [mm]	
Bestellnummer	**K_0**	**Haltebremse**	**Wellendichtring**
8DI54x.Dxggghi00-1	215	35	---
8DI55x.Dxggghi00-1	240	30	---
8DI56x.Dxggghi00-1	265	30	---

3.3.4 Dimensionierung

Siehe Anwenderhandbuch Dezentrale Antriebstechnik, Kapitel "ACOPOSmotor SafeMOTION / Dimensionierung".

4 ACOPOS P3 SafeMOTION

4.1 Technische Daten

4.1.1 Bestellschlüssel SafeMOTION

8EI	ccc	d	e	f	g	h	.	i	j	kk	-	1

	Symbol	Bezeichnung
b	I	ACOPOS P3 Servoverstärker
ccc	123	Dauerstrom A_{eff} z. B.: 2X2 ... 2,2 A
d	H M	3x 200 - 480 VAC 3x 200 - 230 VAC bzw. 1x 110 - 230 VAC
e	W	Wandmontage
f	S D T	Einachsmodul Zweiachsmodul Dreiachsmodul
g	S	SafeMOTION mit Geber
h	x [1)] 0	Modulspezifische Optionen Standard
i	x [1)] 0	Einsteckmodul im Lieferumfang enthalten kein Einsteckmodul im Lieferumfang enthalten
j	x [1)] 0	konfigurierbares Zubehör im Lieferumfang enthalten kein konfigurierbares Zubehör im Lieferumfang enthalten
kk	xx [1)] 00	kundenspezifische Optionen keine kundenspezifischen Optionen

Tabelle 118: Bestellschlüssel ACOPOS P3 Servoverstärker 8EI

1) Platzhalter für die jeweilige Option bzw. Konfiguration

4.1.1.1 Dauerstrom A_{eff} (ccc)

Der Dauerstrom A_{eff} des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI wird in Form eines dreistelligen Codes (ccc) als Teil der Bestellnummer angegeben.

Dauerstrom A_{eff}	Bestellcode (ccc)	Einachsmodul	Zweiachsmodul	Dreiachsmodul
1,6 A	1X6	Ja	Nein	Nein
2,2 A	2X2	Ja	Ja	Ja
4,5 A	4X5	Ja	Ja	Ja
8,8 A	8X8	Ja	Ja	Ja

Tabelle 119: Dauerstrom (ccc)

4.1.1.2 Einsteckmodule (i)

ACOPOS P3 Servoverstärker 8EI können mit oder ohne inkludiertem Einsteckmodul konfiguriert werden. Das jeweils ausgewählte Einsteckmodul erweitert den Lieferumfang und wird in der Produktverpackung des Servoverstärkers mitgeliefert.

Bestellcode (i)	Einsteckmodul	
A	Resolver 1x Interface	8EAC0122.001-1
C	Resolver 3x Interface	8EAC0122.003-1
H	Multigeberinterface digital 1x Interface	8EAC0150.001-1
J	Multigeberinterface digital 3x Interface	8EAC0150.003-1
M	Multigeberinterface analog 1x Interface	8EAC0152.001-1
N	Multigeberinterface analog 3x Interface	8EAC0152.003-1
0	Kein Einsteckmodul im Lieferumfang	

Tabelle 120: Einsteckmodule (i)

4.1.1.3 Konfigurierbares Zubehör (j)

ACOPOS P3 Servoverstärker 8EI können mit inkludiertem Zubehör konfiguriert werden. Das jeweils ausgewählte Zubehör erweitert den Lieferumfang und wird in der Produktverpackung des Servoverstärkers mitgeliefert.

Bestellcode (j)	Interner Bremswiderstand	Frontabdeckung	Steckersatz 2 (zweireihig)	Steckersatz 1 (einreihig)
0	Nein	Nein	Nein	Ja
1	Nein	Nein	Ja	Nein
2	Nein	Ja	Nein	Ja
3	Nein	Ja	Ja	Nein
4	Ja	Nein	Nein	Ja
5	Ja	Nein	Ja	Nein
6	Ja	Ja	Nein	Ja
7	Ja	Ja	Ja	Nein
A	Nein	Nein	Nein	Nein
B	Nein	Ja	Nein	Nein
C	Ja	Nein	Nein	Nein
D	Ja	Ja	Nein	Nein

Tabelle 121: Konfigurierbares Zubehör (j)

4.1.2 Servoverstärker 8EI SafeMOTION

4.1.2.1 Anzeigen

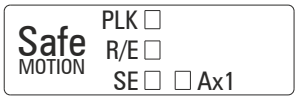
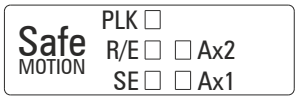
Einachsmodule	Zweiachsmodule	Dreiachsmodule
		

Tabelle 122: Servoverstärker 8EI SafeMOTION-Anzeigen

4.1.2.1.2 LED-Status POWERLINK

Beschriftung	Farbe	Beschreibung	
PLK	grün	grün blinkend (einfach)	Der Client erkennt einen gültigen POWERLINK Frame am Netzwerk.
		grün blinkend (zweifach)	Zyklischer Betrieb am Netzwerk; der Client selbst befindet sich noch nicht im zyklischen Betrieb.
		grün blinkend (dreifach)	Der zyklische Betrieb des Clients ist in Vorbereitung.
		grün leuchtend	Der Client befindet sich im zyklischen Betrieb.
		grün flackernd	Der Client befindet sich nicht im zyklischen Betrieb und erkennt auch keinen weiteren Teilehmer im Netzwerk, der sich im zyklischen Betrieb befindet.
	rot	rot leuchtend	Die POWERLINK Knotennummer des Moduls ist 0.
		rot/grün blinkend	Der Client befindet sich im Fehlerzustand (Ausfall des zyklischen Betriebs).
	orange	orange leuchtend	Modul bootet

Tabelle 123: LED-Status POWERLINK

4.1.2.1.3 LED-Status Ax1/Ax2/Ax3

Beschriftung	Farbe	Funktion	Beschreibung	
Ax1 Ax2 Ax3	grün	Ready	grün leuchtend	Modul ist betriebsbereit und die Leistungsstufe kann freigegeben werden (Betriebssystem vorhanden und gebootet, keine permanenten und vorübergehenden Fehler stehen an).
			grün blinkend	Modul ist nicht betriebsbereit. **Beispiele:** • Kein Signal an einem oder beiden Enable-Eingängen • Zwischenkreisspannung außerhalb des Toleranzbereichs • Übertemperatur Motor (mittels Temperaturfühler) • Motorfeedback gestört oder nicht angeschlossen • Motor-Temperaturfühler nicht angeschlossen oder defekt • Übertemperatur Modul (IGBT-Sperrschicht, Kühlkörper,...) • Netzwerk gestört
	rot	Error	rot leuchtend	Ein permanenter Fehler steht am Modul an. **Beispiele:** • Permanenter Überstrom • Daten im EPROM nicht gültig
			rot blinkend	ACOPOS P3 Betriebssystem wird gebrannt
	orange	Run	orange leuchtend	Leistungsstufe des Moduls ist freigegeben
	---	---	LED leuchtet nicht	Modul wird nicht mit Spannung versorgt

Tabelle 124: LED-Status Ax1/Ax2/Ax3

4.1.2.1.4 LED-Status R/E und SE

LED	Farbe		Beschreibung
R/E	Grün	Rot	
	Aus	Aus	Modul nicht versorgt, keine Kommunikation
	Single Flash		Modus Unlink
	Double Flash		Firmware Update
	Blinkend		Modus PRE OPERATIONAL
	Ein		Modus RUN
	Ein	Single Flash invers	sicherheitsrelevante FW ungültig
		Triple Flash invers	Update der sicherheitsrelevanten FW
		Ein	Fehler in der Kommunikation
	Aus	Ein	Fehler

Tabelle 125: LED-Status R/E und SE

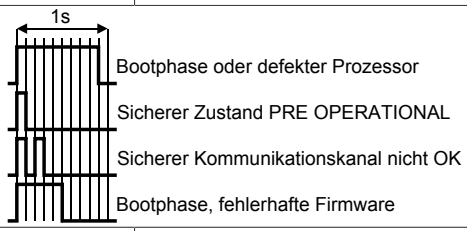
LED	Farbe		Beschreibung
SE	Rot	Aus	Modus RUN
			
		Ein	Nicht quittierbarer Fehlerzustand, Zustand FAIL SAFE
	"SE" sind eigentlich zwei LEDs, die getrennt voneinander die Zustände im Sicherheitsprozessor 1 und Sicherheitsprozessor 2 anzeigen. Dies ist allerdings nur bei geöffneter Frontklappe unterscheidbar.		

Tabelle 125: LED-Status R/E und SE

4.1.2.2 Einachsmodule

4.1.2.2.1 Netzeingangsspannung 1x 110 bis 230 VAC / 3x 200 bis 230 VAC

4.1.2.2.1.1 Dauerleistung bis 2 kW (Motoranschluss)

Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Einachsmodule SafeMOTION	
8EI1X6MWSS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 1x 110-230 VAC, 3x 200-230 VAC, 1,6 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 1 Achse, Wandmontage	
8EI2X2MWSS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 1x 110-230 VAC, 3x 200-230 VAC, 2,2 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 1 Achse, Wandmontage	
8EI4X5MWSS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 1x 110-230 VAC, 3x 200-230 VAC, 4,5 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 1 Achse, Wandmontage	
8EI8X8MWSS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 1x 110-230 VAC, 3x 200-230 VAC, 8,8 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 1 Achse, Wandmontage	
	Optionales Zubehör	
	Displaymodule	
8EAD0000.000-1	Displaymodul, LCD, 128 x 64, schwarz/weiß, 1x USB 3.0	
	Einsteckmodule	
8EAC0122.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
	Frontabdeckungen	
8EXA100.0010-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R orange, einfachbreit, Höhe 1	
8EXA100.0020-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R dunkelgrau, einfachbreit, Höhe 1	
	Klemmen	
8TB2104.2210-00	Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1	
8TB3102.222C-20	Push-In-Klemme 2-polig, einreihig, mit Verriegelung Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3103.222A-20	Push-in-Klemme 3-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: PE RB- RB+, Codierung A: 000	
8TB3106.223C-20	Push-in-Klemme 6-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 3: PE L3 N(L2) L1 DC- DC+, Codierung C: 000010	
8TB3202.222C-40	Push-in-Klemme 2-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3206.223C-40	Push-in-Klemme 6-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 3: PE L3 N(L2) L1 DC- DC+, Codierung C: 000010	
8TB3308.222A-00	Push-in-Klemme 4+4-polig einreihig / zweireihig, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: T- B- T+ B+ PE W V U Codierung A: 0000	
	Schirmkomponentensätze	
8SCSE01.0100-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x ACOPOS P3 Schirmmontageblech 1-fach 2x M3x6 Schrauben	
8SCSE02.0100-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK14	
8SCSE02.0200-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK20	

Tabelle 126: 8EI1X6MWSS0.XXXX-1, 8EI2X2MWSS0.XXXX-1, 8EI4X5MWSS0.XXXX-1, 8EI8X8MWSS0.XXXX-1 - Bestelldaten

Anschluss	Stecker einreihig	Stecker zweireihig
X1	8TB3106.223C-20	8TB3206.223C-40
X2	8TB3102.222C-20	8TB3202.222C-40
X5x	8TB3308.222A-00	
X6	8TB3103.222A-20	
X7	8TB2104.2210-50	8TB2204.2210-50
X8	8TB2104.2210-00	

Tabelle 127: Bestellnummern Klemmen

Information:

Stecker X7 ist bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern nicht vorhanden.

Technische Daten

Bestellnummer	8EI1X6MWSS0.XXXX-1	8EI2X2MWSS0.XXXX-1	8EI4X5MWSS0.XXXX-1	8EI8X8MWSS0.XXXX-1
Allgemeines				
Steckplätze für Einsteckmodule	1			
Zulassungen				
CE	Ja			
KC	Ja			
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment			
Netzanschluss				
Netzformen	TN-S, TN-C-S mit geerdetem Sternpunkt			
Netzeingangsspannung	1x 110 VAC bis 230 VAC ±10% 3x 200 VAC bis 230 VAC ±10%			
Frequenz	50 / 60 Hz ±4%			
Anschlussleistung	max. 1 kVA	max. 1,25 kVA	max. 2,5 kVA	max. 5 kVA
Einschaltstrom	max. 22 A			
Einschaltintervall	typ. 60 s			
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3	Nein [1]			
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG			
CSA	24 bis 8 AWG			
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand	[(30 + 10 * P_{AVG} [kW] + 5,8 * I_{AX1} [A] + 0,25 * I_{BR1}^2 [A]) + P_{VSLOT}) * 1,1] [W] [2]	[(30 + 10 * P_{AVG} [kW] + 5,8 * I_{AX1} [A] + 0,25 * I_{BR1}^2 [A]) + P_{VSLOT}) * 1,1] [W] [3]		
max. Leitungslänge	3 m [4]			
DC-Zwischenkreisanschluss				
Dauerleistung [5]	0,4 kW [6]	0,5 kW [6]	1 kW [6]	2 kW
Reduktion der Dauerleistung abhängig von der Netzeingangsspannung				
Netzeingangsspannung <230 VAC	0,4 kW * (Netzeingangs-spannung [V] / 230 V)	0,5 kW * (Netzeingans-spannung [V] / 230 V)	1 kW * (Netzeingangs-spannung [V] / 230 V)	2 kW * (Netzeingangs-spannung [V] / 230 V)
Zwischenkreiskapazität	1880 µF			
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülsen	0,25 bis 4 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG			
CSA	24 bis 8 AWG			
max. Leitungslänge	3 m [7]			
24 VDC Versorgung				
Eingangsspannung	24 VDC ±25%			
Eingangskapazität	4310 µF			
Stromaufnahme	0,9 A + Strom für die Motorhaltebremse [8]			
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülsen	0,25 bis 4 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG			
CSA	24 bis 8 AWG			
max. Leitungslänge	30 m			
Motoranschluss				
Anzahl	1			
Dauerleistung je Motoranschluss [9]	0,4 kW	0,5 kW	1 kW	2 kW
Dauerstrom je Motoranschluss [9]	1,6 A_{eff}	2,2 A_{eff}	4,5 A_{eff}	8,8 A_{eff}
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [10]				
Schaltfrequenz 5 kHz	Keine Reduktion			
Schaltfrequenz 10 kHz	Keine Reduktion			
Schaltfrequenz 20 kHz	Keine Reduktion			0,109 A/K (ab 33,7°C) [11]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe				
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,16 A_{eff} pro 1000 m	0,22 A_{eff} pro 1000 m	0,45 A_{eff} pro 1000 m	0,88 A_{eff} pro 1000 m
Spitzenstrom je Motoranschluss	4,5 A_{eff}	6 A_{eff}	12,25 A_{eff}	24 A_{eff}
Spitzenleistung	1 kW	1,25 kW	2,5 kW	5 kW
nominale Schaltfrequenz	5 kHz			
mögliche Schaltfrequenzen [12]	5 / 10 / 20 kHz			

Tabelle 128: 8EI1X6MWSS0.XXXX-1, 8EI2X2MWSS0.XXXX-1, 8EI4X5MWSS0.XXXX-1, 8EI8X8MWSS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI1X6MWSS0.XXXX-1	8EI2X2MWSS0.XXXX-1	8EI4X5MWSS0.XXXX-1	8EI8X8MWSS0.XXXX-1
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25	Grenzwertkurve A			
Schutzmaßnahmen				
Überlastschutz	Ja			
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja			
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [13]			
Ausführung				
U, V, W, PE	Stecker			
Schirmanschluss	Ja			
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülse	1,5 bis 6 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG			
CSA	24 bis 8 AWG			
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz				
Schaltfrequenz 5 kHz	75 m [14]			
Schaltfrequenz 10 kHz	38 m [14]			
Schaltfrequenz 20 kHz	19 m [14]			
Anschluss Motorhaltebremse				
Anzahl	1			
Ausgangsspannung [15]	abhängig von der Eingangsspannung am Anschluss X2			
Dauerstrom	1,3 A			
max. Innenwiderstand	0,25 Ω			
Löschspannung	ca. 30 V			
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	1,5 Ws			
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz			
Schutzmaßnahmen				
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja			
Kabelbruchüberwachung	Ja			
Unterspannungsüberwachung	Ja			
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 30 mA			
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	ca. 23 V			
max. Ausschaltstrom SBC	60 mA			
max. Leitungslänge	75 m [16]			
Bremswiderstand [17]				
Spitzenleistung int. / ext.	1,5 kW / 11 kW			
Dauerleistung int. / ext.	100 W / 970 W			
min. zulässiger Bremswiderstand (ext.)	12 Ω			
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG			
CSA	24 bis 8 AWG			
Schutzmaßnahmen				
Überlastschutz	Nein			
Kurz- und Erdschlussschutz	Kurzschlussschutz: Ja Erdschlussschutz: Nein			
max. Leitungslänge	3 m			
Feldbus				
Typ	POWERLINK V2 Controlled Node (CN)			
Ausführung	2x RJ45 geschirmt, 2-fach Hub			
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)			
Übertragungsrate	100 MBit/s			
Geberschnittstellen				
Anzahl	1			
Typ	digitale Multigeber-Schnittstelle, parametrierbar [18]			
Anschlüsse	Mini I/O Stecker 8-polig female			
Anzeigen	keine [19]			
Potenzialtrennung				
Geber - ACOPOS P3	Nein			
max. Geberkabellänge	75 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [20]			

Tabelle 128: 8EI1X6MWSS0.XXXX-1, 8EI2X2MWSS0.XXXX-1, 8EI4X5MWSS0.XXXX-1, 8EI8X8MWSS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI1X6MWSS0.XXXX-1	8EI2X2MWSS0.XXXX-1	8EI4X5MWSS0.XXXX-1	8EI8X8MWSS0.XXXX-1
Geberversorgung				
Ausgangsspannung	parametrierbar typ. 11.45 V ±0,1 V / 5,2 V ± 0,1 V [21)22)]			
Belastbarkeit	max. 300 mA			
Schutzmaßnahmen				
kurzschlussfest	Ja			
überlastfest	Ja			
Synchrone serielle Schnittstelle				
Signalübertragung	RS485 [23)]			
Datenübertragungsrate	abhängig vom parametrierten Gebertyp			
Differenzspannung [24)]				
minimal	2,0 V			
maximal	6,0 V			
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{GEBER} [W] = U_{24V} [V] * (I_{GEBER} [A] * 0,7) + 0,5 W [25)]			
Triggereingänge				
Anzahl	2			
Beschaltung	Sink			
Potenzialtrennung				
Eingang - ACOPOS P3	Ja			
Eingang - Eingang	Ja			
Eingangsspannung				
nominal	24 VDC			
maximal	30 VDC			
Schaltschwellen				
Low	<5 V			
High	>15 V			
Eingangsstrom bei Nennspannung	7 mA			
Schaltverzögerung				
steigende Flanke	<51 µs			
fallende Flanke	<52 µs			
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V			
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülse	0,25 bis 2,5 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	26 bis 12 AWG			
CSA	26 bis 12 AWG			
max. Leitungslänge	100 m			
Unterstützung				
Motion System				
mapp Motion	5.00.0 und höher			
ACP10/ARNC0	3.16.1 und höher			3.16.0 und höher
Einsatzbedingungen				
Zulässige Einbaulagen				
vertikal hängend	Ja			
horizontal stehend	Ja			
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)				
nominal	0 bis 500 m			
maximal	4000 m			
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)			
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III			
Schutzart nach EN 60529	IP20 [26)]			
Umgebungsbedingungen				
Temperatur				
Betrieb				
nominal	5 bis 40°C			
maximal	55°C			
Lagerung	-25 bis 55°C			
Transport	-25 bis 70°C			
Luftfeuchtigkeit				
Betrieb	5 bis 85 %, nicht kondensierend			
Lagerung	5 bis 95 %			
Transport	95% bei 40°C			

Tabelle 128: 8EI1X6MWSS0.XXXX-1, 8EI2X2MWSS0.XXXX-1, 8EI4X5MWSS0.XXXX-1, 8EI8X8MWSS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI1X6MWSS0.XXXX-1	8EI2X2MWSS0.XXXX-1	8EI4X5MWSS0.XXXX-1	8EI8X8MWSS0.XXXX-1
Mechanische Eigenschaften				
Abmessungen				
Breite	66 mm			
Höhe	290 mm			
Tiefe				
Wandmontage	258,5 mm (mit Frontabdeckung 8EXA: 261 mm)			
Gewicht	3,2 kg			

Tabelle 128: 8EI1X6MWSS0.XXXX-1, 8EI2X2MWSS0.XXXX-1, 8EI4X5MWSS0.XXXX-1, 8EI8X8MWSS0.XXXX-1 - Technische Daten

1) Es ist ein Netzfilter vorzuschalten.
Die CE-Konformität kann ausschließlich durch Vorschalten eines B&R Netzfilters (8x0F...) gewährleistet werden.
Werden Netzfilter von Drittherstellern eingesetzt, kann dies im Extremfall bis zur Zerstörung des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI führen.
2) P_{AVG} ... durchschnittliche Dauerleistung des Moduls
I_{AX1} ... Effektivwert des Stroms auf Achse 1
I_{BR1} ... Nennstrom Motorhaltebremse Achse 1
P_{VSLOT} ... Verlustleistung Einsteckmodul 8EAC
3) P_{AVG} ... durchschnittliche Dauerleistung des Moduls
I_{AX1} ... Effektivwert des Stroms auf Achse 1
I_{BR1} ... Nennstrom Motorhaltebremse Achse 1
P_{VSLOT} ... Verlustleistung Einsteckmodul 8EAC
4) Maximale Leitungslänge zwischen Netzfilter und dem Netzanschluss des Moduls.
5) Gültig für eine Netzeingangsspannung von 230 VAC.
Die Summe der Dauerleistungen an allen Motoranschlüssen sowie der Leistung am DC-Zwischenkreisanschluss darf diesen Wert nicht überschreiten.
6) Der Wert kann unter bestimmten Voraussetzungen höher sein.
7) Wert ist gültig für ungeschirmte Verkabelung innerhalb eines Schaltschranks.
Maximallänge der Zwischenkreisverdrahtung innerhalb eines Schaltschranks.
8) Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI.
Der Einschaltstrom der 24 VDC Versorgung wird durch das Modul nicht begrenzt.
9) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 325 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
10) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
11) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
12) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstroms und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
13) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
14) Die Summe der Kabellängen aller Motorleitungen, die an dieses Modul angeschlossen sind, darf diesen Wert nicht überschreiten.
15) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Eingangsspannung und Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
16) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Leitungslänge noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der zulässige Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
17) Ein Anschluss für externe Bremswiderstände ist vorhanden. Ein interner Bremswiderstand ist optional verfügbar.
18) Ab Werk ist der Gebertyp nicht vordefiniert. Der jeweils benötigte Gebertyp ist in Automation Studio zu parametrieren.
19) Die Drehrichtung des Gebers kann am Displaymodul 8EAD0000.000-1 angezeigt werden.
20) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 75 m darf nicht überschritten werden):

$l_{max} = f / I_G * A * 1/(2*\rho)$

f ... (Ausgangsspannung der Geberschnittstelle [V] - min. zulässige Versorgungsspannung des angeschlossenen Gebers [V]) * 1,1
I_G ... max. Stromaufnahme des angeschlossenen Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)
21) Die Ausgangsspannung ist (mit Ausnahme der Gebertypen EnDat 2.2 und HIPERFACE DSL) ab Werk nicht vordefiniert. Sie ist abhängig vom Gebertyp in Automation Studio zu parametrieren. Ist keine Ausgangsspannung parametriert, wird der Geber nicht durch das digitale Multigeberinterface X4x versorgt. Der Geber kann dann extern versorgt werden.
22) Die Ausgangsspannung 5,2 V ist nur unter folgenden Voraussetzungen verfügbar:
- Servoverstärker 8EI mit 8ZECxxx Revision D0 und höher - siehe Geräteinformationen am linken Seitendeckel des Servoverstärkers 8EI
- ACOPOS Betriebssystem 3.15.0 und höher (für Zweiachsmodule 8EIxxxxxD... und Dreiachsmodule 8EIxxxxxT...)
- ACOPOS Betriebssystem 3.17.0 und höher (für Einachsmodule 8EIxxxxxS...)
23) Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
24) Werte gültig für Taktausgang und Dateneingang. Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
25) I_{GEBER} ... Strombedarf des Gebers
U_{24V} ... Eingangsspannung an +24 VDC Eingang des Moduls
26) Die angegebene Schutzart wird nur unter der Voraussetzung erfüllt, dass beim Modul entweder die Slotabdeckung montiert oder ein Einsteckmodul 8EAC eingebaut ist und auf allen Anschlüssen die passenden Klemmen gesteckt sowie alle Lüfter eingebaut sind.

4.1.2.2.2 Netzeingangsspannung 3x 200 bis 480 VAC

4.1.2.2.2.1 Dauerleistung bis 4 kW (Motoranschluss)

Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Einachsmodule SafeMOTION	
8EI1X6HWSS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 200-480 VAC, 1,6 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 1 Achse, Wandmontage	
8EI2X2HWSS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 200-480 VAC, 2,2 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 1 Achse, Wandmontage	
8EI4X5HWSS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 200-480 VAC, 4,5 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 1 Achse, Wandmontage	
8EI8X8HWSS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 200-480 VAC, 8,8 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 1 Achse, Wandmontage	
	Optionales Zubehör	
	Displaymodule	
8EAD0000.000-1	Displaymodul, LCD, 128 x 64, schwarz/weiß, 1x USB 3.0	
	Einsteckmodule	
8EAC0122.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8EAC0152.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, analoges Multigeber Interface	
	Frontabdeckungen	
8EXA100.0010-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R orange, einfachbreit, Höhe 1	
8EXA100.0020-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R dunkelgrau, einfachbreit, Höhe 1	
	Klemmen	
8TB2104.2210-00	Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1	
8TB3102.222C-20	Push-In-Klemme 2-polig, einreihig, mit Verriegelung Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3103.222A-20	Push-in-Klemme 3-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: PE RB- RB+, Codierung A: 000	
8TB3106.222B-20	Push-in-Klemme 6-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: PE L3 L2 L1 DC- DC+, Codierung B: 000001	
8TB3202.222C-40	Push-in-Klemme 2-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3206.222B-40	Push-in-Klemme 6-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: PE L3 L2 L1 DC- DC+, Codierung B: 000001	
8TB3308.222A-00	Push-in-Klemme 4+4-polig einreihig / zweireihig, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: T- B- T+ B+ PE W V U Codierung A: 0000	
	Schirmkomponentensätze	
8SCSE01.0100-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x ACOPOS P3 Schirmmontageblech 1-fach 2x M3x6 Schrauben	
8SCSE02.0100-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK14	
8SCSE02.0200-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK20	

Tabelle 129: 8EI1X6HWSS0.XXXX-1, 8EI2X2HWSS0.XXXX-1, 8EI4X5HWSS0.XXXX-1, 8EI8X8HWSS0.XXXX-1 - Bestelldaten

Anschluss	Stecker einreihig	Stecker zweireihig
X1	8TB3106.222B-20	8TB3206.222B-40
X2	8TB3102.222C-20	8TB3202.222C-40
X5x	8TB3308.222A-00	
X6	8TB3103.222A-20	
X7	8TB2104.2210-50	8TB2204.2210-50
X8	8TB2104.2210-00	

Tabelle 130: Bestellnummern Klemmen

Information:

Stecker X7 ist bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern nicht vorhanden.

Technische Daten

Bestellnummer	8EI1X6HWSS0.XXXX-1	8EI2X2HWSS0.XXXX-1	8EI4X5HWSS0.XXXX-1	8EI8X8HWSS0.XXXX-1
Allgemeines				
Steckplätze für Einsteckmodule	1			
Zulassungen				
CE	Ja			
KC	Ja			
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment			
Netzanschluss				
Netzformen	TN-S, TN-C-S mit geerdetem Sternpunkt			
Netzeingangsspannung	3x 200 VAC bis 480 VAC ±10%			
Frequenz	50 / 60 Hz ±4%			
Anschlussleistung	max. 1,75 kVA	max. 2,5 kVA	max. 5 kVA	max. 10 kVA
Einschaltstrom	max. 45 A			
Einschaltintervall	typ. 60 s			
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3	Nein [1]			
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG			
CSA	24 bis 8 AWG			
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand	[(40 + 6,9 * P_{AVG} [kW] + 7,5 * I_{AX1} [A] + 0,25 * I_{BR1}^2 [A] + P_{VSLOT}) * 1,1] [W] [2]	[(40 + 6,9 * P_{AVG} [kW] + 7,5 * I_{AX1} [A] + 0,25 * I_{BR1}^2 [A] + P_{VSLOT}) * 1,1] [W] [3]	[(40 + 6,9 * P_{AVG} [kW] + 7,5 * I_{AX1} [A] + 0,25 * I_{BR1}^2 [A] + P_{VSLOT}) * 1,1] [W] [2]	
max. Leitungslänge	3 m [4]			
DC-Zwischenkreisanschluss				
Dauerleistung [5]	0,7 kW [6]	1 kW [6]	2 kW [6]	4 kW
Reduktion der Dauerleistung abhängig von der Netzeingangsspannung				
Netzeingangsspannung <3x 400 VAC	0,7 kW * (Netzeingangsspannung [V] / 400 V)	1 kW * (Netzeingangsspannung [V] / 400 V)	2 kW * (Netzeingangsspannung [V] / 400 V)	4 kW * (Netzeingangsspannung [V] / 400 V)
Zwischenkreiskapazität	470 µF			
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülsen	0,25 bis 4 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG			
CSA	24 bis 8 AWG			
max. Leitungslänge	3 m [7]			
24 VDC Versorgung				
Eingangsspannung	24 VDC ±25%			
Eingangskapazität	4310 µF			
Stromaufnahme	0,9 A + Strom für die Motorhaltebremse [8]			
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülsen	0,25 bis 4 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG			
CSA	24 bis 8 AWG			
max. Leitungslänge	30 m			
Motoranschluss				
Anzahl	1			
Dauerleistung je Motoranschluss [9]	0,7 kW	1 kW	2 kW	4 kW
Dauerstrom je Motoranschluss [9]	1,6 A_{eff}	2,2 A_{eff}	4,5 A_{eff}	8,8 A_{eff}
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [10]				
Schaltfrequenz 5 kHz	Keine Reduktion			
Schaltfrequenz 10 kHz	Keine Reduktion			
Schaltfrequenz 20 kHz	Keine Reduktion			0,105 A/K (ab 11,2°C) [11]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe				
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,16 A_{eff} pro 1000 m	0,22 A_{eff} pro 1000 m	0,45 A_{eff} pro 1000 m	0,88 A_{eff} pro 1000 m
Spitzenstrom je Motoranschluss	4,5 A_{eff}	6 A_{eff}	12,25 A_{eff}	24 A_{eff}
Spitzenleistung	1,75 kW	2,5 kW	5 kW	10 kW
nominale Schaltfrequenz	5 kHz			
mögliche Schaltfrequenzen [12]	5 / 10 / 20 kHz			

Tabelle 131: 8EI1X6HWSS0.XXXX-1, 8EI2X2HWSS0.XXXX-1, 8EI4X5HWSS0.XXXX-1, 8EI8X8HWSS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI1X6HWSS0.XXXX-1	8EI2X2HWSS0.XXXX-1	8EI4X5HWSS0.XXXX-1	8EI8X8HWSS0.XXXX-1
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25	Grenzwertkurve A			
Schutzmaßnahmen				
Überlastschutz	Ja			
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja			
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [13]			
Ausführung				
U, V, W, PE	Stecker			
Schirmanschluss	Ja			
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülse	1,5 bis 6 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG			
CSA	24 bis 8 AWG			
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz				
Schaltfrequenz 5 kHz	75 m [14]			
Schaltfrequenz 10 kHz	38 m [14]			
Schaltfrequenz 20 kHz	19 m [14]			
Anschluss Motorhaltebremse				
Anzahl	1			
Ausgangsspannung [15]	abhängig von der Eingangsspannung am Anschluss X2			
Dauerstrom	1,3 A			
max. Innenwiderstand	0,25 Ω			
Löschspannung	ca. 30 V			
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	1,5 Ws			
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz			
Schutzmaßnahmen				
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja			
Kabelbruchüberwachung	Ja			
Unterspannungsüberwachung	Ja			
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 30 mA			
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	ca. 23 V			
max. Ausschaltstrom SBC	60 mA			
max. Leitungslänge	75 m [16]			
Bremswiderstand [17]				
Spitzenleistung int. / ext.	7 kW / 25 kW			
Dauerleistung int. / ext.	100 W / 2 kW			
min. zulässiger Bremswiderstand (ext.)	25 Ω			
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG			
CSA	24 bis 8 AWG			
Schutzmaßnahmen				
Überlastschutz	Nein			
Kurz- und Erdschlussschutz	Kurzschlussschutz: Ja Erdschlussschutz: Nein			
max. Leitungslänge	3 m			
Feldbus				
Typ	POWERLINK V2 Controlled Node (CN)			
Ausführung	2x RJ45 geschirmt, 2-fach Hub			
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)			
Übertragungsrate	100 MBit/s			
Geberschnittstellen				
Anzahl	1			
Typ	digitale Multigeber-Schnittstelle, parametrierbar [18]			
Anschlüsse	Mini I/O Stecker 8-polig female			
Anzeigen	keine [19]			
Potenzialtrennung				
Geber - ACOPOS P3	Nein			
max. Geberkabellänge	75 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [20]			

Tabelle 131: 8EI1X6HWSS0.XXXX-1, 8EI2X2HWSS0.XXXX-1, 8EI4X5HWSS0.XXXX-1, 8EI8X8HWSS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI1X6HWSS0.XXXX-1	8EI2X2HWSS0.XXXX-1	8EI4X5HWSS0.XXXX-1	8EI8X8HWSS0.XXXX-1
Geberversorgung				
Ausgangsspannung	parametrierbar typ. 11.45 V ±0,1 V / 5,2 V ± 0,1 V [21)22)]			
Belastbarkeit	max. 300 mA			
Schutzmaßnahmen				
kurzschlussfest	Ja			
überlastfest	Ja			
Synchrone serielle Schnittstelle				
Signalübertragung	RS485 [23)]			
Datenübertragungsrate	abhängig vom parametrierten Gebertyp			
Differenzspannung [24)]				
minimal	2,0 V			
maximal	6,0 V			
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{GEBER} [W] = U_{24V} [V] * (I_{GEBER} [A] * 0,7) + 0,5 W [25)]			
Triggereingänge				
Anzahl	2			
Beschaltung	Sink			
Potenzialtrennung				
Eingang - ACOPOS P3	Ja			
Eingang - Eingang	Ja			
Eingangsspannung				
nominal	24 VDC			
maximal	30 VDC			
Schaltschwellen				
Low	<5 V			
High	>15 V			
Eingangsstrom bei Nennspannung	7 mA			
Schaltverzögerung				
steigende Flanke	<51 µs			
fallende Flanke	<52 µs			
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V			
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter				
mit Aderendhülse	0,25 bis 2,5 mm²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	26 bis 12 AWG			
CSA	26 bis 12 AWG			
max. Leitungslänge	100 m			
Unterstützung				
Motion System				
mapp Motion	5.00.0 und höher			
ACP10/ARNC0	3.16.1 und höher			3.16.0 und höher
Einsatzbedingungen				
Zulässige Einbaulagen				
vertikal hängend	Ja			
horizontal stehend	Ja			
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)				
nominal	0 bis 500 m			
maximal	4000 m			
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)			
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III			
Schutzart nach EN 60529	IP20 [26)]			
Umgebungsbedingungen				
Temperatur				
Betrieb				
nominal	5 bis 40°C			
maximal	55°C			
Lagerung	-25 bis 55°C			
Transport	-25 bis 70°C			
Luftfeuchtigkeit				
Betrieb	5 bis 85 %, nicht kondensierend			
Lagerung	5 bis 95 %			
Transport	95% bei 40°C			

Tabelle 131: 8EI1X6HWSS0.XXXX-1, 8EI2X2HWSS0.XXXX-1, 8EI4X5HWSS0.XXXX-1, 8EI8X8HWSS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI1X6HWSS0.XXXX-1	8EI2X2HWSS0.XXXX-1	8EI4X5HWSS0.XXXX-1	8EI8X8HWSS0.XXXX-1
Mechanische Eigenschaften				
Abmessungen				
Breite	66 mm			
Höhe	290 mm			
Tiefe				
Wandmontage	258,5 mm (mit Frontabdeckung 8EXA: 261 mm)			
Gewicht	3,2 kg			

Tabelle 131: 8EI1X6HWSS0.XXXX-1, 8EI2X2HWSS0.XXXX-1, 8EI4X5HWSS0.XXXX-1, 8EI8X8HWSS0.XXXX-1 - Technische Daten

1) Es ist ein Netzfilter vorzuschalten.
Die CE-Konformität kann ausschließlich durch Vorschalten eines B&R Netzfilters (8x0F...) gewährleistet werden.
Werden Netzfilter von Drittherstellern eingesetzt, kann dies im Extremfall bis zur Zerstörung des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI führen.
2) P_{AVG} ... durchschnittliche Dauerleistung des Moduls
I_{AX1} ... Effektivwert des Stroms auf Achse 1
I_{BR1} ... Nennstrom Motorhaltebremse Achse 1
P_{VSLOT} ... Verlustleistung Einsteckmodul 8EAC
3) P_{AVG} ... durchschnittliche Dauerleistung des Moduls
I_{AX1} ... Effektivwert des Stroms auf Achse 1
I_{BR1} ... Nennstrom Motorhaltebremse Achse 1
P_{VSLOT} ... Verlustleistung Einsteckmodul 8EAC
4) Maximale Leitungslänge zwischen Netzfilter und dem Netzanschluss des Moduls.
5) Gültig für eine Netzeingangsspannung von ≥3x 400 VAC.
Die Summe der Dauerleistungen an allen Motoranschlüssen sowie der Leistung am DC-Zwischenkreisanschluss darf diesen Wert nicht überschreiten.
6) Der Wert kann unter bestimmten Voraussetzungen höher sein.
7) Wert ist gültig für ungeschirmte Verkabelung innerhalb eines Schaltschranks.
Maximallänge der Zwischenkreisverdrahtung innerhalb eines Schaltschranks.
8) Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI.
Der Einschaltstrom der 24 VDC Versorgung wird durch das Modul nicht begrenzt.
9) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 560 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
10) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
11) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
12) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstroms und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
13) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
14) Die Summe der Kabellängen aller Motorleitungen, die an dieses Modul angeschlossen sind, darf diesen Wert nicht überschreiten.
15) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Eingangsspannung und Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
16) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Leitungslänge noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der zulässige Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
17) Ein Anschluss für externe Bremswiderstände ist vorhanden. Ein interner Bremswiderstand ist optional verfügbar.
18) Ab Werk ist der Gebertyp nicht vordefiniert. Der jeweils benötigte Gebertyp ist in Automation Studio zu parametrieren.
19) Die Drehrichtung des Gebers kann am Displaymodul 8EAD0000.000-1 angezeigt werden.
20) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 75 m darf nicht überschritten werden):

$l_{max} = f / I_G * A * 1/(2*\rho)$

f ... (Ausgangsspannung der Geberschnittstelle [V] - min. zulässige Versorgungsspannung des angeschlossenen Gebers [V]) * 1,1
I_G ... max. Stromaufnahme des angeschlossenen Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)
21) Die Ausgangsspannung ist (mit Ausnahme der Gebertypen EnDat 2.2 und HIPERFACE DSL) ab Werk nicht vordefiniert. Sie ist abhängig vom Gebertyp in Automation Studio zu parametrieren. Ist keine Ausgangsspannung parametriert, wird der Geber nicht durch das digitale Multigeberinterface X4x versorgt. Der Geber kann dann extern versorgt werden.
22) Die Ausgangsspannung 5,2 V ist nur unter folgenden Voraussetzungen verfügbar:
- Servoverstärker 8EI mit 8ZECxxx Revision D0 und höher - siehe Geräteinformationen am linken Seitendeckel des Servoverstärkers 8EI
- ACOPOS Betriebssystem 3.15.0 und höher (für Zweiachsmodule 8EIxxxxxD... und Dreiachsmodule 8EIxxxxxT...)
- ACOPOS Betriebssystem 3.17.0 und höher (für Einachsmodule 8EIxxxxxS...)
23) Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
24) Werte gültig für Taktausgang und Dateneingang. Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
25) I_{GEBER} ... Strombedarf des Gebers
U_{24V} ... Eingangsspannung an +24 VDC Eingang des Moduls
26) Die angegebene Schutzart wird nur unter der Voraussetzung erfüllt, dass beim Modul entweder die Slotabdeckung montiert oder ein Einsteckmodul 8EAC eingebaut ist und auf allen Anschlüssen die passenden Klemmen gesteckt sowie alle Lüfter eingebaut sind.

4.1.2.2.2.2 Dauerleistung 6,5 kW bis 8,5 kW (Motoranschluss)

Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Einachsmodule SafeMOTION	
8EI013HWSS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 200-480 VAC, 13 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 1 Achse, Wandmontage	
8EI017HWSS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 200-480 VAC, 17 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 1 Achse, Wandmontage	
	Optionales Zubehör	
	Displaymodule	
8EAD0000.000-1	Displaymodul, LCD, 128 x 64, schwarz/weiß, 1x USB 3.0	
	Einsteckmodule	
8EAC0122.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8EAC0152.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, analoges Multigeber Interface	
	Frontabdeckungen	
8EXA200.0010-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R orange, einfachbreit, Höhe 2	
8EXA200.0020-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R dunkelgrau, einfachbreit, Höhe 2	
	Klemmen	
8TB2104.2210-00	Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1	
8TB3102.222C-20	Push-In-Klemme 2-polig, einreihig, mit Verriegelung Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3103.222A-20	Push-in-Klemme 3-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: PE RB- RB+, Codierung A: 000	
8TB3106.222B-20	Push-in-Klemme 6-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: PE L3 L2 L1 DC- DC+, Codierung B: 000001	
8TB3202.222C-40	Push-in-Klemme 2-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3206.222B-40	Push-in-Klemme 6-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: PE L3 L2 L1 DC- DC+, Codierung B: 000001	
8TB3308.222A-00	Push-in-Klemme 4+4-polig einreihig / zweireihig, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: T- B- T+ B+ PE W V U Codierung A: 0000	
	Schirmkomponentensätze	
8SCSE01.0100-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x ACOPOS P3 Schirmmontageblech 1-fach 2x M3x6 Schrauben	
8SCSE02.0100-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK14	
8SCSE02.0200-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK20	

Tabelle 132: 8EI013HWSS0.XXXX-1, 8EI017HWSS0.XXXX-1 - Bestelldaten

Anschluss	Stecker einreihig	Stecker zweireihig
X1	8TB3106.222B-20	8TB3206.222B-40
X2	8TB3102.222C-20	8TB3202.222C-40
X5x	8TB3308.222A-00	
X6	8TB3103.222A-20	
X7	8TB2104.2210-50	8TB2204.2210-50
X8	8TB2104.2210-00	

Tabelle 133: Bestellnummern Klemmen

Information:

Stecker X7 ist bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern nicht vorhanden.

Technische Daten

Bestellnummer	8EI013HWSS0.XXXX-1	8EI017HWSS0.XXXX-1
Allgemeines		
Steckplätze für Einsteckmodule	1	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	in Vorbereitung	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment	
Netzanschluss		
Netzformen	TN-S, TN-C-S mit geerdetem Sternpunkt	
Netzeingangsspannung	3x 200 VAC bis 480 VAC ±10%	
Frequenz	50 / 60 Hz ±4%	
Anschlussleistung	max. 13,5 kVA	max. 18 kVA
Einschaltstrom	max. 50 A	
Einschaltintervall	typisch 60 s	
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3	Nein [1]	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG	
CSA	24 bis 8 AWG	
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand	in Vorbereitung	
max. Leitungslänge	3 m [2]	
DC-Zwischenkreisanschluss		
Dauerleistung [3]	6,5 kW [4]	8,5 kW
Reduktion der Dauerleistung abhängig von der Netzeingangsspannung		
Netzeingangsspannung <3x 400 VAC	6,5 kW * (Netzeingangsspannung [V] / 400 V)	8,5 kW * (Netzeingangsspannung [V] / 400 V)
Zwischenkreiskapazität	940 µF	
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülsen	0,25 bis 4 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG	
CSA	24 bis 8 AWG	
max. Leitungslänge	3 m [5]	
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung	24 VDC ±25%	
Eingangskapazität	5500 µF	
Stromaufnahme	1,2 A + Strom für die Motorhaltebremse [6]	
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülsen	0,25 bis 4 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG	
CSA	24 bis 8 AWG	
max. Leitungslänge	30 m	
Motoranschluss		
Anzahl	1	
Dauerleistung je Motoranschluss [7]	6,5 kW	8,5 kW
Dauerstrom je Motoranschluss [7]	13 A_{eff}	17 A_{eff}
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz		
Schaltfrequenz 5 kHz	0,2 A/K (ab 40°C) [8]	
Schaltfrequenz 10 kHz	0,2 A/K (ab 10°C) [8]	
Schaltfrequenz 20 kHz	0,2 A/K (ab -32°C) [8]	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	1,3 A_{eff} pro 1000 m	1,7 A_{eff} pro 1000 m
Spitzenstrom je Motoranschluss	32,5 A_{eff}	42,5 A_{eff}
Spitzenleistung	16,25 kW	21,25 kW
nominale Schaltfrequenz	5 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen [9]	5 / 10 / 20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25	Grenzwertkurve A	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [10]	

Tabelle 134: 8EI013HWSS0.XXXX-1, 8EI017HWSS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI013HWSS0.XXXX-1	8EI017HWSS0.XXXX-1
Ausführung		
U, V, W, PE	Stecker	
Schirmanschluss	Ja	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülse	1,5 bis 6 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG	
CSA	24 bis 8 AWG	
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz		
Schaltfrequenz 5 kHz	75 m	
Schaltfrequenz 10 kHz	38 m	
Schaltfrequenz 20 kHz	19 m	
Anschluss Motorhaltebremse		
Anzahl	1	
Ausgangsspannung [11]	abhängig von der Eingangsspannung am Anschluss X2	
Dauerstrom	4 A	
max. Innenwiderstand	100 mΩ	
Löschspannung	33 V	
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	15 Ws	
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz	
Schutzmaßnahmen		
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja	
Kabelbruchüberwachung	Ja	
Unterspannungsüberwachung	Ja	
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	in Vorbereitung	
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	ca. 23 V	
max. Ausschaltstrom SBC	80 mA	
max. Leitungslänge	75 m [12]	
Bremswiderstand [13]		
Spitzenleistung int. / ext.	14 kW / in Vorbereitung	
Dauerleistung int. / ext.	150 W / 4 kW	
min. zulässiger Bremswiderstand (ext.)	25 Ω	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG	
CSA	24 bis 8 AWG	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Nein	
Kurz- und Erdschlussschutz	Kurzschlussschutz: Ja Erdschlussschutz: Nein	
max. Leitungslänge	3 m	
Feldbus		
Typ	POWERLINK V2 Controlled Node (CN)	
Ausführung	2x RJ45 geschirmt, 2-fach Hub	
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)	
Übertragungsrate	100 MBit/s	
Geberschnittstellen		
Anzahl	1	
Typ	digitale Multigeber-Schnittstelle, parametrierbar [14]	
Anschlüsse	Mini I/O Stecker 8-polig female	
Anzeigen	keine [15]	
Potenzialtrennung		
Geber - ACOPOS P3	Nein	
max. Geberkabellänge	75 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [16]	
Geberversorgung		
Ausgangsspannung	parametrierbar typ. 11.45 V ±0,1 V / 5,2 V ± 0,1 V [17][18]	
Belastbarkeit	max. 300 mA	
Schutzmaßnahmen		
kurzschlussfest	Ja	
überlastfest	Ja	
Synchrone serielle Schnittstelle		
Signalübertragung	RS485 [19]	
Datenübertragungsrate	abhängig vom parametrierten Gebertyp	
Differenzspannung [20]		
minimal	2,0 V	
maximal	6,0 V	

Tabelle 134: 8EI013HWSS0.XXXX-1, 8EI017HWSS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI013HWSS0.XXXX-1	8EI017HWSS0.XXXX-1
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{GEBER} [W] = U_{24V} [V] * (I_{GEBER} [A] * 0,7) + 0,5 W [21]	
Triggereingänge		
Anzahl	2	
Beschaltung	Sink	
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS P3	Ja	
Eingang - Eingang	Ja	
Eingangsspannung		
nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Schaltschwellen		
Low	<5 V	
High	>15 V	
Eingangsstrom bei Nennspannung	7 mA	
Schaltverzögerung		
steigende Flanke	<51 µs	
fallende Flanke	<52 µs	
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülse	0,25 bis 2,5 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	26 bis 12 AWG	
CSA	26 bis 12 AWG	
max. Leitungslänge	100 m	
Unterstützung		
Motion System		
mapp Motion	5.03.0 und höher	
ACP10/ARNC0	5.03.0 und höher	
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend	Ja	
horizontal stehend	Ja	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal	0 bis 500 m	
maximal	4000 m	
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)	
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III	
Schutzart nach EN 60529	IP20 [22]	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal	5 bis 40°C	
maximal	55°C	
Lagerung	-25 bis 55°C	
Transport	-25 bis 70°C	
Luftfeuchtigkeit		
Betrieb	5 bis 85 %, nicht kondensierend	
Lagerung	5 bis 95 %	
Transport	95% bei 40°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite	66 mm	
Höhe	374 mm	
Tiefe		
Wandmontage	258,5 mm (mit Frontabdeckung 8EXA: 261 mm)	
Gewicht	4 kg	

Tabelle 134: 8EI013HWSS0.XXXX-1, 8EI017HWSS0.XXXX-1 - Technische Daten

1) Es ist ein Netzfilter vorzuschalten.
Die CE-Konformität kann ausschließlich durch Vorschalten eines B&R Netzfilters (8x0F...) gewährleistet werden.
Werden Netzfilter von Drittherstellern eingesetzt, kann dies im Extremfall bis zur Zerstörung des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI führen.
2) Maximale Leitungslänge zwischen Netzfilter und dem Netzanschluss des Moduls.
3) Gültig für eine Netzeingangsspannung von ≥3x 400 VAC.
Die Summe der Dauerleistungen an allen Motoranschlüssen sowie der Leistung am DC-Zwischenkreisanschluss darf diesen Wert nicht überschreiten.
4) Der Wert kann unter bestimmten Voraussetzungen höher sein.
5) Wert ist gültig für ungeschirmte Verkabelung innerhalb eines Schaltschranks.
Maximallänge der Zwischenkreisverdrahtung innerhalb eines Schaltschranks.
6) Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS P3 Servoverstärker 8EI.
Der Einschaltstrom der 24 VDC Versorgung wird durch das Modul nicht begrenzt.
7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 560 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
8) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.

9) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstroms und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
10) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
11) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Eingangsspannung und Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
12) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Leitungslänge noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der zulässige Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
13) Ein Anschluss für externe Bremswiderstände ist vorhanden. Ein interner Bremswiderstand ist optional verfügbar.
14) Ab Werk ist der Gebertyp nicht vordefiniert. Der jeweils benötigte Gebertyp ist in Automation Studio zu parametrieren.
15) Die Drehrichtung des Gebers kann am Displaymodul 8EAD0000.000-1 angezeigt werden.
16) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 75 m darf nicht überschritten werden):

    $l_{max} = f / I_G * A * 1/(2*\rho)$

    f ... (Ausgangsspannung der Geberschnittstelle [V] - min. zulässige Versorgungsspannung des angeschlossenen Gebers [V]) * 1,1
    I_G ... max. Stromaufnahme des angeschlossenen Gebers [A]
    A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
    ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)
17) Die Ausgangsspannung ist (mit Ausnahme der Gebertypen EnDat 2.2 und HIPERFACE DSL) ab Werk nicht vordefiniert. Sie ist abhängig vom Gebertyp in Automation Studio zu parametrieren. Ist keine Ausgangsspannung parametriert, wird der Geber nicht durch das digitale Multigeberinterface X4x versorgt. Der Geber kann dann extern versorgt werden.
18) Die Ausgangsspannung 5,2 V ist nur unter folgenden Voraussetzungen verfügbar:
    - Servoverstärker 8EI mit 8ZECxxx Revision D0 und höher - siehe Geräteinformationen am linken Seitendeckel des Servoverstärkers 8EI
    - ACOPOS Betriebssystem 3.15.0 und höher (für Zweiachsmodule 8EIxxxxxD... und Dreiachsmodule 8EIxxxxxT...)
    - ACOPOS Betriebssystem 3.17.0 und höher (für Einachsmodule 8EIxxxxxS...)
19) Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
20) Werte gültig für Taktausgang und Dateneingang. Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
21) I_{GEBER} ... Strombedarf des Gebers
    U_{24V} ... Eingangsspannung an +24 VDC Eingang des Moduls
22) Die angegebene Schutzart wird nur unter der Voraussetzung erfüllt, dass beim Modul entweder die Slotabdeckung montiert oder ein Einsteckmodul 8EAC eingebaut ist und auf allen Anschlüssen die passenden Klemmen gesteckt sowie alle Lüfter eingebaut sind.

4.1.2.2.2.3 Dauerleistung 10 kW bis 18 kW (Motoranschluss)

Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Einachsmodule SafeMOTION	
8EI024HWSS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 200-480 VAC, 24 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 1 Achse, Wandmontage	
8EI034HWSS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 200-480 VAC, 34 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 1 Achse, Wandmontage	
8EI044HWSS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 200-480 VAC, 44 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 1 Achse, Wandmontage	
	Optionales Zubehör	
	Displaymodule	
8EAD0000.000-1	Displaymodul, LCD, 128 x 64, schwarz/weiß, 1x USB 3.0	
	Einsteckmodule	
8EAC0122.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8EAC0150.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, digitales Multigeber Interface	
8EAC0151.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, Inkrementalgeber Interface	
8EAC0152.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, analoges Multigeber Interface	
	Frontabdeckungen	
8EXA300.0010-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R orange, zweifachbreit, Höhe 2	
8EXA300.0020-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R dunkelgrau, zweifachbreit, Höhe 2	
	Klemmen	
8TB2104.2210-00	Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1	
8TB2104.223L-00	Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08 mm, Beschriftung 3: T- T+ B- B+, Codierung L: 1010	
8TB3102.222C-20	Push-In-Klemme 2-polig, einreihig, mit Verriegelung Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3202.222C-40	Push-in-Klemme 2-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB4103.222A-10	Push-in-Klemme 3-polig, einreihig, Rastermaß: 10,16 mm, Beschriftung 2: PE RB- RB+, Codierung A: 000	
8TB4104.222L-10	Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 10,16 mm, Beschriftung 2: PE L3 L2 L1, Codierung L: 1010	
8TB4104.224G-10	Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 10,16 mm, Beschriftung 4: PE W V U, Codierung G: 0110	
8TB4104.227F-10	Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 10,16 mm, Beschriftung 4: DC-, DC-, DC+, DC+ Codierung F: 0101	
8TB4204.202L-10	Stockschraubklemme 4-polig, zweireihig, Rastermaß: 10,16 mm, Beschriftung 2: PE L3 L2 L1, Codierung L: 1010	
	Schirmkomponentensätze	
8SCSE01.0200-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x ACOPOS P3 Schirmmontageblech 2-fach 2x M3x6 Schrauben	
8SCSE02.0100-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK14	
8SCSE02.0200-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK20	

Tabelle 135: 8EI024HWSS0.XXXX-1, 8EI034HWSS0.XXXX-1, 8EI044HWSS0.XXXX-1 - Bestelldaten

Anschluss	Stecker einreihig	Stecker zweireihig
X1	8TB4104.222L-10	8TB4204.202L-10
X2	8TB3102.222C-20	8TB3202.222C-40
X51A	8TB4104.224G-10	
X51B	8TB2104.223L-00	
X6	8TB4103.222A-10	
X7	8TB2104.2210-50	8TB2204.2210-50
X8	8TB2104.2210-00	
X11	8TB4104.227F-10	

Tabelle 136: Bestellnummern Klemmen

Information:

Stecker X7 ist bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern nicht vorhanden.

Technische Daten

Bestellnummer	8EI024HWSS0.XXXX-1	8EI034HWSS0.XXXX-1	8EI044HWSS0.XXXX-1
Allgemeines			
Steckplätze für Einsteckmodule		1	
Zulassungen			
CE		Ja	
KC		in Vorbereitung	
UL		in Vorbereitung	
Netzanschluss			
Netzformen		TN-S, TN-C-S mit geerdetem Sternpunkt	
Netzeingangsspannung		3x 200 VAC bis 480 VAC ±10%	
Frequenz		50 / 60 Hz ±4%	
Anschlussleistung	max. 18,7 kVA	max. 26,4 kVA	max. 30,5 kVA
Einschaltstrom		max. 100 A	
Einschaltintervall		60 s	
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3		Nein [1]	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse		0,75 bis 16 mm²	
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US		20 bis 4 AWG	
CSA		20 bis 4 AWG	
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand		in Vorbereitung	
max. Leitungslänge		3 m [2]	
DC-Zwischenkreisanschluss			
Dauerleistung [3]	10 kW [4]	14 kW [4]	18 kW
Reduktion der Dauerleistung abhängig von der Netzeingangsspannung			
Netzeingangsspannung <3x 400 VAC	10 kW * (Netzeingangs-spannung [V] / 400 V)	14 kW * (Netzeingangs-spannung [V] / 400 V)	18 kW * (Netzeingangs-spannung [V] / 400 V)
Zwischenkreiskapazität		1680 µF	
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülsen		0,75 bis 16 mm²	
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US		20 bis 4 AWG	
CSA		20 bis 4 AWG	
max. Leitungslänge		3 m [5]	
24 VDC Versorgung			
Eingangsspannung		24 VDC ±25%	
Eingangskapazität		in Vorbereitung	
Stromaufnahme		3 A + Strom für die Motorhaltebremse [6]	
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülsen		0,25 bis 4 mm²	
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US		24 bis 8 AWG	
CSA		24 bis 8 AWG	
max. Leitungslänge		30 m	
Motoranschluss			
Anzahl		1	
Dauerleistung je Motoranschluss [7]	10 kW	14 kW	18 kW
Dauerstrom je Motoranschluss [7]	24 A_{eff}	34 A_{eff}	44 A_{eff}
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz			
Schaltfrequenz 5 kHz		1,6 A/K (ab 40°C) [8]	
Schaltfrequenz 10 kHz		in Vorbereitung	
Schaltfrequenz 20 kHz		in Vorbereitung	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe			
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	2,4 A_{eff} pro 1000 m	3,4 A_{eff} pro 1000 m	4,4 A_{eff} pro 1000 m
Spitzenstrom je Motoranschluss	60 A_{eff}	85 A_{eff}	110 A_{eff}
Spitzenleistung	25 kW	35 kW	45 kW
nominale Schaltfrequenz		5 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen [9]		5 / 10 / 20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25		Grenzwertkurve A	
Schutzmaßnahmen			
Überlastschutz		Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz		Ja	
max. Ausgangsfrequenz		598 Hz [10]	

Tabelle 137: 8EI024HWSS0.XXXX-1, 8EI034HWSS0.XXXX-1, 8EI044HWSS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI024HWSS0.XXXX-1	8EI034HWSS0.XXXX-1	8EI044HWSS0.XXXX-1
Ausführung			
U, V, W, PE		Stecker	
Schirmanschluss		Ja	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse		1,5 bis 16 mm²	
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US		in Vorbereitung	
CSA		in Vorbereitung	
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz			
Schaltfrequenz 5 kHz		75 m	
Schaltfrequenz 10 kHz		35 m	
Schaltfrequenz 20 kHz		20 m	
Anschluss Motorhaltebremse			
Anzahl		1	
Ausgangsspannung [11]		abhängig von der Eingangsspannung am Anschluss X2	
Dauerstrom		6,5 A	
max. Innenwiderstand		0,25 Ω	
Löschspannung		30 V	
max. Löschenergie pro Schaltvorgang		in Vorbereitung	
max. Schaltfrequenz		0,5 Hz	
Schutzmaßnahmen			
Überlast- und Kurzschlussschutz		Ja	
Kabelbruchüberwachung		Ja	
Unterspannungsüberwachung		Ja	
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung		in Vorbereitung	
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung		ca. 23 V	
max. Ausschaltstrom SBC		200 mA	
max. Leitungslänge		75 m [12]	
Bremswiderstand [13]			
Spitzenleistung		45 kW	
Dauerleistung		4 kW	
min. zulässiger Bremswiderstand (ext.)		16 Ω	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse		0,75 bis 16 mm²	
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US		20 bis 4 AWG	
CSA		20 bis 4 AWG	
Schutzmaßnahmen			
Überlastschutz		Nein	
Kurz- und Erdschlussschutz		Kurzschlussschutz: Ja Erdschlussschutz: Nein	
max. Leitungslänge		3 m	
Feldbus			
Typ		POWERLINK V2 Controlled Node (CN)	
Ausführung		2x RJ45 geschirmt, 2-fach Hub	
Leitungslänge		max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)	
Übertragungsrate		100 MBit/s	
Geberschnittstellen			
Anzahl		1	
Typ		digitale Multigeber-Schnittstelle, parametrierbar [14]	
Anschlüsse		Mini I/O Stecker 8-polig female	
Anzeigen		keine [15]	
Potenzialtrennung			
Geber - ACOPOS P3		Nein	
max. Geberkabellänge		75 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [16]	
Geberversorgung			
Ausgangsspannung		parametrierbar typ. 11.45 V ±0,1 V / 5,2 V ± 0,1 V [17][18]	
Belastbarkeit		max. 300 mA	
Schutzmaßnahmen			
kurzschlussfest		Ja	
überlastfest		Ja	
Synchrone serielle Schnittstelle			
Signalübertragung		RS485 [19]	
Datenübertragungsrate		abhängig vom parametrierten Gebertyp	
Differenzspannung [20]			
minimal		2,0 V	
maximal		6,0 V	

Tabelle 137: 8EI024HWSS0.XXXX-1, 8EI034HWSS0.XXXX-1, 8EI044HWSS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI024HWSS0.XXXX-1	8EI034HWSS0.XXXX-1	8EI044HWSS0.XXXX-1
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{GEBER} [W] = U_{24V} [V] * (I_{GEBER} [A] * 0,7) + 0,5 W [21]		
Triggereingänge			
Anzahl	2		
Beschaltung	Sink		
Potenzialtrennung			
Eingang - ACOPOS P3	Ja		
Eingang - Eingang	Ja		
Eingangsspannung			
nominal	24 VDC		
maximal	30 VDC		
Schaltschwellen			
Low	<5 V		
High	>15 V		
Eingangsstrom bei Nennspannung	7 mA		
Schaltverzögerung			
steigende Flanke	<51 µs		
fallende Flanke	<52 µs		
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V		
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse	0,25 bis 2,5 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	26 bis 12 AWG		
CSA	26 bis 12 AWG		
max. Leitungslänge	100 m		
Unterstützung			
Motion System			
mapp Motion	5.03.0 und höher		
ACP10/ARNC0	5.03.0 und höher		
Einsatzbedingungen			
Zulässige Einbaulagen			
vertikal hängend	Ja		
horizontal stehend	Ja		
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)			
nominal	0 bis 500 m		
maximal	4000 m		
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)		
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III		
Schutzart nach EN 60529	IP20 [22]		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Betrieb			
nominal	5 bis 40°C		
maximal	55°C		
Lagerung	-25 bis 55°C		
Transport	-25 bis 70°C		
Luftfeuchtigkeit			
Betrieb	5 bis 85 %, nicht kondensierend		
Lagerung	5 bis 95 %		
Transport	95% bei 40°C		
Mechanische Eigenschaften			
Abmessungen			
Breite	133 mm		
Höhe	374 mm		
Tiefe			
Wandmontage	258,5 mm (mit Frontabdeckung 8EXA: 261 mm)		
Gewicht	8 kg		

Tabelle 137: 8EI024HWSS0.XXXX-1, 8EI034HWSS0.XXXX-1, 8EI044HWSS0.XXXX-1 - Technische Daten

1) Es ist ein Netzfilter vorzuschalten.
Die CE-Konformität kann ausschließlich durch Vorschalten eines B&R Netzfilters (8x0F...) gewährleistet werden.
Werden Netzfilter von Drittherstellern eingesetzt, kann dies im Extremfall bis zur Zerstörung des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI führen.
2) Maximale Leitungslänge zwischen Netzfilter und dem Netzanschluss des Moduls.
3) Gültig für eine Netzeingangsspannung von ≥3x 400 VAC.
Die Summe der Dauerleistungen an allen Motoranschlüssen sowie der Leistung am DC-Zwischenkreisanschluss darf diesen Wert nicht überschreiten.
4) Der Wert kann unter bestimmten Voraussetzungen höher sein.
5) Wert ist gültig für ungeschirmte Verkabelung innerhalb eines Schaltschranks.
Maximallänge der Zwischenkreisverdrahtung innerhalb eines Schaltschranks.
6) Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS P3 Servoverstärker 8EI.
Der Einschaltstrom der 24 VDC Versorgung wird durch das Modul nicht begrenzt.
7) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 560 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
8) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.

9) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstroms und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
10) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
11) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Eingangsspannung und Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
12) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Leitungslänge noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der zulässige Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
13) Diese Werte gelten für einen externen Bremswiderstand. Dieses Modul weist keinen internen Bremswiderstand auf.
14) Ab Werk ist der Gebertyp nicht vordefiniert. Der jeweils benötigte Gebertyp ist in Automation Studio zu parametrieren.
15) Die Drehrichtung des Gebers kann am Displaymodul 8EAD0000.000-1 angezeigt werden.
16) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 75 m darf nicht überschritten werden):

    $l_{max} = f / I_G * A * 1/(2*\rho)$

    f ... (Ausgangsspannung der Geberschnittstelle [V] - min. zulässige Versorgungsspannung des angeschlossenen Gebers [V]) * 1,1
    I_G ... max. Stromaufnahme des angeschlossenen Gebers [A]
    A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
    ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)
17) Die Ausgangsspannung ist (mit Ausnahme der Gebertypen EnDat 2.2 und HIPERFACE DSL) ab Werk nicht vordefiniert. Sie ist abhängig vom Gebertyp in Automation Studio zu parametrieren. Ist keine Ausgangsspannung parametriert, wird der Geber nicht durch das digitale Multigeberinterface X4x versorgt. Der Geber kann dann extern versorgt werden.
18) Die Ausgangsspannung 5,2 V ist nur unter folgenden Voraussetzungen verfügbar:
    - Servoverstärker 8EI mit 8ZECxxx Revision D0 und höher - siehe Geräteinformationen am linken Seitendeckel des Servoverstärkers 8EI
    - ACOPOS Betriebssystem 3.15.0 und höher (für Zweiachsmodule 8EIxxxxxD... und Dreiachsmodule 8EIxxxxxT...)
    - ACOPOS Betriebssystem 3.17.0 und höher (für Einachsmodule 8EIxxxxxS...)
19) Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
20) Werte gültig für Taktausgang und Dateneingang. Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
21) I_{GEBER} ... Strombedarf des Gebers
    U_{24V} ... Eingangsspannung an +24 VDC Eingang des Moduls
22) Die angegebene Schutzart wird nur unter der Voraussetzung erfüllt, dass beim Modul entweder die Slotabdeckung montiert oder ein Einsteckmodul 8EAC eingebaut ist und auf allen Anschlüssen die passenden Klemmen gesteckt sowie alle Lüfter eingebaut sind.

4.1.2.3 Zweiachsmodule

4.1.2.3.1 Netzeingangsspannung 1x 110 bis 230 VAC / 3x 200 bis 230 VAC

4.1.2.3.1.1 Dauerleistung bis 2 kW (Motoranschluss)

Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Zweiachsmodule SafeMOTION	
8EI2X2MWDS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 1x 110-230 VAC, 3x 200-230 VAC, 2x 2,2 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 2 Achsen, Wandmontage	
8EI4X5MWDS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 1x 110-230 VAC, 3x 200-230 VAC, 2x 4,5 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 2 Achsen, Wandmontage	
8EI8X8MWDS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 1x 110-230 VAC, 3x 200-230 VAC, 2x 8,8 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 2 Achsen, Wandmontage	
	Optionales Zubehör	
	Displaymodule	
8EAD0000.000-1	Displaymodul, LCD, 128 x 64, schwarz/weiß, 1x USB 3.0	
	Einsteckmodule	
8EAC0122.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8EAC0122.003-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, 3 Resolver Interfaces 10 kHz	
	Frontabdeckungen	
8EXA200.0010-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R orange, einfachbreit, Höhe 2	
8EXA200.0020-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R dunkelgrau, einfachbreit, Höhe 2	
	Klemmen	
8TB2104.2210-00	Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1	
8TB3102.222C-20	Push-In-Klemme 2-polig, einreihig, mit Verriegelung Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3103.222A-20	Push-in-Klemme 3-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: PE RB- RB+, Codierung A: 000	
8TB3106.223C-20	Push-in-Klemme 6-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 3: PE L3 N(L2) L1 DC- DC+, Codierung C: 000010	
8TB3202.222C-40	Push-in-Klemme 2-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3206.223C-40	Push-in-Klemme 6-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 3: PE L3 N(L2) L1 DC- DC+, Codierung C: 000010	
8TB3308.222A-00	Push-in-Klemme 4+4-polig einreihig / zweireihig, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: T- B- T+ B+ PE W V U Codierung A: 0000	
	Schirmkomponentensätze	
8SCSE01.0100-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x ACOPOS P3 Schirmmontageblech 1-fach 2x M3x6 Schrauben	
8SCSE02.0100-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK14	
8SCSE02.0200-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK20	

Tabelle 138: 8EI2X2MWDS0.XXXX-1, 8EI4X5MWDS0.XXXX-1, 8EI8X8MWDS0.XXXX-1 - Bestelldaten

Anschluss	Stecker einreihig	Stecker zweireihig
X1	8TB3106.223C-20	8TB3206.223C-40
X2	8TB3102.222C-20	8TB3202.222C-40
X5x	8TB3308.222A-00	
X6	8TB3103.222A-20	
X7	8TB2104.2210-50	8TB2204.2210-50
X8	8TB2104.2210-00	

Tabelle 139: Bestellnummern Klemmen

Information:

Stecker X7 ist bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern nicht vorhanden.

Technische Daten

Bestellnummer	8EI2X2MWDS0.XXXX-1	8EI4X5MWDS0.XXXX-1	8EI8X8MWDS0.XXXX-1
Allgemeines			
Steckplätze für Einsteckmodule	1		
Zulassungen			
CE	Ja		
KC	Ja		
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment		
Netzanschluss			
Netzformen	TN-S, TN-C-S mit geerdetem Sternpunkt		
Netzeingangsspannung	1x 110 VAC bis 230 VAC ±10% 3x 200 VAC bis 230 VAC ±10%		
Frequenz	50 / 60 Hz ±4%		
Anschlussleistung	max. 2,5 kVA	max. 5 kVA	
Einschaltstrom	max. 22 A		
Einschaltintervall	typ. 60 s		
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3	Nein [1]		
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG		
CSA	24 bis 8 AWG		
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand	[(35 + 10 * P_{AVG} [kW] + 5,8 * (I_{AX1} [A] + I_{AX2} [A]) + 0,25 * (I_{BR1}^2 [A] + I_{BR2}^2 [A]) + P_{VSLOT}) * 1,1] [W] [2]	[(35 + 10 * P_{AVG} [kW] + 5,8 * (I_{AX1} [A] + I_{AX2} [A]) + 0,25 * (I_{BR1}^2 [A] + I_{BR2}^2 [A]) + P_{VSLOT}) * 1,1] [W] [3]	
max. Leitungslänge	3 m [4]		
DC-Zwischenkreisanschluss			
Dauerleistung [5]	1 kW [6]	2 kW	
Reduktion der Dauerleistung abhängig von der Netzeingangsspannung			
Netzeingangsspannung <230 VAC	1 kW * (Netzeingangs-spannung [V] / 230 V)	2 kW * (Netzeingangs-spannung [V] / 230 V)	2 kW * (Netzeingans-spannung [V] / 230 V)
Zwischenkreiskapazität	1880 µF		
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülsen	0,25 bis 4 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG		
CSA	24 bis 8 AWG		
max. Leitungslänge	3 m [7]		
24 VDC Versorgung			
Eingangsspannung	24 VDC ±25%		
Eingangskapazität	5500 µF		
Stromaufnahme	1,2 A + Strom für die Motorhaltebremse [8]		
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülsen	0,25 bis 4 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG		
CSA	24 bis 8 AWG		
max. Leitungslänge	30 m		
Motoranschluss			
Anzahl	2		
Dauerleistung je Motoranschluss [9]	0,5 / 0,5 kW	1 / 1 kW	2 / 2 kW [10]
Dauerstrom je Motoranschluss [9]	2,2 / 2,2 A_{eff}	4,5 / 4,5 A_{eff}	8,8 / 8,8 A_{eff}
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [11]			
Schaltfrequenz 5 kHz	Keine Reduktion		
Schaltfrequenz 10 kHz	Keine Reduktion		
Schaltfrequenz 20 kHz	Keine Reduktion	0,144 A/K (ab 53,6°C) [12]	0,144 A/K (ab 23,7°C) [12]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe			
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,22 A_{eff} pro 1000 m	0,45 A_{eff} pro 1000 m	0,88 A_{eff} pro 1000 m
Spitzenstrom je Motoranschluss	6 / 6 A_{eff}	12,25 / 12,25 A_{eff}	24 / 24 A_{eff}
Spitzenleistung	1,25 kW	2,5 kW	5 kW [13]
nominale Schaltfrequenz	5 kHz		
mögliche Schaltfrequenzen [14]	5 / 10 / 20 kHz		
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25	Grenzwertkurve A		

Tabelle 140: 8EI2X2MWDS0.XXXX-1, 8EI4X5MWDS0.XXXX-1, 8EI8X8MWDS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI2X2MWDS0.XXXX-1	8EI4X5MWDS0.XXXX-1	8EI8X8MWDS0.XXXX-1
Schutzmaßnahmen			
Überlastschutz		Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz		Ja	
max. Ausgangsfrequenz		598 Hz [15]	
Ausführung			
U, V, W, PE		Stecker	
Schirmanschluss		Ja	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse		1,5 bis 6 mm²	
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US		24 bis 8 AWG	
CSA		24 bis 8 AWG	
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz			
Schaltfrequenz 5 kHz		75 m [16]	
Schaltfrequenz 10 kHz		38 m [16]	
Schaltfrequenz 20 kHz		19 m [16]	
Anschluss Motorhaltebremse			
Anzahl		2	
Ausgangsspannung [17]		abhängig von der Eingangsspannung am Anschluss X2	
Dauerstrom		1,3 A	
max. Innenwiderstand		0,25 Ω	
Löschspannung		ca. 30 V	
max. Löschenergie pro Schaltvorgang		1,5 Ws	
max. Schaltfrequenz		0,5 Hz	
Schutzmaßnahmen			
Überlast- und Kurzschlussschutz		Ja	
Kabelbruchüberwachung		Ja	
Unterspannungsüberwachung		Ja	
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung		ca. 30 mA	
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung		ca. 23 V	
max. Ausschaltstrom SBC		60 mA	
max. Leitungslänge		75 m [18]	
Bremswiderstand [19]			
Spitzenleistung int. / ext.		1,5 kW / 11 kW	
Dauerleistung int. / ext.		150 W / 970 W	
min. zulässiger Bremswiderstand (ext.)		12 Ω	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse		0,25 bis 4 mm²	
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US		24 bis 8 AWG	
CSA		24 bis 8 AWG	
Schutzmaßnahmen			
Überlastschutz		Nein	
Kurz- und Erdschlussschutz		Kurzschlussschutz: Ja Erdschlussschutz: Nein	
max. Leitungslänge		3 m	
Feldbus			
Typ		POWERLINK V2 Controlled Node (CN)	
Ausführung		2x RJ45 geschirmt, 2-fach Hub	
Leitungslänge		max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)	
Übertragungsrate		100 MBit/s	
Geberschnittstellen			
Anzahl		2	
Typ		digitale Multigeber-Schnittstelle, parametrierbar [20]	
Anschlüsse		Mini I/O Stecker 8-polig female	
Anzeigen		keine [21]	
Potenzialtrennung			
Geber - ACOPOS P3		Nein	
max. Geberkabellänge		75 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [22]	
Geberversorgung			
Ausgangsspannung		parametrierbar typ. 11.45 V ±0,1 V / 5,2 V ± 0,1 V [23][24]	
Belastbarkeit		max. 300 mA	
Schutzmaßnahmen			
kurzschlussfest		Ja	
überlastfest		Ja	

Tabelle 140: 8EI2X2MWDS0.XXXX-1, 8EI4X5MWDS0.XXXX-1, 8EI8X8MWDS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI2X2MWDS0.XXXX-1	8EI4X5MWDS0.XXXX-1	8EI8X8MWDS0.XXXX-1
Synchrone serielle Schnittstelle			
Signalübertragung	RS485 [25]		
Datenübertragungsrate	abhängig vom parametrierten Gebertyp		
Differenzspannung [26]			
minimal	2,0 V		
maximal	6,0 V		
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{GEBER} [W] = U_{24V} [V] * (I_{GEBER} [A] * 0,7) + 0,5 W [27]		
Triggereingänge			
Anzahl	2		
Beschaltung	Sink		
Potenzialtrennung			
Eingang - ACOPOS P3	Ja		
Eingang - Eingang	Ja		
Eingangsspannung			
nominal	24 VDC		
maximal	30 VDC		
Schaltschwellen			
Low	<5 V		
High	>15 V		
Eingangsstrom bei Nennspannung	7 mA		
Schaltverzögerung			
steigende Flanke	<51 µs		
fallende Flanke	<52 µs		
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V		
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse	0,25 bis 2,5 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	26 bis 12 AWG		
CSA	26 bis 12 AWG		
max. Leitungslänge	100 m		
Unterstützung			
Motion System			
mapp Motion	5.00.0 und höher		
ACP10/ARNC0	3.14.1 und höher		
Einsatzbedingungen			
Zulässige Einbaulagen			
vertikal hängend	Ja		
horizontal stehend	Ja		
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)			
nominal	0 bis 500 m		
maximal	4000 m		
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)		
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III		
Schutzart nach EN 60529	IP20 [28]		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Betrieb			
nominal	5 bis 40°C		
maximal	55°C		
Lagerung	-25 bis 55°C		
Transport	-25 bis 70°C		
Luftfeuchtigkeit			
Betrieb	5 bis 85 %, nicht kondensierend		
Lagerung	5 bis 95 %		
Transport	95% bei 40°C		
Mechanische Eigenschaften			
Abmessungen			
Breite	66 mm		
Höhe	374 mm		
Tiefe			
Wandmontage	258,5 mm (mit Frontabdeckung 8EXA: 261 mm)		
Gewicht	4 kg		

Tabelle 140: 8EI2X2MWDS0.XXXX-1, 8EI4X5MWDS0.XXXX-1, 8EI8X8MWDS0.XXXX-1 - Technische Daten

1) Es ist ein Netzfilter vorzuschalten.
Die CE-Konformität kann ausschließlich durch Vorschalten eines B&R Netzfilters (8x0F...) gewährleistet werden.
Werden Netzfilter von Drittherstellern eingesetzt, kann dies im Extremfall bis zur Zerstörung des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI führen.

2) P_{AVG} ... durchschnittliche Dauerleistung des Moduls
I_{AX1}, I_{AX2} ... Effektivwert des Stroms auf Achse 1, Achse 2
I_{BR1}, I_{BR2} ... Nennstrom Motorhaltebremse Achse 1, Achse 2
P_{VSLOT} ... Verlustleistung Einsteckmodul 8EAC

3) P_{AVG} ... durchschnittliche Dauerleistung des Moduls
I_{AX1}, I_{AX2} ... Effektivwert des Stroms auf Achse 1, Achse 2
I_{BR1}, I_{BR2} ... Nennstrom Motorhaltebremse Achse 1, Achse 2
P_{VSLOT} ... Verlustleistung Einsteckmodul 8EAC
4) Maximale Leitungslänge zwischen Netzfilter und dem Netzanschluss des Moduls.
5) Gültig für eine Netzeingangsspannung von 230 VAC.
Die Summe der Dauerleistungen an allen Motoranschlüssen sowie der Leistung am DC-Zwischenkreisanschluss darf diesen Wert nicht überschreiten.
6) Der Wert kann unter bestimmten Voraussetzungen höher sein.
7) Wert ist gültig für ungeschirmte Verkabelung innerhalb eines Schaltschranks.
Maximallänge der Zwischenkreisverdrahtung innerhalb eines Schaltschranks.
8) Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI.
Der Einschaltstrom der 24 VDC Versorgung wird durch das Modul nicht begrenzt.
9) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 325 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
10) Die Summendauerleistung aller Motoranschlüsse darf 2 kW nicht überschreiten.
11) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
12) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
13) Die Summenspitzenleistung aller Motoranschlüsse 5 kW nicht überschreiten.
14) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstroms und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
15) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
16) Die Summe der Kabellängen aller Motorleitungen, die an dieses Modul angeschlossen sind, darf diesen Wert nicht überschreiten.
17) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Eingangsspannung und Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
18) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Leitungslänge noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der zulässige Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
19) Ein Anschluss für externe Bremswiderstände ist vorhanden. Ein interner Bremswiderstand ist optional verfügbar.
20) Ab Werk ist der Gebertyp nicht vordefiniert. Der jeweils benötigte Gebertyp ist in Automation Studio zu parametrieren.
21) Die Drehrichtung des Gebers kann am Displaymodul 8EAD0000.000-1 angezeigt werden.
22) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 75 m darf nicht überschritten werden):

$l_{max} = f / I_G * A * 1/(2*\rho)$

f ... (Ausgangsspannung der Geberschnittstelle [V] - min. zulässige Versorgungsspannung des angeschlossenen Gebers [V]) * 1,1
I_G ... max. Stromaufnahme des angeschlossenen Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)
23) Die Ausgangsspannung ist (mit Ausnahme der Gebertypen EnDat 2.2 und HIPERFACE DSL) ab Werk nicht vordefiniert. Sie ist abhängig vom Gebertyp in Automation Studio zu parametrieren. Ist keine Ausgangsspannung parametriert, wird der Geber nicht durch das digitale Multigeberinterface X4x versorgt. Der Geber kann dann extern versorgt werden.
24) Die Ausgangsspannung 5,2 V ist nur unter folgenden Voraussetzungen verfügbar:
- Servoverstärker 8EI mit 8ZECxxx Revision D0 und höher - siehe Geräteinformationen am linken Seitendeckel des Servoverstärkers 8EI
- ACOPOS Betriebssystem 3.15.0 und höher (für Zweiachsmodule 8EIxxxxxD... und Dreiachsmodule 8EIxxxxxT...)
- ACOPOS Betriebssystem 3.17.0 und höher (für Einachsmodule 8EIxxxxxS...)
25) Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
26) Werte gültig für Taktausgang und Dateneingang. Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
27) I_{GEBER} ... Strombedarf des Gebers
U_{24V} ... Eingangsspannung an +24 VDC Eingang des Moduls
28) Die angegebene Schutzart wird nur unter der Voraussetzung erfüllt, dass beim Modul entweder die Slotabdeckung montiert oder ein Einsteckmodul 8EAC eingebaut ist und auf allen Anschlüssen die passenden Klemmen gesteckt sowie alle Lüfter eingebaut sind.

4.1.2.3.2 Netzeingangsspannung 3x 200 bis 480 VAC

4.1.2.3.2.1 Dauerleistung bis 4 kW (Motoranschluss)

Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Zweiachsmodule SafeMOTION	
8EI2X2HWDS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 200-480 VAC, 2x 2,2 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 2 Achsen, Wandmontage	
8EI4X5HWDS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 200-480 VAC, 2x 4,5 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 2 Achsen, Wandmontage	
8EI8X8HWDS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 200-480 VAC, 2x 8,8 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 2 Achsen, Wandmontage	
	Optionales Zubehör	
	Displaymodule	
8EAD0000.000-1	Displaymodul, LCD, 128 x 64, schwarz/weiß, 1x USB 3.0	
	Einsteckmodule	
8EAC0122.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8EAC0122.003-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, 3 Resolver Interfaces 10 kHz	
8EAC0152.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, analoges Multigeber Interface	
8EAC0152.003-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, 3 analoge Multigeber Interfaces	
	Frontabdeckungen	
8EXA200.0010-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R orange, einfachbreit, Höhe 2	
8EXA200.0020-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R dunkelgrau, einfachbreit, Höhe 2	
	Klemmen	
8TB2104.2210-00	Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1	
8TB3102.222C-20	Push-In-Klemme 2-polig, einreihig, mit Verriegelung Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3103.222A-20	Push-in-Klemme 3-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: PE RB- RB+, Codierung A: 000	
8TB3106.222B-20	Push-in-Klemme 6-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: PE L3 L2 L1 DC- DC+, Codierung B: 000001	
8TB3202.222C-40	Push-in-Klemme 2-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3206.222B-40	Push-in-Klemme 6-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: PE L3 L2 L1 DC- DC+, Codierung B: 000001	
8TB3308.222A-00	Push-in-Klemme 4+4-polig einreihig / zweireihig, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: T- B- T+ B+ PE W V U Codierung A: 0000	
	Schirmkomponentensätze	
8SCSE01.0100-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x ACOPOS P3 Schirmmontageblech 1-fach 2x M3x6 Schrauben	
8SCSE02.0100-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK14	
8SCSE02.0200-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK20	

Tabelle 141: 8EI2X2HWDS0.XXXX-1, 8EI4X5HWDS0.XXXX-1, 8EI8X8HWDS0.XXXX-1 - Bestelldaten

Anschluss	Stecker einreihig	Stecker zweireihig
X1	8TB3106.222B-20	8TB3206.222B-40
X2	8TB3102.222C-20	8TB3202.222C-40
X5x	8TB3308.222A-00	
X6	8TB3103.222A-20	
X7	8TB2104.2210-50	8TB2204.2210-50
X8	8TB2104.2210-00	

Tabelle 142: Bestellnummern Klemmen

Information:

Stecker X7 ist bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern nicht vorhanden.

Technische Daten

Bestellnummer	8EI2X2HWDS0.XXXX-1	8EI4X5HWDS0.XXXX-1	8EI8X8HWDS0.XXXX-1
Allgemeines			
Steckplätze für Einsteckmodule	1		
Zulassungen			
CE	Ja		
KC	Ja		
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment		
Netzanschluss			
Netzformen	TN-S, TN-C-S mit geerdetem Sternpunkt		
Netzeingangsspannung	3x 200 VAC bis 480 VAC ±10%		
Frequenz	50 / 60 Hz ±4%		
Anschlussleistung	max. 5 kVA	max. 10 kVA	
Einschaltstrom	max. 45 A		
Einschaltintervall	typ. 60 s		
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3	Nein [1]		
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG		
CSA	24 bis 8 AWG		
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand	[(50 + 6,9 * P_{AVG} [kW] + 7,5 * (I_{AX1} [A] + I_{AX2} [A]) + 0,25 * (I_{BR1}^2 [A] + I_{BR2}^2 [A]) + P_{VSLOT}) * 1,1] [W] [2]	[(50 + 6,9 * P_{AVG} [kW] + 7,5 * (I_{AX1} [A] + I_{AX2} [A]) + 0,25 * (I_{BR1}^2 [A] + I_{BR2}^2 [A]) + P_{VSLOT}) * 1,1] [W] [3]	
max. Leitungslänge	3 m [4]		
DC-Zwischenkreisanschluss			
Dauerleistung [5]	2 kW [6]	4 kW	
Reduktion der Dauerleistung abhängig von der Netzeingangsspannung			
Netzeingangsspannung <3x 400 VAC	2 kW * (Netzeingangs-spannung [V] /400 V)	4 kW * (Netzeingangsspannung [V] / 400 V)	
Zwischenkreiskapazität	470 µF		
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülsen	0,25 bis 4 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG		
CSA	24 bis 8 AWG		
max. Leitungslänge	3 m [7]		
24 VDC Versorgung			
Eingangsspannung	24 VDC ±25%		
Eingangskapazität	5500 µF		
Stromaufnahme	1,2 A + Strom für die Motorhaltebremse [8]		
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülsen	0,25 bis 4 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG		
CSA	24 bis 8 AWG		
max. Leitungslänge	30 m		
Motoranschluss			
Anzahl	2		
Dauerleistung je Motoranschluss [9]	1 / 1 kW	2 / 2 kW	4 / 4 kW [10]
Dauerstrom je Motoranschluss [9]	2,2 / 2,2 A_{eff}	4,5 / 4,5 A_{eff}	8,8 / 8,8 A_{eff}
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [11]			
Schaltfrequenz 5 kHz	Keine Reduktion		1,571 A/K (ab 53,1°C) [12]
Schaltfrequenz 10 kHz	Keine Reduktion		0,108 A/K (ab 29,5°C)
Schaltfrequenz 20 kHz	Keine Reduktion	0,091 A/K (ab 29,4°C) [13]	0,091 A/K (ab -17,9°C) [14]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe			
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,22 A_{eff} pro 1000 m	0,45 A_{eff} pro 1000 m	0,88 A_{eff} pro 1000 m
Spitzenstrom je Motoranschluss	6 / 6 A_{eff}	12,25 / 12,25 A_{eff}	24 / 24 A_{eff}
Spitzenleistung	2,5 kW	5 kW	10 kW [15]
nominale Schaltfrequenz	5 kHz		
mögliche Schaltfrequenzen [16]	5 / 10 / 20 kHz		
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25	Grenzwertkurve A		

Tabelle 143: 8EI2X2HWDS0.XXXX-1, 8EI4X5HWDS0.XXXX-1, 8EI8X8HWDS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI2X2HWDS0.XXXX-1	8EI4X5HWDS0.XXXX-1	8EI8X8HWDS0.XXXX-1
Schutzmaßnahmen			
Überlastschutz		Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz		Ja	
max. Ausgangsfrequenz		598 Hz [17]	
Ausführung			
U, V, W, PE		Stecker	
Schirmanschluss		Ja	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse		1,5 bis 6 mm²	
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US		24 bis 8 AWG	
CSA		24 bis 8 AWG	
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz			
Schaltfrequenz 5 kHz		75 m [18]	
Schaltfrequenz 10 kHz		38 m [18]	
Schaltfrequenz 20 kHz		19 m [18]	
Anschluss Motorhaltebremse			
Anzahl		2	
Ausgangsspannung [19]		abhängig von der Eingangsspannung am Anschluss X2	
Dauerstrom		1,3 A	
max. Innenwiderstand		0,25 Ω	
Löschspannung		ca. 30 V	
max. Löschenergie pro Schaltvorgang		1,5 Ws	
max. Schaltfrequenz		0,5 Hz	
Schutzmaßnahmen			
Überlast- und Kurzschlussschutz		Ja	
Kabelbruchüberwachung		Ja	
Unterspannungsüberwachung		Ja	
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung		ca. 30 mA	
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung		ca. 23 V	
max. Ausschaltstrom SBC		60 mA	
max. Leitungslänge		75 m [20]	
Bremswiderstand [21]			
Spitzenleistung int. / ext.		7 kW / 25 kW	
Dauerleistung int. / ext.		150 W / 2 kW	
min. zulässiger Bremswiderstand (ext.)		25 Ω	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse		0,25 bis 4 mm²	
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US		24 bis 8 AWG	
CSA		24 bis 8 AWG	
Schutzmaßnahmen			
Überlastschutz		Nein	
Kurz- und Erdschlussschutz		Kurzschlussschutz: Ja Erdschlussschutz: Nein	
max. Leitungslänge		3 m	
Feldbus			
Typ		POWERLINK V2 Controlled Node (CN)	
Ausführung		2x RJ45 geschirmt, 2-fach Hub	
Leitungslänge		max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)	
Übertragungsrate		100 MBit/s	
Geberschnittstellen			
Anzahl		2	
Typ		digitale Multigeber-Schnittstelle, parametrierbar [22]	
Anschlüsse		Mini I/O Stecker 8-polig female	
Anzeigen		keine [23]	
Potenzialtrennung			
Geber - ACOPOS P3		Nein	
max. Geberkabellänge		75 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [24]	
Geberversorgung			
Ausgangsspannung		parametrierbar typ. 11.45 V ±0,1 V / 5,2 V ± 0,1 V [25][26]	
Belastbarkeit		max. 300 mA	
Schutzmaßnahmen			
kurzschlussfest		Ja	
überlastfest		Ja	

Tabelle 143: 8EI2X2HWDS0.XXXX-1, 8EI4X5HWDS0.XXXX-1, 8EI8X8HWDS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI2X2HWDS0.XXXX-1	8EI4X5HWDS0.XXXX-1	8EI8X8HWDS0.XXXX-1
Synchrone serielle Schnittstelle			
Signalübertragung	RS485 [27]		
Datenübertragungsrate	abhängig vom parametrierten Gebertyp		
Differenzspannung [28]			
minimal	2,0 V		
maximal	6,0 V		
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{GEBER} [W] = U_{24V} [V] * (I_{GEBER} [A] * 0,7) + 0,5 W [29]		
Triggereingänge			
Anzahl	2		
Beschaltung	Sink		
Potenzialtrennung			
Eingang - ACOPOS P3	Ja		
Eingang - Eingang	Ja		
Eingangsspannung			
nominal	24 VDC		
maximal	30 VDC		
Schaltschwellen			
Low	<5 V		
High	>15 V		
Eingangsstrom bei Nennspannung	7 mA		
Schaltverzögerung			
steigende Flanke	<51 µs		
fallende Flanke	<52 µs		
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V		
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse	0,25 bis 2,5 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	26 bis 12 AWG		
CSA	26 bis 12 AWG		
max. Leitungslänge	100 m		
Unterstützung			
Motion System			
mapp Motion	5.00.0 und höher		
ACP10/ARNC0	3.14.1 und höher		
Einsatzbedingungen			
Zulässige Einbaulagen			
vertikal hängend	Ja		
horizontal stehend	Ja		
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)			
nominal	0 bis 500 m		
maximal	4000 m		
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)		
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III		
Schutzart nach EN 60529	IP20 [30]		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Betrieb			
nominal	5 bis 40°C		
maximal	55°C		
Lagerung	-25 bis 55°C		
Transport	-25 bis 70°C		
Luftfeuchtigkeit			
Betrieb	5 bis 85 %, nicht kondensierend		
Lagerung	5 bis 95 %		
Transport	95% bei 40°C		
Mechanische Eigenschaften			
Abmessungen			
Breite	66 mm		
Höhe	374 mm		
Tiefe			
Wandmontage	258,5 mm (mit Frontabdeckung 8EXA: 261 mm)		
Gewicht	4 kg		

Tabelle 143: 8EI2X2HWDS0.XXXX-1, 8EI4X5HWDS0.XXXX-1, 8EI8X8HWDS0.XXXX-1 - Technische Daten

1) Es ist ein Netzfilter vorzuschalten.
Die CE-Konformität kann ausschließlich durch Vorschalten eines B&R Netzfilters (8x0F...) gewährleistet werden.
Werden Netzfilter von Drittherstellern eingesetzt, kann dies im Extremfall bis zur Zerstörung des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI führen.

2) P_{AVG} ... durchschnittliche Dauerleistung des Moduls
I_{AX1}, I_{AX2} ... Effektivwert des Stroms auf Achse 1, Achse 2
I_{BR1}, I_{BR2} ... Nennstrom Motorhaltebremse Achse 1, Achse 2
P_{VSLOT} ... Verlustleistung Einsteckmodul 8EAC

3) P_{AVG} ... durchschnittliche Dauerleistung des Moduls
I_{AX1}, I_{AX2} ... Effektivwert des Stroms auf Achse 1, Achse 2
I_{BR1}, I_{BR2} ... Nennstrom Motorhaltebremse Achse 1, Achse 2
P_{VSLOT} ... Verlustleistung Einsteckmodul 8EAC
4) Maximale Leitungslänge zwischen Netzfilter und dem Netzanschluss des Moduls.
5) Gültig für eine Netzeingangsspannung von ≥3x 400 VAC.
Die Summe der Dauerleistungen an allen Motoranschlüssen sowie der Leistung am DC-Zwischenkreisanschluss darf diesen Wert nicht überschreiten.
6) Der Wert kann unter bestimmten Voraussetzungen höher sein.
7) Wert ist gültig für ungeschirmte Verkabelung innerhalb eines Schaltschranks.
Maximallänge der Zwischenkreisverdrahtung innerhalb eines Schaltschranks.
8) Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI.
Der Einschaltstrom der 24 VDC Versorgung wird durch das Modul nicht begrenzt.
9) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 560 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
10) Die Summendauerleistung aller Motoranschlüsse darf 4 kW nicht überschreiten.
11) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
12) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
13) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
14) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnlihce Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
15) Die Summenspitzenleistung aller Motoranschlüsse darf 10 kW nicht überschreiten.
16) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstroms und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
17) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
18) Die Summe der Kabellängen aller Motorleitungen, die an dieses Modul angeschlossen sind, darf diesen Wert nicht überschreiten.
19) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Eingangsspannung und Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
20) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Leitungslänge noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der zulässige Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
21) Ein Anschluss für externe Bremswiderstände ist vorhanden. Ein interner Bremswiderstand ist optional verfügbar.
22) Ab Werk ist der Gebertyp nicht vordefiniert. Der jeweils benötigte Gebertyp ist in Automation Studio zu parametrieren.
23) Die Drehrichtung des Gebers kann am Displaymodul 8EAD0000.000-1 angezeigt werden.
24) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 75 m darf nicht überschritten werden):

$l_{max} = f / I_G * A * 1/(2*\rho)$

f ... (Ausgangsspannung der Geberschnittstelle [V] - min. zulässige Versorgungsspannung des angeschlossenen Gebers [V]) * 1,1
I_G ... max. Stromaufnahme des angeschlossenen Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)
25) Die Ausgangsspannung ist (mit Ausnahme der Gebertypen EnDat 2.2 und HIPERFACE DSL) ab Werk nicht vordefiniert. Sie ist abhängig vom Gebertyp in Automation Studio zu parametrieren. Ist keine Ausgangsspannung parametriert, wird der Geber nicht durch das digitale Multigeberinterface X4x versorgt. Der Geber kann dann extern versorgt werden.
26) Die Ausgangsspannung 5,2 V ist nur unter folgenden Voraussetzungen verfügbar:
- Servoverstärker 8EI mit 8ZECxxx Revision D0 und höher - siehe Geräteinformationen am linken Seitendeckel des Servoverstärkers 8EI
- ACOPOS Betriebssystem 3.15.0 und höher (für Zweiachsmodule 8EIxxxxxD... und Dreiachsmodule 8EIxxxxxT...)
- ACOPOS Betriebssystem 3.17.0 und höher (für Einachsmodule 8EIxxxxxS...)
27) Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
28) Werte gültig für Taktausgang und Dateneingang. Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
29) I_{GEBER} ... Strombedarf des Gebers
U_{24V} ... Eingangsspannung an +24 VDC Eingang des Moduls
30) Die angegebene Schutzart wird nur unter der Voraussetzung erfüllt, dass beim Modul entweder die Slotabdeckung montiert oder ein Einsteckmodul 8EAC eingebaut ist und auf allen Anschlüssen die passenden Klemmen gesteckt sowie alle Lüfter eingebaut sind.

4.1.2.3.2.2 Dauerleistung 2 x 7 kW bis 2 x 9 kW (Motoranschluss)

Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Zweiachsmodule SafeMOTION	
8EI017HWDS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x200-480 VAC, 2x 17 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 2 Achsen, Wandmontage	
8EI022HWDS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 200-480 VAC, 2x 22 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 2 Achsen, Wandmontage	
	Optionales Zubehör	
	Displaymodule	
8EAD0000.000-1	Displaymodul, LCD, 128 x 64, schwarz/weiß, 1x USB 3.0	
	Einsteckmodule	
8EAC0122.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8EAC0122.003-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, 3 Resolver Interfaces 10 kHz	
8EAC0152.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, analoges Multigeber Interface	
8EAC0152.003-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, 3 analoge Multigeber Interfaces	
	Frontabdeckungen	
8EXA300.0010-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R orange, zweifachbreit, Höhe 2	
8EXA300.0020-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R dunkelgrau, zweifachbreit, Höhe 2	
	Klemmen	
8TB2104.2210-00	Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1	
8TB3102.222C-20	Push-In-Klemme 2-polig, einreihig, mit Verriegelung Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3202.222C-40	Push-in-Klemme 2-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3308.222A-00	Push-in-Klemme 4+4-polig einreihig / zweireihig, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: T- B- T+ B+ PE W V U Codierung A: 0000	
8TB4103.222A-10	Push-in-Klemme 3-polig, einreihig, Rastermaß: 10,16 mm, Beschriftung 2: PE RB- RB+, Codierung A: 000	
8TB4104.222L-10	Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 10,16 mm, Beschriftung 2: PE L3 L2 L1, Codierung L: 1010	
8TB4104.227F-10	Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 10,16 mm, Beschriftung 4: DC-, DC-, DC+, DC+ Codierung F: 0101	
8TB4204.202L-10	Stockschraubklemme 4-polig, zweireihig, Rastermaß: 10,16 mm, Beschriftung 2: PE L3 L2 L1, Codierung L: 1010	
	Schirmkomponentensätze	
8SCSE01.0200-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x ACOPOS P3 Schirmmontageblech 2-fach 2x M3x6 Schrauben	
8SCSE02.0100-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK14	
8SCSE02.0200-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK20	

Tabelle 144: 8EI017HWDS0.XXXX-1, 8EI022HWDS0.XXXX-1 - Bestelldaten

Anschluss	Stecker einreihig	Stecker zweireihig
X1	8TB4104.222L-10	8TB4204.202L-10
X2	8TB3102.222C-20	8TB3202.222C-40
X5x	8TB3308.222A-00	
X6	8TB4103.222A-10	
X7	8TB2104.2210-50	8TB2204.2210-50
X8	8TB2104.2210-00	
X11	8TB4104.227F-10	

Tabelle 145: Bestellnummern Klemmen

Information:

Stecker X7 ist bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern nicht vorhanden.

Technische Daten

Bestellnummer	8EI017HWDS0.XXXX-1	8EI022HWDS0.XXXX-1
Allgemeines		
Steckplätze für Einsteckmodule	1	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	in Vorbereitung	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment	
Netzanschluss		
Netzformen	TN-S, TN-C-S mit geerdetem Sternpunkt	
Netzeingangsspannung	3x 200 VAC bis 480 VAC ±10%	
Frequenz	50 / 60 Hz ±4%	
Anschlussleistung	max. 26,4 kVA	max. 30,5 kVA
Einschaltstrom	100 A	
Einschaltintervall	in Vorbereitung	
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3	Nein [1]	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülse	0,75 bis 16 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	20 bis 4 AWG	
CSA	20 bis 4 AWG	
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand	in Vorbereitung	
max. Leitungslänge	3 m [2]	
DC-Zwischenkreisanschluss		
Dauerleistung [3]	14 kW [4]	18 kW
Reduktion der Dauerleistung abhängig von der Netzeingangsspannung		
Netzeingangsspannung <3x 400 VAC	14 kW * (Netzeingangsspannung [V] / 400 V)	18 kW * (Netzeingansspannung [V] / 400 V)
Zwischenkreiskapazität	1680 µF	
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülsen	0,75 bis 16 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	20 bis 4 AWG	
CSA	20 bis 4 AWG	
max. Leitungslänge	3 m [5]	
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung	24 VDC ±25%	
Eingangskapazität	5500 µF	
Stromaufnahme	2,4 A + Strom für die Motorhaltebremse [6][7]	
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülsen	0,25 bis 4 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG	
CSA	24 bis 8 AWG	
max. Leitungslänge	30 m	
Motoranschluss		
Anzahl	2	
Dauerleistung je Motoranschluss [8]	7 / 7 kW	9 / 9 kW
Dauerstrom je Motoranschluss [8]	17 / 17 A_{eff}	22 / 22 A_{eff}
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz		
Schaltfrequenz 5 kHz	in Vorbereitung	
Schaltfrequenz 10 kHz	in Vorbereitung	
Schaltfrequenz 20 kHz	in Vorbereitung	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	1,7 A_{eff} pro 1000 m	2,2 A_{eff} pro 1000 m
Spitzenstrom je Motoranschluss	42,5 / 42,5 A_{eff}	55 / 55 A_{eff}
Spitzenleistung	17,5 / 17,5 kW	22,5 / 22,5 kW
nominale Schaltfrequenz	5 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen [9]	5 / 10 / 20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25	Grenzwertkurve A	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [10]	

Tabelle 146: 8EI017HWDS0.XXXX-1, 8EI022HWDS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI017HWDS0.XXXX-1	8EI022HWDS0.XXXX-1
Ausführung		
U, V, W, PE	Stecker	
Schirmanschluss	Ja	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülse	1,5 bis 6 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG	
CSA	24 bis 8 AWG	
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz		
Schaltfrequenz 5 kHz	75 m [11]	
Schaltfrequenz 10 kHz	75 m [11]	
Schaltfrequenz 20 kHz	30 m [11]	
Anschluss Motorhaltebremse		
Anzahl	2	
Ausgangsspannung [12]	abhängig von der Eingangsspannung am Anschluss X2	
Dauerstrom	4 A	
max. Innenwiderstand	0,25 Ω	
Löschspannung	in Vorbereitung	
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	in Vorbereitung	
max. Schaltfrequenz	in Vorbereitung	
Schutzmaßnahmen		
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja	
Kabelbruchüberwachung	Ja	
Unterspannungsüberwachung	Ja	
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	in Vorbereitung	
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	ca. 23 V	
max. Ausschaltstrom SBC	80 mA	
max. Leitungslänge	in Vorbereitung	
Bremswiderstand [13]		
Spitzenleistung	45 kW	
Dauerleistung	4 kW	
min. zulässiger Bremswiderstand (ext.)	13 Ω	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülse	0,75 bis 16 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	20 bis 4 AWG	
CSA	20 bis 4 AWG	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Nein	
Kurz- und Erdschlussschutz	Kurzschlussschutz: Ja Erdschlussschutz: Nein	
max. Leitungslänge	3 m	
Feldbus		
Typ	POWERLINK V2 Controlled Node (CN)	
Ausführung	2x RJ45 geschirmt, 2-fach Hub	
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)	
Übertragungsrate	100 MBit/s	
Geberschnittstellen		
Anzahl	2	
Typ	digitale Multigeber-Schnittstelle, parametrierbar [14]	
Anschlüsse	Mini I/O Stecker 8-polig female	
Anzeigen	keine [15]	
Potenzialtrennung		
Geber - ACOPOS P3	Nein	
max. Geberkabellänge	75 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [16]	
Geberversorgung		
Ausgangsspannung	parametrierbar typ. 11.45 V ±0,1 V / 5,2 V ± 0,1 V [17][18]	
Belastbarkeit	max. 300 mA	
Schutzmaßnahmen		
kurzschlussfest	Ja	
überlastfest	Ja	
Synchrone serielle Schnittstelle		
Signalübertragung	RS485 [19]	
Datenübertragungsrate	abhängig vom parametrierten Gebertyp	
Differenzspannung [20]		
minimal	2,0 V	
maximal	6,0 V	

Tabelle 146: 8EI017HWDS0.XXXX-1, 8EI022HWDS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI017HWDS0.XXXX-1	8EI022HWDS0.XXXX-1
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{GEBER} [W] = U_{24V} [V] * (I_{GEBER} [A] * 0,7) + 0,5 W [21]	
Triggereingänge		
Anzahl	2	
Beschaltung	Sink	
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS P3	Ja	
Eingang - Eingang	Ja	
Eingangsspannung		
nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Schaltschwellen		
Low	<5 V	
High	>15 V	
Eingangsstrom bei Nennspannung	7 mA	
Schaltverzögerung		
steigende Flanke	<51 µs	
fallende Flanke	<52 µs	
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülse	0,25 bis 2,5 mm²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	26 bis 12 AWG	
CSA	26 bis 12 AWG	
max. Leitungslänge	100 m	
Unterstützung		
Motion System		
mapp Motion	5.03.0 und höher	
ACP10/ARNC0	5.03.0 und höher	
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend	Ja	
horizontal stehend	Ja	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal	0 bis 500 m	
maximal	4000 m	
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)	
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III	
Schutzart nach EN 60529	IP20 [22]	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal	5 bis 40°C	
maximal	55°C	
Lagerung	-25 bis 55°C	
Transport	-25 bis 70°C	
Luftfeuchtigkeit		
Betrieb	5 bis 85 %, nicht kondensierend	
Lagerung	5 bis 95 %	
Transport	95% bei 40°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite	133 mm	
Höhe	374 mm	
Tiefe		
Wandmontage	258,5 mm (mit Frontabdeckung 8EXA: 261 mm)	
Gewicht	8 kg	

Tabelle 146: 8EI017HWDS0.XXXX-1, 8EI022HWDS0.XXXX-1 - Technische Daten

1) Es ist ein Netzfilter vorzuschalten.
Die CE-Konformität kann ausschließlich durch Vorschalten eines B&R Netzfilters (8x0F...) gewährleistet werden.
Werden Netzfilter von Drittherstellern eingesetzt, kann dies im Extremfall bis zur Zerstörung des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI führen.
2) Maximale Leitungslänge zwischen Netzfilter und dem Netzanschluss des Moduls.
3) Gültig für eine Netzeingangsspannung von ≥3x 400 VAC.
Die Summe der Dauerleistungen an allen Motoranschlüssen sowie der Leistung am DC-Zwischenkreisanschluss darf diesen Wert nicht überschreiten.
4) Der Wert kann unter bestimmten Voraussetzungen höher sein.
5) Wert ist gültig für ungeschirmte Verkabelung innerhalb eines Schaltschranks.
Maximallänge der Zwischenkreisverdrahtung innerhalb eines Schaltschranks.
6) Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS P3 Servoverstärker 8EI.
Der Einschaltstrom der 24 VDC Versorgung wird durch das Modul nicht begrenzt.
7) Bei nomineller 24 VDC Versorgungsspannung und 20 kHz Schaltfrequenz. Ohne Einsteckkarte.
8) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 560 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
9) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstroms und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.

10) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
11) Die Summe der Kabellängen aller Motorleitungen, die an dieses Modul angeschlossen sind, darf diesen Wert nicht überschreiten.
12) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Eingangsspannung und Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
13) Diese Werte gelten für einen externen Bremswiderstand. Dieses Modul weist keinen internen Bremswiderstand auf.
14) Ab Werk ist der Gebertyp nicht vordefiniert. Der jeweils benötigte Gebertyp ist in Automation Studio zu parametrieren.
15) Die Drehrichtung des Gebers kann am Displaymodul 8EAD0000.000-1 angezeigt werden.
16) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 75 m darf nicht überschritten werden):

    $l_{max} = f / I_G * A * 1/(2*\rho)$

    f ... (Ausgangsspannung der Geberschnittstelle [V] - min. zulässige Versorgungsspannung des angeschlossenen Gebers [V]) * 1,1
    I_G ... max. Stromaufnahme des angeschlossenen Gebers [A]
    A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
    ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)
17) Die Ausgangsspannung ist (mit Ausnahme der Gebertypen EnDat 2.2 und HIPERFACE DSL) ab Werk nicht vordefiniert. Sie ist abhängig vom Gebertyp in Automation Studio zu parametrieren. Ist keine Ausgangsspannung parametriert, wird der Geber nicht durch das digitale Multigeberinterface X4x versorgt. Der Geber kann dann extern versorgt werden.
18) Die Ausgangsspannung 5,2 V ist nur unter folgenden Voraussetzungen verfügbar:
    - Servoverstärker 8EI mit 8ZECxxx Revision D0 und höher - siehe Geräteinformationen am linken Seitendeckel des Servoverstärkers 8EI
    - ACOPOS Betriebssystem 3.15.0 und höher (für Zweiachsmodule 8EIxxxxxD... und Dreiachsmodule 8EIxxxxxT...)
    - ACOPOS Betriebssystem 3.17.0 und höher (für Einachsmodule 8EIxxxxxS...)
19) Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
20) Werte gültig für Taktausgang und Dateneingang. Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
21) I_{GEBER} ... Strombedarf des Gebers
    U_{24V} ... Eingangsspannung an +24 VDC Eingang des Moduls
22) Die angegebene Schutzart wird nur unter der Voraussetzung erfüllt, dass beim Modul entweder die Slotabdeckung montiert oder ein Einsteckmodul 8EAC eingebaut ist und auf allen Anschlüssen die passenden Klemmen gesteckt sowie alle Lüfter eingebaut sind.

4.1.2.4 Dreiachsmodule

4.1.2.4.1 Netzeingangsspannung 1x 110 bis 230 VAC / 3x 200 bis 230 VAC

4.1.2.4.1.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Dreiachsmodule SafeMOTION	
8EI2X2MWTS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 1x 110-230 VAC, 3x 200-230 VAC, 3x 2,2 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 3 Achsen, Wandmontage	
8EI4X5MWTS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 1x 110-230 VAC, 3x 200-230 VAC, 3x 4,5 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 3 Achsen, Wandmontage	
8EI8X8MWTS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 1x 110-230 VAC, 3x 200-230 VAC, 3x 8,8 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 3 Achsen, Wandmontage	
	Optionales Zubehör	
	Displaymodule	
8EAD0000.000-1	Displaymodul, LCD, 128 x 64, schwarz/weiß, 1x USB 3.0	
	Einsteckmodule	
8EAC0122.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8EAC0122.003-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, 3 Resolver Interfaces 10 kHz	
	Frontabdeckungen	
8EXA200.0010-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R orange, einfachbreit, Höhe 2	
8EXA200.0020-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R dunkelgrau, einfachbreit, Höhe 2	
	Klemmen	
8TB2104.2210-00	Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1	
8TB3102.222C-20	Push-In-Klemme 2-polig, einreihig, mit Verriegelung Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3103.222A-20	Push-in-Klemme 3-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: PE RB- RB+, Codierung A: 000	
8TB3106.223C-20	Push-in-Klemme 6-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 3: PE L3 N(L2) L1 DC- DC+, Codierung C: 000010	
8TB3202.222C-40	Push-in-Klemme 2-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3206.223C-40	Push-in-Klemme 6-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 3: PE L3 N(L2) L1 DC- DC+, Codierung C: 000010	
8TB3308.222A-00	Push-in-Klemme 4+4-polig einreihig / zweireihig, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: T- B- T+ B+ PE W V U Codierung A: 0000	
	Schirmkomponentensätze	
8SCSE01.0100-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x ACOPOS P3 Schirmmontageblech 1-fach 2x M3x6 Schrauben	
8SCSE02.0100-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK14	
8SCSE02.0200-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK20	

Tabelle 147: 8EI2X2MWTS0.XXXX-1, 8EI4X5MWTS0.XXXX-1, 8EI8X8MWTS0.XXXX-1 - Bestelldaten

Anschluss	Stecker einreihig	Stecker zweireihig
X1	8TB3106.223C-20	8TB3206.223C-40
X2	8TB3102.222C-20	8TB3202.222C-40
X5x	8TB3308.222A-00	
X6	8TB3103.222A-20	
X7	8TB2104.2210-50	8TB2204.2210-50
X8	8TB2104.2210-00	

Tabelle 148: Bestellnummern Klemmen

Information:

Stecker X7 ist bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern nicht vorhanden.

4.1.2.4.1.3 Technische Daten

Bestellnummer	8EI2X2MWTS0.XXXX-1	8EI4X5MWTS0.XXXX-1	8EI8X8MWTS0.XXXX-1
Allgemeines			
Steckplätze für Einsteckmodule	1		
Zulassungen			
CE	Ja		
KC	Ja		
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment		
Netzanschluss			
Netzformen	TN-S, TN-C-S mit geerdetem Sternpunkt		
Netzeingangsspannung	1x 110 VAC bis 230 VAC ±10% 3x 200 VAC bis 230 VAC ±10%		
Frequenz	50 / 60 Hz ±4%		
Anschlussleistung	max. 3,75 kVA	max. 5 kVA	
Einschaltstrom	max. 22 A		
Einschaltintervall	typ. 60 s		
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3	Nein [1]		
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG		
CSA	24 bis 8 AWG		
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand	[(40 + 10 * P_{AVG} [kW] + 5,8 * (I_{AX1} [A] + I_{AX2} [A] + I_{AX3} [A]) + 0,25 * (I_{BR1}^2 [A] + I_{BR2}^2 [A]+ I_{BR3}^2 [A]) + P_{VSLOT}) * 1,1] [W] [2]		
max. Leitungslänge	3 m [3]		
DC-Zwischenkreisanschluss			
Dauerleistung [4]	1,5 kW [5]	2 kW	
Reduktion der Dauerleistung abhängig von der Netzeingangsspannung			
Netzeingangsspannung <230 VAC	1,5 kW * (Netzeingangs-spannung [V] / 230 V)	2 kW * (Netzeingans-spannung [V] / 230 V)	2 kW * (Netzeingangs-spannung [V] / 230 V)
Zwischenkreiskapazität	1880 µF		
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülsen	0,25 bis 4 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG		
CSA	24 bis 8 AWG		
max. Leitungslänge	3 m [6]		
24 VDC Versorgung			
Eingangsspannung	24 VDC ±25%		
Eingangskapazität	5500 µF		
Stromaufnahme	1,2 A + Strom für die Motorhaltebremse [7]		
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülsen	0,25 bis 4 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG		
CSA	24 bis 8 AWG		
max. Leitungslänge	30 m		
Motoranschluss			
Anzahl	3		
Dauerleistung je Motoranschluss [8]	0,5 / 0,5 / 0,5 kW	1 / 1 / 1 kW [9]	2 / 2 / 2 kW [9]
Dauerstrom je Motoranschluss [8]	2,2 / 2,2 / 2,2 A_{eff}	4,5 / 4,5 / 4,5 A_{eff}	8,8 / 8,8 / 8,8 A_{eff}
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [10]			
Schaltfrequenz 5 kHz	Keine Reduktion		1,375 A/K (ab 52,0°C) [11]
Schaltfrequenz 10 kHz	Keine Reduktion		0,393 A/K (ab 45,5°C)
Schaltfrequenz 20 kHz	Keine Reduktion	0,120 A/K (ab 41,9°C) [12]	0,120 A/K (ab 5,9°C) [12]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe			
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,22 A_{eff} pro 1000 m	0,45 A_{eff} pro 1000 m	0,88 A_{eff} pro 1000 m
Spitzenstrom je Motoranschluss	6 / 6 / 6 A_{eff}	12,25 / 12,25 / 12,25 A_{eff}	24 / 24 / 24 A_{eff}
Spitzenleistung	1,25 kW	2,5 kW [13]	5 kW [13]
nominale Schaltfrequenz	5 kHz		
mögliche Schaltfrequenzen [14]	5 / 10 / 20 kHz		
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25	Grenzwertkurve A		
Schutzmaßnahmen			
Überlastschutz	Ja		
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja		

Tabelle 149: 8EI2X2MWTS0.XXXX-1, 8EI4X5MWTS0.XXXX-1, 8EI8X8MWTS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI2X2MWTS0.XXXX-1	8EI4X5MWTS0.XXXX-1	8EI8X8MWTS0.XXXX-1
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz [15]		
Ausführung			
U, V, W, PE	Stecker		
Schirmanschluss	Ja		
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse	1,5 bis 6 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG		
CSA	24 bis 8 AWG		
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz			
Schaltfrequenz 5 kHz	75 m [16]		
Schaltfrequenz 10 kHz	38 m [16]		
Schaltfrequenz 20 kHz	19 m [16]		
Anschluss Motorhaltebremse			
Anzahl	3		
Ausgangsspannung [17]	abhängig von der Eingangsspannung am Anschluss X2		
Dauerstrom	1,3 A		
max. Innenwiderstand	0,25 Ω		
Löschspannung	ca. 30 V		
max. Löschenergie pro Schaltvorgang	1,5 Ws		
max. Schaltfrequenz	0,5 Hz		
Schutzmaßnahmen			
Überlast- und Kurzschlussschutz	Ja		
Kabelbruchüberwachung	Ja		
Unterspannungsüberwachung	Ja		
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 30 mA		
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung	ca. 23 V		
max. Ausschaltstrom SBC	60 mA		
max. Leitungslänge	75 m [18]		
Bremswiderstand [19]			
Spitzenleistung int. / ext.	1,5 kW / 11 kW		
Dauerleistung int. / ext.	150 W / 970 W		
min. zulässiger Bremswiderstand (ext.)	12 Ω		
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG		
CSA	24 bis 8 AWG		
Schutzmaßnahmen			
Überlastschutz	Nein		
Kurz- und Erdschlussschutz	Kurzschlussschutz: Ja Erdschlussschutz: Nein		
max. Leitungslänge	3 m		
Feldbus			
Typ	POWERLINK V2 Controlled Node (CN)		
Ausführung	2x RJ45 geschirmt, 2-fach Hub		
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)		
Übertragungsrate	100 MBit/s		
Geberschnittstellen			
Anzahl	3		
Typ	digitale Multigeber-Schnittstelle, parametrierbar [20]		
Anschlüsse	Mini I/O Stecker 8-polig female		
Anzeigen	keine [21]		
Potenzialtrennung			
Geber - ACOPOS P3	Nein		
max. Geberkabellänge	75 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [22]		
Geberversorgung			
Ausgangsspannung	parametrierbar typ. 11.45 V ±0,1 V / 5,2 V ± 0,1 V [23][24]		
Belastbarkeit	max. 300 mA		
Schutzmaßnahmen			
kurzschlussfest	Ja		
überlastfest	Ja		

Tabelle 149: 8EI2X2MWTS0.XXXX-1, 8EI4X5MWTS0.XXXX-1, 8EI8X8MWTS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI2X2MWTS0.XXXX-1	8EI4X5MWTS0.XXXX-1	8EI8X8MWTS0.XXXX-1
Synchrone serielle Schnittstelle			
Signalübertragung	RS485 [25]		
Datenübertragungsrate	abhängig vom parametrierten Gebertyp		
Differenzspannung [26]			
minimal	2,0 V		
maximal	6,0 V		
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{GEBER} [W] = U_{24V} [V] * (I_{GEBER} [A] * 0,7) + 0,5 W [27]		
Triggereingänge			
Anzahl	2		
Beschaltung	Sink		
Potenzialtrennung			
Eingang - ACOPOS P3	Ja		
Eingang - Eingang	Ja		
Eingangsspannung			
nominal	24 VDC		
maximal	30 VDC		
Schaltschwellen			
Low	<5 V		
High	>15 V		
Eingangsstrom bei Nennspannung	7 mA		
Schaltverzögerung			
steigende Flanke	<51 µs		
fallende Flanke	<52 µs		
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V		
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse	0,25 bis 2,5 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	26 bis 12 AWG		
CSA	26 bis 12 AWG		
max. Leitungslänge	100 m		
Unterstützung			
Motion System			
mapp Motion	5.00.0 und höher		
ACP10/ARNC0	3.14.1 und höher		3.14.0 und höher
Einsatzbedingungen			
Zulässige Einbaulagen			
vertikal hängend	Ja		
horizontal stehend	Ja		
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)			
nominal	0 bis 500 m		
maximal	4000 m		
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)		
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III		
Schutzart nach EN 60529	IP20 [28]		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Betrieb			
nominal	5 bis 40°C		
maximal	55°C		
Lagerung	-25 bis 55°C		
Transport	-25 bis 70°C		
Luftfeuchtigkeit			
Betrieb	5 bis 85 %, nicht kondensierend		
Lagerung	5 bis 95 %		
Transport	95% bei 40°C		
Mechanische Eigenschaften			
Abmessungen			
Breite	66 mm		
Höhe	374 mm		
Tiefe			
Wandmontage	258,5 mm (mit Frontabdeckung 8EXA: 261 mm)		
Gewicht	4 kg		

Tabelle 149: 8EI2X2MWTS0.XXXX-1, 8EI4X5MWTS0.XXXX-1, 8EI8X8MWTS0.XXXX-1 - Technische Daten

1) Es ist ein Netzfilter vorzuschalten.
Die CE-Konformität kann ausschließlich durch Vorschalten eines B&R Netzfilters (8x0F...) gewährleistet werden.
Werden Netzfilter von Drittherstellern eingesetzt, kann dies im Extremfall bis zur Zerstörung des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI führen.
2) P_{AVG} ... durchschnittliche Dauerleistung des Moduls
I_{AX1}, I_{AX2}, I_{AX3} ... Effektivwert des Stroms auf Achse 1, Achse 2, Achse 3
I_{BR1}, I_{BR2}, I_{BR3} ... Nennstrom Motorhaltebremse Achse 1, Achse 2, Achse 3
P_{VSLOT} ... Verlustleistung Einsteckmodul 8EAC
3) Maximale Leitungslänge zwischen Netzfilter und dem Netzanschluss des Moduls.
4) Gültig für eine Netzeingangsspannung von 230 VAC.
Die Summe der Dauerleistungen an allen Motoranschlüssen sowie der Leistung am DC-Zwischenkreisanschluss darf diesen Wert nicht überschreiten.

5) Der Wert kann unter bestimmten Voraussetzungen höher sein.
6) Wert ist gültig für ungeschirmte Verkabelung innerhalb eines Schaltschranks.
Maximallänge der Zwischenkreisverdrahtung innerhalb eines Schaltschranks.
7) Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI.
Der Einschaltstrom der 24 VDC Versorgung wird durch das Modul nicht begrenzt.
8) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 325 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
9) Die Summendauerleistung aller Motoranschlüsse darf 2 kW nicht überschreiten.
10) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
11) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
12) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
13) Die Summenspitzenleistung aller Motoranschlüsse darf 5 kW nicht überschreiten.
14) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstroms und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
15) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
16) Die Summe der Kabellängen aller Motorleitungen, die an dieses Modul angeschlossen sind, darf diesen Wert nicht überschreiten.
17) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Eingangsspannung und Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
18) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Leitungslänge noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der zulässige Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
19) Ein Anschluss für externe Bremswiderstände ist vorhanden. Ein interner Bremswiderstand ist optional verfügbar.
20) Ab Werk ist der Gebertyp nicht vordefiniert. Der jeweils benötigte Gebertyp ist in Automation Studio zu parametrieren.
21) Die Drehrichtung des Gebers kann am Displaymodul 8EAD0000.000-1 angezeigt werden.
22) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 75 m darf nicht überschritten werden):

$l_{max} = f / I_G * A * 1/(2*\rho)$

f ... (Ausgangsspannung der Geberschnittstelle [V] - min. zulässige Versorgungsspannung des angeschlossenen Gebers [V]) * 1,1
I_G ... max. Stromaufnahme des angeschlossenen Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)

23) Die Ausgangsspannung ist (mit Ausnahme der Gebertypen EnDat 2.2 und HIPERFACE DSL) ab Werk nicht vordefiniert. Sie ist abhängig vom Gebertyp in Automation Studio zu parametrieren. Ist keine Ausgangsspannung parametriert, wird der Geber nicht durch das digitale Multigeberinterface X4x versorgt. Der Geber kann dann extern versorgt werden.
24) Die Ausgangsspannung 5,2 V ist nur unter folgenden Voraussetzungen verfügbar:
- Servoverstärker 8EI mit 8ZECxxx Revision D0 und höher - siehe Geräteinformationen am linken Seitendeckel des Servoverstärkers 8EI
- ACOPOS Betriebssystem 3.15.0 und höher (für Zweiachsmodule 8EIxxxxxD... und Dreiachsmodule 8EIxxxxxT...)
- ACOPOS Betriebssystem 3.17.0 und höher (für Einachsmodule 8EIxxxxxS...)

25) Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
26) Werte gültig für Taktausgang und Dateneingang. Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
27) I_{GEBER} ... Strombedarf des Gebers
U_{24V} ... Eingangsspannung an +24 VDC Eingang des Moduls
28) Die angegebene Schutzart wird nur unter der Voraussetzung erfüllt, dass beim Modul entweder die Slotabdeckung montiert oder ein Einsteckmodul 8EAC eingebaut ist und auf allen Anschlüssen die passenden Klemmen gesteckt sowie alle Lüfter eingebaut sind.

4.1.2.4.2 Netzeingangsspannung 3x 200 bis 480 VAC

4.1.2.4.2.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Dreiachsmodule SafeMOTION	
8EI2X2HWTS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 200-480 VAC, 3x 2,2 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 3 Achsen, Wandmontage	
8EI4X5HWTS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 200-480 VAC, 3x 4,5 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 3 Achsen, Wandmontage	
8EI8X8HWTS0.XXXX-1	ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 200-480 VAC, 3x 8,8 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 3 Achsen, Wandmontage	
	Optionales Zubehör	
	Displaymodule	
8EAD0000.000-1	Displaymodul, LCD, 128 x 64, schwarz/weiß, 1x USB 3.0	
	Einsteckmodule	
8EAC0122.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8EAC0122.003-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, 3 Resolver Interfaces 10 kHz	
8EAC0152.001-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, analoges Multigeber Interface	
8EAC0152.003-1	ACOPOS P3 Einsteckmodul, 3 analoge Multigeber Interfaces	
	Frontabdeckungen	
8EXA200.0010-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R orange, einfachbreit, Höhe 2	
8EXA200.0020-00	ACOPOS P3 Abdeckung B&R dunkelgrau, einfachbreit, Höhe 2	
	Klemmen	
8TB2104.2210-00	Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1	
8TB3102.222C-20	Push-In-Klemme 2-polig, einreihig, mit Verriegelung Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3103.222A-20	Push-in-Klemme 3-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: PE RB- RB+, Codierung A: 000	
8TB3106.222B-20	Push-in-Klemme 6-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: PE L3 L2 L1 DC- DC+, Codierung B: 000001	
8TB3202.222C-40	Push-in-Klemme 2-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: COM 24V, Codierung C: 10	
8TB3206.222B-40	Push-in-Klemme 6-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: PE L3 L2 L1 DC- DC+, Codierung B: 000001	
8TB3308.222A-00	Push-in-Klemme 4+4-polig einreihig / zweireihig, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: T- B- T+ B+ PE W V U Codierung A: 0000	
	Schirmkomponentensätze	
8SCSE01.0100-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x ACOPOS P3 Schirmmontageblech 1-fach 2x M3x6 Schrauben	
8SCSE02.0100-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK14	
8SCSE02.0200-00	ACOPOS P3 Schirmkomponentenset: 1x Schirmanschlussklemme Typ SK20	

Tabelle 150: 8EI2X2HWTS0.XXXX-1, 8EI4X5HWTS0.XXXX-1, 8EI8X8HWTS0.XXXX-1 - Bestelldaten

Anschluss	Stecker einreihig	Stecker zweireihig
X1	8TB3106.222B-20	8TB3206.222B-40
X2	8TB3102.222C-20	8TB3202.222C-40
X5x	8TB3308.222A-00	
X6	8TB3103.222A-20	
X7	8TB2104.2210-50	8TB2204.2210-50
X8	8TB2104.2210-00	

Tabelle 151: Bestellnummern Klemmen

Information:

Stecker X7 ist bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern nicht vorhanden.

4.1.2.4.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	8EI2X2HWTS0.XXXX-1	8EI4X5HWTS0.XXXX-1	8EI8X8HWTS0.XXXX-1
Allgemeines			
Steckplätze für Einsteckmodule	1		
Zulassungen			
CE	Ja		
KC	Ja		
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment		
Netzanschluss			
Netzformen	TN-S, TN-C-S mit geerdetem Sternpunkt		
Netzeingangsspannung	3x 200 VAC bis 480 VAC ±10%		
Frequenz	50 / 60 Hz ±4%		
Anschlussleistung	max. 7,5 kVA	max. 10 kVA	
Einschaltstrom	max. 45 A		
Einschaltintervall	typ. 60 s		
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3	Nein [1]		
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG		
CSA	24 bis 8 AWG		
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand	[(60 + 6,9 * P_{AVG} [kW] + 7,5 * (I_{AX1} [A] + I_{AX2} [A] + I_{AX3} [A]) + 0,25 * (I_{BR1}^2 [A] + I_{BR2}^2 [A] + I_{BR3}^2 [A]) + P_{VSLOT}) * 1,1] [W] [2]		[(60 + 6,9 * P_{AVG} [kW] + 7,5 * (I_{AX1} [A] + I_{AX2} [A] + I_{AX3} [A]) + 0,25 * (I_{BR1}^2 [A] + I_{BR2}^2 [A] + I_{BR3}^2 [A]) + P_{VSLOT}) * 1,1] [W] [2]
max. Leitungslänge	3 m [3]		
DC-Zwischenkreisanschluss			
Dauerleistung [4]	3 kW [5]	4 kW	
Reduktion der Dauerleistung abhängig von der Netzeingangsspannung			
Netzeingangsspannung <3x 400 VAC	3 kW * (Netzeingangs-spannung [V] / 400 V)	4 kW * (Netzeingangs-spannung [V] / 400 V)	4 kW * (Netzeingangs-spannung [V] / 400 V)
Zwischenkreiskapazität	470 µF		
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülsen	0,25 bis 4 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG		
CSA	24 bis 8 AWG		
max. Leitungslänge	3 m [6]		
24 VDC Versorgung			
Eingangsspannung	24 VDC ±25%		
Eingangskapazität	5500 µF		
Stromaufnahme	1,2 A + Strom für die Motorhaltebremse [7]		
Klemmbarer Anschlussquerschnittsbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülsen	0,25 bis 4 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	24 bis 8 AWG		
CSA	24 bis 8 AWG		
max. Leitungslänge	30 m		
Motoranschluss			
Anzahl	3		
Dauerleistung je Motoranschluss [8]	1 / 1 / 1 kW	2 / 2 / 2 kW [9]	4 / 4 / 4 kW [9]
Dauerstrom je Motoranschluss [8]	2,2 / 2,2 / 2,2 A_{eff}	4,5 / 4,5 / 4,5 A_{eff}	8,8 / 8,8 / 8,8 A_{eff}
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Schaltfrequenz [10]			
Schaltfrequenz 5 kHz	Keine Reduktion		0,373 A/K (ab 45,2°C) [11]
Schaltfrequenz 10 kHz	Keine Reduktion	0,154 A/K (ab 46,5°C)	0,154 A/K (ab 18,5°C)
Schaltfrequenz 20 kHz	0,075 A/K (ab 37,1°C) [12]	0,075 A/K (ab 6,4°C) [12]	0,075 A/K (ab -50,9°C) [12]
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe			
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,22 A_{eff} pro 1000 m	0,45 A_{eff} pro 1000 m	0,88 A_{eff} pro 1000 m
Spitzenstrom je Motoranschluss	6 / 6 / 6 A_{eff}	12,25 / 12,25 / 12,25 A_{eff}	24 / 24 / 24 A_{eff}
Spitzenleistung	2,5 kW	5 kW [13]	10 kW [13]
nominale Schaltfrequenz	5 kHz		
mögliche Schaltfrequenzen [14]	5 / 10 / 20 kHz		
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25	Grenzwertkurve A		

Tabelle 152: 8EI2X2HWTS0.XXXX-1, 8EI4X5HWTS0.XXXX-1, 8EI8X8HWTS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI2X2HWTS0.XXXX-1	8EI4X5HWTS0.XXXX-1	8EI8X8HWTS0.XXXX-1
Schutzmaßnahmen			
Überlastschutz		Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz		Ja	
max. Ausgangsfrequenz		598 Hz [15]	
Ausführung			
U, V, W, PE		Stecker	
Schirmanschluss		Ja	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse		1,5 bis 6 mm²	
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US		24 bis 8 AWG	
CSA		24 bis 8 AWG	
max. Motorleitungslänge abhängig von der Schaltfrequenz			
Schaltfrequenz 5 kHz		75 m [16]	
Schaltfrequenz 10 kHz		38 m [16]	
Schaltfrequenz 20 kHz		19 m [16]	
Anschluss Motorhaltebremse			
Anzahl		3	
Ausgangsspannung [17]		abhängig von der Eingangsspannung am Anschluss X2	
Dauerstrom		1,3 A	
max. Innenwiderstand		0,25 Ω	
Löschspannung		ca. 30 V	
max. Löschenergie pro Schaltvorgang		1,5 Ws	
max. Schaltfrequenz		0,5 Hz	
Schutzmaßnahmen			
Überlast- und Kurzschlussschutz		Ja	
Kabelbruchüberwachung		Ja	
Unterspannungsüberwachung		Ja	
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung		ca. 30 mA	
Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung		ca. 23 V	
max. Ausschaltstrom SBC		60 mA	
max. Leitungslänge		75 m [18]	
Bremswiderstand [19]			
Spitzenleistung int. / ext.		7 kW / 25 kW	
Dauerleistung int. / ext.		150 W / 2 kW	
min. zulässiger Bremswiderstand (ext.)		25 Ω	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse		0,25 bis 4 mm²	
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US		24 bis 8 AWG	
CSA		24 bis 8 AWG	
Schutzmaßnahmen			
Überlastschutz		Nein	
Kurz- und Erdschlussschutz		Kurzschlussschutz: Ja Erdschlussschutz: Nein	
max. Leitungslänge		3 m	
Feldbus			
Typ		POWERLINK V2 Controlled Node (CN)	
Ausführung		2x RJ45 geschirmt, 2-fach Hub	
Leitungslänge		max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)	
Übertragungsrate		100 MBit/s	
Geberschnittstellen			
Anzahl		3	
Typ		digitale Multigeber-Schnittstelle, parametrierbar [20]	
Anschlüsse		Mini I/O Stecker 8-polig female	
Anzeigen		keine [21]	
Potenzialtrennung			
Geber - ACOPOS P3		Nein	
max. Geberkabellänge		75 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels [22]	
Geberversorgung			
Ausgangsspannung		parametrierbar typ. 11.45 V ±0,1 V / 5,2 V ± 0,1 V [23][24]	
Belastbarkeit		max. 300 mA	
Schutzmaßnahmen			
kurzschlussfest		Ja	
überlastfest		Ja	

Tabelle 152: 8EI2X2HWTS0.XXXX-1, 8EI4X5HWTS0.XXXX-1, 8EI8X8HWTS0.XXXX-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8EI2X2HWTS0.XXXX-1	8EI4X5HWTS0.XXXX-1	8EI8X8HWTS0.XXXX-1
Synchrone serielle Schnittstelle			
Signalübertragung	RS485 [25]		
Datenübertragungsrate	abhängig vom parametrierten Gebertyp		
Differenzspannung [26]			
minimal	2,0 V		
maximal	6,0 V		
max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle	P_{GEBER} [W] = U_{24V} [V] * (I_{GEBER} [A] * 0,7) + 0,5 W [27]		
Triggereingänge			
Anzahl	2		
Beschaltung	Sink		
Potenzialtrennung			
Eingang - ACOPOS P3	Ja		
Eingang - Eingang	Ja		
Eingangsspannung			
nominal	24 VDC		
maximal	30 VDC		
Schaltschwellen			
Low	<5 V		
High	>15 V		
Eingangsstrom bei Nennspannung	7 mA		
Schaltverzögerung			
steigende Flanke	<51 µs		
fallende Flanke	<52 µs		
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V		
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich			
Flexible und feindrähtige Leiter			
mit Aderendhülse	0,25 bis 2,5 mm²		
Approbationsdaten			
UL/C-UL-US	26 bis 12 AWG		
CSA	26 bis 12 AWG		
max. Leitungslänge	100 m		
Unterstützung			
Motion System			
mapp Motion	5.00.0 und höher		
ACP10/ARNC0	3.14.1 und höher		3.14.0 und höher
Einsatzbedingungen			
Zulässige Einbaulagen			
vertikal hängend	Ja		
horizontal stehend	Ja		
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)			
nominal	0 bis 500 m		
maximal	4000 m		
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)		
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III		
Schutzart nach EN 60529	IP20 [28]		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Betrieb			
nominal	5 bis 40°C		
maximal	55°C		
Lagerung	-25 bis 55°C		
Transport	-25 bis 70°C		
Luftfeuchtigkeit			
Betrieb	5 bis 85 %, nicht kondensierend		
Lagerung	5 bis 95 %		
Transport	95% bei 40°C		
Mechanische Eigenschaften			
Abmessungen			
Breite	66 mm		
Höhe	374 mm		
Tiefe			
Wandmontage	258,5 mm (mit Frontabdeckung 8EXA: 261 mm)		
Gewicht	4 kg		

Tabelle 152: 8EI2X2HWTS0.XXXX-1, 8EI4X5HWTS0.XXXX-1, 8EI8X8HWTS0.XXXX-1 - Technische Daten

1) Es ist ein Netzfilter vorzuschalten.
Die CE-Konformität kann ausschließlich durch Vorschalten eines B&R Netzfilters (8x0F...) gewährleistet werden.
Werden Netzfilter von Drittherstellern eingesetzt, kann dies im Extremfall bis zur Zerstörung des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI führen.
2) P_{AVG} ... durchschnittliche Dauerleistung des Moduls
I_{AX1}, I_{AX2}, I_{AX3} ... Effektivwert des Stroms auf Achse 1, Achse 2, Achse 3
I_{BR1}, I_{BR2}, I_{BR3} ... Nennstrom Motorhaltebremse Achse 1, Achse 2, Achse 3
P_{VSLOT} ... Verlustleistung Einsteckmodul 8EAC
3) Maximale Leitungslänge zwischen Netzfilter und dem Netzanschluss des Moduls.
4) Gültig für eine Netzeingangsspannung von ≥3x 400 VAC.
Die Summe der Dauerleistungen an allen Motoranschlüssen sowie der Leistung am DC-Zwischenkreisanschluss darf diesen Wert nicht überschreiten.

5) Der Wert kann unter bestimmten Voraussetzungen höher sein.
6) Wert ist gültig für ungeschirmte Verkabelung innerhalb eines Schaltschranks.
Maximallänge der Zwischenkreisverdrahtung innerhalb eines Schaltschranks.
7) Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI.
Der Einschaltstrom der 24 VDC Versorgung wird durch das Modul nicht begrenzt.
8) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 560 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
9) Die Summendauerleistung aller Motoranschlüsse darf 4 kW nicht überschreiten.
10) Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
11) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
12) Das Modul kann bei dieser Schaltfrequenz nicht den vollen Dauerstrom liefern. Damit jedoch das Derating des Dauerstroms auf die gleiche Weise wie bei anderen Schaltfrequenzen ermittelt werden kann, ergibt sich dieser ungewöhnliche Wert für die Umgebungstemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
13) Die Summenspitzenleistung aller Motoranschlüsse darf 10 kW nicht überschreiten.
14) B&R empfiehlt, das Modul mit nominaler Schaltfrequenz zu betreiben. Wird das Modul aus applikationsspezifischen Gründen mit einer höheren Schaltfrequenz betrieben, führt dies zu einer Reduktion des Dauerstroms und zu einer stärkeren CPU-Auslastung.
15) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
16) Die Summe der Kabellängen aller Motorleitungen, die an dieses Modul angeschlossen sind, darf diesen Wert nicht überschreiten.
17) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Eingangsspannung und Verkabelung noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
18) Bei der Projektierung ist zu prüfen, ob mit der vorgesehenen Leitungslänge noch die Mindestspannung an der Haltebremse selbst eingehalten wird. Der zulässige Betriebsspannungsbereich der Haltebremse kann der Anwenderdokumentation des verwendeten Motors entnommen werden.
19) Ein Anschluss für externe Bremswiderstände ist vorhanden. Ein interner Bremswiderstand ist optional verfügbar.
20) Ab Werk ist der Gebertyp nicht vordefiniert. Der jeweils benötigte Gebertyp ist in Automation Studio zu parametrieren.
21) Die Drehrichtung des Gebers kann am Displaymodul 8EAD0000.000-1 angezeigt werden.
22) Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 75 m darf nicht überschritten werden):

$l_{max} = f / I_G * A * 1/(2*\rho)$

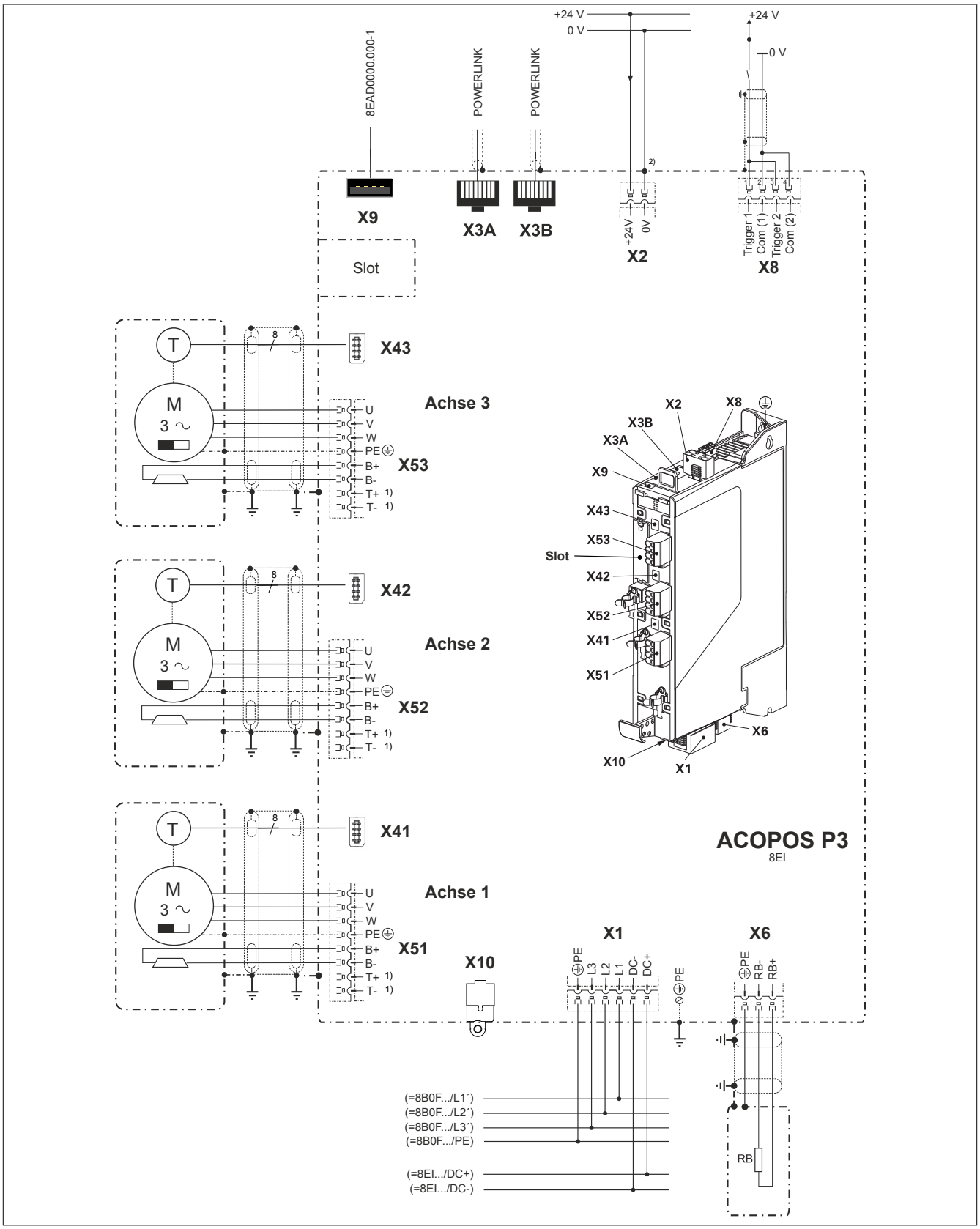
f ... (Ausgangsspannung der Geberschnittstelle [V] - min. zulässige Versorgungsspannung des angeschlossenen Gebers [V]) * 1,1
I_G ... max. Stromaufnahme des angeschlossenen Gebers [A]
A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: ρ = 0,0178)

23) Die Ausgangsspannung ist (mit Ausnahme der Gebertypen EnDat 2.2 und HIPERFACE DSL) ab Werk nicht vordefiniert. Sie ist abhängig vom Gebertyp in Automation Studio zu parametrieren. Ist keine Ausgangsspannung parametriert, wird der Geber nicht durch das digitale Multigeberinterface X4x versorgt. Der Geber kann dann extern versorgt werden.
24) Die Ausgangsspannung 5,2 V ist nur unter folgenden Voraussetzungen verfügbar:
- Servoverstärker 8EI mit 8ZECxxx Revision D0 und höher - siehe Geräteinformationen am linken Seitendeckel des Servoverstärkers 8EI
- ACOPOS Betriebssystem 3.15.0 und höher (für Zweiachsmodule 8EIxxxxxD... und Dreiachsmodule 8EIxxxxxT...)
- ACOPOS Betriebssystem 3.17.0 und höher (für Einachsmodule 8EIxxxxxS...)

25) Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
26) Werte gültig für Taktausgang und Dateneingang. Ausgenommen Gebertyp HIPERFACE DSL.
27) I_{GEBER} ... Strombedarf des Gebers
U_{24V} ... Eingangsspannung an +24 VDC Eingang des Moduls
28) Die angegebene Schutzart wird nur unter der Voraussetzung erfüllt, dass beim Modul entweder die Slotabdeckung montiert oder ein Einsteckmodul 8EAC eingebaut ist und auf allen Anschlüssen die passenden Klemmen gesteckt sowie alle Lüfter eingebaut sind.

4.1.2.5 Verdrahtung

4.1.2.5.1 Übersicht Anschlussbelegungen



1) Bei Verwendung von Motorhybridkabeln 8ECHxxx muss kein Temperaturfühler angeschlossen werden, da die Motortemperatur digital übertragen wird.
2) Um einen definierten Bezug von Masse gegenüber Erdpotential zu bekommen, ist der Anschluss COM am Stecker X2 zwingend zu erden!

4.1.2.5.2 Anschlussbelegung des Steckers X1

Netzspannung 1x 110 bis 230 VAC / 3x 200 bis 230 VAC

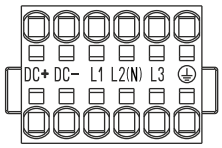
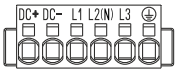
X1		Bezeichnung	Funktion
		DC+	U-Zwischenkreis +
		DC-	U-Zwischenkreis -
		L1	Netzanschluss L1
		L2(N)	Netzanschluss L2(N)
		L3	Netzanschluss L3
		PE	Schutzleiter

Tabelle 153: Anschlussbelegung Stecker X1

Warnung!

Es dürfen nur Zwischenkreise von Servoverstärkern 8EI mit gleichem Netzspannungsbereich verbunden werden.

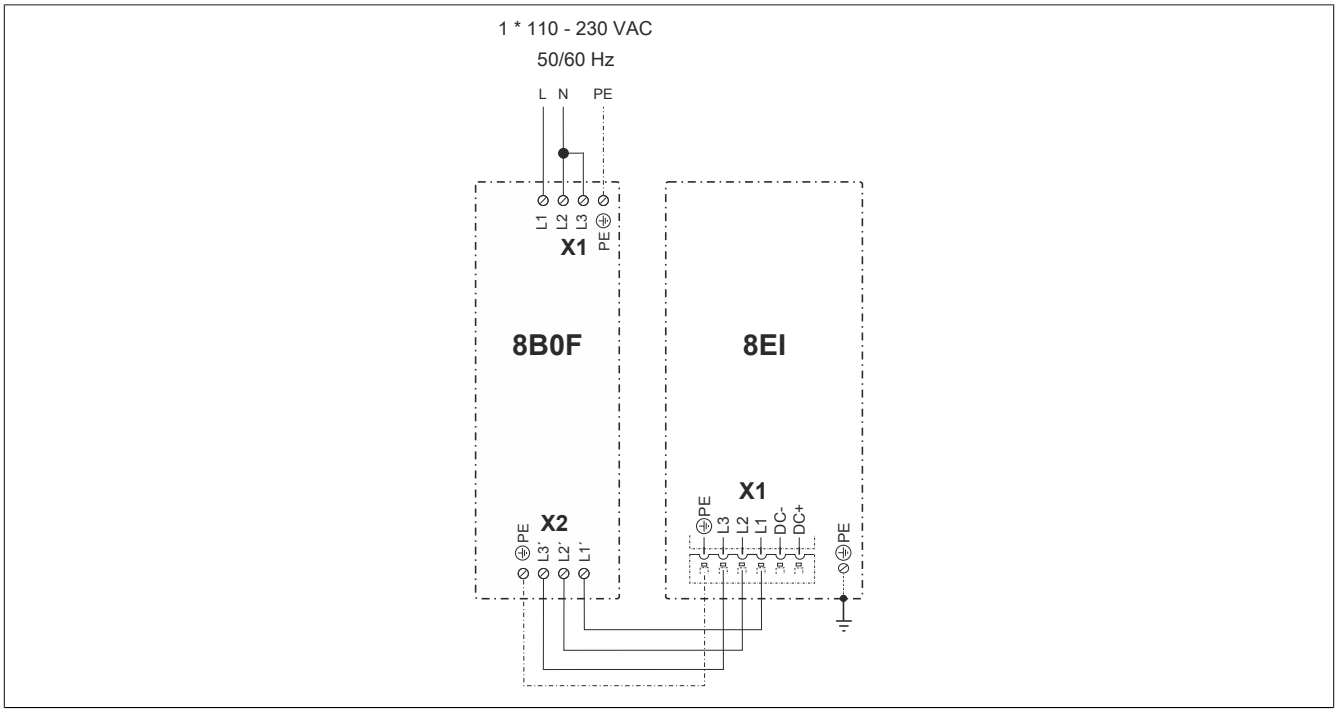


Abbildung 50: Netzanschluss 1x 110 - 230 VAC

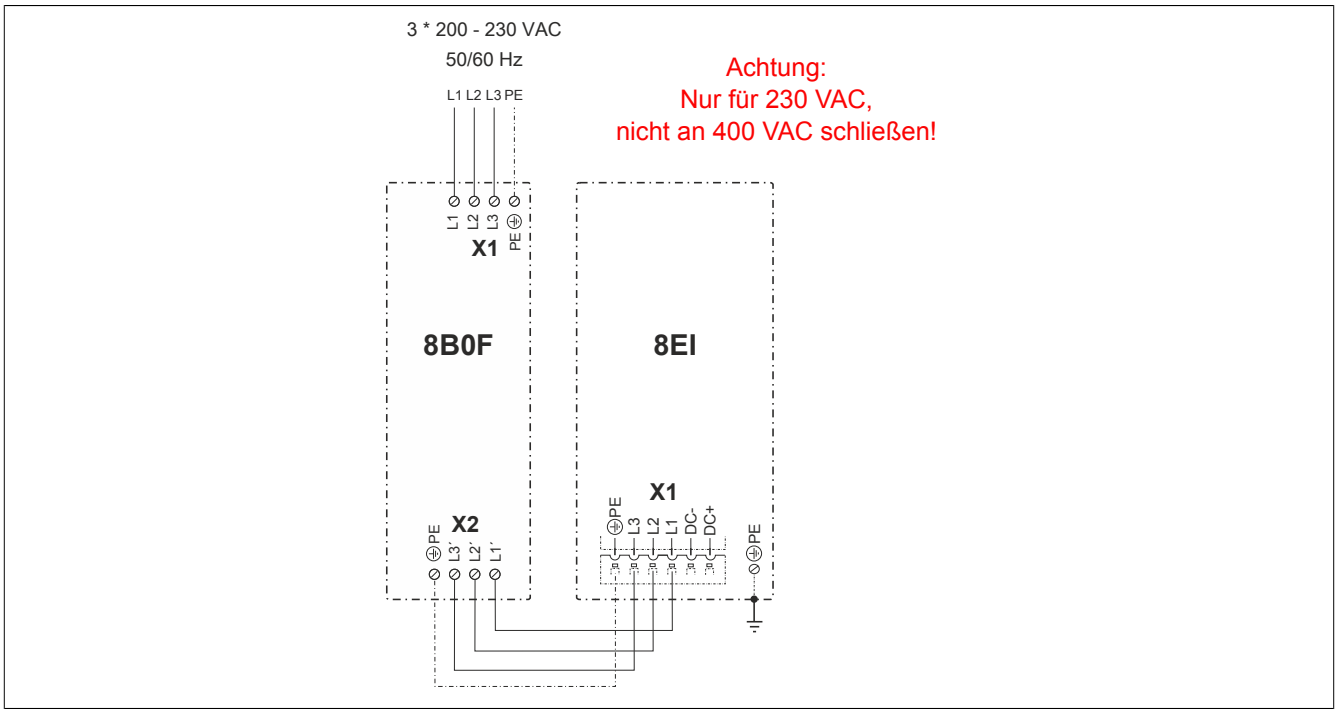


Abbildung 51: Netzanschluss 3x 200 - 230 VAC

Netzspannung 3x 200 bis 480 VAC

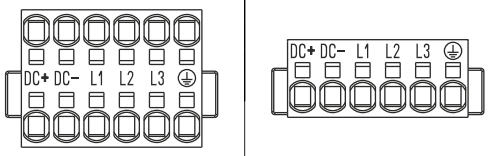
X1	Bezeichnung	Funktion
	DC+	U-Zwischenkreis +
	DC-	U-Zwischenkreis -
	L1	Netzanschluss L1
	L2	Netzanschluss L2
	L3	Netzanschluss L3
	PE	Schutzleiter

Tabelle 154: Anschlussbelegung Stecker X1

Warnung!

Es dürfen nur Zwischenkreise von Servoverstärkern 8EI mit gleichem Netzspannungsbereich verbunden werden.

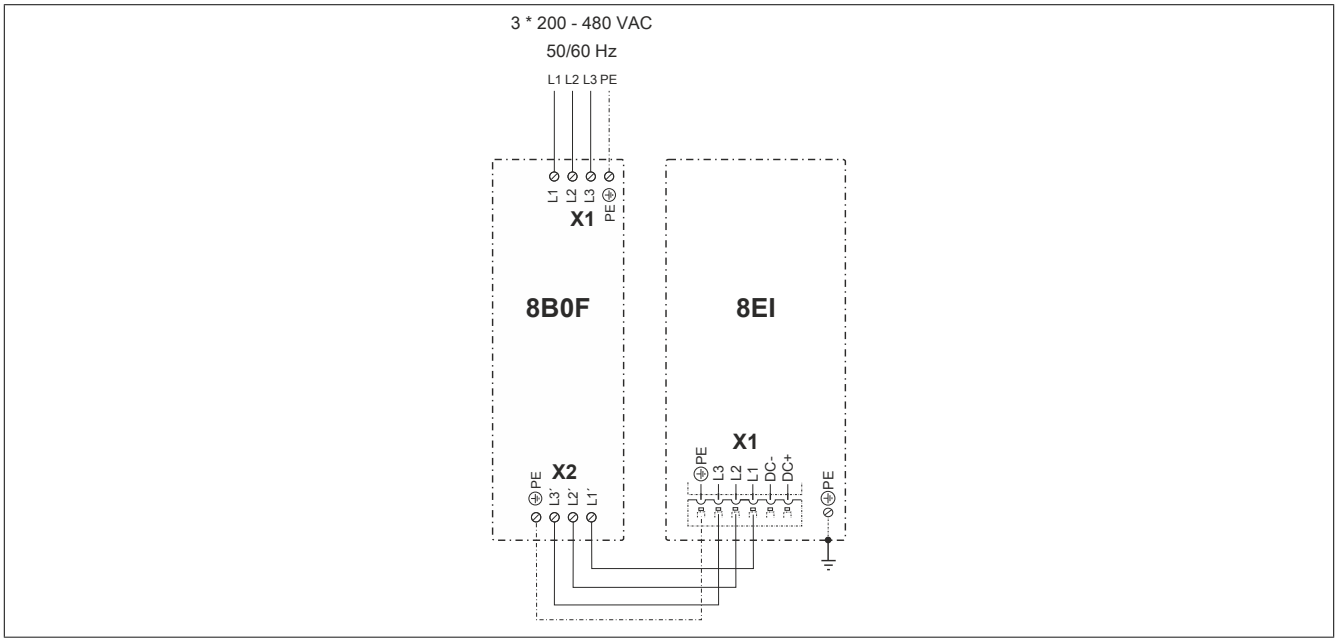


Abbildung 52: Netzanschluss 3x 200 - 480 VAC

4.1.2.5.3 Anschlussbelegung des Steckers X2

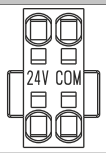
X2	Bezeichnung	Funktion
	COM	Versorgung 0V
	24V	Versorgung +24V

Tabelle 155: Anschlussbelegung Stecker X2

4.1.2.5.4 Anschlussbelegung der Stecker X3A, X3B

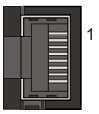
X3A, X3B	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	RXD	Receive Signal
	2	RXD\	Receive Signal invertiert
	3	TXD	Transmit Signal
	4	Shield	Schirm
	5	Shield	Schirm
	6	TXD\	Transmit Signal invertiert
	7	Shield	Schirm
	8	Shield	Schirm

Tabelle 156: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B

4.1.2.5.5 Anschlussbelegung des Steckers X4x (Digitales Multigeberinterface)

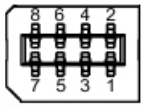
X4x	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	U_P	Geberversorgung +12 V
	2	T	Taktausgang
	3	---	---
	4	T\	Taktausgang invertiert
	5	---	---
	6	D	Daten
	7	U_n	Geberversorgung 0 V
	8	D\	Daten invertiert

Tabelle 157: Anschlussbelegung Stecker X4x

4.1.2.5.6 Anschlussbelegung des Steckers X5x

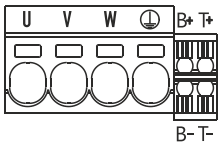
X5x	Bezeichnung	Funktion
	B+	Bremse +
	B-	Bremse -
	T+	Temperaturfühler + [1]
	T-	Temperaturfühler - [1]
	PE	Schutzleiter
	U	Motoranschluss U
	V	Motoranschluss V
	W	Motoranschluss W

Tabelle 158: Anschlussbelegung Stecker X5x

1) Bei einer Motorhybridkabellösung muss kein Temperaturfühler angeschlossen werden, da die Motortemperatur digital übertragen wird.

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Motortemperaturfühler und die Motorhaltebremse handelt es sich um sicher getrennte Stromkreise. Daher dürfen an diese Anschlüsse nur Geräte bzw. Komponenten angeschlossen werden, die mindestens eine sichere Trennung nach IEC 60364-4-41 bzw. EN 61800-5-1 aufweisen.

Information:

B&R empfiehlt die Verkabelung von ACOPOS P3 Motoranschlüssen X5x in folgender Reihenfolge vorzunehmen:

1. **X51**
2. **X52**
3. **X53**

4.1.2.5.7 Anschlussbelegung des Steckers X6

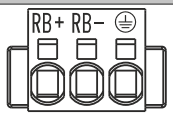
X6	Bezeichnung	Funktion
	PE	Schutzleiter
	RB-	Bremswiderstand -
	RB+	Bremswiderstand +

Tabelle 159: Anschlussbelegung Stecker X6

Gefahr!

In Betrieb stehen die Kontakte des Anschlusses X6 unter gefährlichen Spannungen größer 60 VDC. Werden diese Kontakte berührt, kann es zu einem lebensgefährlichen elektrischen Schlag kommen. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen Schäden.

Daher muss in Betrieb am Anschluss X6 immer die Klemme 8TB3103.222A-20 oder 8TB4103.222A-10 gesteckt sein.

4.1.2.5.8 Anschlussbelegung des Steckers X8

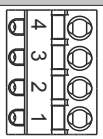
X8	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	Trigger 1	Trigger 1
	2	COM (1)	Trigger 1 0 V
	3	Trigger 2	Trigger 2
	4	COM (2)	Trigger 2 0 V

Tabelle 160: Anschlussbelegung Stecker X8

4.1.2.5.9 Anschlussbelegung des Steckers X10

In Vorbereitung

4.1.3 POWERLINK Knotennummern einstellen

ACOPOS P3 Servoverstärker 8EI weisen keinen Knotennummernschalter auf und werden ab Werk mit Knotennummer 0 ausgeliefert.

Die Einstellung der Knotennummer kann auf zwei Arten erfolgen:

- Einstellung über DNA (Dynamic Node Allocation) in Automation Studio
- Einstellung über Displaymodul 8EAD0000.000-1

Information:

Ist bei einem mit 24 VDC versorgten ACOPOS P3 Servoverstärker 8EI die Knotennummer 0 eingestellt, leuchtet die PLK Led statisch rot.

Information:

Es dürfen Knotennummern im Bereich zwischen 001 bis 239 eingestellt werden.

Die Knotennummer 000 sowie der Bereich zwischen 240 und 255 sind reserviert und stehen nicht zur Verfügung.

Information:

Eine über das Displaymodul 8EAD0000.000-1 eingestellte Knotennummer wird erst mit dem nächsten Wiedereinschalten der 24 VDC Versorgung des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI übernommen.

Einstellung über DNA (Dynamic Node Allocation)

Information:

Die Knotennummer des ersten ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI in einem ACOPOS P3 Antriebssystem kann nur dann über DNA eingestellt werden, wenn dieser über POWERLINK direkt mit der Steuerung bzw. mit einem anderen POWERLINK-fähigen Modul (im Modus DNA) verbunden ist, das Hubports schalten kann (z. B. X20BC...).

Ist dies nicht der Fall, kann die Knotennummer des ersten ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI in einem ACOPOS P3 Antriebssystem nur mit einem Displaymodul 8EAD000.0000-00 eingestellt werden.

Information:

Das Einstellen der Knotennummer über DNA funktioniert nur bei ACOPOS P3 Servoverstärkern 8EI mit Knotennummer 0 (Auslieferungszustand).

Siehe auch Abschnitt "DNA (Dynamic Node Allocation)" in Automation Help.

Einstellung über Displaymodul 8EAD0000.000-1

Siehe Anwenderhandbuch ACOPOS P3 / Zubehör / Displaymodul 8EAD0000.000-1.

4.2 Montage

Siehe ACOPOS P3 Anwenderhandbuch MAACPP3-GER, Kapitel „Montage“.

4.3 Dimensionierung

Siehe ACOPOS P3 Anwenderhandbuch MAACPP3-GER, Kapitel „Dimensionierung“.

4.4 Verdrahtung

Siehe ACOPOS P3 Anwenderhandbuch MAACPP3-GER, Kapitel „Verdrahtung“.

5 Systemeigenschaften

5.1 Integrierte (netzwerkbasierte) Sicherheitstechnik - SafeMOTION

5.1.1 Allgemeines

5.1.1.1 ACOPOSmulti SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION

Bei ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodulen und der Wechselrichtereinheit des ACOPOSmotor SafeMOTION wird die integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION über ein integriertes SafeMOTION-Modul umgesetzt.

Für jede sichere Achse ist je ein SafeMOTION-Modul im sicheren Antrieb integriert.

Ein SafeMOTION-Modul entspricht einem sicheren Knoten und führt die Sicherheitsfunktionen am Antrieb aus.

Für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos sind ausschließlich Einachsmodule verfügbar.

Information:

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Ein sicheres Zweiachsmodul beinhaltet zwei SafeMOTION-Module. Somit entspricht dieses einem POWERLINK Knoten und zwei sicheren Knoten. Dies ist bei der Auslegung des Systems entsprechend zu berücksichtigen.

Information:

Das SafeMOTION-Modul ist nicht vom Anwender steckbar! Eine Standardachse (ACOPOSmulti, ACOPOS P3, ACOPOSmotor) kann somit nicht nachgerüstet werden!

5.1.1.2 ACOPOS P3 SafeMOTION

Bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern wird die integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION als integrierte Option umgesetzt.

Bei ACOPOS P3 Servostärkern sind bis zu 3 Achsen in einem SafeMOTION-Modul integriert.

Ein ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker entspricht einem sicheren Knoten (unabhängig von der Anzahl an Achsen, die in einem SafeMOTION-Modul integriert sind) und führt die Sicherheitsfunktionen am Antrieb aus.

Information:

Das SafeMOTION-Modul ist nicht vom Anwender steckbar! Eine Standardachse (ACOPOSmulti, ACOPOS P3, ACOPOSmotor) kann somit nicht nachgerüstet werden!

5.1.2 Sicherheitsfunktionen

Folgende Sicherheitsfunktionen werden vom SafeMOTION-Modul unterstützt:

Sicherheitsfunktion	ACOPOSmulti SafeMOTION		EN ISO 13849-1		EN 61508 / EN 62061		Sichere Geberauswertung notwendig
	EnDat 2.2	SinCos	EnDat 2.2	SinCos	EnDat 2.2	SinCos	
	ab Safety Release						
Safe Torque Off (STO)	R 1.3	R 1.4	PL e / KAT 4	PL e / KAT 4	SIL 3	SIL 3	Nein
Safe Torque Off One Channel (STO1)	R 1.3	R 1.4	PL d / KAT 3	PL d / KAT 3	SIL 2	SIL 2	Nein
Safe Operation Stop (SOS)	R 1.3	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safe Stop 1 (SS1)	R 1.3	R 1.4	Zeitüberwacht: PL e / KAT 4 Rampenüberwacht: PL d / KAT 3	Zeitüberwacht: PL e / KAT 4 Rampenüberwacht: Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	Zeitüberwacht: SIL 3 Rampenüberwacht: SIL 2	Zeitüberwacht: SIL 3 Rampenüberwacht: Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Zeitüberwacht: Nein Rampenüberwacht: Ja
Safe Stop 2 (SS2)	R 1.3	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safely Limited Speed (SLS)	R 1.3	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safe Maximum Speed (SMS)	R 1.3	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safe Direction (SDI)	R 1.3	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safely Limited Increment (SLI)	R 1.3	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safely Limited Acceleration (SLA)	R 1.9	R 1.9	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safe Brake Control (SBC)	R 1.3	R 1.4	PL d / KAT 3	PL d / KAT 3	SIL 2	SIL 2	Nein
Safely Limited Position (SLP)	R 1.4	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safe Maximum Position (SMP)	R 1.4	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Sicheres Referenzieren	R 1.4	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safe Brake Test (SBT)	-	R 1.7	-	Max. PL d / KAT 3, abhängig vom verwendeten Geber	-	Max. SIL 2, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Remanent Safe Position (RSP)	R 1.9	-	PL d / KAT 3	-	SIL 2	-	Ja

Tabelle 161: ACOPOSmulti SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels

Sicherheitsfunktion	ACOPOSmotor SafeMOTION	EN ISO 13849-1	EN 61508 / EN 62061	Sichere Geberauswertung notwendig
	ab Safety Release			
Safe Torque Off (STO)	R 1.10	PL e / KAT 4	SIL 3	Nein
Safe Torque Off One Channel (STO1)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Nein
Safe Operation Stop (SOS)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Stop 1 (SS1)	R 1.10	Zeitüberwacht: PL e / KAT 4 Rampenüberwacht: PL d / KAT 3	Zeitüberwacht: SIL 3 Rampenüberwacht: SIL 2	Zeitüberwacht: Nein Rampenüberwacht: Ja
Safe Stop 2 (SS2)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safely Limited Speed (SLS)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Maximum Speed (SMS)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Direction (SDI)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safely Limited Increment (SLI)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safely Limited Acceleration (SLA)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Brake Control (SBC) [1)]	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Nein

Tabelle 162: ACOPOSmotor SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels

Sicherheitsfunktion	ACOPOSmotor SafeMOTION	EN ISO 13849-1	EN 61508 / EN 62061	Sichere Geberauswertung notwendig
Safely Limited Position (SLP)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Maximum Position (SMP)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Sicheres Referenzieren	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Remanent Safe Position (RSP)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja

Tabelle 162: ACOPOSmotor SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels

1) Die Sicherheitsfunktion SBC gilt nicht für die im ACOPOSmotor SafeMOTION integrierte Motorhaltebremse, diese ist nicht sicherheitsgerichtet.

Sicherheitsfunktion	ACOPOS P3 SafeMOTION	EN ISO 13849-1	EN 61508 / EN 62061	Sichere Geberauswertung notwendig
	EnDat 2.2			
	ab HW-Upgrade			
Safe Torque Off (STO)	1.10.x.x	PL e / KAT 4	SIL 3	Nein
Safe Torque Off One Channel (STO1)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Nein
Safe Operation Stop (SOS)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Stop 1 (SS1)	1.10.x.x	Zeitüberwacht: PL e / KAT 4 Rampenüberwacht: PL d / KAT 3	Zeitüberwacht: SIL 3 Rampenüberwacht: SIL 2	Zeitüberwacht: Nein Rampenüberwacht: Ja
Safe Stop 2 (SS2)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safely Limited Speed (SLS)	1.10.x.x[2)]	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja[1)]
Safe Maximum Speed (SMS)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Direction (SDI)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safely Limited Increment (SLI)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safely Limited Acceleration (SLA)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Brake Control (SBC)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Nein
Safely Limited Position (SLP)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Maximum Position (SMP)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Sicheres Referenzieren	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Brake Test (SBT)	1.10.2.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safely Limited Torque (SLT)	1.10.2.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Nein
Remanent Safe Position (RSP)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja

Tabelle 163: ACOPOS P3 SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels

1) In Verbindung mit SSO ist die sichere Geberauswertung nicht notwendig.
2) In Verbindung mit SSO ab HW-Upgrade 1.10.2.x unterstützt.

Details zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen sind in Abschnitt 6 "Sicherheitstechnik" auf Seite 278 zu finden!

5.2 Integrated Safety Technology

Mit den sicherheitstechnischen Produkten von B&R wird die nahtlose Integration der Sicherheitstechnik in die Standard Applikation Realität. Starre Verdrahtung wird durch sichere Datenübertragung über das vorhandene Maschinenbussystem ersetzt. Flexibel parametriertes oder programmiertes Sicherheitsverhalten passt sich optimal unterschiedlichen Sicherheitssituationen 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 / KAT 4
- IEC 62061, SIL 3
- IEC 61508, SIL 3
- IEC 61511, SIL 3

Die tatsächlich erreichten Sicherheitslevels sind von der jeweiligen Sicherheitsfunktion und von den verwendeten Komponenten abhängig!

400 µs Zykluszeit bei sicherheitstechnischen SafeMOTION 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 Standard Applikation sind Vergangenheit. Smart Safe Reaction statt hartem Maschinenstopp bietet Prozessvorteile, vermeidet Manipulation und bedeutet somit Maschinenmehrwert.

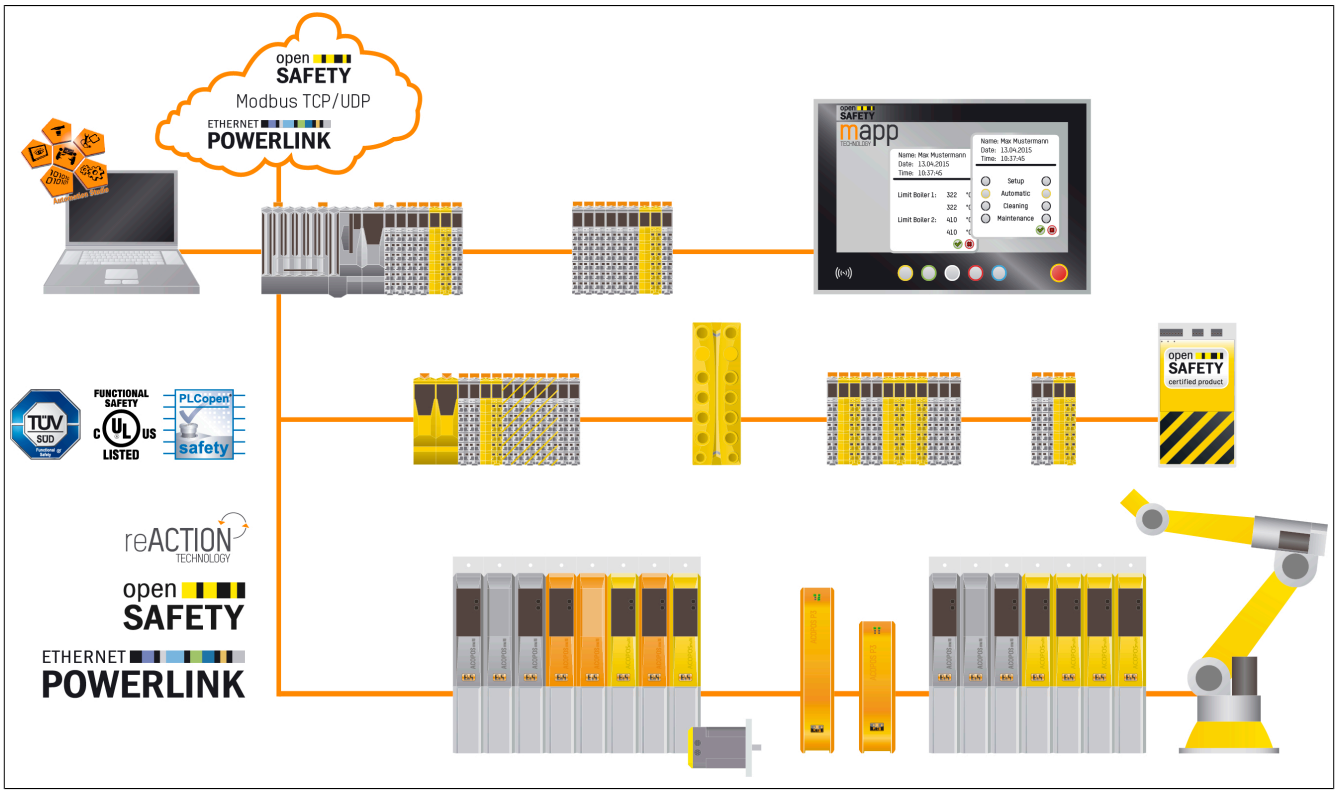


Abbildung 53: Topologie der Integrated Safety Technology

5.3 Systemvoraussetzungen

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

- POWERLINK V2
- Automation Studio V3.0.80 oder höher
- Automation Studio V4.2.5.x oder höher (ab Safety Release 1.10)
- Automation Runtime V3.00 oder höher
- ACP10 Software V2.180 oder höher (für Safety Release R 1.3 ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2)
- ACP10 Software V2.250 oder höher (ab Safety Release R 1.4 ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2)
- ACP10 Software V2.391 oder höher (ab Safety Release R 1.4 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos)
- ACP10 Software V2.480 oder höher (ab Safety Release R 1.9 ACOPOSmulti SafeMOTION)
- ACP10 Software V3.140 oder höher (ab Safety Release R 1.10 ACOPOSmotor SafeMOTION)
- ACP10 Software V3.161 oder höher (ab Safety Release R 1.10 ACOPOS P3 SafeMOTION)
- ACP10 Software V5.040 oder höher (ab HW-Upgrade 1.10.2 ACOPOS P3 SafeMOTION)
- SG4 CPUs

5.4 Systemgrenzen

Für den Umgang mit SafeMOTION-Modulen ergeben sich folgende Limitierungen:

- Ein SafeMOTION-Modul entspricht grundsätzlich einem sicheren Knoten.[2)] Zusätzlich entspricht jedes Antriebsmodul **einem POWERLINK Knoten**.
- Ein SafeMOTION-Modul kann nur mit einer (1) SafeLOGIC mit SafeMOTION-Support (siehe SafeLOGIC Datenblätter X20SL80xx, X20SL81xx und X20SLXx10 auf www.br-automation.com) sicher kommunizieren. Es ist nicht möglich, dass ein SafeMOTION-Modul mit mehreren SafeLOGIC oder mit anderen sicheren Modulen (anderen SafeIO, SafeMOTION, ...) sicher kommuniziert.
- Die ausgangsseitige Nutzdatenlänge der SafeLOGIC ist auf max. 1490 Byte begrenzt. Diese Grenze hat unter anderem zur Folge, dass bei der Nutzung der SafeLOGIC zu SafeLOGIC Kommunikation die resultierende Anzahl der nutzbaren SafeIO- bzw. SafeMOTION-Module reduziert wird.
- Der sichere Zustand in den B&R Sicherheitsmodulen wird über Abschalten des Ausgangs realisiert. Diese Eigenschaft ist in den Modulen konstruktiv realisiert und kann nicht verändert werden.
  Dies ist insbesondere bei den SafeMOTION-Modulen zu betrachten, da der sichere Zustand zu einer Momentenfreischaltung des Motors führt!

Gefahr!

Nach Aktivierung des sicheren Zustands (STO) oder im Zustand FAIL SAFE wird der Antrieb nicht mit Energie versorgt, sodass der Motor moment- und kraftfrei ist.

Wenn der Antrieb vor der Aktivierung des STO in Bewegung war, erfolgt das Stillsetzen durch eine unter Umständen vorhandene sichere Motorhaltebremse bzw. durch die Reibung im Gesamtsystem!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

Gefahr!

Die sichere Reaktionszeit ist zu berücksichtigen, da diese die zu berücksichtigenden Restwege und Restzeiten maßgeblich beeinflusst!

Für die Betrachtung der gesamten sicherheitstechnischen Reaktionszeit muss der Anwender zwingend eine Validierung der Nachlaufzeit des Gesamtsystems durchführen! Die Ausschaltzeit siehe **5.5 "Sichere Reaktionszeit" auf Seite 266****.**

[2)] ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule: In einem Einachs-Wechselrichtermodul ist ein SafeMOTION-Modul integriert, dies bedeutet **einen sicheren Knoten**. In einem Zweiachs-Wechselrichtermodul sind zwei SafeMOTION-Module integriert, dies bedeutet **zwei sichere Knoten**.

5.5 Sichere Reaktionszeit

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

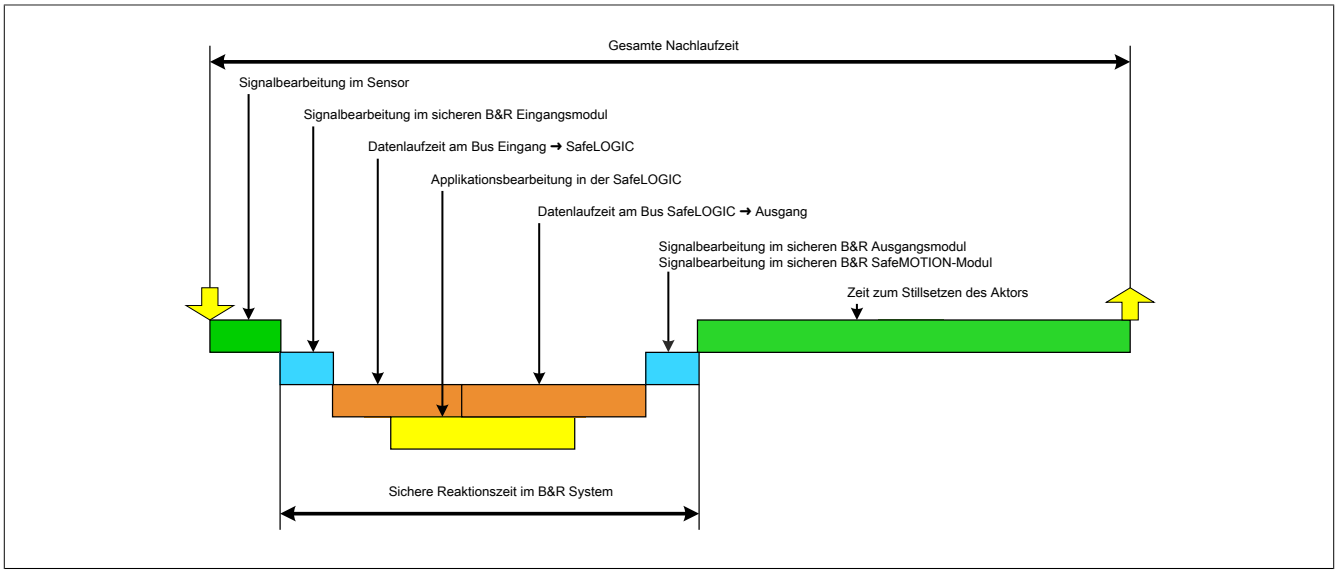


Abbildung 54: Gesamte Nachlaufzeit

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 (Eingang → SafeLOGIC)
- Datenlaufzeit am Bus (SafeLOGIC → Ausgang)
- Signalbearbeitung im sicheren B&R Ausgangsmodul (oder im sicheren B&R SafeMOTION-Modul)

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).

5.5.1 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.

5.5.2 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 "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.

5.5.3 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.

5.5.4 Signalbearbeitung im sicheren B&R SafeMOTION-Modul

Die Dauer der Signalbearbeitung im Falle einer Funktionsanforderung ist vom Antriebsmodul abhängig, siehe Tab. 164 "Fehlerreaktionszeiten" auf Seite 270.

Zusätzlich zur Signalbearbeitung muss allerdings noch die Dauer der Kommunikation von der POWERLINK Schnittstelle zum SafeMOTION-Modul in Betracht gezogen werden. Diese kann im Worst Case 1600 µs betragen.

Sichere Fehlerreaktionszeit

Für die Auslegung der Sicherheitseinrichtungen ist zusätzlich zur Dauer der Signalbearbeitung im funktionalen Fall noch die sichere Fehlerreaktionszeit relevant.

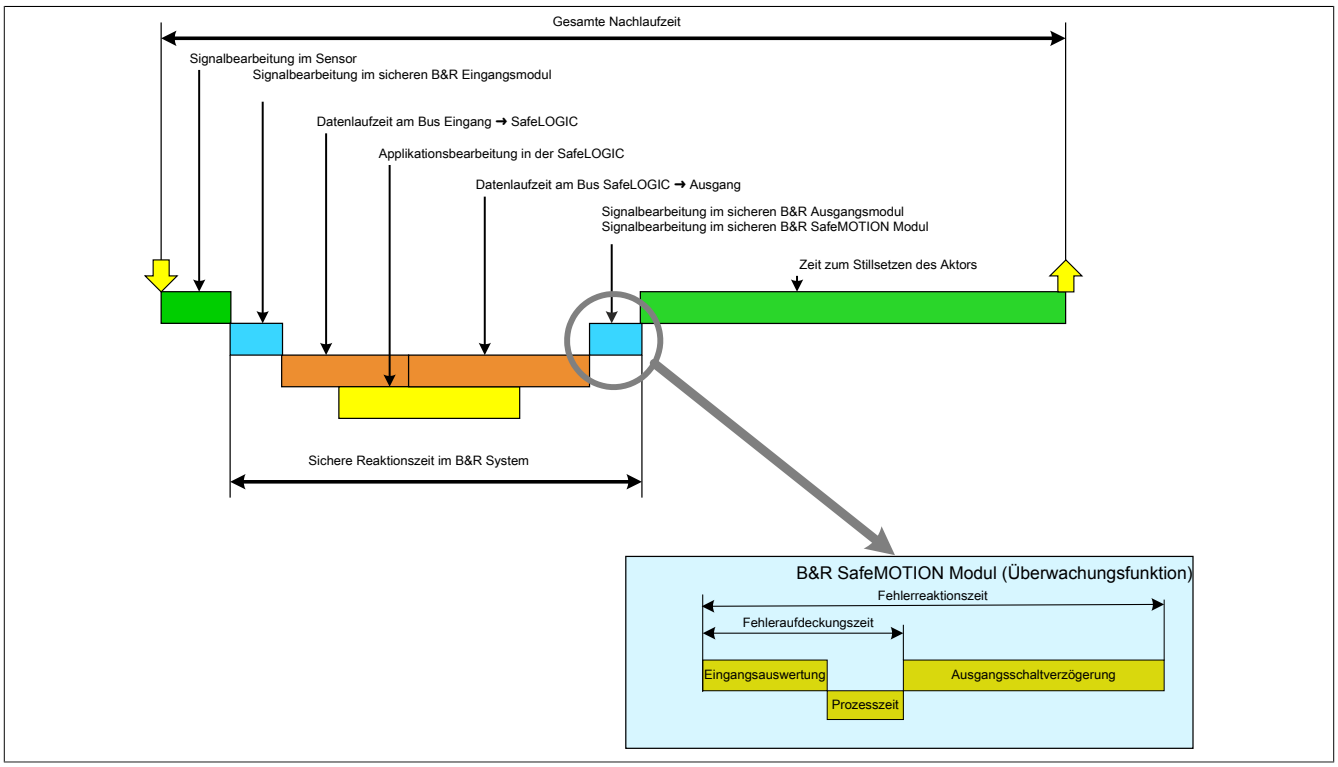


Abbildung 55: Sichere Fehlerreaktionszeit

Die sichere Fehlerreaktionszeit kommt dann zum Tragen, wenn bei einer aktivierten Sicherheitsfunktion am SafeMOTION-Modul eine Überschreitung des aktuell überwachten Limits stattfindet.

Die sichere Fehlerreaktionszeit setzt sich zusammen aus:

- Fehleraufdeckungszeit (Eingangsauswertung + Prozesszeit am SafeMOTION-Modul)
- Ausgangsschaltverzögerung

	ACOPOSmulti EnDat 2.2	ACOPOSmulti SinCos	ACOPOSmotor	ACOPOS P3 - 1	ACOPOS P3 -2/3
Prozesszeit (Funktionen außer SLT) [µs]	800	800	800	800	1600
ProzesszeitSLT (SLT) [µs]	-	-	-	200	400
Eingangsauswertung (Position) [µs]	200 + Prozesszeit	200 + Prozesszeit	200 + Prozesszeit	200 + Prozesszeit	200 + Prozesszeit
Eingangsauswertung (Geschwindigkeit) [µs]	200 + Prozesszeit * 1,5	200 + Prozesszeit * 1,5	200 + Zyklus * 1,5	200 + Prozesszeit * 1,5	200 + Prozesszeit * 1,5
Eingangsauswertung (Geschwindigkeit bei SSO) [µs]	-	-	-	900 + Prozesszeit * 2,5	900 + Prozesszeit * 2,5
Eingangsauswertung (Moment) [µs]	-	-	-	400 + Prozess-zeitSLT*3	400 + ProzesszeitSLT*3
Ausgangsschaltverzögerung (Impulssperre) [µs]	5000	5000	5000	2000	2000
Ausgangsschaltverzögerung (Bremsenausgang) [µs]	0	0	0	0	0

Tabelle 164: Fehlerreaktionszeiten

	ACOPOSmulti EnDat 2.2	ACOPOSmulti SinCos	ACOPOSmotor	ACOPOS P3 - 1	ACOPOS P3 -2/3
Fehlerreaktionszeit (Positionsfunktionen) [µs]	6800	6800	6800	3800	5400
Fehlerreaktionszeit (Geschwindigkeitsfunktionen) [µs]	7200	7200	7200	4200	6200
Fehlerreaktionszeit (Geschwindigkeitsfunktionen SSO) [µs]	-	-	-	5700	8500
Fehlerreaktionszeit (Momentsfunktionen) [µs]	-	-	-	3000	3800
Fehlerreaktionszeit (Worst Case) [µs]	7200	7200	7200	4200	6200
Fehlerreaktionszeit (Worst Case SSO) [µs]	-	-	-	5700	8500

Tabelle 164: Fehlerreaktionszeiten

Gefahr!

Die sichere Fehlerreaktionszeit am SafeMOTION-Modul beträgt im Worst Case siehe Tab. 164 "Fehlerreaktionszeiten" auf Seite 270.

Für die Auslegung der Sicherheitseinrichtungen muss angenommen werden, dass der Antrieb innerhalb dieser Zeit mit der maximal möglichen Beschleunigung beschleunigt.

Die hieraus erreichbare Geschwindigkeit muss gemeinsam mit der Geschwindigkeit bei der Verletzung der Sicherheitsfunktion herangezogen werde, um die maximal mögliche Geschwindigkeit zum Zeitpunkt des Austrudelns zu ermitteln!

Des Weiteren muss die Fehlerreaktionszeit für die Ermittlung des Restweges im Fehlerfall herangezogen werden, um das maximale Überschreiten eines überwachten Positionslimits zu ermitteln!

Gefahr!

Die sichere Fehlerreaktionszeit am SafeMOTION-Modul beträgt im Worst Case siehe Tab. 164 "Fehlerreaktionszeiten" auf Seite 270.

Für die Auslegung der Sicherheitseinrichtungen muss angenommen werden, dass für den Antrieb innerhalb dieser Zeit eine Begrenzung des Drehmoments nicht gewährleistet werden kann.

Die hieraus erreichbare Drehimpulsänderung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden und darf zu keiner Gefährdung führen!

I/O Updatezeit

Die I/O Updatezeiten des sicheren B&R SafeMOTION-Moduls siehe Tab. 165 "Maximale I/O Updatezeit" auf Seite 272 für alle Antriebsmodule.

Begriffsdefinition

I-Updatezeit	Zeit bis die Daten des Gebers am Bus zur SL sind (bei Verwendung der Position/Geschwindigkeit in der SL)
O-Updatezeit	Zeit bis die Daten vom Bus zu einer Reaktion führen (Zeit bis ein angeforderter STO am Modul ausgelöst ist)

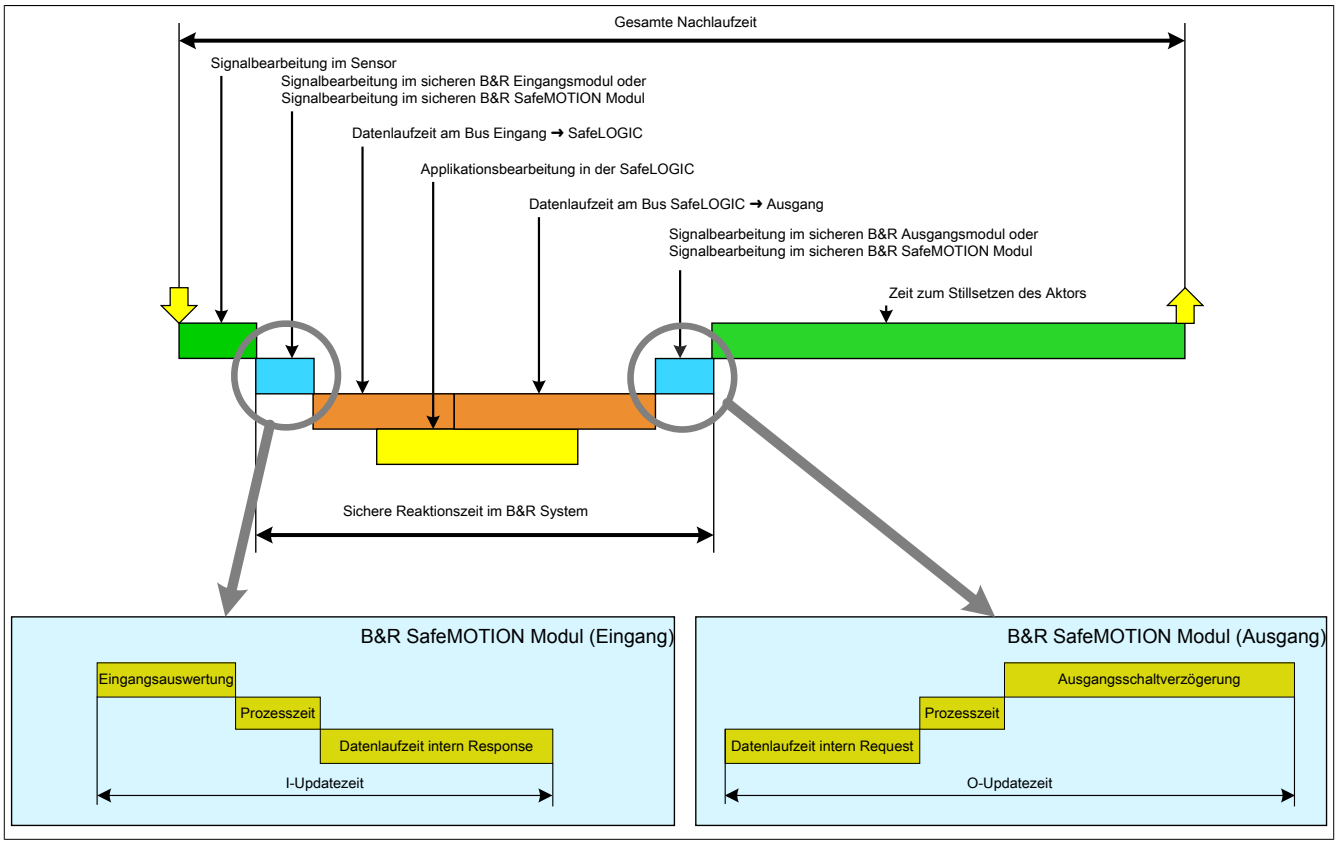


Abbildung 56: I/O Updatezeiten

	ACOPOSmulti EnDat 2.2	ACOPOSmulti SinCos	ACOPOSmotor	ACOPOS P3 - 1	ACOPOS P3 -2/3
Datenlaufzeit intern Request [µs]	1200	1200	1200	1250	1250
Datenlaufzeit intern Response [µs]	1600	1600	1600	1550	1550
I-Updatezeit (Position) [µs]	3400	3400	3400	3350	4950
I-Updatezeit (Geschwindigkeit) [µs]	3800	3800	3800	3750	5750
I-Updatezeit (Geschwindigkeit bei SSO) [µs]	-	-	-	5250	8050
O-Updatezeit (STO/Impulssperre) [µs]	7000	7000	7000	4050	4850
O-Updatezeit (SBC/Haltebremsausgang) [µs]	2000	2000	2000	2050	2850

Tabelle 165: Maximale I/O Updatezeit

5.5.5 Berechnung der sicheren Reaktionszeit

Information:

Die Informationen in diesem Abschnitt gelten ausschließlich bis SafeDESIGNER 4.1.x.

Die sichere Reaktionszeit kann mit dem Reaktionszeitrechner berechnet werden. Dieser lässt sich über folgenden Pfad "Projekt" → "Reaktionszeitrechner" öffen.

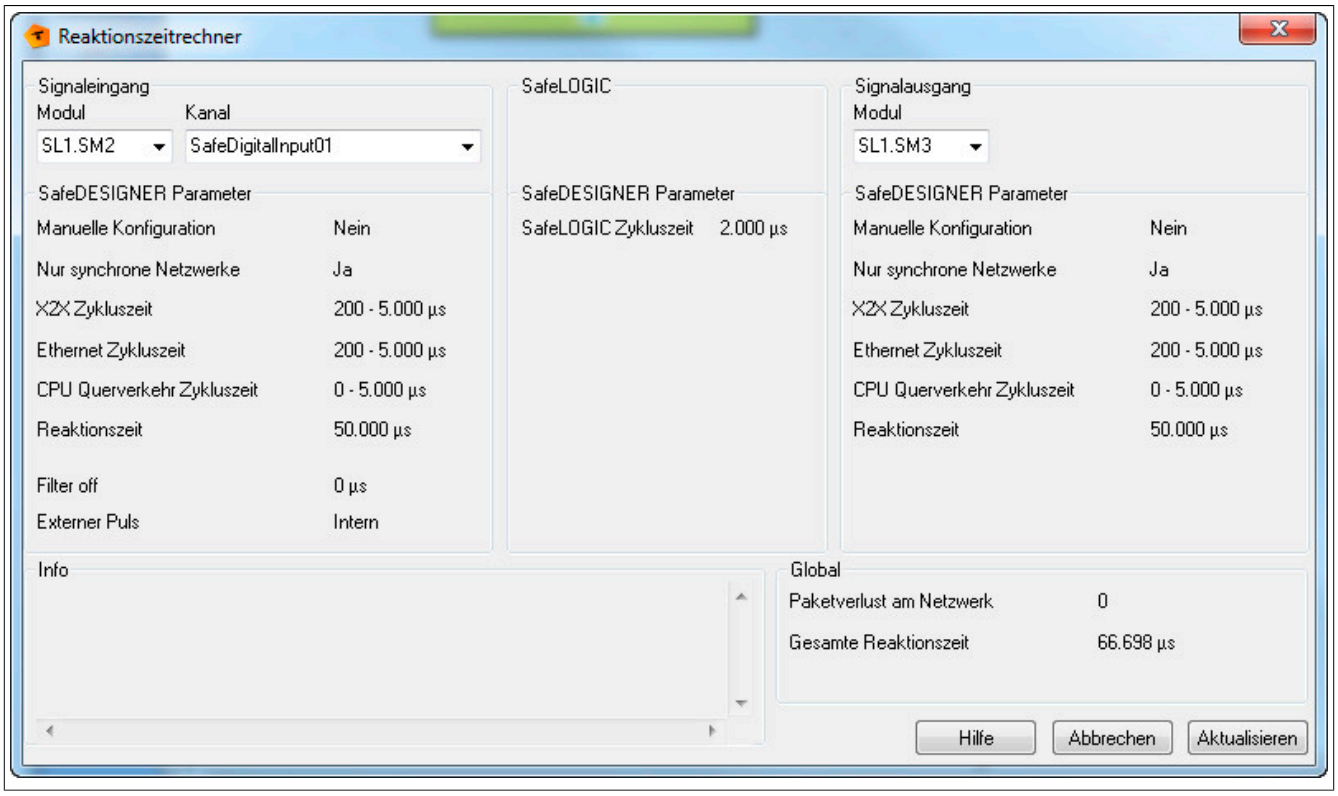


Abbildung 57: Reaktionszeitrechner

Der Reaktionszeitrechner übernimmt die im SafeDESIGNER eingestellten Werte und zieht diese zur Berechnung der gesamten Reaktionszeit und dem tolerierten Paketverlust am Netzwerk heran.

Die für die Berechnung relevanten Module lassen sich im Abschnitt "Signaleingang" und "Signalausgang" auswählen. Automatisch werden die entsprechend parametrierten Werte im SafeDESIGNER angezeigt und die gesamte Reaktionszeit berechnet.

Falls die im SafeDESIGNER eingestellten Werte zur Reaktionszeitberechnung eine längere maximale Reaktionszeit ergeben als diese im SafeDESIGNER eingestellt ist, wird die Berechnung abgebrochen und der Fehler im "Info" Feld angezeigt.

Die SafeDESIGNER Parameter lassen sich auch bei geöffnetem Dialogfenster ändern. Die Werte werden entweder nach geänderter Auswahl der Ein-/Ausgänge oder nach dem Aktualisieren der Werte mittels dem "Aktualisieren" Button übernommen.

Eingabefelder:

Eingabefeld	Wert	Bedeutung	Zugehöriger SafeDESIGNER Parameter
Nur synchrone Netzwerke	Ja	Alle an der Datenübertragung beteiligten Netzwerke sind synchron.	Synchronous_Network_Only = Ja
	Nein	Mindestens eines an der Datenübertagung beteiligtes Netzwerk ist nicht synchron.	Synchronous_Network_Only = Nein
X2X Zykluszeit	200-30.000 µs	Eintrag der X2X Zykluszeit für die Überprüfung der Datenlaufzeit in der SafeLOGIC.	Min_X2X_CycleTime_us Max_X2X_CycleTime_us
Ethernet Zykluszeit	200-30.000 µs	Eintrag der POWERLINK Zykluszeit für die Überprüfung der Datenlaufzeit in der SafeLOGIC.	Min_Powerlink_CycleTime_us - Max_Powerlink_CycleTime_us
CPU Querverkehr Zykluszeit	0-30.000 µs	Eintrag der Zykluszeit des CPU Cross Link Task für die Überprüfung der Datenlaufzeit in der SafeLOGIC. Siehe unten stehende Tabelle.	Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us - Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us
Reaktionszeit	3000-500000 µs	Grenzwert für die Überprüfung der Datenlaufzeit am Bus	Worst_Case_Response_Time_us
Filter off	0	Am Eingangsmodul wird kein Ausschaltfilter verwendet	Filter_Off_us
	1-500.000 µs	Am Eingangsmodul wird ein Ausschaltfilter verwendet	
Externer Puls	Extern	Am Eingangsmodul wird der Mode "externe Pulssignale" verwendet	Pulse_Mode = extern
	Intern	Am Eingangsmodul wird der Mode "interne Pulssignale" verwendet	Pulse_Mode = intern
	Kein	Am Eingangsmodul wird nicht der Mode "externe Pulssignale" verwendet	Pulse_Mode = kein Puls
SafeLOGIC Zykluszeit	800-20.000 µs	SafeLOGIC cylce time Parameter "Cycle_Time_us" vom SafeDESIGNER in µs	Cycle_Time_us

Tabelle 166: Informationsfelder im "Reaktionszeitrechner"

Befindet sich die SafeLOGIC an einem anderen POWERLINK Interface als die SafeIO Module, so müssen die Daten zwischen den SafeIO Modulen und der SafeLOGIC in der CPU umkopiert werden. Für dieses Umkopieren ist ein systeminterner Task (CPU_CrossLinkTask) zuständig. Die Zykluszeit dieses Tasks wird vom System automatisch vergeben.

Für die Überwachung der Laufzeit in der SafeLOGIC ist es wichtig, die mögliche Konfiguration des CPU_CrossLinkTask zu kennen:

min. CPU Cross Link Task	max. CPU Cross Link Task	Beschreibung
Wert > 0	Wert > 0	Die Daten werden immer über die CPU kopiert. Anwendungsfälle ohne Kopieren der Daten werden aufgrund ihrer zu geringen Laufzeit von der SafeLOGIC aufgedeckt und als Fehler gemeldet.
Wert > 0	0	Keine gültige Kombination.
no	Wert > 0	Die Überwachung der Laufzeit in der SafeLOGIC akzeptiert sowohl Anwendungsfälle mit Kopieren der Daten als auch Anwendungsfälle ohne Kopieren der Daten.
0	0	Die Daten werden nie über die CPU kopiert. Anwendungsfälle mit Kopieren der Daten werden aufgrund ihrer zu langen Laufzeit von der SafeLOGIC aufgedeckt und als Fehler gemeldet.

Tabelle 167: Bedeutung der Parameter min./max. CPU

Ausgabefelder:

Ausgabefeld	Wert	Bedeutung	Zugehöriger SafeDESIGNER Parameter
Paketverlust am Netzwerk	0-10	Anzahl der Paketverluste, die ohne Abschalten der Sicherheitsfunktion toleriert werden sollen.	-
Gesamte Reaktionszeit	- -	Resultierende sichere Reaktionszeit im B&R System.	-

Tabelle 168: Ausgabefelder im "Reaktionszeitrechner"

5.5.6 Parameter zur sicheren Reaktionszeit im SafeDESIGNER

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.

Nachfolgend sind die Parameter und deren Grenzen modulspezifisch für das SafeMOTION-Modul beschrieben.

Bis SafeDESIGNER 4.1.x:

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.	Nein	-
	Parameter Wert / **Beschreibung** Ja: Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet. Nein: Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.		
Synchronous_Network_Only	Dieser Parameter legt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks fest.	Ja	-
	Parameter Wert / **Beschreibung** Ja: Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt. Nein: 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. • Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs	5000	µs
Max_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die max. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. • Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs	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. • Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs	5000	µs
Min_X2X_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. X2X Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. • Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs	200	µs
Min_Powerlink_CycleTime_us	Dieser Parameter gibt die min. POWERLINK Zykluszeit für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit an. • Erlaubte Werte: 200 bis 25.000 µs	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. • Erlaubte Werte: 0 bis 25.000 µs	0	µs
Worst_Case_Response_Time_us	Dieser Parameter gibt den Grenzwert für die Überwachung der sicheren Reaktionszeit an. • Erlaubte Werte: 3000 bis 5.000.000 µs (entspricht 0 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. • 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.	5	-

Tabelle 169: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time

Ab SafeDESIGNER 4.2.x:

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.	Nein	-
	Parameter Wert / **Beschreibung** Ja: Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Responsetime" des Moduls verwendet. Nein: Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Responsetime" in der SafeLOGIC bezogen.		
Synchronous Network Only	Dieser Parameter legt die Synchronisationseigenschaften des zugrunde liegenden Netzwerks fest.	Ja	-
	Parameter Wert / **Beschreibung** Ja: Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt. Nein: Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.		
Safe Data Duration	Dieser Parameter gibt die Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. • Erlaubte Werte: 500 bis 30.000.000 µs	20000	µs
Additional Tolerated Packet Loss	Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. • Erlaubte Werte: 0 bis 20	0	Pakete
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	Pakete

Tabelle 170: Parameter SafeDESIGNER: Safety Responsetime

5.5.7 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.

5.6 Fehleraufdeckung modulinterner Fehler

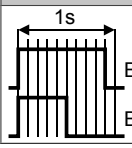
Via rotem Aufleuchten der SE-LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- Modulfehler, z. B. defektes RAM, defekte CPU, ...
- Über- oder Untertemperatur
- Über- oder Unterspannung
- inkompatible Firmware-Version
- Fehlparametrierung

Modulinterne Fehler werden gemäß den Anforderungen der im Zertifikat gelisteten Normen mit dem für die jeweilige Sicherheitsfunktion angegebenen DC (Diagnostic Coverage) aufgedeckt. In weiterer Folge wird innerhalb der sicheren Fehlerreaktionszeit der sichere Zustand eingenommen.

Die hierzu notwendigen modulinternen Tests werden allerdings nur dann ausgeführt, wenn die FW des Moduls gebootet wurde und sich das Modul im Zustand PRE OPERATIONAL oder im Zustand OPERATIONAL befindet. Wird dieser Zustand nicht erreicht - z. B. weil das Modul in der Applikation nicht konfiguriert wurde - so verbleibt das Modul im Boot Zustand.

Durch folgende Blinksequenzen der SE-LED wird eindeutig der Boot-Zustand signalisiert:

LED	Farbe	Status
SE	Rot	 Bootphase oder defekter Prozessor Bootphase, Fehlerhafte Firmware

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.

6 Sicherheitstechnik

6.1 Integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION

6.1.1 Allgemeines

Durch den Einsatz der im Antrieb integrierten Sicherheitsfunktionen entstehen völlig neue Möglichkeiten die Sicherheit von Personen bei maximaler Verfügbarkeit der Maschine zu gewährleisten.
ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule, ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker und ACOPOSmotor SafeMOTION mit integrierter Sicherheitstechnik vervollständigen das B&R Sicherheitskonzept und ermöglichen die komplette Sicherheitsapplikation mit B&R Produkten auf dem Stand der Technik zu lösen.

Information:

Aufgrund der internen Zykluszeit am SafeMOTION-Modul muss die POWERLINK-Zykluszeit 400 µs oder ein ganzzahliges Vielfaches davon betragen.

Die Produkte sind für den weltweiten Einsatz vorgesehen, beispielsweise in folgenden Branchen:

- Automobilindustrie
- Elektroindustrie
- Getränkeindustrie
- Nahrungsmittelindustrie
- Glas-Zement-Baustoffe
- Handling-Robotik
- Metallindustrie
- Verpackungsindustrie
- Papier-Druck-Industrie
- Pharmazeutische Industrie
- Kunststoffindustrie
- Textilindustrie
- Transportsysteme
- Holzbe- und Holzverarbeitung

Diese Liste ist nicht vollständig sondern listet nur derzeit typische Anwendungsbereiche.

Gefahr!

Antriebssysteme und Servomotoren von B&R sind für den gewöhnlichen Einsatz in der Industrie entworfen, entwickelt und hergestellt worden. Diese wurden nicht entworfen, entwickelt und hergestellt für einen Gebrauch, der verhängnisvolle Risiken oder Gefahren birgt, die ohne Sicherstellung außergewöhnlich hoher Sicherheitsmaßnahmen zu Tod, Verletzung, schweren physischen Beeinträchtigungen oder anderweitigem Verlust führen können.

Solche Risiken stellen insbesondere die Verwendung bei der Überwachung von Kernreaktionen in Kernkraftwerken, bei Flugleitsystemen, bei der Flugsicherung, bei der Steuerung von Massentransportmitteln, bei medizinischen Lebenserhaltungssystemen und bei der Steuerung von Waffensystemen dar.

6.1.2 Der sichere Antriebsstrang

Der sichere Antriebsstrang besteht im Wesentlichen aus einem sicheren Wechselrichtermodul oder Servoverstärker, einem Geberkabel, einem Motorkabel und einem Motor mit einem Positionsgeber, welcher den Anforderungen zum Einsatz in der integrierten Sicherheitstechnik entspricht.

Folgende Komponenten sind fest verbaut:

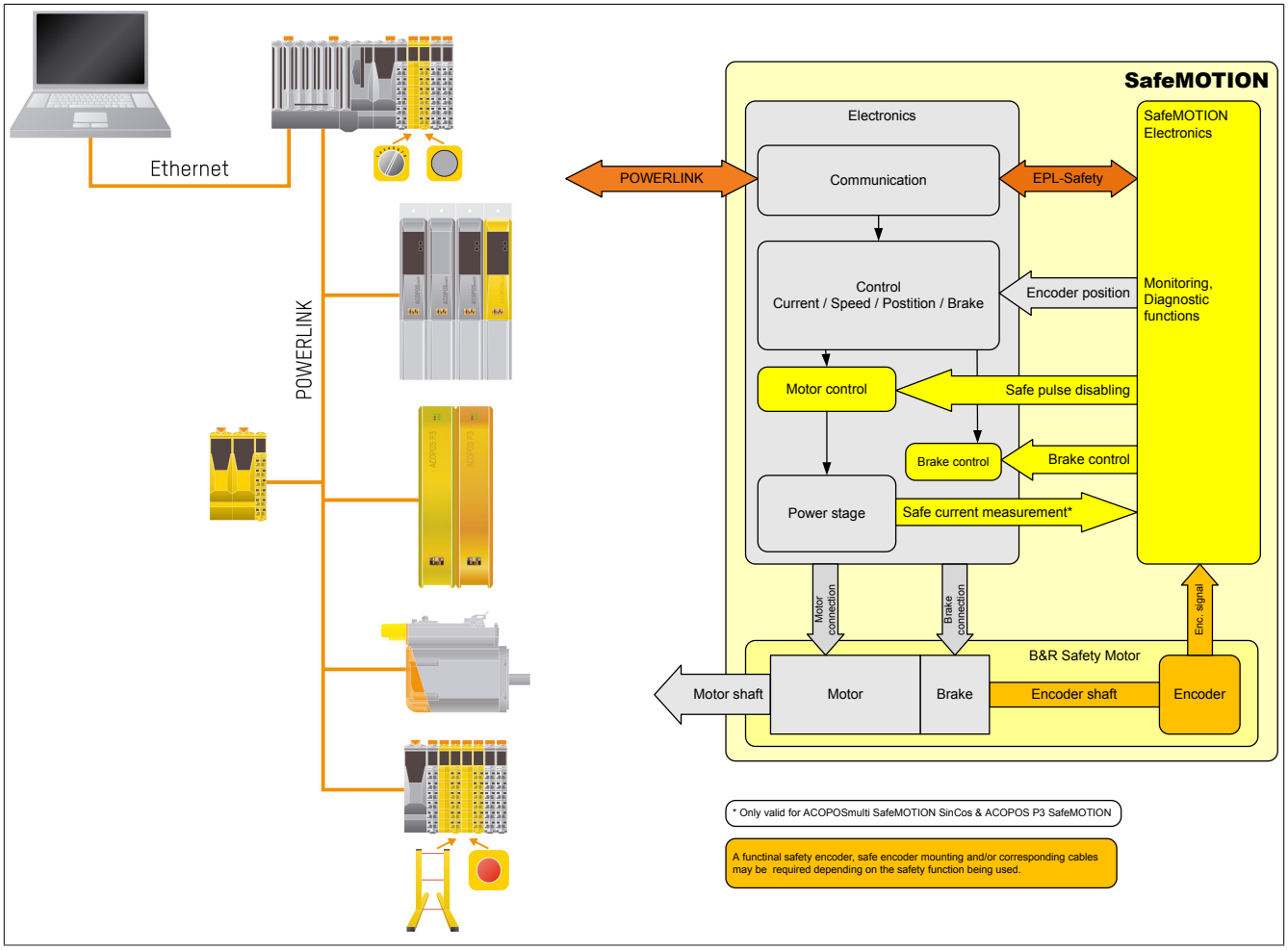


Abbildung 58: Der sichere Antriebsstrang

Sicheres Antriebsmodul

Das sichere Antriebsmodul besteht prinzipiell aus einem Standardmodul mit zusätzlicher SafeMOTION Hardware und Firmware.

Bei ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodulen und der Wechselrichtereinheit des ACOPOSmotor SafeMOTION wird die integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION über ein integriertes SafeMOTION-Modul umgesetzt.

Für jede sichere Achse ist je ein SafeMOTION-Modul im sicheren Antrieb integriert. Ein sicheres Einachsmodul enthält ein fest eingebautes SafeMOTION-Modul und entspricht einem POWERLINK-Knoten und einem sicheren Knoten.

Bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 enthält ein Zweiachsmodul zwei fest eingebaute SafeMOTION-Module und entspricht einem POWERLINK-Knoten und zwei sicheren Knoten.

Bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern wird die integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION als integrierte Option umgesetzt. Bei ACOPOS P3 Servostärkern sind bis zu 3 Achsen in einem SafeMOTION-Modul integriert. Ein ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker entspricht einem sicheren Knoten (unabhängig von der Anzahl an Achsen, die in einem SafeMOTION-Modul integriert sind).

Die eigentliche Steuerung/Regelung erfolgt wie bisher nicht sicherheitsgerichtet über die funktionale Applikation. Die zusätzlichen SafeMOTION Komponenten überwachen jedoch je nach Anforderung vorgegebene Grenzen sicherheitsgerichtet. Im Falle einer Verletzung dieser Grenzen wird die sichere Impulssperre durch das SafeMOTION-Modul aktiviert und der Motorhaltebremsenausgang auf 0 V geschaltet!

6.1.2.1 ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 und ACOPOS P3 SafeMOTION

Motor mit sicherem Positionsgeber

Um alle Safety Funktionen nutzen zu können, muss zwingend ein EnDat 2.2 Functional Safety Geber der Fa. Heidenhain eingesetzt werden! Mit Standard EnDat 2.2 Gebern sind nur die Safety Funktionen STO, SBC, und SS1 zeitüberwacht verfügbar!

B&R Safety Motoren (Geberoption Sx, D4/D5, D8/D9, DA/DB, Z8/Z9)

Für Motoren mit der Geberoption Sx, D4/D5, D8/D9, DA/DB, Z8/Z9 wird der Anbau des EnDat 2.2 Functional Safety Gebers streng nach der Anbauvorschrift der Fa. Heidenhain durchgeführt.
Daher kann ein Durchrutschen des Gebers bzw. ein Geberwellenbruch als mechanischer Fehler ausgeschlossen werden.

> **Gefahr!**
>
> **Geber von B&R Safety Motoren (Geberoption Sx, D4/D5, D8/D9, DA/DB,Z8/Z9) dürfen ausschließlich durch B&R getauscht werden!**
>
> **Wird der Geber nicht durch B&R getauscht, darf nach dem Gebertausch das Durchrutschen des Gebers bzw. ein Geberwellenbruch nicht mehr als mechanischer Fehler ausgeschlossen werden.**

B&R Standard Motoren (Geberoption B8/B9, D0/D1)

Für Motoren mit der Geberoption B8/B9, D0/D1 kann in einigen Applikationen ein Durchrutschen des Gebers bzw. ein Geberwellenbruch durch das SafeMOTION-Modul selbst hinreichend detektiert werden. Hierzu muss die Applikation alle Anforderungen gemäß Abschnitt 6.2.3.3.2 "Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung" auf Seite 305 erfüllen und alle Einschränkungen aus diesem Abschnitt müssen berücksichtigt werden. Unter diesen Voraussetzungen können B&R Standardmotoren auch für Safety Applikationen eingesetzt werden!

Kombination von B&R Motoren mit Getriebe

> **Gefahr!**
>
> **Bei der Kombination von B&R Motoren mit Getriebe entspricht die Klemmverbindung zwischen Motor und Getriebe nicht den Anforderungen für "Functional Safety". Ein Durchrutschen bzw. ein Bruch der Verbindung kann nicht ausgeschlossen werden.**
>
> **Im Falle einer Kombination eines B&R Motors mit Getriebe sind somit ausschließlich die Sicherheitsfunktionen (STO, SBC, SOS, SS1, SS2, SLS, SMS, SLI, SDI, SLA, SBT (nur für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos und ACOPOS P3 SafeMOTION verfügbar), SLT (nur für ACOPOS P3 SafeMOTION verfügbar), Safe Speed), bei denen keine sichere Absolutposition überwacht wird, zur Verwendung zugelassen!**
>
> **Die Verwendung einer Kombination eines B&R Motors mit Getriebe bei hängenden Lasten oder vergleichbaren Applikationen, bei denen ein Bruch der Verbindung zwischen Motor und Getriebe zu einer gefährlichen Situation führen kann, ist nicht zugelassen!**

Geberkabel

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Der Anschluss des Geberkabels an das SafeMOTION-Modul erfolgt mit DSUB-Stecker. Beachten Sie hierzu die Anweisungen in Abschnitt "Kabelanschluss DSUB-Stecker" unter 2.6.1.3.1 "Verdrahtung / Allgemeines / Anschluss-Skizzen für Erdverbindungen und Schirmanschlüsse / SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodule 8BVI (Einachsmodule)" auf Seite 154.

> **Information:**
>
> **Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!**

ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2

Der Anschluss des Geberkabels an das SafeMOTION-Modul erfolgt mit Mini I/O -Stecker. Siehe ACOPOS P3 Anwenderhandbuch MAACPP3-GER, Kapitel „Verdrahtung“.

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8ECF oder B&R Motorhybridkabel 8ECH eingesetzt werden!

Motorkabel

Der Anschluss des Motorkabels an das sichere Wechselrichtermodul erfolgt mittels Motoranschluss-Stecker.

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8ECM oder B&R Motorhybridkabel 8ECH eingesetzt werden!

6.1.2.2 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Verfügbare Sicherheitsfunktionen

Um alle verfügbaren Sicherheitsfunktionen nützen zu können, müssen die verwendeten Geber den Anforderungen aus Abschnitt 6.2.3.2.2.1 "Sicherheitsanforderungen für SinCos Messgeräte" auf Seite 296 entsprechen. Beachten Sie, dass ein Fehlerausschluss bezüglich Durchrutschen des Gebers bzw. Geberwellenbruchs anzuwenden ist, d. h. der Geberanbau ist diesbezüglich zu bewerten.

Wird das Durchrutschen des Gebers bzw. der Geberwellenbruch ausschließlich durch die Schleppfehlerüberwachung des SafeMOTION-Moduls abgedeckt, ist der sicherheitsgerichtetete Einsatz der Sicherheitsfunktionen Safe Homing, SLP und SMP nicht zulässig!

Kompatible B&R Standard Motoren (Geberoption Ex)

Für B&R Standard Motoren kann in einigen Safety Applikationen ein Durchrutschen des Gebers bzw. ein Geberwellenbruch durch die Schleppfehlerüberwachung des SafeMOTION-Moduls hinreichend detektiert werden. Hierzu muss die Safety Applikation alle Anforderungen gemäß Abschnitt 6.2.3.3.2 "Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung" auf Seite 305 erfüllen und alle Einschränkungen aus diesem Abschnitt müssen berücksichtigt werden. Unter diesen Voraussetzungen können B&R Standard Motoren für Safety Applikationen eingesetzt werden!

- **Geberkabel und Geber**
  Der Anschluss des Geberkabels an das SafeMOTION-Modul erfolgt mit DSUB-Stecker. Beachten Sie hierzu die Anweisungen in Abschnitt "Kabelanschluss DSUB-Stecker" unter 2.6.1.3.1 "Verdrahtung / Allgemeines / Anschluss-Skizzen für Erdverbindungen und Schirmanschlüsse / SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodule 8BVI (Einachsmodule)" auf Seite 154.
  Folgende Gebertypen werden bei B&R Standard Motoren mit den Geberoptionen E0/E1, E4/E5, E6/E7 verwendet:
  Heidenhain ECN 1313, EQN 1325, ECN 1113, EQN 1125 (Details siehe 6.1.2.4 "B&R Motoren / Geberliste / Messgeräte SinCos" auf Seite 283)

Information:

Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R Geberkabel 8BCS eingesetzt werden!

- **Motorkabel**
  Der Anschluss des Motorkabels an das sichere Wechselrichtermodul erfolgt mittels Motoranschluss-Stecker.

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

Fremdmotoren (Motoren anderer Hersteller)

Beachten Sie die in Abschnitt 6.2.3.2.2 "Sinus-Cosinus-Geber" auf Seite 296 aufgeführten Anforderungen für Geber und Motoren. Unter diesen Voraussetzungen können auch Fremdmotoren für Safety Applikationen eingesetzt werden!

- **Geberkabel und Geber**
  Die verwendeten Geber müssen den 6.2.3.2.2.1 "Sicherheitsanforderungen für SinCos Messgeräte" auf Seite 296 entsprechen, insbesondere den "EMV Anforderungen an das SinCos Messgerät " auf Seite 299.
  Darüber hinaus muss die Verdrahtung vom Wechselrichtermodul sowohl zum Motor als auch innerhalb des Motors gleichwertig zu B&R Kabeln und B&R Motoren ausgeführt sein. Ist dies nicht der Fall, so ist eine vollständige Baumusterprüfung mit den erhöhten Prüfpegeln nach IEC 61326-3-1 durchzuführen!

Information:

Achten Sie bei der Verwendung von Kabeln von Drittherstellern darauf, dass diese die gleichen Wellenparameter sowie den gleichen Aufbau wie die entsprechenden B&R Kabel aufweisen. Bei Abweichungen müssen zusätzliche Maßnahmen zur Einhaltung der EMV-Richtlinien getroffen werden. Beim Einsatz von Kabeln von Drittherstellern kann B&R keine Garantie für die Einhaltung der EMV-Grenzwerte übernehmen! Auch die Stecker an den Kabeln sowie an den Motoren sind Teil eines funktionierenden EMV-Konzepts!

Details siehe ACOPOSmulti Anwenderhandbuch (MAACPM-GER), Abschnitt Technische Daten / Kabel.

- **Motorkabel**
  Der Anschluss des Motorkabels an das sichere Wechselrichtermodul erfolgt mittels Motoranschluss-Stecker.

Information:

Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!

6.1.2.3 ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2

Motor mit sicherem Positionsgeber

Für die Nutzung der Sicherheitsfunktionen ist ein EnDat 2.2 Functional Safety Geber der Fa. Heidenhain fest im ACOPOSmotor verbaut. Der Anbau erfolgt streng nach Vorschrift der Fa. Heidenhain.

Daher kann ein Durchrutschen des Gebers bzw. ein Geberwellenbruch als mechanischer Fehler ausgeschlossen werden.

Kombination von ACOPOSmotor SafeMOTION mit Getriebe

Gefahr!

Bei der Kombination von ACOPOSmotor SafeMOTION mit Getriebe entspricht die Klemmverbindung zwischen Motor und Getriebe nicht den Anforderungen für "Functional Safety". Ein Durchrutschen bzw. ein Bruch der Verbindung kann nicht ausgeschlossen werden.

Im Falle einer Kombination eines ACOPOSmotor SafeMOTION mit Getriebe sind somit ausschließlich die Sicherheitsfunktionen (STO, SBC, SOS, SS1, SS2, SLS, SMS, SLI, SDI, SLA, SBT (nur für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos verfügbar), Safe Speed), bei denen keine sichere Absolutposition überwacht wird, zur Verwendung zugelassen!

Die Verwendung einer Kombination eines ACOPOSmotor SafeMOTION mit Getriebe bei hängenden Lasten oder vergleichbaren Applikationen, bei denen ein Bruch der Verbindung zwischen Motor und Getriebe zu einer gefährlichen Situation führen kann, ist nicht zugelassen!

Information:

ACOPOSmotor SafeMOTION Module mit Getriebeanbau sind nicht verfügbar.

6.1.2.4 B&R Motoren / Geberliste

In dieser Liste werden die Geber angeführt, welche für die sichere Auswertung von ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodulen und ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern von B&R getestet wurden und somit von B&R für den Einsatz zugelassen sind.

Messgeräte EnDat 2.2 FS

Hersteller	Bezeichnung	Hersteller ID Bestellbezeich-nung	Beschreibung	B&R Motoroption	Erreichbares Sicherheitslevel
Heidenhain	**ECN 1325 FS EnDat22**	678919-12 678919-03 678919-53	EnDat 2.2 Singleturn, 2048 Strich Einbaudrehgeber optisch	**S0/D0**	SIL2
Heidenhain	**EQN 1337 FS EnDat22**	678921-02 677921-03 678921-53	EnDat 2.2 Multiturn, 2048 Strich, 4096 Umdrehungen Einbaudrehgeber optisch	**S1/D1**	SIL2
Heidenhain	**ECN 1123 FS EnDat22**	640745-01 743586-01 743586-51	EnDat 2.2 Singleturn, 512 Strich Einbaudrehgeber optisch	**S4/D4**	SIL2
Heidenhain	**EQN 1135 FS EnDat22**	640746-01 743587-01 743587-51	EnDat 2.2 Multiturn, 512 Strich, 4096 Umdrehungen Einbaudrehgeber optisch	**S5/D5**	SIL2
Heidenhain	**ECI 1319 FS EnDat22**	810661-02 810661-04 810661-05	EnDat 2.2 Singleturn, 16 Strich Einbaudrehgeber induktiv	**SA/DA**	SIL2
Heidenhain	**EQI 1331 FS EnDat22**	810662-03 807100-01 810662-04 810662-05	EnDat 2.2 Multiturn, 16 Strich, 4096 Umdrehungen Einbaudrehgeber induktiv	**SB/DB**	SIL2
Heidenhain	**ECI 1119 FS EnDat22**	826930-01 826930-02 826930-51	EnDat 2.2 Singleturn, 16 Strich Einbaudrehgeber induktiv	**S8/D8**	SIL2
Heidenhain	**ECI 1119 FS EnDat22**	826930-52	EnDat 2.2 Singleturn, 16 Strich Einbaudrehgeber induktiv	**B8/Z8**	SIL2
Heidenhain	**EQI 1131 FS EnDat22**	826933-12 826980-01	EnDat 2.2 Multiturn, 16 Strich, 4096 Umdrehungen Einbaudrehgeber induktiv	**S9/D9**	SIL2
Heidenhain	**EQI 1131 FS EnDat22**	826980-02 826980-52	EnDat 2.2 Multiturn, 16 Strich, 4096 Umdrehungen Einbaudrehgeber induktiv	**B9/Z9**	SIL2
Heidenhain	**LC415-570**	89674-11	EnDat 2.2 20-µm-Teilung Längenmesssysteme gekapselt	**-**	SIL2
Heidenhain	**RCN 2310**	667789-01	EnDat 2.2 Singleturn, Winkelmessgerät optisch	**-**	SIL2
Heidenhain	**RCN 8310**	667601-01	EnDat 2.2 Singleturn, Winkelmessgerät optisch	**-**	SIL2
Heidenhain	**RCN 8510**	667595-01	EnDat 2.2 Singleturn, Winkelmessgerät optisch	**-**	SIL2

Tabelle 171: Messgeräte für die sichere Auswertung von ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodulen und ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern

Folgende SinCos-Messgeräte wurden bezüglich der Sicherheitsanforderungen bzw. deren Eignung zum Einsatz mit ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodulen geprüft:

Messgeräte SinCos

Hersteller	Bezeichnung	Hersteller ID Bestellbezeichnung	Beschreibung	B&R Motoroption	Erreichbares Sicherheitslevel
Heidenhain	**ECN1313 EnDat01**	586 640-11 586 640-51	EnDat Singleturn, 512 Strich	**E0** **8LS ab Rev. C3** **8JS ab Rev. C0**	SIL2
Heidenhain	**EQN 1325 EnDat01**	586 654-05 586 654-55 827039-55	EnDat Multiturn, 512 Strich, 4096 Umdrehungen	**E1** **8LS ab Rev. C3** **8JS ab Rev. C0**	SIL2
Heidenhain	*ECI 1317 EnDat01*	*623 042-07* *623 042-52*	*EnDat Singleturn,* *(induktiv),* *32 Strich*	*E2*	*nicht geeignet*

Tabelle 172: Messgeräte für die sichere Auswertung von ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodulen

Hersteller	Bezeichnung	Hersteller ID Bestellbezeichnung	Beschreibung	B&R Motoroption	Erreichbares Sicherheitslevel
Heidenhain	*EQI 1329 EnDat01*	*623 079-14* *623 079-61*	*EnDat Singleturn,* *(induktiv),* *32 Strich, 4096 Umdrehungen*	*E3*	*nicht geeignet*
Heidenhain	**ECN 1113 EnDat01**	606 684-01 606 684-P1 803427-01	EnDat Singleturn, 512 Strich	**E4** **8LS ab Rev. C3** **8JS ab Rev. C0**	SIL2
Heidenhain	**EQN 1125 EnDat01**	606 689-13 606 689-16 803427-01	EnDat Multiturn, 512 Strich, 4096 Umdrehungen	**E5** **8LS ab Rev. C3** **8JS ab Rev. C0**	SIL2
Heidenhain	**ECN 1313 EnDat01**	586 643-03 768295-03 768295-11	EnDat Singleturn, 2048 Strich	**E6** **8LS ab Rev. C3** **8JS ab Rev. C0**	SIL2
Heidenhain	**EQN 1325 EnDat01**	586 653-06 586653-09 827039-06	EnDat Multiturn, 2048 Strich, 4096 Umdrehungen	**E7** **8LS ab Rev. C3** **8JS ab Rev. C**0	SIL2
Heidenhain	*ECI 1118 EnDat01*	*622 503-01* *622503-03*	*EnDat Singleturn,* *(induktiv),* *16 Strich*	*E8*	*nicht geeignet*
Heidenhain	*EQI 1130 EnDat01*	*598 412-03* *598412-05*	*EnDat Singleturn,* *(induktiv),* *16 Strich, 4096 Umdrehungen*	*E9*	*nicht geeignet*
Heidenhain	*ECI 1319 EnDat01*	*623 042-04* *623 042-54* *811 811-52* *811 811-54*	*EnDat Singleturn,* *(induktiv),* *32 Strich*	*EA*	*nicht geeignet*
Heidenhain	*EQI 1331 EnDat01*	*623 079-08* *623 079-58* *811 814-52* *811 814-59*	*EnDat Singleturn,* *(induktiv),* *32 Strich, 4096 Umdrehungen*	*EB*	*nicht geeignet*
AMO	**LMKA**	LMKA-x3100.x0x-x, x-Sxx	Absolutes Längenmesssystem SSI + 1 Vss	**-**	SIL2
Pepperl Fuchs	**RVS58S**	RVS58S-xxxxxxxxZ	SinCos-Drehgeber 1 Vss 1024/2048 Strich	**-**	SIL3
Kübler	**Sendix 5863 SIL/ 5883 SIL**	8.5863SIL.1xxx.xx2x	Multiturn-Drehgeber SSI/BISS + 1 Vss 2048 Strich	**-**	SIL3

Tabelle 172: Messgeräte für die sichere Auswertung von ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodulen

Information:

Der Stand der B&R Motor / Geberliste entspricht dem Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Handbuchversion.

Die aktuelle Version der B&R Motor / Geberliste kann von www.br-automation.com heruntergeladen werden.

6.1.3 Das Ruhestromprinzip

In der integrierten Sicherheitstechnik im SafeMOTION-Modul wird das Ruhestromprinzip eingesetzt. Wenn an einem Steuereingang logisch Null anliegt bzw. der Stromfluss unterbrochen ist, so wird die entsprechende Sicherheitsfunktion bzw. Fehlerreaktion ausgeführt.
Das Ruhestromprinzip gewährleistet, dass das System bei Störungen immer zur sicheren, oder zumindest zur weniger gefährlichen Seite hin kippt.

Die Verallgemeinerung dieses Prinzips in den Ingenieurswissenschaften wird unter dem Begriff "Fail Safe" beschrieben.

Aus diesem Grund ist die einzige sichere Funktionalität die Energie- und Momentfreischaltung des Antriebs. Diese dem Fail-Safe-Prinzip folgende Tatsache führt zu den im Anschluss beschriebenen Konsequenzen.

Gefahr!

Nach Aktivierung des sicheren Zustands (STO) oder im Zustand FAIL SAFE wird der Antrieb nicht mit Energie versorgt, sodass der Motor moment- und kraftfrei ist.

Wenn der Antrieb vor der Aktivierung des STO in Bewegung war, erfolgt das Stillsetzen durch eine unter Umständen vorhandene sichere Motorhaltebremse bzw. durch die Reibung im Gesamtsystem!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

Im Fehlerfall wird der Antrieb nicht mit Energie versorgt, sodass der Motor moment- und kraftfrei ist. Die sichere Impulssperre (STO) ist aktiv.

Information:

Sichere Impulssperre
Der Antrieb ist moment- und kraftfrei geschaltet. Es werden keine elektrischen Steuerimpulse vom Antrieb zum Motor übertragen!

Befindet sich der Antrieb zum Zeitpunkt des Fehlers in Bewegung, trudelt dieser aus. Diese Restbewegung bzw. Restzeit im Worst Case muss in allen Berechnungen des Sicherheitskreises der Maschine berücksichtigt werden!

Gefahr!

Im Fehlerfall kann es zum Anrucken und anschließendem Austrudeln kommen. Für eine Abschätzung des durch das Anrucken/Austrudeln resultierenden Weges bzw. Zeit muss immer der Worst Case, d. h. die aktuell maximal mögliche Geschwindigkeit herangezogen werden.

Die maximal mögliche Geschwindigkeit des Antriebs errechnet sich aus der maximal möglichen Beschleunigung und der Fehlerreaktionszeit plus das aktiv überwachte Geschwindigkeitslimit.

Gefahr!

Es ist zu beachten, dass es durch Mehrfachfehler in der IGBT-Brücke zu einem sogenannten kurzzeitigen Anrucken kommen kann. Der bei der Anruckbewegung auftretende maximale Drehwinkel φ der Motorwelle ist abhängig vom verwendeten Motor. Für permanenterregte Synchronmotoren gilt φ =360°/2p (bei B&R Standardmotoren beträgt p = 3 und damit der Winkel 60°). Für Drehstromasynchronmotoren ergibt sich ein relativ kleiner Drehwinkel zwischen 5° und 15°.

Dieses kurzzeitige Anrucken kann gemäß EN ISO 13849-1 unter anderem aufgrund der Unwahrscheinlichkeit des Auftretens sowie aufgrund allgemeiner technischer Erfahrungen als Fehler ausgeschlossen werden.

6.2 Prinzip - Realisierung der Sicherheitsfunktionen

Gefahr!

Die für die Applikationen zutreffenden C-Normen sind einzuhalten!

Gefahr!

Die Aktivierung der sicheren Impulssperre ist nicht geeignet, um den Antrieb spannungsfrei zu schalten und damit kein hinreichender Schutz gegen elektrischen Schlag!

6.2.1 Sichere Impulssperre

6.2.1.1 ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul

Die sichere Impulssperre bei ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodulen ist identisch aufgebaut wie in den Standard ACOPOSmulti Wechselrichtermodulen.

Der Unterschied besteht darin, dass keine externe Verdrahtung nötig ist, sondern dass die Impulssperre modulintern durch das SafeMOTION-Modul aktiv geschaltet wird. Die Ansteuerung erfolgt zweikanalig und wird durch das SafeMOTION-Modul getestet.

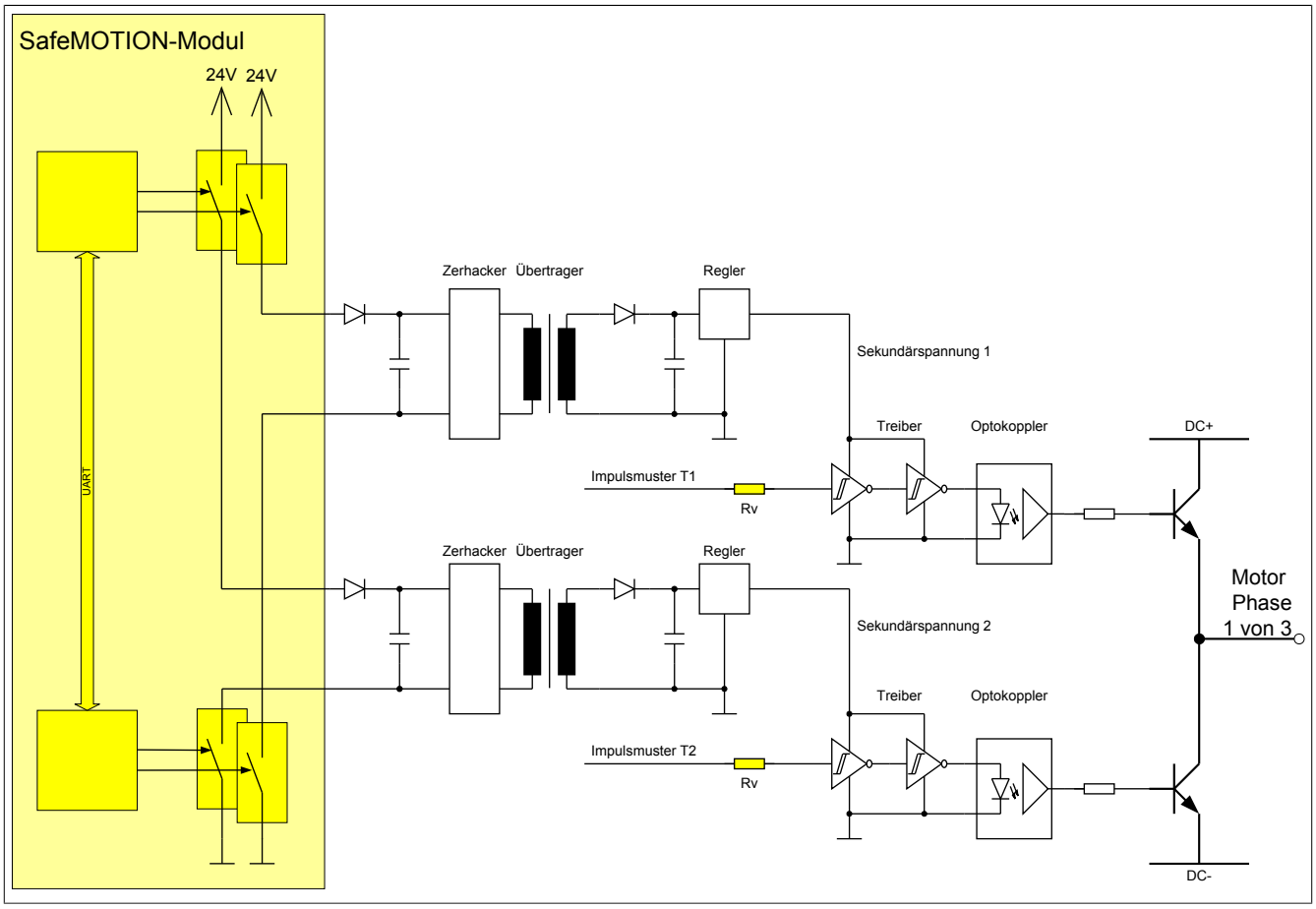


Abbildung 59: Ansteuerung der sicheren Impulssperre ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul

6.2.1.2 ACOPOSmotor SafeMOTION Modul

Die sichere Impulssperre bei ACOPOSmotor SafeMOTION Modulen trennt wie die Standard ACOPOSmotor Module die Versorgung der Gate-Ansteuerung.

Es ist keine externe Verdrahtung nötig, sondern die Impulssperre wird modulintern durch das SafeMOTION-Modul aktiv geschaltet. Die Ansteuerung erfolgt zweikanalig und wird durch das SafeMOTION-Modul getestet.

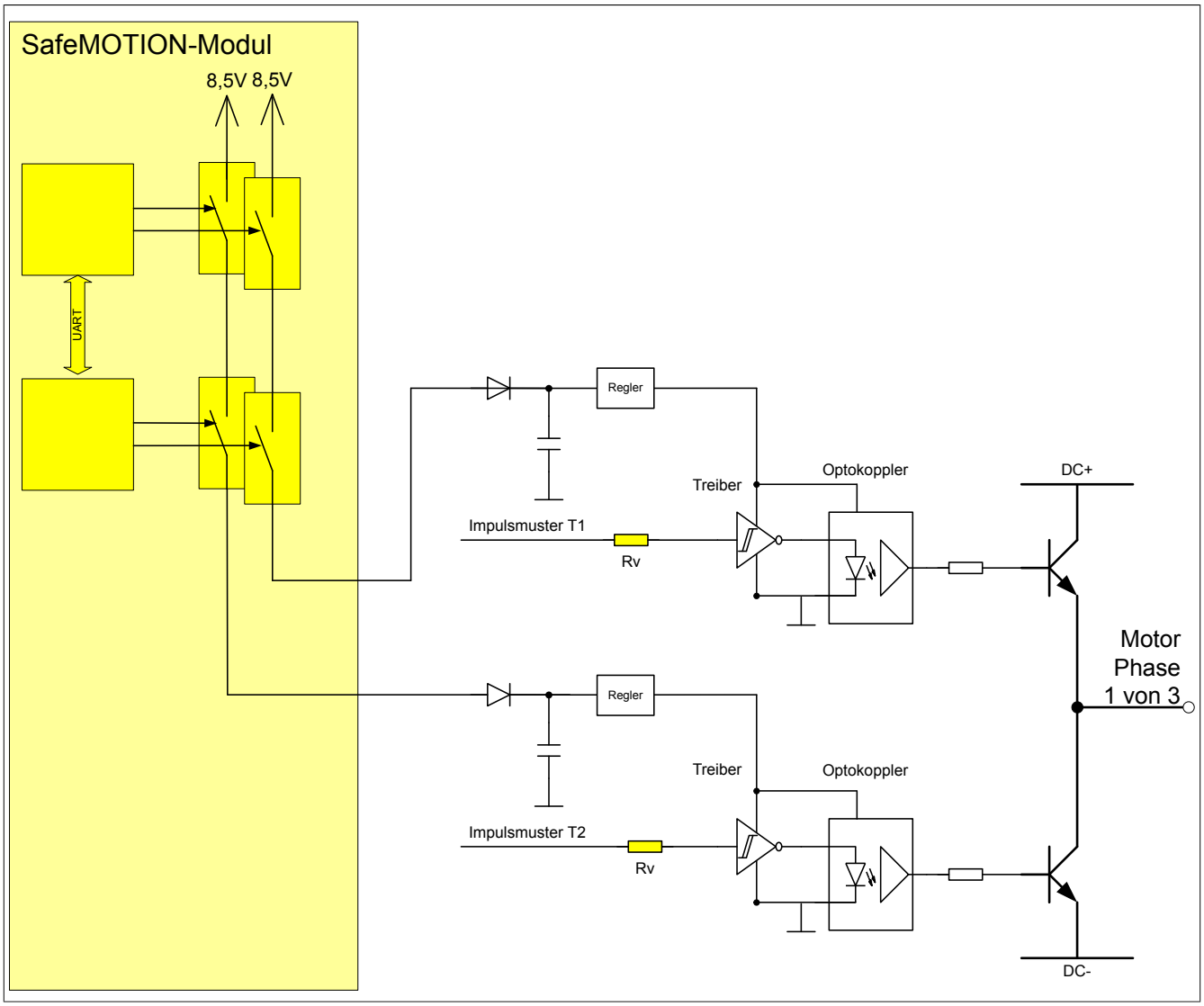


Abbildung 60: Ansteuerung der sicheren Impulssperre ACOPOSmotor SafeMOTION Modul

6.2.1.3 ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker

Die sichere Impulssperre bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern ist identisch aufgebaut wie in den Standard ACOPOS P3 Servoverstärkern.

Der Unterschied besteht darin, dass keine externe Verdrahtung nötig ist, sondern dass die Impulssperre modulintern durch die SafeMOTION Komponenten aktiv geschaltet wird. Die Ansteuerung erfolgt zweikanalig und wird durchdie SafeMOTION Komponenten getestet.

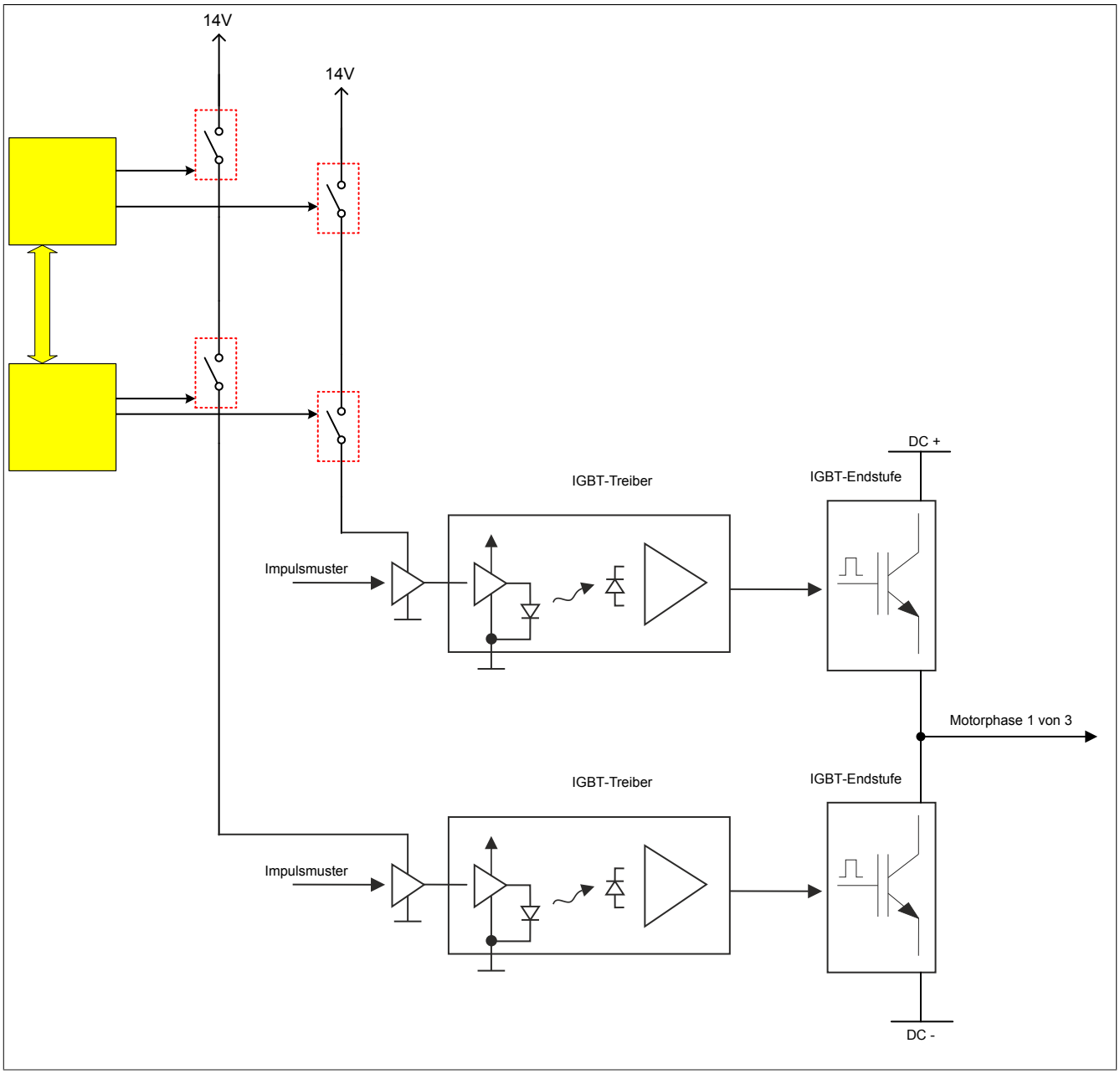


Abbildung 61: Ansteuerung der sicheren Impulssperre ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker

Information:

Die sichere Impulssperre wird direkt durch das SafeMOTION-Modul angesteuert. Es ist keine externe Verdrahtung möglich. Somit sind auch keine Ausschlüsse von Verdrahtungsfehlern notwendig!

6.2.2 Sicherer Motorhaltebremsenausgang

6.2.2.1 ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul

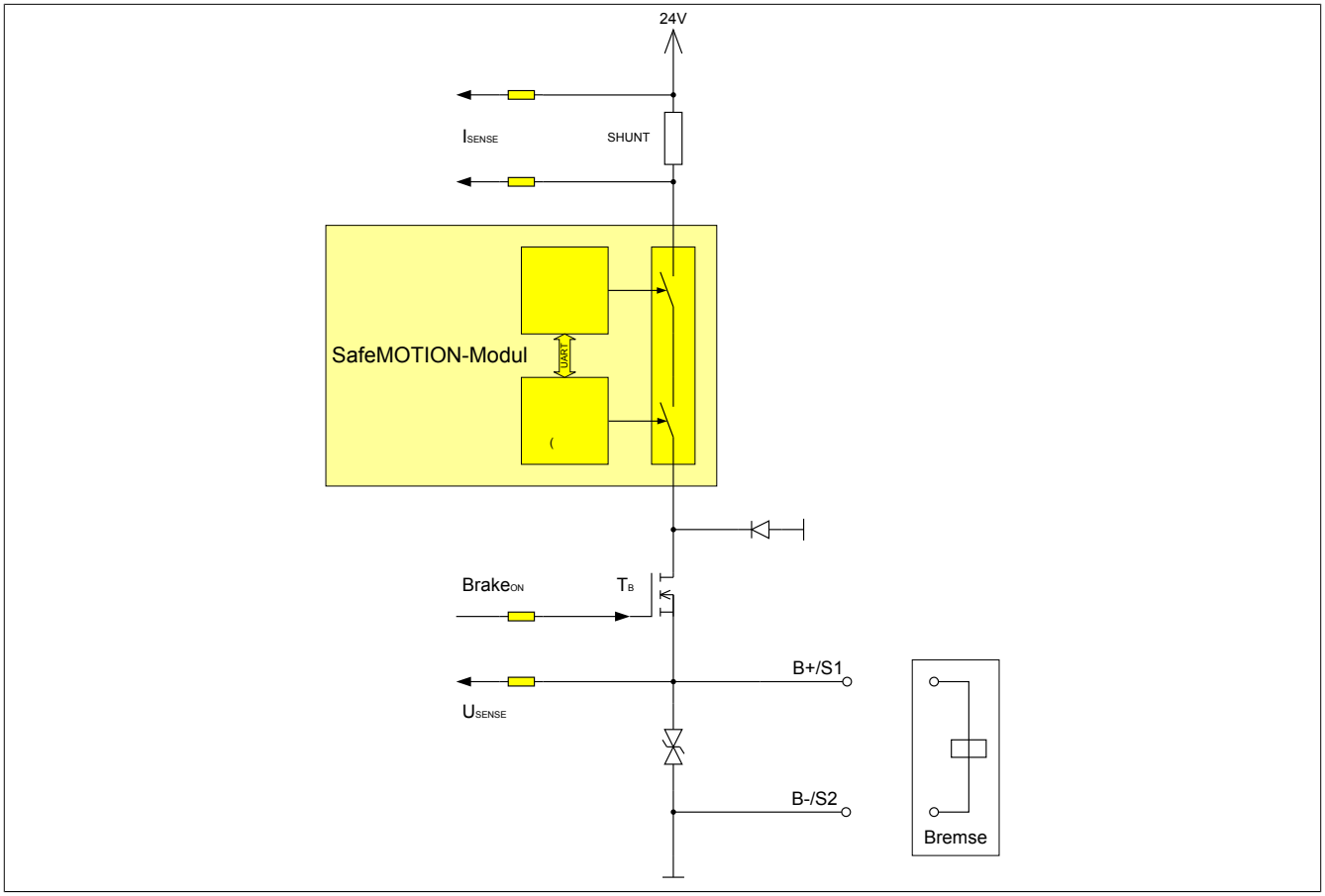


Abbildung 62: Schaltung sicherer Motorhaltebremsenausgang

Ein Fehler in der Verdrahtung, welcher zu einem Kurzschluss des Ausgangs B+ gegen 24 V führt, hat zur Folge, dass der Aktor trotz Aktivierung des quittierbaren Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE eingeschaltet bleibt.

Fehlerbeschreibung	Auswirkung	Sicherheitsfunktion gemäß Kategorie 3 / SIL 2 / PL d bleibt erhalten?
Kurzschluss: B+ und B-	Fehler wird durch die modulinterne Testung nicht aufgedeckt. Dies ist aber unkritisch, da sich in diesem Fall die Motorhaltebremse nicht lösen lässt und somit eingefallen bleibt.	JA, Motorhaltebremsenausgang bleibt im sicheren Zustand
Schluss von 24 V auf B+	Fehler wird durch die modulinterne Testung aufgedeckt. Die Fehleraufdeckung führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand wechselt. Die sichere Impulssperre wird aktiviert, die Bremse bleibt durch den Schluss auf 24 V immer geöffnet! **Dieser Fehler ist kritisch und muss deshalb durch verdrahtungstechnische Maßnahmen ausgeschlossen werden.**	NEIN, Verdrahtungsfehler muss durch geeignete verdrahtungstechnische Maßnahmen ausgeschlossen werden!
Schluss von Masse auf B+	Fehler wird durch die modulinterne Testung nicht aufgedeckt. Dies ist aber unkritisch, da sich in diesem Fall die Motorhaltebremse nicht lösen lässt und somit eingefallen bleibt.	JA, Motorhaltebremsenausgang bleibt im sicheren Zustand

Tabelle 173: Verdrahtungsfehler sicherer Motorhaltebremsenausgang

Gefahr!

Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V führt zur Aktivierung des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE. D. h. die sichere Impulssperre wird aktiviert. Die Bremse bleibt jedoch durch den Schluss auf 24 V immer eingeschaltet bzw. geöffnet!
Dies kann zu gefährlichen Situationen führen, da die Motorhaltebremse die Austrudelbewegung und bei hängenden Lasten das ungebremste Absenken nicht bremsen bzw. verhindern kann!
Ein Kurzschluss des SBC Ausgangs B+ gegen 24 V ist durch geeignete verdrahtungstechnische Maßnahmen auszuschließen!

Gefahr!

Der SBC Ausgang

- **darf nicht modulübergreifend verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Emitter verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Collector verdrahtet werden!**

Gefahr!

Für den sicheren Motorhaltebremsenausgang kann im abgeschalteten Zustand nur eine Ausgangsspannung ≤5 V gewährleistet werden. Bei der Auswahl der Motorhaltebremse ist vom Anwender sicherzustellen, dass bei einer anliegenden Spannung von 5 V das erforderliche Bremsmoment erreicht wird.

Information:

Die Transistoren der SBC Ausgangsstufe werden zyklisch getestet. Bei eingeschalteten Ausgangskanälen entstehen durch diesen Test Low-Pulse am Ausgang mit einer maximalen Länge von 600 µs. Berücksichtigen Sie dies bei der Auswahl der Motorhaltebremse!

6.2.2.2 ACOPOSmotor SafeMOTION Modul

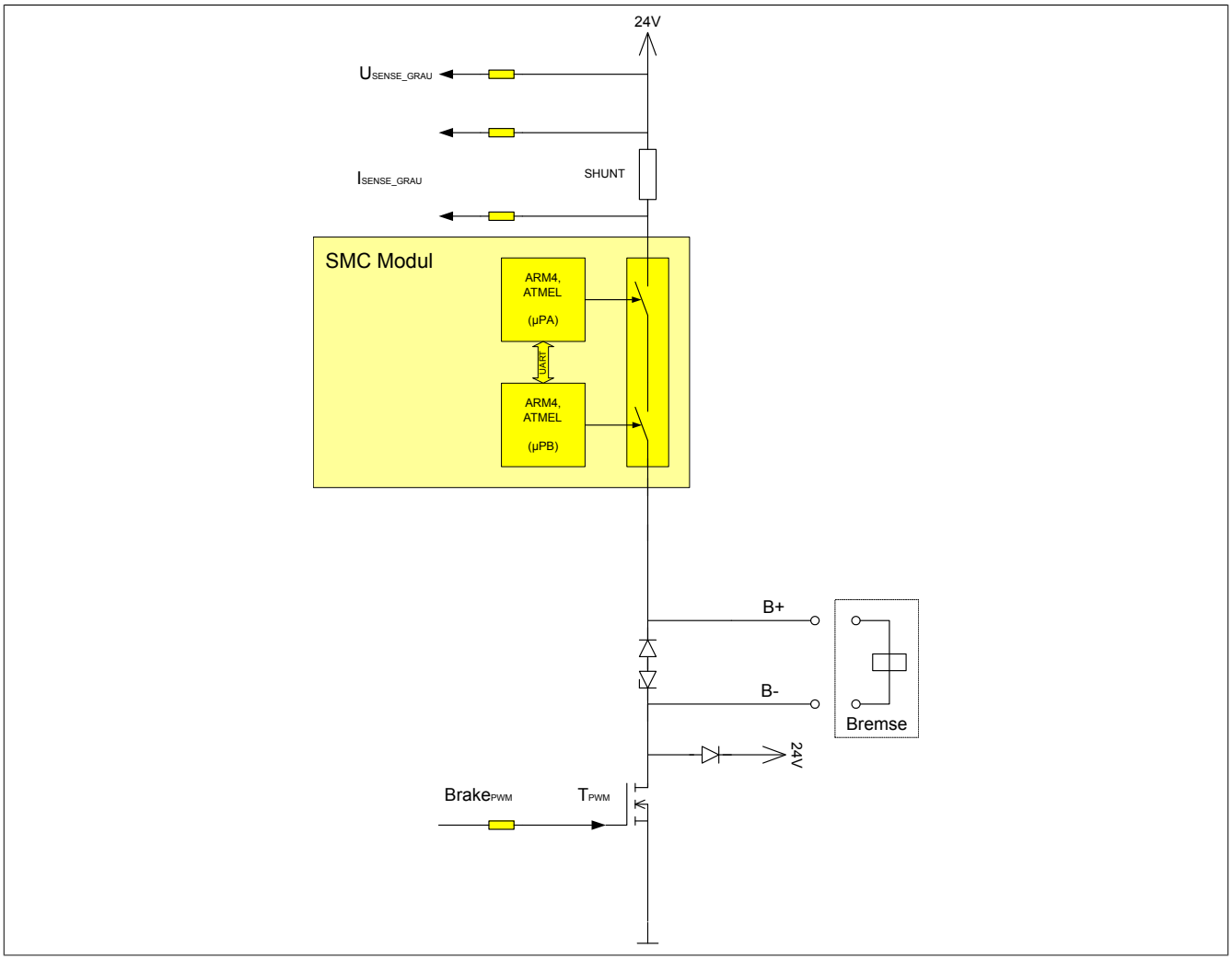


Abbildung 63: Schaltung sicherer Motorhaltebremsenausgang

Information:

Verdrahtungsfehler können ausgeschlossen werden, da bei ACOPOSmotor SafeMOTION Modulen die Motorhaltebremse im Gesamtmodul integriert ist.

6.2.2.3 ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker

Der sichere Motorhaltebremsenausgang bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern wird modulintern durch die SafeMOTION Komponenten aktiv geschalten. Die Ansteuerung erfolgt zweikanalig und wird durchdie SafeMOTION Komponenten getestet.

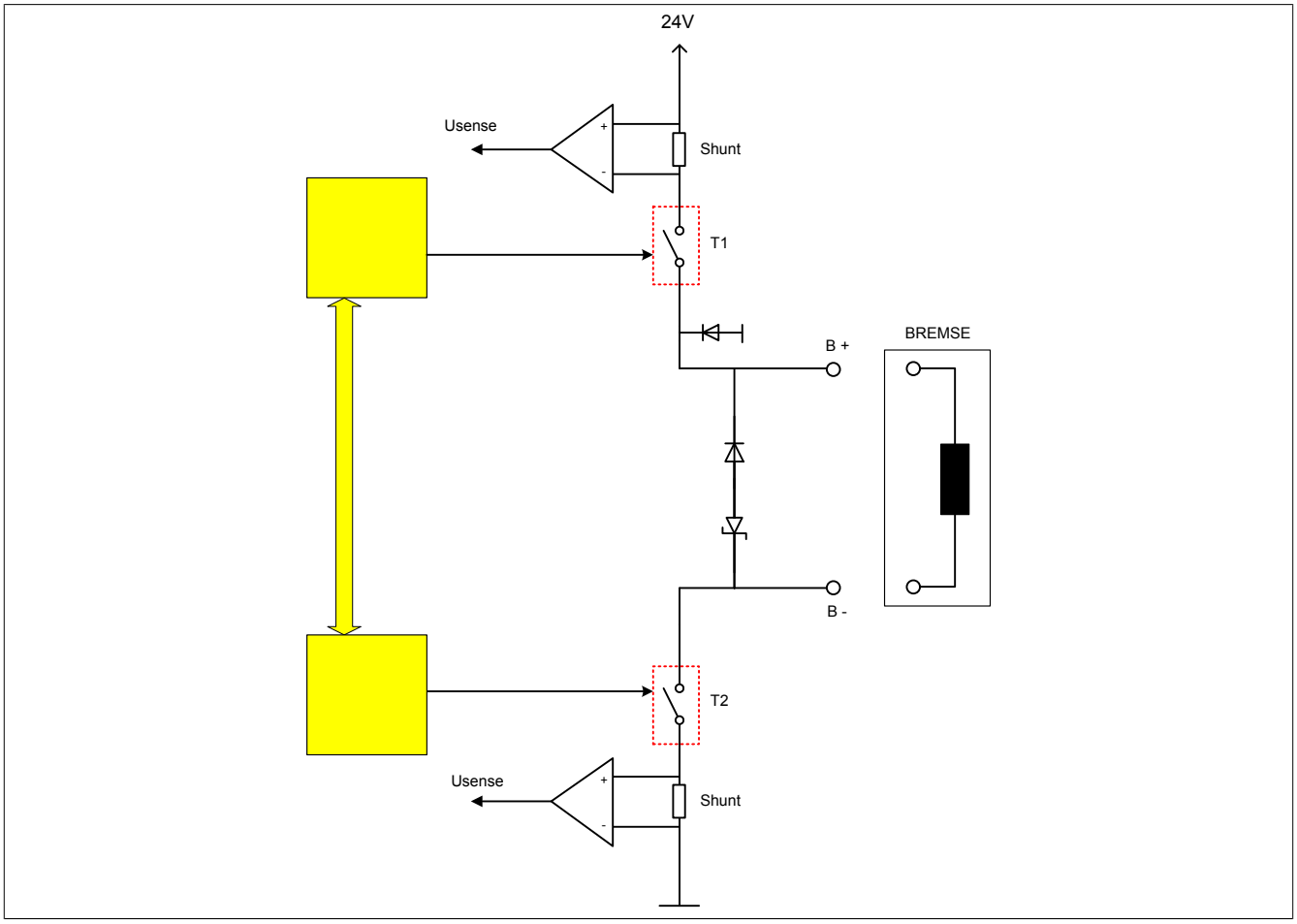


Abbildung 64: Schaltung sicherer Motorhaltebremsenausgang

Folgende Verdrahtungsfehler am sicheren Motorhaltebremsenausgang können auftreten:

Fehlerbeschreibung	Auswirkung	Sicherheitsfunktion gemäß Kategorie 3 / SIL 2 / PL d bleibt erhalten?
Kurzschluss: B+ und B-	Fehler wird durch die modulinterne Testung aufgedeckt, falls der Kurzschlussstrom größer als der spezifizierte Dauerstrom des Motorhaltebremsenausgangs ist. Die Fehleraufdeckung führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand wechselt. Die sichere Impulssperre wird aktiviert, die Bremse bleibt durch den Schluss auf 24 V immer geöffnet!	JA, Motorhaltebremsenausgang bleibt im sicheren Zustand
Schluss von 24 V auf B+	Fehler wird durch die modulinterne Testung aufgedeckt. Die Fehleraufdeckung führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand wechselt. Die sichere Impulssperre wird aktiviert und der Bremsenausgang wird abgeschaltet.	JA, Motorhaltebremsenausgang bleibt im sicheren Zustand
Schluss von Masse auf B+	Fehler wird durch die modulinterne Testung aufgedeckt. Die Fehleraufdeckung führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand wechselt. Die sichere Impulssperre wird aktiviert, die Bremse bleibt durch den Schluss auf 24 V immer geöffnet!	JA, Motorhaltebremsenausgang bleibt im sicheren Zustand

Tabelle 174: Verdrahtungsfehler sicherer Motorhaltebremsenausgang

Gefahr!

Der SBC Ausgang

- **darf nicht modulübergreifend verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Emitter verdrahtet werden!**
- **darf nicht als Open Collector verdrahtet werden!**

Gefahr!

Für den sicheren Motorhaltebremsenausgang kann im abgeschalteten Zustand nur der Ausgangsstrom gewährleistet werden. Bei der Auswahl der Motorhaltebremse ist vom Anwender sicherzustellen, dass bei dem anliegenden Strom das erforderliche Bremsmoment erreicht wird.

Der entsprechende Ausgangsstrom kann den technischen Daten des jeweiligen ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkers 8EI entnommen werden.

Information:

Die Transistoren der SBC Ausgangsstufe werden zyklisch getestet. Bei eingeschalteten Ausgangskanälen entstehen durch diesen Test Low-Pulse am Ausgang mit einer maximalen Länge von 600 µs. Berücksichtigen Sie dies bei der Auswahl der Motorhaltebremse!

Gefahr!

Im sicheren Zustand fällt die Motorhaltebremse ein. Wenn der Antrieb vor dem Eintritt in den sicheren Zustand in Bewegung war, kommt es zu einer mechanischen Abnutzung der Motorhaltebremse. Dies muss bei der Auswahl und Dimensionierung der Motorhaltebremse berücksichtigt werden (Notstopptauglichkeit).

Information:

Der sichere Motorhaltebremsenausgang ist nur ein Teil der sicheren Funktionsgruppe "Sichere Motorhaltebremse". Zur Ermittlung der Sicherheitskategorie bzw. SIL für die gesamte Funktionsgruppe ist es notwendig, die Motorhaltebremse mit einzubeziehen.

6.2.3 Sicherer Gebereingang

6.2.3.1 Beurteilung der Sicherheitsintegrität des Gesamtsystems

Bei der Beurteilung der Sicherheitsintegrität muss immer die gesamte Kette vom Geber bis zur Sicherheitsfunktion betrachtet werden.

6.2.3.1.1 PFH Wert

Um den PFH-Wert der gesamten Sicherheitskette zu ermitteln, muss der PFH Wert der betrachteten Sicherheitsfunktion (siehe 6.3 "Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen " auf Seite 311) und der PFH Wert des Gebers addiert werden:

$$PFH_{Total} = PFH_{Safety\ function} + PFH_{Encoder}$$

6.2.3.1.2 Kategorie

Zur Bestimmung der Kategorie muss die Kategorie der jeweiligen Sicherheitsfunktion und die Kategorie des Gebers (Angabe des Geberherstellers oder ermittelt nach beschriebener Betrachtung) herangezogen werden.

Hierbei müssen diese als Kette betrachtet werden, und somit ist die niedrigere der beiden Kategorien anzuwenden!

6.2.3.1.3 Performance Level

Zur Bestimmung des Performance Levels des Gesamtsystems müssen alle an der Sicherheitsfunktion beteiligten Elemente in einer Kette betrachtet werden.

Der erreichte PL der Sicherheitsfunktion kann danach gemäß "Bild 5" bzw. "Tabelle K.1 - Numerische Darstellung von Bild 5" der EN ISO 13849 ermittelt werden!

6.2.3.1.4 SIL

Der SIL des Gesamtsystems ergibt sich aus dem gesamten PFH Wert. Als Faustregel gilt: Das Antriebssystem (Sicherheitsfunktion des ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermoduls plus das verwendete Messgerät) soll max. 10% der SIL-Grenze in Anspruch nehmen.

Beachten Sie, dass der maximale SIL der betrachteten Sicherheitsfunktion (siehe 6.3 "Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen " auf Seite 311) nicht überschritten werden kann. Dies gilt auch, wenn der PFH Wert der Kette ausreichen würde, einen höheren SIL zu erreichen!

Mit einem nicht zertifizierten Sinus-Cosinus-Geber kann maximal SIL 2 erreicht werden!

EnDat 2.2 Geber ohne FS Zertifizierung können nicht sicherheitsgerichtet ausgewertet und somit nicht für Sicherheitsfunktionen verwendet werden, welche eine sichere Positionsauswertung benötigen.

6.2.3.2 Elektrische Schnittstelle

6.2.3.2.1 EnDat 2.2 Functional Safety Geber

Das Konzept der integrierten Sicherheitsfunktionen in den SafeMOTION EnDat 2.2 Modulen[3)] beinhaltet die Verwendung eines EnDat 2.2 Functional Safety Gebers der Firma Heidenhain.

Der Anbau des EnDat 2.2 Safety Gebers muss so erfolgen, dass ein Durchrutschen des Gebers bzw. ein Geberwellenbruch ausgeschlossen werden kann! Hierzu ist die Anbauvorschrift der Fa. Heidenhain einzuhalten.

In einigen Applikationen kann ein Durchrutschen des Gebers bzw. ein Geberwellenbruch durch das SafeMOTION-Modul selbst hinreichend detektiert werden. Für diese Applikationen ist kein mechanischer Fehlerausschluss notwendig.

> **Gefahr!**
>
> **Einige sicherheitsrelevante Messgeräte dürfen nur im Regelkreis eingesetzt werden. Diese Einschränkung ist den technischen Daten des jeweiligen Messgerätes zu entnehmen.**
>
> **D erartige sicherheitsrelevante Messgeräte dürfen nicht in Kombination mit einem SafeMOTION EnDat 2.2 Modul eingesetzt werden!**

[3)] ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION Servostärker, ACOPOSmotor SafeMOTION

Information:

Werden Sicherheitsfunktionen verwendet, die eine sichere Geschwindigkeit und/oder Position voraussetzen, muss ein EnDat 2.2 Functional Safety Geber der Firma Heidenhain eingesetzt werden. Anderenfalls werden die Prozessdaten des Gebers auf den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE gesetzt.

6.2.3.2.1.1 Sicherer Geberzählbereich

Der sichere Geberzählbereich ist dem Datenblatt des verwendeten Gebers zu entnehmen. Bei den Drehgebern ECN 1325 Singleturn und EQN 1337 Multiturn entspricht dieser Bereich dem Singleturn-Bereich, siehe Auszug aus dem Datenblatt:

Technische Kennwerte	Absolut	
	ECN 1325 Singleturn	EQN 1337 Multiturn
Funktionale Sicherheit für Anwendungen bis	• SIL 2 nach EN 61508 (weitere Prüfgrundlage: EN 61800-5-2) • Kategorie 3 PL d nach EN ISO 13849-1:2008 Sicher im Singleturn-Betrieb	

Information:

Gültig ist das aktuellste Datenblatt des Geberherstellers. Der Anwender ist dafür verantwortlich sich diese Informationen beim Hersteller einzuholen.

6.2.3.2.2 Sinus-Cosinus-Geber

Das Konzept der integrierten Sicherheitsfunktionen im ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul beinhaltet eine sichere Auswertung analoger, sinusförmiger Inkrementalsignale. Hierzu ist es notwendig, dass der verwendete Geber den Anforderungen aus 6.2.3.2.2.1 "Sicherheitsanforderungen für SinCos Messgeräte" auf Seite 296 genügt.

6.2.3.2.2.1 Sicherheitsanforderungen für SinCos Messgeräte

Allgemeines

Die Norm DIN EN 61800-5-2 legt in Tabelle D.16 allgemein ein Fehlermodell für Bewegungs- und Lagesensoren fest, welches unabhängig von der Konstruktion und Ausführung der Bewegungs- und Lagesensoren ist. Die nachfolgenden Angaben zum Fehlermodell der DIN EN 61800-5-2 beziehen sich nur auf die rein analogen 1 V_{ss}-Signale eines Messgeräts.

Technische Daten der Geberschnittstelle

Das Messgerät muss entsprechend der technischen Daten der Geberschnittstelle geeignet sein.

Geberschnittstellen [1]	
Geberversorgung	
Ausgangsspannung	5 V ±5% [2]
Belastbarkeit	300 mA [3]
Senseleitungen	2, Kompensation von max. 2 x 0,7 V
Schutzmaßnahmen	
kurzschlussfest	Ja
Sinus-Cosinus-Eingänge	
Signalübertragung	Differenzsignale, symmetrisch
Differenzspannung	
in Bewegung	0,5 bis 1,35 V [4]
im Stillstand	0,8 bis 1,35 V [5]
Differenzspannungsabweichung pro Signalperiode	±10% [6]
Gleichtaktspannung	max. ±7 V
Abschlusswiderstand	120 Ω
max. Eingangsfrequenz	200 kHz
Signalfrequenz (-5 dB)	<300 kHz
Signalfrequenz (-3 dB)	DC bis 200 kHz
ADC-Auflösung	12 Bit

Tabelle 175: Technische Daten Geberschnittstelle

1) Zur Verkabelung dürfen ausschließlich geschirmte Leitungen verwendet werden.
Die Litzen für die analoge Schnittstelle (Sin, nSin, Cos, nCos, Ref, nRef) und die digitale Schnittstelle (T, nT, D, nD) müssen paarweise verdrillt sein und einen Wellenwiderstand von 120 Ω ±10% aufweisen.
Die zusätzliche Schirmung der analogen Schnittstelle wird empfohlen.
2) Während des Einschaltvorgangs der Geberversorgungsspannung (2 Sekunden) wird die Überwachungsgrenze der Spannungsversorgung von 5,25 V auf 6 V erhöht. In dieser Phase werden Überspannungen bis zu 6 V nicht detektiert.
Eine kurzzeitige Überspannung von maximal 6 V darf zu keiner Schädigung der Geberelektronik führen.
Eine Unterspannung an der Geberversorgung muss zu einem Sinus- bzw. Cosinussignal ausserhalb der Spezifikation führen.
3) Eine tatsächliche Reserve von 12 mA für den Abschlusswiderstand ist vorhanden.
4) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
5) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
6) Die Sinus-Cosinus-Ausgangsignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge z = 2 v((Sin - nSin)² + (Cos - nCos)²) darf pro Signalperiode maximal ±10% schwanken.

Gefahr!

Während des Einschaltvorgangs der Geberversorgungsspannung (2 Sekunden) wird die Überwachungsgrenze der Spannungsversorgung von 5,25 V auf 6 V erhöht. In dieser Phase werden Überspannungen bis zu 6 V nicht detektiert.

Eine kurzzeitge Überspannung von max. 6 V darf zu keiner Schädigung der Geberelektronik führen.

Eine Unterspannung an der Geberversorgung muss zu einem Sinus- bzw. Cosinussignal außerhalb der Spezifikation führen.

Anforderungen aus der Fehlerliste für Bewegungs- und Lagesensoren entsprechend EN 61800-5-2:2007, Tabelle D.16

Folgende Anforderungen aus der Fehlerliste müssen vom Messgerätehersteller bzw. Maschinenbauer bewertet und umgesetzt werden.

Nr	Fehlerannahme	Fehlerausschluss	Bemerkung	Anforderungen an den Messgerätehersteller bzw. den Maschinenbauer
8	Befestigung löst sich im Stillstand: • Sensorgehäuse löst sich von Motorgehäuse • Sensorwelle löst sich von Motorwelle	Durchführung einer FMEA und Nachweis der Dauerfestigkeit der mechanischen Befestigung	Ausgangssignal entspricht Drehzahl Null. Wenn der Fehlerausschluss angewendet wird, hält die Konstruktion der Befestigung des Sensorgehäuses am Motorgehäuse und Sensorwelle an der Motorwelle gewöhnlich einem Faktor einer etwa 20fachen Überbeanspruchung stand und es sollten besondere Instandhaltungsinformationen angegeben werden.	Der Fehlerausschluss durch geeigneten Anbau ist immer anzuwenden. Ausnahmen: Bei Anwendungen mit Synchronmotoren, bei welchen der Geber in die Positionsregelung eingebunden ist, besteht die Möglichkeit, den angenommenen Fehler durch die sichere Schleppfehlerüberwachung im SafeMOTION-Modul aufzudecken.
9	Befestigung löst sich während der Bewegung: • Sensorgehäuse löst sich von Motorgehäuse • Sensorwelle löst sich von Motorwelle	Durchführung einer FMEA und Nachweis der Dauerfestigkeit der mechanischen Befestigung	Mögliche Auswirkung: • statischer Versatz der Sensorwelle • dynamischer Schlupf der Sensorwelle • Ausgangssignal ist falsch/ entspricht Drehzahl Null Wenn der Fehlerausschluss angewendet wird, hält die Konstruktion der Befestigung des Sensorgehäuses am Motorgehäuse und Sensorwelle an der Motorwelle gewöhnlich einem Faktor einer etwa 20fachen Überbeanspruchung stand und es sollten besondere Instandhaltungsinformationen angegeben werden.	Der Fehlerausschluss durch geeigneten Anbau ist immer anzuwenden. Ausnahmen: Bei Anwendungen mit Synchronmotoren, bei welchen der Geber in die Positionsregelung eingebunden ist, besteht die Möglichkeit, den angenommenen Fehler durch die sichere Schleppfehlerüberwachung im SafeMOTION-Modul aufzudecken.
10	Maßverkörperung löst sich[a)] (z. B. optische Codescheibe)	Keine	Ausgang liefert falsche Positionsinformation.	Ein Fehler, der zu einer Positionsabweichung von größer ±1/2 einer Signalperiode führen würde, muss das Sinus-Cosinus-Signal derart verfälschen, dass die Zeigerlängenüberwachung einen Fehler erkennt. Die Bewertung des Fehlers ist durch den Messgerätehersteller durchzuführen.
11	Kein Licht vor der Sensordiode	Keine	-	Ein Fehler, der zu einer Positionsabweichung von größer ±1/2 einer Signalperiode führen würde, muss das Sinus-Cosinus-Signal derart verfälschen, dass die Zeigerlängenüberwachung einen Fehler erkennt. Die Bewertung des Fehlers ist durch den Messgerätehersteller durchzuführen.
Zusätzliche Anforderungen für Drehgeber mit sin/cos-Ausgangssignalen, analoge Signalerzeugung				
12	Statisches Signal an Ein- und Ausgängen, einzeln oder an mehreren Signalen, Amplitude im Bereich der Spannungsversorgung	Keine	-	Die Ausgangssignale (Sinus und Cosinus) müssen voneinander unabhängig generiert werden. Unter dieser Voraussetzung wird der Fehler durch die Zeigerlängenüberwachung des SafeMOTION-Moduls mit einem DC von 99% aufgedeckt.

Tabelle 176: Fehlerliste für Bewegungs- und Lagesensoren auf das normierte Fehlermodell gemäß EN 61800-5-2:2007, Tabelle D.16

Nr	Fehlerannahme	Fehlerausschluss	Bemerkung	Anforderungen an den Messgerätehersteller bzw. den Maschinenbauer
14	Vertauschen des sin- und cos- Ausgangssignals	Fehlerausschluss zulässig, wenn keine elektronischen Bauelemente verwendet werden, um ein Ausgangssignal von mehreren Quellen auszuwählen.	-	Fehlerausschluss wird vom Messgerätehersteller gefordert.
Zusätzliche Anforderungen für Drehgeber [b] mit synthetisch generierten Ausgangssignalen				
21	Beliebige Verfälschung der Ausgangssingnale	Keine	-	Synthetisch generierte Ausgangssignale dürfen nicht verwendet werden. Ausnahme: Geber mit einer sicherheitstechnischen Zulassung, sofern die Fehleraufdeckung sicherheitsgerichtet im Geber erfolgt.
Zusätzliche Anforderungen für Lineargeber				
23	Befestigung des Lesekopf gebrochen	Durchführung einer FMEA und Nachweis der Dauerfestigkeit der mechanischen Befestigung	Wenn der Fehlerausschluss gefordert wird, hält die Sensorbefestigung üblicherweise der Überbeanspruchung stand und es sollten besondere Instandhaltungsinformationen angegeben werden.	Der Fehlerausschluss durch geeigneten Anbau ist immer anzuwenden. Ausnahmen: Bei Anwendungen mit Synchronmotoren bei welchen der Geber in die Positionsregelung eingebunden ist, besteht die Möglichkeit, den angenommenen Fehler durch die sichere Schleppfehlerüberwachung im SafeMOTION-Modul aufzudecken.
24	Statischer Versatz der Maßverkörperung[a] (z. B. optischer Codestreifen)	Keine	-	Ein Fehler, der zu einer Positionsabweichung von größer ±1/2 einer Signalperiode führen würde, muss das Sinus-Cosinus-Signal derart verfälschen, dass die Zeigerlängenüberwachung einen Fehler erkennt. Die Bewertung des Fehlers ist durch den Messgerätehersteller durchzuführen.
25	Beschädigte Maßverkörperung[a] (z. B. optischer Codestreifen)	Keine	Impulsform ist verändert, Impulse bleiben aus bei Inkrementalgeber	Ein Fehler, der zu einer Positionsabweichung von größer ±1/2 einer Signalperiode führen würde, muss das Sinus-Cosinus-Signal derart verfälschen, dass die Zeigerlängenüberwachung einen Fehler erkennt. Die Bewertung des Fehlers ist durch den Messgerätehersteller durchzuführen.
ANMERKUNG Diese Tabelle wurde unter Annahme des Einsatzes von optischen Sensoren geschrieben. Wenn andere Sensoren (z. B. induktive Sensoren) verwendet werden, gelten entsprechende Fehler.				

Tabelle 176: Fehlerliste für Bewegungs- und Lagesensoren auf das normierte Fehlermodell gemäß EN 61800-5-2:2007, Tabelle D.16

a) Gilt nicht für Resolver
b) Gilt sinngemäß auch für Lineargeber

Nicht angeführte Punkte aus der Tabelle D.16 werden vollständig durch die sicherheitsgerichtete Auswertung der Sinus- und Cosinus-Signale auf dem ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul mit einen Diagnosedeckungsgrad von 99% abgedeckt!

EMV Anforderungen an das SinCos Messgerät

Die erforderlichen EMV Prüfungen müssen den erhöhten Prüfpegeln nach IEC 61326-3-1 entsprechen. Der Nachweis, dass das Messgerät den erhöhten Prüfpegeln genügt, ist vom Messgerätehersteller oder Maschinenbauer zu erbringen!

Sicherheitstechnische Kennzahlen

Das ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul bietet die Möglichkeit, nicht zertifizierte und zertifizierte SinCos-Messgeräte zu verwenden. Um die sicherheitstechnischen Kennzahlen des Gesamtsystems zu ermitteln, muss bei nicht zertifizierten Gebern und zertifizierten Gebern unterschiedlich vorgegangen werden.

Nicht zertifizierte Messgeräte

Zu Beurteilung der Sicherheitsintegrität muss der Messgerätehersteller eine der folgende Kennzahlen zur Verfügung stellen. Aus diesen Werten kann in weiterer Folge der PFH Wert des Gebers mit der Diagnose der Geberauswertung berechnet und somit die Sicherheitsintegrität des Gesamtsystems bewertet werden.

Kennzahl	Einheit	Kurzbezeichnung	Beschreibung
MTTF	[h]	Zeit bis zu einem Ausfall (mean time to failure)	Die MTTF kann für die Beurteilung von Sicherheitskonzepten nach EN ISO 13849 direkt verwendet werden. Die MTTF (mean time to failure) kann für Bauelemente durch die Analyse von Felddaten oder mittels Vorhersagen durchgeführt werden. Bei einer konstanten Ausfallrate ist der Mittelwert der ausfallfreien Arbeitszeit MTTF = 1/λ , wobei λ die Ausfallrate des Geräts ist. (Statistisch gesehen kann angenommen werden, dass nach Ablauf der MTTF 63,2% der betreffenden Komponenten ausgefallen sind.)
λ λ_D λ_S	[10^{-9} 1/h],[FIT]	Ausfallsrate (failures in time) gefährliche Ausfallsrate sichere Ausfallsrate	Zur Beurteilung der Sicherheit nach DIN EN 61508 ist der FIT-Wert (Kehrwert des MTTF-Wert) als Ausfallrate zu verwenden. Wenn keine genauere Aufteilung der Ausfallsraten ($\lambda_F = \lambda_{F1} + \lambda_{F2} + \ldots + \lambda_{Fn}$) des verwendeten Messgeräts angegeben ist, wird die Ausfallsrate gleichmäßig auf die zu berücksichtigen Fehler des Fehlermodells DIN EN 61800-5-2 Tabelle D.16 aufgeteilt. Wenn keine genauere Aufteilung ($\lambda_F = \lambda_S + \lambda_D$) der Ausfallsraten des verwendeten Messgeräts angegeben ist, werden gemäß EN ISO 13849 50% der Fehler als gefährlich angenommen.

Tabelle 177: Notwendige Kennwerte für nicht zertifizierte SinCos Messgeräte

Berechnung der relevanten Kennwerte bei Verwendung nicht zertifizierter SinCos-Messgeräte

PFH Wert des Gebers mit der Diagnose der Geberauswertung

Als Grundlage zur Ermittlung der Sicherheitsintegrität wird der PFH Wert verwendet. Der PFH Wert des Gebers mit der Diagnose der Geberauswertung kann mit zwei Methoden ermittelt werden:

⇨ **Methode 1: Ermittlung aus $MTTF_d$ (mean time to failure (dangerous)) des verwendeten Gebers**
Aus dem $MTTF_d$ des verwendeten Gebers und dem DC des SafeMOTION-Moduls wird die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls der Sicherheitsfunktion pro Stunde (PFH) ermittelt.

$$PFH_{Encoder} = \frac{1 - DC}{MTTF_d}$$

Wenn keine genaueren Angaben zum Ausfall des Messgerätes vorhanden sind, werden 50% der Fehler als gefährlich angenommen.

$$MTTF_d = 2MTTF$$

⇨ **Methode 2: Ermittlung aus λ_D (dangerous failure rate) des verwendeten Gebers**
Aus der „gefährlichen Ausfallsrate“ λ_D des Gebers und dem DC des SafeMOTION-Moduls wird die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls der Sicherheitsfunktion pro Stunde (PFH) ermittelt.

$$PFH_{Encoder} = \lambda_D(1 - DC)$$

Die Geberauswertung des ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermoduls weist einen DC von 99% auf.

Kategorie (Kat) des Gebers mit der Diagnose der Geberauswertung

Die sichere Geberauswertung kann unter Verwendung eines nicht zertifizierten Messgeräts mit Kategorie 3 bewertet werden, da durch die genannten Anforderungen und durch die Überwachung der Geberversorgungspannung in der Auswertelogik die Anforderungen aus der EN ISO 13849 an den "Diagnosedeckungsgrad" (DC) und den "Common Cause Factor" CCF erfüllt werden.

Performance Level (PL) des Gebers mit der Diagnose der Geberauswertung

Der Performance Level eines Systems kann entsprechend der EN ISO 13849 graphisch bzw. aus Tabellen ermittelt werden.

Je nach $MTTF_d$ bzw. PFH Wert des SinCos Gebers kann bis zu PL d erreicht werden, siehe hierzu auch Bild 5 aus der EN ISO 13849.

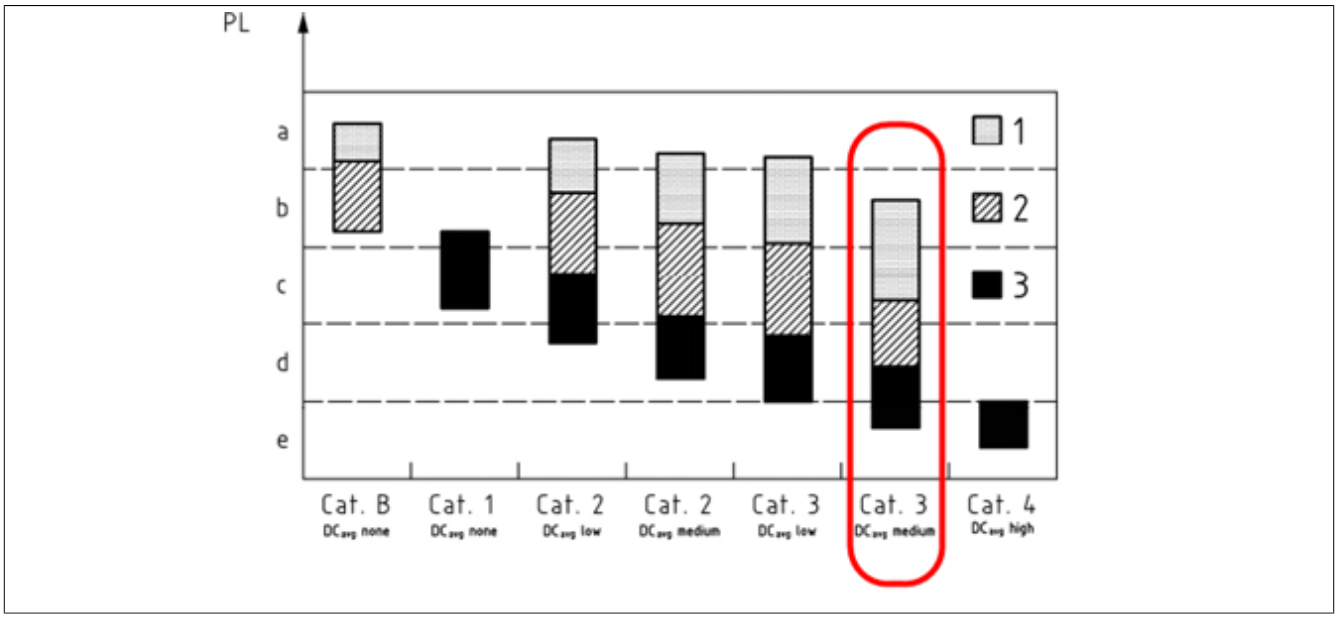


Abbildung 65: Beziehung zwischen den Kategorien DCavg, MTTFd jedes Kanals und PL gemäß EN ISO13849-1, Bild5

Legende

1 $MTTF_d$ jedes Kanals = niedrig
2 $MTTF_d$ jedes Kanals = mittel
3 $MTTF_d$ jedes Kanals = hoch
PL Performance Level

$MTTF_d$	
Bezeichnung für jeden Kanal	**Bereich für jeden Kanal**
niedrig	3 Jahre ≤ $MTTF_d$ < 10 Jahre
mittel	10 Jahre ≤ $MTTF_d$ < 30 Jahre
hoch	30 Jahre ≤ $MTTF_d$ ≤ 100 Jahre

Tabelle 178: Mittlere Zeit jedes Kanals bis zum gefahrbringenden Ausfall MTTFd gemäß EN ISO13849-1, Tabelle 5

SIL-Fähigkeit des Gebers mit der Diagnose der Geberauswertung

Für die SIL-Einstufung eines Gerätes wird unterschieden zwischen Betriebsart mit hoher Anforderungsrate und Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate.

Bei der Betriebsart mit hoher Anforderungsrate wird angenommen, dass die Sicherheitsfunktion kontinuierlich oder durchschnittlich einmal pro Stunde angefordert wird. Für eine hohe oder kontinuierliche Anforderungsrate wird die Maßzahl PFH (Probability of failure per hour) verwendet, die die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls der Sicherheitsfunktion pro Stunde angibt.

Ein Lagemessgerät wird als Gerät mit hoher Anforderungsrate bewertet.

Der maximal mögliche Sicherheits-Integritätslevel eines SinCos-Gebers kann wie folgt bestimmt werden.

Sicherheits-Integritätslevel (SIL)	Mittlere Häufigkeit eines gefahrbringenden Ausfalls der Sicherheitsfunktion [h^{-1}] (PFH)
4	≤10^{-9} bis <10^{-8}
3	≤10^{-8} bis <10^{-7}
2	≤10^{-7} bis <10^{-6}
1	≤10^{-6} bis <10^{-5}

Tabelle 179: Sicherheits-Integritätslevel - Ausfallgrenzwerte für eine Sicherheitsfunktion, die in der Betriebsart mit hoher Anforderungsrate oder in der Betriebsart mit kontinuierlicher Anforderung betrieben wird, gemäß EN 61508-1:2010, Tabelle 3

Zur SIL-Einstufung werden folgende Kenngrößen verwendet:

- **System-Typ**
  Nach DIN EN 61 508 ist hierbei zwischen Systemen vom Typ A und Systemen vom Typ B zu unterscheiden. Da in einem SinCos-Geber komplexe Bauteile (z. B. OPV) verbaut sind, ist das Gerät als System vom Typ B zu beurteilen.

- **Hardware-Fehlertoleranz HFT (Hardware Fault Tolerance)**
  Eine Hardware-Fehlertoleranz von N bedeutet, dass N+1 Fehler einen Verlust der Sicherheitsfunktion verursachen können. Die Hardware-Fehlertoleranz wird durch die verwendete Architektur „MooN“ festgelegt. Mit Hilfe der Bezeichnung MooN (Architektur mit M aus N-Kanälen, englisch: M out of N) wird die Architektur eines SIL-Gerätes beschrieben. Z. B. bedeutet 1oo2 eine Architektur mit 2 Kanälen, wobei jeder der beiden Kanäle die Sicherheitsfunktion ausführen kann.
  Zur Gewährleistung der Einfehlersicherheit müssen beide Signale (Sin und Cos) voneinander unabhängig erzeugt werden und die Sicherheitsfunktion (Positionsinformation) in beiden Signalen enthalten sein. Die Positionsinformation kann jedoch nur durch Auswertung beider Signale erfolgen.
  Der SinCos-Gebereingang ist bezüglich der Sicherheitsfunktionen Position und Geschwindigkeit einkanalig zu sehen und kann nur mit HFT = 0 bewertet werden.

- **Anteil ungefährlicher Ausfälle SFF (Safe Failure Fraction)**
  SFF ist der Anteil ungefährlicher Ausfälle, d. h. je höher der benötigte SIL-Wert ist, umso höher muss der SFF sein. Der SFF eines Systems wird aus den einzelnen Ausfallraten (λ-Werte) der Einzelkomponenten berechnet.
  Für die Ermittlung der SFF des SinCos-Gebers wird als zusätzliche Diagnose die Zeigerlängenüberwachung der SinCos-Signale im SafeMOTION-Modul herangezogen. Bei dieser zusätzlichen Diagnose wird ein Diagnosedeckungsgrad DC von HOCH erreicht.

Anteil sicherer Ausfälle eine Elements	Hardware-Fehlertoleranz		
	0	1	2
<60%	nicht erlaubt	SIL 1	SIL 2
60% - <90%	SIL 1	SIL 2	SIL 3
90% - <99%	SIL 2	SIL 3	SIL 4
≥99%	SIL 3	SIL 4	SIL 4

Tabelle 180: Maximal zulässiger Sicherheits-Integritätslevel für eine Sicherheitsfunktion, die von einem sicherheitsbezogenen Typ B-Element oder Teilsystem ausgeführt wird, gemäß EN 61508-2:2010, Tabelle 3

Information:

Wenn in einem sicherheitsbezogenen System eine Sicherheitsfunktion durch einen einzelnen Kanal ausgeführt wird, muss der für die betrachtete Sicherheitsfunktion maximal mögliche Sicherheits-Integritätslevel der Hardware durch das Teilsystem mit den niedrigsten Anforderungen zur Sicherheitsintegrität der Hardware bestimmt werden.

Information:

Das Gesamtsystem ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul ist für eine Auswertung eines nichtzertifizierten Gebers für einen maximalen Sicherheits-Integritätslevel SIL 2 zugelassen.

Zertifizierte Messgeräte

Bei zertifizierten Messgeräten muss der Messgerätehersteller die notwendigen sicherheitstechnischen Kennwerte angeben.

Prüfen Sie, ob alle vorgeschriebenen Eigenschaften der Diagnose erfüllt sind.

Kennzahl	Einheit	Kurzbezeichnung	Beschreibung
SIL SIL CL	[ ]	Sicherheits-Integritätslevel (safety integrity level) SIL Claim Level	Der Sicherheits-Integritätslevel ist eine von vier diskreten Stufen zur Spezifizierung der Anforderung für die Sicherheitsintegrität der Sicherheitsfunktionen, die dem sicherheitsbezogenen System zugeordnet werden, wobei der Sicherheits-Integritätslevel 4 die höchste Stufe der Sicherheitsintegrität und der Sicherheits-Integritätslevel 1 die niedrigste darstellt. Die Ausfallgrenze für die vier Sicherheits-Integritätslevel sind in den Tabellen 2 und 3 der IEC 61508-1 festgelegt.
PFH	[10^{-9} 1/h], [FIT]	Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls der Sicherheitsfunktion pro Stunde (probability of failure per hour)	Bei der Betriebsart hohe Anforderungsrate nimmt man an, dass die Sicherheitsfunktion kontinuierlich oder durchschnittlich einmal pro Stunde angefordert wird. Für eine hohe oder kontinuierliche Anforderungsrate wird die Maßzahl PFH verwendet, die die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls der Sicherheitsfunktion pro Stunde angibt.
PL	[ ]	Performance Level	Die Fähigkeit sicherheitsbezogener Teile von Steuerungen, eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedingungen auszuführen, wird einer von fünf Stufen zugeordnet, den so genannten Performance Level (PL). Diese Performance Level werden definiert in Form der Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls je Stunde (siehe EN ISO 13849-1:2006 in Tabelle 3).
Kat	[ ]	Kategorie	Beurteilung der Leistungsfähigkeit sicherheitsbezogener Teile einer Steuerung bei Auftreten von Fehlern.
DC	[%]	Diagnosedeckungsgrad (diagnostic coverage)	Teilweise Verminderung der Wahrscheinlichkeit von gefahrbringenden Hardwareausfällen, aufgrund der Anwendung automatischer diagnostischer Prüfungen. Die sichere Auswertung bezieht sich rein auf die analogen Sin/Cos Signale. Wenn das Messgerät eine interne Digagnosefunktion beinhaltet, müssen diese aufgedeckten Fehler durch Verletzung der SinCos Schnittstellenspezifikation der Folgeelektronik mitgeteilt werden. Nur dann ist es sinnvoll, einen Diagnosedeckungsgrad zu berücksichtigen. Im Falle eines angegebenen DC muss eine Vorschrift für das Diagnose-Testintervall (diagnostic test interval) angegeben werden. Zeitraum zwischen Online-Prüfungen, um Fehler in einem sicherheitsbezogenen System mit spezifiziertem Diagnosedeckungsgrad zu entdecken.
T_m	[Jahre], [a]	Gebrauchsdauer (mission time)	Die Gebrauchsdauer ist vom Gerätehersteller festzulegen und gibt die maximale Zeit an, die ein Geber verwendet werden darf. Der Geber ist vor Ablauf der Gebrauchsdauer auszutauschen!
T_I	[Jahre], [a]	Prüfintervall (proof test interval)	Wiederkehrende Prüfung zur Erkennung von Fehlern in einem sicherheitsbezogenen System, sodass nötigenfalls das System in einen „Wie-Neu"-Zustand (oder so nah wie unter praktischen Gesichtspunkten möglich an diesen Zustand heran) gebracht werden kann. Im Normalfall ist bei elektronischen Geräten kein Proof Test möglich. Daher entspricht die Gebrauchsdauer meist dem Proof Test Intervall.

Tabelle 181: Notwendige Kennwerte für zertifizierte SinCos Messgeräte

Kategorie (Kat) des Gebers mit der Diagnose der Geberauswertung

Gefahr!

Gültiges Einfrieren wird nur in Bewegung mit einem DC = 99% aufgedeckt!

Um eine Fehleranhäufung im Stillstand auszuschließen, muss einmal täglich um mindestens eine Signalperiode des Gebers verfahren werden.

Die notwendige Bewegung kann im Zuge einer funktionalen Positionierung bzw. einer Referenzfahrt erfolgen!

Die sichere Geberauswertung kann unter Verwendung eines geeigneten (zertifizierten) Messgeräts und Berücksichtigung der obigen Einschränkung mit Kategorie 4 bewertet werden.

Abschätzung der erreichbaren Sicherheitslevel am Beispiel Heidenhain ECN 1313 / EQN 1325

Herstellerangaben

Nach Analyse des Dokuments D662649-01-E-01 der Fa. Heidenhain sind die Geber mit der Bezeichnung ECN 1313 bzw. EQN 1325 für den Einsatz mit dem ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul geeignet.

Folgende MTTF bzw. FIT Werte werden angegeben:

Typ	Identnummer	MTTF [h]	FIT [10^{-9}/h]
ECN 1313	586640-11	>1666667	<600
ECN 1313	586643-03	>1666667	<600
EQN 1325	586653-06	>1666667	<600
EQN 1325	586654-05	>1666667	<600

Tabelle 182: MTTF Werte für Heidenhain ENC 1313 und EQN 1325 laut Heidenhain Dokument D662649-01-E-01

Berechnung der Kennwerte des Gebers mit der Diagnose der Geberauswertung

Da die beiden Geber ECN 1313 und EQN 1225 die selben Angaben bezüglich der MTTF haben, gelten nachfolgende Berechnungen für beide Gebertypen.

Kennwert	ECN 1313 / EQN 1325
MTTF	1666667 [h]
$MTTF_d$	3333334 [h] = 380 Jahre = hoch
$PFH_{Encoder}$	$3*10^{-9}$ [h^{-1}]
KAT / PL	Kat 3 / PL d
SIL	max. SIL 2, da der Geber nicht zertifiziert ist

Tabelle 183: Berechnete Kennwerte für Heidenhain ECN 1313 und EQN 1325 mit der Diagnose der Geberauswertung des ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermoduls

Berechnung der Kennwerte des Gesamtsystems

In der folgenden Tabelle werden beispielhaft die sicherheitstechnischen Kennwerte der Sicherheitsfunktionen des ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermoduls der Leistungsklasse XXX gemeinsam mit dem Heidenhain Geber ECN 1313 bzw. EQN 1325 dargestellt:

Sicherheitsfunktion	PFH	KAT / PL / SIL
STO	$1*10^{-09}$ [h^{-1}]	KAT 4 / PL e / SIL 3
STO1	$1*10^{-08}$ [h^{-1}]	KAT 3 / PL d / SIL 2
SBC	$1*10^{-08}$ [h^{-1}]	KAT 3 / PL d / SIL 2
SOS **SS1** **SS2** **SLS** **SMS** **SDI** **SLI** **Safe Speed**	$6*10^{-09}$ [h^{-1}] + $3*10^{-09}$ [h^{-1}] = $6*10^{-09}$ [h^{-1}]	KAT 3 / PL d / SIL 2
Safe Homing **SLP** **SMP** **Safe Position**	$6*10^{-09}$ [h^{-1}] + $3*10^{-09}$ [h^{-1}] = $6*10^{-09}$ [h^{-1}] nur mit sicherem Geberanbau (siehe Tabelle D.16, Nr. 8 und 9, Fehlerausschluss)	KAT 3 / PL d / SIL 2 nur mit sicherem Geberanbau (siehe Tabelle D.16, Nr. 8 und 9, Fehlerausschluss)
SBT	$2*10^{-08}$ [h^{-1}] + $3*10^{-09}$ [h^{-1}] = $2{,}3*10^{-08}$ [h^{-1}]	KAT 3 / PL d / SIL 2

Tabelle 184: Sicherheitstechnische Kennwerte ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul 8BVIXXXXSA.XXX-X gemeinsam mit Heidenhain ECN 1313 bzw. EQN 1325

6.2.3.3 Mechanischer Anbau

6.2.3.3.1 Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit[4)]

Um einen Fehlerausschluss bezüglich Durchrutschen des Gebers bzw. Geberwellenbruch anwenden zu können, muss ein Nachweis der Dauerfestigkeit der mechanischen Befestigung des Gebers erfolgen.

Dieser Nachweis bzw. die dazugehörige Anbauvorschrift kann entweder durch den Messgerätehersteller oder durch den Maschinenbauer erbracht werden.

Gefahr!

Um die Sicherheit bis zur Motorwelle gewährleisten zu können, müssen Fehler auf der Verbindung Motorwelle und Geber ausgeschlossen werden.

Gefahr!

Der Nachweis der Dauerfestigkeit der mechanischen Befestigung des Gebers ist auf eine maximale Beschleunigung des Rotors zu dimensionieren. Diese Beschleunigung darf im ungünstigsten Fall nicht überschritten werden. Die maximal zulässige Beschleunigung wird am SafeMOTION-Modul überwacht und kann mit dem Parameter "EUS - Encoder acceleration limit" konfiguriert werden.

Gefahr!

Mechanische Toleranzen im Einbau des Gebers müssen in der Restwegberechnung berücksichtigt werden. Diese Restbewegung ist bei den Sicherheitsfunktionen zu berücksichtigen.

4) Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR, SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR, SF_oS_MOTION_Position_BR

Gefahr!

Um die Sicherheit bis zur Motorwelle gewährleisten zu können, müssen Fehler auf der Verbindung Motorwelle und Geber ausgeschlossen werden.
Hierzu gibt es bei Verwendung eines Functional Safety Gebers entsprechende Vorgaben, welche beim Anbau des Gebers einzuhalten sind.
Der Motorhersteller muss für die Einhaltung dieser Spezifikation garantieren.

Gefahr!

Der Kraftschluss zwischen der Konuswelle des Rotors und des Messgeräts kann für eine maximale Beschleunigung des Rotors entsprechend den Einbauvorschriften des Geberherstellers dimensioniert werden. Diese Beschleunigung darf im ungünstigsten Fall nicht überschritten werden. Die maximal zulässige Beschleunigung wird am SafeMOTION-Modul überwacht und kann mit dem Parameter "EUS - Encoder acceleration limit" konfiguriert werden.

Gefahr!

Wenn sich bei eingebauten Messgeräten die Klemmschraube für den Kupplungsring löst, dann wird der Geber nur noch durch einen Stift formschlüssig am Gehäuse des Motors gehalten. Dabei ist eine Bewegung entsprechend den Einbautoleranzen möglich. Diese Bewegung kann nicht vom Geber erfasst werden. Diese Restbewegung ist bei den Sicherheitsfunktionen zu berücksichtigen.

6.2.3.3.2 Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung[5)]

Durch die Aktivierung der sicherheitsgerichteten Überwachung "General settings - Encoder monitoring" im SafeMOTION-Modul kann in einigen Applikationen der Nachweis der Dauerfestigkeit der mechanischen Befestigung des Gebers entfallen.

Folgende sicherheitstechnische Einschränkungen sind hierbei zu beachten!

Gefahr!

Ausschließlich die Sicherheitsfunktionen (STO, SBC, SOS, SS1, SS2, SLS, SMS, SLI, SDI, SLA, SBT (nur für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos und ACOPOS P3 SafeMOTION verfügbar), SLT (nur für ACOPOS P3 SafeMOTION verfügbar), Safe Speed), bei denen keine sichere Absolutposition überwacht wird, dürfen verwendet werden.

Gefahr!

Zur sicherheitsgerichteten Überwachung der Geber-Motor-Verbindung muss die Applikation folgende Voraussetzungen erfüllen:

- **Die Geberverbindungsüberwachung darf nur bei Gebern angewendet werden, die in eine Positionsregelung eingebunden sind.**
- **Die Geberverbindungsüberwachung darf nur bei Antriebsystemen mit Synchronmotoren angewendet werden.**
- **Der Geber muss gegen Abscheren im Stillstand geschützt sein, z. B. durch Einhausung im Motorgehäuse!**
- **Die Positionsschleppfehler-, Geschwindigkeitsfehler- und Sollpositionsänderungsüberwachung (Alive Testung) muss in der sicheren Applikation aktiviert sein und hinreichend kleine Grenzen müssen überwacht werden!**
- **Die Sicherheitsfunktionen Safe Position, SLP und/oder SMP dürfen nicht verwendet werden!**
- **Eine sichere Überwachung kann nur bei eingeschalteter Regelung gewährleistet werden.**

[5)] Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR, SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR, SF_oS_MOTION_Position_BR

Gefahr!

- **Ein Versatz <90° elektrisch wird nicht hinreichend aufgedeckt.**
- **Bei stillstehendem Sollwert kann die Geberverbindung nicht überwacht werden.**
- **Als Ursache für den Schleppfehler wird immer ein Geberverbindungsfehler oder ein Fehler in der Geberauswertung unterstellt.**
- **Die funktionale Fehlerreaktion bei einem Positionsschleppfehler oder Geschwindigkeitsfehler wird durch das SafeMOTION-Modul deaktiviert (übersteuert). Bei Schleppfehler sind nur noch die Fehlerreaktionen STO oder STO1 mit Induktionshalt möglich.**

Gefahr!

Beachten Sie, dass es im Fehlerfall zu einem sogenannten Anrucken kommen kann. Der bei der Anruckbewegung auftretende maximale Drehwinkel φ der Motorwelle ist abhängig vom verwendeten Motor.

Für permanenterregte Synchronmotoren gilt φ = 360°/2p. Für Drehstromasynchronmotoren ergibt sich ein relativ kleiner Drehwinkel zwischen 5° und 15°.

Die bei der Anruckbewegung auftretende maximale Anruckgeschwindigkeit berechnet sich folgendermaßen:

$$n_{Jolt} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{6a_{max}}{p_z}}\left[\frac{U}{s}\right]$$

mit der maximalen Beschleunigung $a_{max} = \frac{M_{max}}{J}\left[\frac{rad}{s^2}\right]$ **und der Motorpolpaarzahl** p_z

Gefahr!

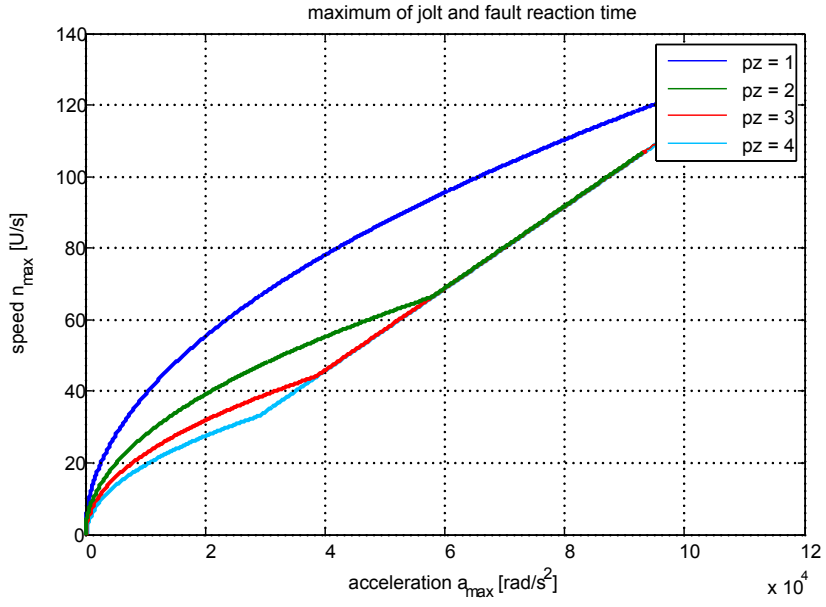
Bei der Worst-Case-Betrachtung einer Sicherheitsfunktion muss als maximal erreichbare Geschwindigkeit das Maximum aus der maximalen Anruckgeschwindigkeit n_{Jolt} und der Geschwindigkeit aufgrund der maximalen Fehlerreaktionszeit $n_{T\,worstcase}$ verwendet werden.

$$n_{max} = max(n_{Jolt}, n_{T\,worstcase}) = max\left(\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{6a_{max}}{p_z}}, \frac{T_{worstcase}}{2\pi}\cdot a_{max}\right)$$

mit der maximalen Fehlerreaktionszeit $T_{worstcase} = 7.2[ms]$

Die hieraus maximal erreichbare Geschwindigkeit n_{max} muss gemeinsam mit der Geschwindigkeit bei der Verletzung der Sicherheitsfunktion n_{LIM} herangezogen werden, um die maximal mögliche Geschwindigkeit $n_{worstcase}$ zum Zeitpunkt des Austrudelns zu ermitteln.

$$n_{worstcase} = n_{LIM} + n_{max}$$



Information:

Nach jedem Power On muss vor der ersten Anforderung einer Sicherheitsfunktion, welche eine sichere Geberauswertung benötigt, bzw. mindestens innerhalb von 15 min zur Plausibilisierung der Sollwertvorgabe die Achse um mindestens das Doppelte der konfigurierten Schleppfehlergrenze bewegt werden.
Wird dies nicht ausgeführt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Der Ausgang "S_NotErrFUNC" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschalten und trudelt somit aus!
Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

Information:

Nach erfolgreicher Plausibilisierung des Sollwertes beginnt ein Timeout von 24 h zu laufen.
Immer wenn sich die Sollposition um mehr als die doppelte Positionsschleppfehlertoleranz ändert, wird das Timeout wieder zurückgesetzt.
Ändert sich bei eingeschaltetem Regler die Sollposition für 24 h nicht, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Der Ausgang "S_NotErrFUNC" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschalten und trudelt somit aus! Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Folgende Parameter sind für die sichere Überwachung der Verbindung Geber-Motorwelle (Encoder Monitoring) relevant:

Gruppe: General settings - Encoder monitoring (bisher *Encoder Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable *(bisher Encoder Position monitoring)*	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / Überwachung aktiv Disabled / Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher *Encoder Speed monitoring*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / Überwachung aktiv Disabled / Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher *Set position alive testing*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / Überwachung aktiv Disabled / Überwachung nicht aktiv	Disabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher *Encoder monitoring Position tolerance (units)*)	[units]	Positionsschleppfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher *Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitsfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 185: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring

Gruppe: General settings - Encoder Unit System (bisher *Encoder Unit System*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
EUS - Encoder acceleration limit (bisher *Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)*)	[rad/s²] oder [mm/s²]	Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers	100000	R 1.4

Tabelle 186: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Information:

Die physikalische Geschwindigkeit des Antriebs darf den am Parameter "EUS - Maximum speed to normalize speed range" eingestellten Wert nicht überschreiten, ansonsten wechselt das SafeMOTION-Modul in den Fehlerzustand!

Gefahr!

Ist eine Beschränkung der maximalen Beschleunigung vom Messgerätehersteller vorgeschrieben, muss diese vom SafeMOTION-Modul überwacht werden. Die zu überwachende Beschleunigung kann mit dem Parameter "EUS - Encoder acceleration limit" konfiguriert werden.

Gefahr!

Eine Fehlparametrierung des Einheitensystems kann zu gefährlichen Situationen führen.
Bei der Validierung der Applikation sind die zu überwachenden Geschwindigkeitslimits gezielt zu verletzen und auf ihre physikalischen Werte zu prüfen! Dasselbe gilt auch für die Überwachung der Drehrichtung!

Gefahr!

Es liegt in der Verantwortung des Maschinenherstellers bei fehlendem mechanischem Fehlerausschluss des Geberwellenbruchs zu entscheiden, ob die Applikation für eine sichere Geberverbindungsüberwachung geeignet ist.
Es liegt in der Verantwortung des Maschinenherstellers die korrekte Parametrierung der sicheren Geberverbindungsüberwachung sicherzustellen!

Gefahr!

Die Geberverbindungsüberwachung darf nur dann sicherheitsgerichtet eingesetzt werden, wenn die zuvor beschriebenen Voraussetzungen an die Applikation erfüllt sind!

6.2.3.3.2.1 Aktivierung der Überwachung[6)]

Um die sichere Geberverbindungsüberwachung zu aktivieren müssen im SafeDESIGNER folgende Parameter auf Enabled gestellt werden:

- "Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable" = Enabled
- "Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable" = Enabled
- "Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable" = Enabled

Gefahr!

Um eine sicherheitsgerichtete Überwachung der Verbindung Geber-Motor zu gewährleisten sind alle drei Parameter "Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable", "Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable" und "Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable" auf Enabled zu setzen!
Wird dies nicht eingehalten, so ist die Überwachung nicht als sicherheitsgerichtet anzusehen und ein mechanischer Fehlerausschluss durchzuführen!

6) Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR, SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR, SF_oS_MOTION_Position_BR

6.2.3.3.2.2 Einstellregel für die Positionsschleppfehlertoleranz[7)]

Die Positionsschleppfehlertoleranz muss so groß eingestellt werden, dass die Verfügbarkeit gewährleistet ist. Hierzu sollte man den Positionsschleppfehler bei der größten Einwirkung von Störgrößen und bei maximaler Beschleunigung vermessen und danach die Positionsschleppfehlertoleranz entsprechend größer setzen.

Gefahr!

Die Positionsschleppfehlertoleranz darf nicht größer als die Hälfte einer Pollänge sein!

Die Größe der Positionsschleppfehlertoleranz wirkt sich bei angewählter Sicherheitsfunktion auf die Fehleraufdeckungszeit und somit auf die Fehlerreaktionszeit und Restwegabschätzung aus.

Dies ist in der Risikoanalyse durch den Maschinenbauer zu berücksichtigen!

Information:

Infolge von Rundungsfehlern sollte beim Parameter "Encoder monitoring - Position error tolerance" eine Reserve von 1 unit berücksichtigt werden.

6.2.3.3.2.3 Einstellregel für die Geschwindigkeitsfehlertoleranz[8)]

Die Geschwindigkeitsfehlertoleranz muss so groß eingestellt werden, dass die Verfügbarkeit gewährleistet ist. Hierzu sollte man den Geschwindigkeitsfehler bei der größten Einwirkung von Störgrößen und Führungsgrößen (z. B. maximaler Beschleunigung) vermessen und die Geschwindigkeitsfehlertoleranz entsprechend größer setzen.

Gefahr!

Die Größe der Geschwindigkeitsfehlertoleranz wirkt sich bei angewählter Sicherheitsfunktion auf die Fehleraufdeckungszeit und somit auf die Fehlerreaktionszeit und Restwegabschätzung aus.

Dies ist in der Risikoanalyse durch den Maschinenbauer zu berücksichtigen!

Information:

Infolge von Rundungsfehlern sollte beim Parameter "Encoder monitoring - Speed error tolerance" eine Reserve von 1 unit/s berücksichtigt werden.

7) Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR, SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR, SF_oS_MOTION_Position_BR

8) Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR, SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR, SF_oS_MOTION_Position_BR

6.2.4 Sicherer Geschwindigkeitsbeobachter

Information:

Ein nicht sicherer Geber (On-Board oder Einsteckkarte) ist notwendig, um die sicher beobachtete Geschwindigkeit zu plausibilisieren.

Information:

Es wird keine sichere Position ermittelt. Sicherheitsfunktionen, welche eine sichere Position benötigen, können nicht in Kombination mit dem sicheren Geschwindigkeitsbeobachter verwendet werden.

Der sichere Geschwindigkeitsbeobachter SSO beobachtet die tatsächliche Geschwindigkeit eines Synchronmotors. Durch eine sichere Auswertung der Phasenströme und der PWM-Pulsbreiten und Kenntnis der Motoreigenschaften wird die Motordrehzahl sicher ausgewertet.

Weitere Informationen siehe 6.4.5 "Safe Speed Observer, SSO" auf Seite 334.

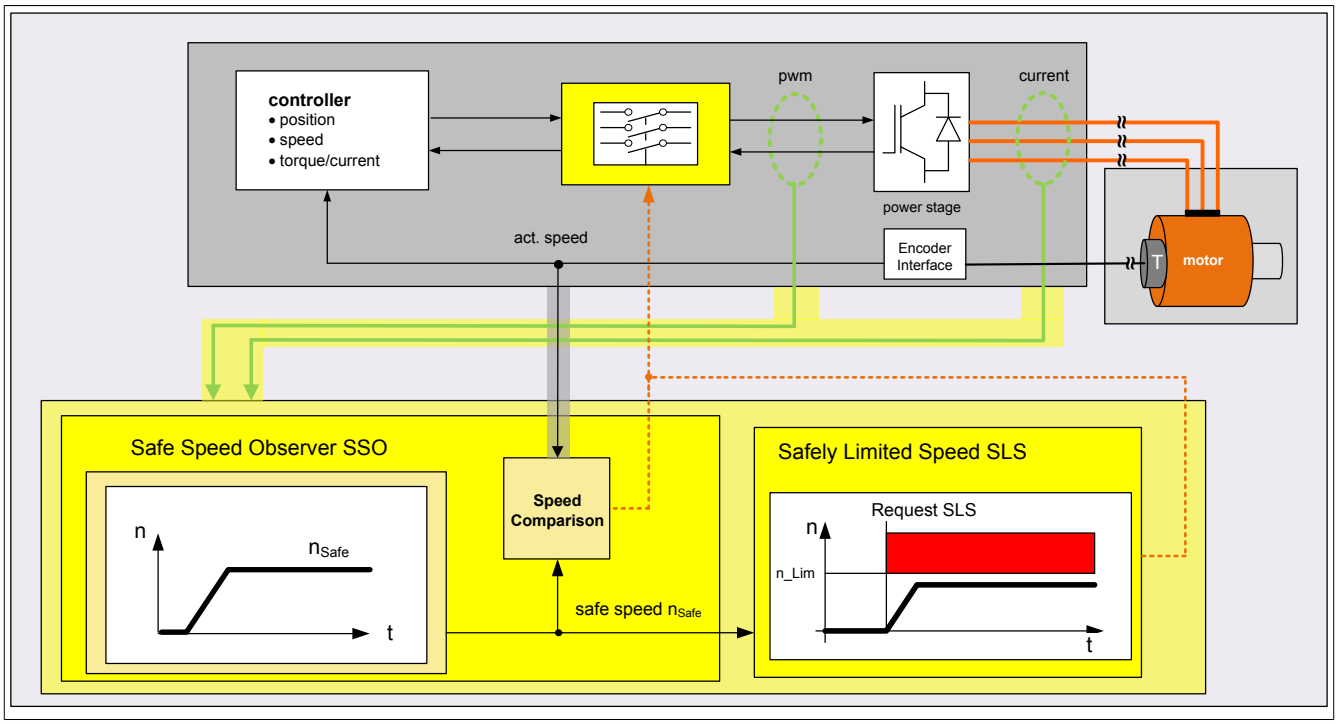


Abbildung 66: Sicherer Geschwindigkeitsbeobachter (SSO) – Allgemeine Funktionsbeschreibung

6.3 Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen

Die sicherheitstechnischen Kennwerte wurden für die einzelnen Sicherheitsfunktionen gerechnet und in folgende Blöcke gruppiert:

- Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht
  → Beide Kanäle der sicheren Impulssperre sowie deren Ansteuerung gehen in die Bewertung ein

- Safe Torque Off (STO1) einkanalig
  → Nur ein Kanal der sicheren Impulssperre sowie dessen Ansteuerung geht in die Bewertung ein

- Safe Brake Control (SBC)
  → Der sichere Motorhaltebremsenausgang sowie dessen Ansteuerung geht in die Bewertung ein, die Bremse selbst muss noch explizit in die Sicherheitskette eingerechnet werden!

- Safe Operating Stop (SOS), Safe Stop 1 (SS1) geschwindigkeitsüberwacht, Safe Stop 2 (SS2), Safely Limited Speed (SLS), Safe Direction (SDI), Safely Limited Increments (SLI), Safely Limited Acceleration (SLA), Safe Maximum Speed (SMS), Safely Limited Position (SLP), Safe Maximum Position (SMP), Sicheres Referenzieren, Remanente sichere Position (RSP)
  → Beide Kanäle der sicheren Impulssperre sowie deren Ansteuerung gehen in die Bewertung ein. Des Weiteren werden die sichere Auswertung des Gebers, die sichere Positionserfassung und der sichere Motorhaltebremsenausgang sowie dessen Ansteuerung mit berücksichtigt.
  Die sicherheitstechnischen Kennwerte des Gebers selbst müssen zusätzlich in Betracht gezogen werden!
- Safe Brake Test (SBT)
  → Beide Kanäle der sicheren Impulssperre sowie deren Ansteuerung gehen in die Bewertung ein. Des Weiteren wird die sichere Auswertung des Gebers, die sichere Positionserfassung, die sichere Strommessung und der sichere Motorhaltebremsenausgang sowie dessen Ansteuerung mit berücksichtigt.
  Die sicherheitstechnischen Kennwerte des Gebers selbst müssen zusätzlich in Betracht gezogen werden!
  Die Bremse selbst muss explizit in die Sicherheitskette eingerechnet werden.
- Safely Limited Torque (SLT)
  → Beide Kanäle der sicheren Impulssperre sowie deren Ansteuerung gehen in die Bewertung ein. Des Weiteren werden die sichere Stromessung und der sichere Motorhaltebremsenausgang sowie dessen Ansteuerung mitberücksichtigt.
- Safely Limited Speed (SLS mit SSO)
  → Beide Kanäle der sicheren Impulssperre sowie deren Ansteuerung gehen in die Bewertung ein. Des Weiteren werden die sichere Stromessung, die PWM-Messung und der sichere Motorhaltebremsenausgang sowie dessen Ansteuerung mitberücksichtigt.

Gefahr!

Zur Ermittlung des Gesamt-PFH Werts der Sicherheitsfunktionen, welche eine sichere Geberauswertung voraussetzen, muss der PFH-Wert des verwendeten Gebers berücksichtigt werden.

Eine detaillierte Beschreibung hierzu siehe 6.2.3.1 "Beurteilung der Sicherheitsintegrität des Gesamtsystems" auf Seite 295!

$PFH_{GESAMT} = PFH_{SOS,SS1,SS2,SLS,SMS,SDI,SLI,SLA,\ SLP,SMP} + PFH_{Geber}$

Gefahr!

Die technische Dokumentation (Produktkatalog/Anwenderdokumentation) des Messgeräts ist auf jeden Fall zu beachten und deren Einhaltung liegt in Ihrer Verantwortung als Maschinenbauer!

Gefahr!

Wird in der technischen Dokumentation (Produktkatalog/Anwenderdokumentation) des Messgeräts explizit ein Nachweis der Bitfehlerrate gefordert, so muss dieser Nachweis grundsätzlich durch den Anwender in der Applikation erbracht werden. Der Nachweis kann entfallen, wenn B&R EnDat 2.2 Geberkabel und bestimmte B&R Motoren eingesetzt werden.

6.3.1 Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert abhängig von der Modulbreite [1]			
		1	2	4	8
Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 4			
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL e			
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 3			
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 3			
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	$<5*10^{-10}$			
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	$<9*10^{-05}$			
	PT (Proof Test Intervall) [2]	max. 20 Jahre			
	DC (Diagnostic Coverage)	>95 %			
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous) [3]	2500 Jahre			

Tabelle 187: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht

1) ACOPOSmulti Wechselrichtermodule weisen je nach Leistungsklasse unterschiedliche Modulbreiten auf. Je nach Leistungsklasse/Modulbreite werden unterschiedliche Bauteile und/oder Schaltungsteile eingesetzt, dieser Umstand wirkt sich unmittelbar auf die Kennwerte der sicheren Impulssperre aus. Die Modulbreite kann den technischen Daten der ACOPOSmulti Wechselrichtermodule entnommen werden.
2) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls
3) Wert ermittelt gemäß Apfeld, R.; Bömer, T.; Hauke, M.; Huelke, M.; Schaefer, M.: Praktische Erfahrungen mit der DIN EN ISO 13849-1.openautomation (2009) Nr. 6, S. 34-37,(www.dguv.de/ifa/de/pub/grl/pdf/2009_249.pdf)

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert abhängig von der Modulbreite [1]			
		1	2	4	8
Safe Torque Off einkanalig (STO1)	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 3			
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL d			
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 2			
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 2			
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	$<8*10^{-09}$			
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	$<1,4*10^{-03}$			
	PT (Proof Test Intervall) [2]	max. 20 Jahre			
	DC (Diagnostic Coverage)	>94 %			
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	>167 Jahre	>157 Jahre	>143 Jahre	>85 Jahre

Tabelle 188: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off einkanalig (STO1)

1) ACOPOSmulti Wechselrichtermodule weisen je nach Leistungsklasse unterschiedliche Modulbreiten auf. Je nach Leistungsklasse/Modulbreite werden unterschiedliche Bauteile und/oder Schaltungsteile eingesetzt, dieser Umstand wirkt sich unmittelbar auf die Kennwerte der sicheren Impulssperre aus. Die Modulbreite kann den technischen Daten der ACOPOSmulti Wechselrichtermodule entnommen werden.
2) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert abhängig von der Modulbreite [1]			
		1	2	4	8
Safe Brake Control (SBC)	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 3			
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PLd			
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 2			
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 2			
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	$<1*10^{-08}$			
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	$<1,75*10^{-03}$			
	PT (Proof Test Intervall) [2]	max. 20 Jahre			
	DC (Diagnostic Coverage)	>95 %			
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	>153 Jahre	>135 Jahre	>117 Jahre	>56 Jahre

Tabelle 189: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Control (SBC)

1) ACOPOSmulti Wechselrichtermodule weisen je nach Leistungsklasse unterschiedliche Modulbreiten auf. Je nach Leistungsklasse/Modulbreite werden unterschiedliche Bauteile und/oder Schaltungsteile eingesetzt, dieser Umstand wirkt sich unmittelbar auf die Kennwerte der sicheren Impulssperre aus. Die Modulbreite kann den technischen Daten der ACOPOSmulti Wechselrichtermodule entnommen werden.
2) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert abhängig von der Modulbreite [1]			
		1	2	4	8
Safe Operating Stop (SOS), Safe Stop 1 (SS1), Safe Stop 2 (SS2), Safely Limited Speed (SLS), Safe Direction (SDI), Safely Limited Increments (SLI), Safely Limited Acceleration (SLA), Safe Maximum Speed (SMS), Safely Limited Position (SLP), Safe Maximum Position (SMP), Sicheres Referenzieren Remanente sichere Position (RSP)	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 3			
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL d			
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 2			
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 2			
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	$<5*10^{-9}$			
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	Nicht anwendbar, da eine kontinuierliche Geberauswertung notwendig ist!			
	PT (Proof Test Intervall) [2]	max. 20 Jahre			
	DC (Diagnostic Coverage)	>95 %			
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	>109 Jahre	>100 Jahre	>89 Jahre	>49 Jahre

Tabelle 190: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Operating Stop (SOS), Safe Stop 1 (SS1), Safe Stop 2 (SS2),Safely Limited Speed (SLS),Safe Direction (SDI), Safely Limited Increments (SLI), Safely Limited Acceleration (SLA), Safe Maximum Speed (SMS), Safely Limited Position (SLP), Safe Maximum Position (SMP), Sicheres Referenzieren

1) ACOPOSmulti Wechselrichtermodule weisen je nach Leistungsklasse unterschiedliche Modulbreiten auf. Je nach Leistungsklasse/Modulbreite werden unterschiedliche Bauteile und/oder Schaltungsteile eingesetzt, dieser Umstand wirkt sich unmittelbar auf die Kennwerte der sicheren Impulssperre aus. Die Modulbreite kann den technischen Daten der ACOPOSmulti Wechselrichtermodule entnommen werden.

2) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

6.3.2 Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert abhängig von der Modulbreite 1)		
		1	2	4
Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 4		
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL e		
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 3		
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 3		
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	$<1*10^{-09}$		
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	$<1,5*10^{-04}$		
	PT (Proof Test Intervall) 2)	max. 20 Jahre		
	DC (Diagnostic Coverage)	>98 %		
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous) 3)	2200 Jahre		

Tabelle 191: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht

1) ACOPOSmulti Wechselrichtermodule weisen je nach Leistungsklasse unterschiedliche Modulbreiten auf. Je nach Leistungsklasse/Modulbreite werden unterschiedliche Bauteile und/oder Schaltungsteile eingesetzt, dieser Umstand wirkt sich unmittelbar auf die Kennwerte der sicheren Impulssperre aus. Die Modulbreite kann den technischen Daten der ACOPOSmulti Wechselrichtermodule entnommen werden.
2) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls
3) Wert ermittelt gemäß Apfeld, R.; Bömer, T.; Hauke, M.; Huelke, M.; Schaefer, M.: Praktische Erfahrungen mit der DIN EN ISO 13849-1.openautomation (2009) Nr. 6, S. 34-37,(www.dguv.de/ifa/de/pub/grl/pdf/2009_249.pdf)

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert abhängig von der Modulbreite 1)		
		1	2	4
Safe Torque Off einkanalig (STO1)	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 3		
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL d		
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 2		
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 2		
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	$<1*10^{-08}$		
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	$<1,5*10^{-03}$		
	PT (Proof Test Intervall) 2)	max. 20 Jahre		
	DC (Diagnostic Coverage)	>97 %		
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	>220 Jahre	>220 Jahre	>180 Jahre

Tabelle 192: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off einkanalig (STO1)

1) ACOPOSmulti Wechselrichtermodule weisen je nach Leistungsklasse unterschiedliche Modulbreiten auf. Je nach Leistungsklasse/Modulbreite werden unterschiedliche Bauteile und/oder Schaltungsteile eingesetzt, dieser Umstand wirkt sich unmittelbar auf die Kennwerte der sicheren Impulssperre aus. Die Modulbreite kann den technischen Daten der ACOPOSmulti Wechselrichtermodule entnommen werden.
2) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert abhängig von der Modulbreite 1)		
		1	2	4
Safe Brake Control (SBC)	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 3		
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL d		
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 2		
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 2		
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	$<1*10^{-08}$		
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	$<1*10^{-04}$		
	PT (Proof Test Intervall) 2)	max. 20 Jahre		
	DC (Diagnostic Coverage)	>97 %		
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	>300 Jahre	>300 Jahre	>300 Jahre

Tabelle 193: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Control (SBC)

1) ACOPOSmulti Wechselrichtermodule weisen je nach Leistungsklasse unterschiedliche Modulbreiten auf. Je nach Leistungsklasse/Modulbreite werden unterschiedliche Bauteile und/oder Schaltungsteile eingesetzt, dieser Umstand wirkt sich unmittelbar auf die Kennwerte der sicheren Impulssperre aus. Die Modulbreite kann den technischen Daten der ACOPOSmulti Wechselrichtermodule entnommen werden.
2) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert abhängig von der Modulbreite [1]		
		1	2	4
Safe Operating Stop (SOS), Safe Stop 1 (SS1), Safe Stop 2 (SS2), Safely Limited Speed (SLS), Safe Direction (SDI), Safely Limited Increments (SLI), Safely Limited Acceleration (SLA), Safe Maximum Speed (SMS), Safely Limited Position (SLP), Safe Maximum Position (SMP), Sicheres Referenzieren	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	max. Kat 4 mit zertifiziertem Messgerät max. Kat 3 mit nicht zertifiziertem Messgerät		
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	max. PL e mit zertifiziertem Messgerät max. PL d mit nicht zertifiziertem Messgerät		
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	max. SIL 3 mit zertifiziertem Messgerät max. SIL 2 mit nicht zertifiziertem Messgerät		
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	max. SIL 3 mit zertifiziertem Messgerät max. SIL 2 mit nicht zertifiziertem Messgerät		
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	$<5*10^{-9}$		
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	Nicht anwendbar, da eine kontinuierliche Geberauswertung notwendig ist!		
	PT (Proof Test Intervall) [2]	max. 20 Jahre		
	DC (Diagnostic Coverage)	>95 %		
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	>90 Jahre	>85 Jahre	>80 Jahre

Tabelle 194: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Operating Stop (SOS), Safe Stop 1 (SS1), Safe Stop 2 (SS2),Safely Limited Speed (SLS),Safe Direction (SDI), Safely Limited Increments (SLI), Safely Limited Acceleration (SLA),Safe Maximum Speed (SMS), Safely Limited Position (SLP), Safe Maximum Position (SMP), Sicheres Referenzieren

1) ACOPOSmulti Wechselrichtermodule weisen je nach Leistungsklasse unterschiedliche Modulbreiten auf. Je nach Leistungsklasse/Modulbreite werden unterschiedliche Bauteile und/oder Schaltungsteile eingesetzt, dieser Umstand wirkt sich unmittelbar auf die Kennwerte der sicheren Impulssperre aus. Die Modulbreite kann den technischen Daten der ACOPOSmulti Wechselrichtermodule entnommen werden.
2) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert abhängig von der Modulbreite [1]		
		1	2	4
Safe Brake Test (SBT)	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 3		
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL d		
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 2		
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 2		
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	$<1*10^{-08}$		
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	Nicht anwendbar, da eine kontinuierliche Geberauswertung notwendig ist!		
	PT (Proof Test Intervall) [2]	max. 20 Jahre		
	DC (Diagnostic Coverage)	>97 %		
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	>65 Jahre	>55 Jahre	>45 Jahre

Tabelle 195: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Test (SBT)

1) ACOPOSmulti Wechselrichtermodule weisen je nach Leistungsklasse unterschiedliche Modulbreiten auf. Je nach Leistungsklasse/Modulbreite werden unterschiedliche Bauteile und/oder Schaltungsteile eingesetzt, dieser Umstand wirkt sich unmittelbar auf die Kennwerte der sicheren Impulssperre aus. Die Modulbreite kann den technischen Daten der ACOPOSmulti Wechselrichtermodule entnommen werden.
2) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

6.3.3 Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen ACOPOSmotor SafeMOTION

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert
Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 4
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL e
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 3
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 3
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	$<9*10^{-10}$
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	$<1,5*10^{-04}$
	PT (Proof Test Intervall) 1)	max. 20 Jahre
	DC (Diagnostic Coverage)	>95%
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous) 2)	2500 Jahre

Tabelle 196: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht

1) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls
2) Wert ermittelt gemäß Apfeld, R.; Bömer, T.; Hauke, M.; Huelke, M.; Schaefer, M.: Praktische Erfahrungen mit der DIN EN ISO 13849-1.openautomation (2009) Nr. 6, S. 34-37,(www.dguv.de/ifa/de/pub/grl/pdf/2009_249.pdf)

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert
Safe Torque Off einkanalig (STO1)	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 3
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL d
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 2
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 2
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	$<1*10^{-08}$
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	$<1,75*10^{-03}$
	PT (Proof Test Intervall) 1)	max. 20 Jahre
	DC (Diagnostic Coverage)	>94%
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	>70 Jahre

Tabelle 197: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off einkanalig (STO1)

1) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert
Safe Brake Control (SBC)	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 3
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL d
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 2
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 2
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	$<1*10^{-08}$
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	$<1,75*10^{-08}$
	PT (Proof Test Intervall) 1)	max. 20 Jahre
	DC (Diagnostic Coverage)	>95%
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	>153 Jahre

Tabelle 198: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Control (SBC)

1) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert
Safe Operating Stop (SOS), Safe Stop 1 (SS1), Safe Stop 2 (SS2), Safely Limited Speed (SLS), Safe Direction (SDI), Safely Limited Increments (SLI), Safely Limited Acceleration (SLA), Safe Maximum Speed (SMS), Safely Limited Position (SLP), Safe Maximum Position (SMP), Sicheres Referenzieren Remanente sichere Position (RSP)	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 3
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL d
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 2
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 2
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour) 1)	$<1*10^{-08}$
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	$<1,75*10^{-03}$
	PT (Proof Test Intervall) 2)	max. 20 Jahre
	DC (Diagnostic Coverage)	>95%
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	>45 Jahre

Tabelle 199: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Operating Stop (SOS), Safe Stop 1 (SS1), Safe Stop 2 (SS2),Safely Limited Speed (SLS),Safe Direction (SDI), Safely Limited Increments (SLI), Safely Limited Acceleration (SLA), Safe Maximum Speed (SMS), Safely Limited Position (SLP), Safe Maximum Position (SMP), Sicheres Referenzieren

1) Geber wird hier nicht berücksichtigt! Zur Ermittlung des Gesamt-PFH Werts der Sicherheitsfunktionen, welche eine sichere Geberauswertungvoraussetzen, muss der PFH-Wert des verwendeten Gebers berücksichtigt werden. Siehe 6.3 "Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen " auf Seite 311.
2) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

6.3.4 Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen ACOPOS P3 SafeMOTION

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert
Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 4
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL e
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 3
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 3
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	$<2,0*10^{-9}$
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	$<4,0*10^{-4}$
	PT (Proof Test Intervall) 1)	max. 20 Jahre
	DC (Diagnostic Coverage)	>95%
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous) 2)	150 Jahre

Tabelle 200: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht

1) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls
2) Wert ermittelt gemäß Apfeld, R.; Bömer, T.; Hauke, M.; Huelke, M.; Schaefer, M.: Praktische Erfahrungen mit der DIN EN ISO 13849-1.openautomation (2009) Nr. 6, S. 34-37,(www.dguv.de/ifa/de/pub/grl/pdf/2009_249.pdf)

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert
Safe Torque Off einkanalig (STO1)	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 3
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL d
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 2
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 2
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	$<3,5*10^{-9}$
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	$<6,0*10^{-4}$
	PT (Proof Test Intervall) 1)	max. 20 Jahre
	DC (Diagnostic Coverage)	>95%
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	150 Jahre

Tabelle 201: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off einkanalig (STO1)

1) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert
Safe Brake Control (SBC)	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 3
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL d
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 2
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 2
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	$<1,0*10^{-9}$
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	$<2,0*10^{-4}$
	PT (Proof Test Intervall) 1)	max. 20 Jahre
	DC (Diagnostic Coverage)	>95%
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	200 Jahre
	Maximaler Ausgangsstrom	siehe technisches Daten des ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkers 8EI

Tabelle 202: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Control (SBC)

1) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert
Safe Operating Stop (SOS), Safe Stop 1 (SS1), Safe Stop 2 (SS2), Safely Limited Speed (SLS), Safe Direction (SDI), Safely Limited Increments (SLI), Safely Limited Acceleration (SLA), Safe Maximum Speed (SMS), Safely Limited Position (SLP), Safe Maximum Position (SMP), Sicheres Referenzieren Remanente sichere Position (RSP)	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 4
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL e
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 3
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 3
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour) 1)	<2,5*10^{-8}
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	<3,5*10^{-3}
	PT (Proof Test Intervall) 2)	max. 20 Jahre
	DC (Diagnostic Coverage)	>95%
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	50 Jahre

Tabelle 203: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Operating Stop (SOS), Safe Stop 1 (SS1), Safe Stop 2 (SS2),Safely Limited Speed (SLS),Safe Direction (SDI), Safely Limited Increments (SLI), Safely Limited Acceleration (SLA), Safe Maximum Speed (SMS), Safely Limited Position (SLP), Safe Maximum Position (SMP), Sicheres Referenzieren

1) Geber wird hier nicht berücksichtigt! Zur Ermittlung des Gesamt-PFH Werts der Sicherheitsfunktionen, welche eine sichere Geberauswertungvoraussetzen, muss der PFH-Wert des verwendeten Gebers berücksichtigt werden. Siehe 6.3 "Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen " auf Seite 311.

2) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert
Safe Brake Test (SBT)	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 3
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL d
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 2
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 2
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	<2,5*10^{-8}
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	<4,0*10^{-3}
	PT (Proof Test Intervall) 1)	max. 20 Jahre
	DC (Diagnostic Coverage)	>95%
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	30 Jahre

Tabelle 204: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Test (SBT)

1) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert
Safely Limited Torque (SLT)	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 3
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL d
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 2
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 2
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	<2,5*10^{-8}
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	<3,5*10^{-3}
	PT (Proof Test Intervall) 1)	max. 20 Jahre
	DC (Diagnostic Coverage)	>95%
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	30 Jahre

Tabelle 205: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safely Limited Torque (SLT)

1) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

Sicherheitsfunktion	Kriterium	Kennwert
Safely Limited Speed(SLS mit SSO)	Maximale Sicherheitskategorie gem. EN ISO 13849	Kat 3
	Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849	PL d
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061	SIL 2
	Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL 2
	PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)	<2,5*10^{-8}
	PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren	<3,5*10^{-3}
	PT (Proof Test Intervall) 1)	max. 20 Jahre
	DC (Diagnostic Coverage)	>95%
	MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	30 Jahre

Tabelle 206: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safely Limited Speed(SLS mit SSO)

1) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

6.4 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Information:

Wird eine Sicherheitsfunktion in der Applikation nicht verwendet, so muss der entsprechende Eingang frei bleiben.

Folgende Sicherheitsfunktionen werden vom SafeMOTION-Modul unterstützt:

Sicherheitsfunktion	ACOPOSmulti SafeMOTION		EN ISO 13849-1		EN 61508 / EN 62061		Sichere Geberauswertung notwendig
	EnDat 2.2	SinCos	EnDat 2.2	SinCos	EnDat 2.2	SinCos	
	ab Safety Release						
Safe Torque Off (STO)	R 1.3	R 1.4	PL e / KAT 4	PL e / KAT 4	SIL 3	SIL 3	Nein
Safe Torque Off One Channel (STO1)	R 1.3	R 1.4	PL d / KAT 3	PL d / KAT 3	SIL 2	SIL 2	Nein
Safe Operation Stop (SOS)	R 1.3	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safe Stop 1 (SS1)	R 1.3	R 1.4	Zeitüberwacht: PL e / KAT 4 Rampenüberwacht: PL d / KAT 3	Zeitüberwacht: PL e / KAT 4 Rampenüberwacht: Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	Zeitüberwacht: SIL 3 Rampenüberwacht: SIL 2	Zeitüberwacht: SIL 3 Rampenüberwacht: Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Zeitüberwacht: Nein Rampenüberwacht: Ja
Safe Stop 2 (SS2)	R 1.3	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safely Limited Speed (SLS)	R 1.3	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safe Maximum Speed (SMS)	R 1.3	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safe Direction (SDI)	R 1.3	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safely Limited Increment (SLI)	R 1.3	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safely Limited Acceleration (SLA)	R 1.9	R 1.9	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safe Brake Control (SBC)	R 1.3	R 1.4	PL d / KAT 3	PL d / KAT 3	SIL 2	SIL 2	Nein
Safely Limited Position (SLP)	R 1.4	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safe Maximum Position (SMP)	R 1.4	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Sicheres Referenzieren	R 1.4	R 1.4	PL d / KAT 3	Max. PL e / KAT 4, abhängig vom verwendeten Geber	SIL 2	Max. SIL 3, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Safe Brake Test (SBT)	-	R 1.7	-	Max. PL d / KAT 3, abhängig vom verwendeten Geber	-	Max. SIL 2, abhängig vom verwendeten Geber	Ja
Remanent Safe Position (RSP)	R 1.9	-	PL d / KAT 3	-	SIL 2	-	Ja

Tabelle 207: ACOPOSmulti SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels

Sicherheitsfunktion	ACOPOSmotor SafeMOTION	EN ISO 13849-1	EN 61508 / EN 62061	Sichere Geberauswertung notwendig
	ab Safety Release			
Safe Torque Off (STO)	R 1.10	PL e / KAT 4	SIL 3	Nein
Safe Torque Off One Channel (STO1)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Nein
Safe Operation Stop (SOS)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Stop 1 (SS1)	R 1.10	Zeitüberwacht: PL e / KAT 4 Rampenüberwacht: PL d / KAT 3	Zeitüberwacht: SIL 3 Rampenüberwacht: SIL 2	Zeitüberwacht: Nein Rampenüberwacht: Ja
Safe Stop 2 (SS2)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safely Limited Speed (SLS)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Maximum Speed (SMS)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Direction (SDI)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safely Limited Increment (SLI)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja

Tabelle 208: ACOPOSmotor SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels

Sicherheitsfunktion	ACOPOSmotor SafeMOTION	EN ISO 13849-1	EN 61508 / EN 62061	Sichere Geberauswertung notwendig
Safely Limited Acceleration (SLA)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Brake Control (SBC) [1]	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Nein
Safely Limited Position (SLP)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Maximum Position (SMP)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Sicheres Referenzieren	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Remanent Safe Position (RSP)	R 1.10	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja

Tabelle 208: ACOPOSmotor SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels

1) Die Sicherheitsfunktion SBC gilt nicht für die im ACOPOSmotor SafeMOTION integrierte Motorhaltebremse, diese ist nicht sicherheitsgerichtet.

Sicherheitsfunktion	ACOPOS P3 SafeMOTION	EN ISO 13849-1	EN 61508 / EN 62061	Sichere Geberauswertung notwendig
	EnDat 2.2			
	ab HW-Upgrade			
Safe Torque Off (STO)	1.10.x.x	PL e / KAT 4	SIL 3	Nein
Safe Torque Off One Channel (STO1)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Nein
Safe Operation Stop (SOS)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Stop 1 (SS1)	1.10.x.x	Zeitüberwacht: PL e / KAT 4 Rampenüberwacht: PL d / KAT 3	Zeitüberwacht: SIL 3 Rampenüberwacht: SIL 2	Zeitüberwacht: Nein Rampenüberwacht: Ja
Safe Stop 2 (SS2)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safely Limited Speed (SLS)	1.10.x.x[2]	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja[1]
Safe Maximum Speed (SMS)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Direction (SDI)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safely Limited Increment (SLI)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safely Limited Acceleration (SLA)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Brake Control (SBC)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Nein
Safely Limited Position (SLP)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Maximum Position (SMP)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Sicheres Referenzieren	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safe Brake Test (SBT)	1.10.2.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja
Safely Limited Torque (SLT)	1.10.2.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Nein
Remanent Safe Position (RSP)	1.10.x.x	PL d / KAT 3	SIL 2	Ja

Tabelle 209: ACOPOS P3 SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels

1) In Verbindung mit SSO ist die sichere Geberauswertung nicht notwendig.
2) In Verbindung mit SSO ab HW-Upgrade 1.10.2.x unterstützt.

Hinweise zur Verwendung der integrierten Sicherheitsfunktionen

ACOPOSmulti SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION

Es müssen zumindest die Eingänge "Activate" und "S_AxisID" verbunden werden. Andernfalls wird das SafeMOTION-Modul nicht von der SafeLOGIC bedient. Dies führt in weiterer Folge dazu, dass die Impulssperre und der Motorhaltebremsenausgang permanent auf 0 V geschalten sind und somit der Regler nicht eingeschaltet werden kann.

ACOPOS P3 SafeMOTION

Es müssen für jede verwendete Achse zumindest die Eingänge "Activate", "S_AxisID", und "S_Control_Activate" am Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR oder SF_oS_MOTION_BR verbunden werden.

Gefahr!

Alle verwendeten Sicherheitsfunktionen müssen getestet werden.
Eine Funktion gilt als verwendet, wenn der entsprechende Eingang verbunden oder die Sicherheitsfunktion konfiguriert ist!

Folgende Bibliotheken mit Funktionsbausteinen stehen im SafeDESIGNER zur Erstellung einer sicheren Applikation zur Verfügung:

Antriebssystem	Bibliothek
ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2	7 "PLCopen_Motion_SF_2" auf Seite 486
ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2	8 "openSAFETY_BuR_Motion_SF" auf Seite 726

6.4.1 Zustand FAIL SAFE

6.4.1.1 Parameter

Keine

6.4.1.2 Verhalten

Tritt ein Hardwarefehler oder ein Firmwarefehler auf, so wechselt das SafeMOTION-Modul in einen nicht quittierbaren Fehlerzustand, den Zustand FAIL SAFE. Der Logbuch Eintrag im Automation Studio gibt nähere Informationen zu dem anstehenden Fehler. Dieses Logbuch kann auch in der funktionalen Applikation ausgewertet werden. Bei einer defekten Hardware ist das gesamte ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul, der gesamte ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker bzw. das gesamte ACOPOSmotor SafeMOTION Modul auszutauschen.

Information:

Das SafeMOTION-Modul kann nicht getauscht werden! Das SafeMOTION-Modul bildet eine Einheit mit dem ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul, ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker bzw. mit der Wechselrichtereinheit im ACOPOSmotor SafeMOTION Modul. Im Fehlerfall muss das gesamte Modul getauscht werden.

Der Fehler kann aber auch z. B. durch eine Fehlparametrierung ausgelöst worden sein. In diesem Fall ist die sichere Parametrierung zu überprüfen und neu auf die SafeLOGIC zu laden. Danach muss ein Power Off / Power On Zyklus durchgeführt werden, um das Modul wieder in den Zustand OPERATIONAL zu bringen.

Gefahr!

Im Zustand FAIL SAFE ist immer die sichere Impulssperre aktiv, d. h. der Antrieb wird nicht mit Energie versorgt, sodass der Motor moment- und kraftfrei ist. Der Motorhaltebremsenausgang ist in diesem Zustand immer auf 0 V geschalten!

Gefahr!

Statisch leuchtende LEDs "SE" signalisieren einen nicht quittierbaren Zustand FAIL SAFE. Die Ursache kann ein defektes Modul oder eine Fehlparametrierung sein.
Kontrollieren Sie die Logbucheinträge! Wenn Sie somit eine Fehlparametrierung ausschließen können, dann ist das Modul defekt und muss sofort ausgetauscht werden.

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

Gefahr!

ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule

Im Zustand FAIL SAFE fällt die Motorhaltebremse ein, sofern diese angeschlossen ist. Wenn der Antrieb vor dem Eintritt in den sicheren Zustand in Bewegung war, kommt es zu einer mechanischen Abnutzung der Motorhaltebremse. Dies muss bei der Auswahl und Dimensionierung der Motorhaltebremse berücksichtigt werden (Notstopptauglichkeit).

6.4.2 Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE

6.4.2.1 Parameter

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
STO1 - Channel (bisher *Channel selection for One Channel STO (STO1)*)	Highside/ Lowside	Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO **Wert** / **Beschreibung** Highside: Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. Lowside: Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert.	Highside	R 1.3

Tabelle 210: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
FFS - Mode (bisher *Behaviour of Functional Fail Safe*)	STO / STO1 and STO with time delay	Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert oder STO1 und nach einer Zeitverzögerung STO **Wert** / **Beschreibung** STO: Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert. STO1 and STO with time delay: Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird zuerst STO1 und SBC aktiviert und nach einer Zeitverzögerung wird STO aktiviert.	STO	R 1.3
FFS - STO Enable delay time (bisher *Delay for STO in Functional Fail Safe [µs]*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen STO1 und STO (und SBC) im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE	0	R 1.3
FFS - Delay time until brake engages (bisher *Delay time until the brake engages [µs]*)	[µs]	**Einfallsverzögerungszeit der Bremse** Der zweite Enable Kanal wird um diese Zeit verzögert geschalten, wenn STO1 und verzögertes STO und SBC für FUNCTIONAL FAIL SAFE konfiguriert ist.	0	R 1.3
FFS - Caused by encoder error *(1.10.1.x für ACOPOSmulti SAfeMOTION bzw. ab HW-Upgrade 1.10.2.x für ACOPOS P3 SafeMOTION)*	Always / Only if safety functions requiring an encoder are enabled	Functional Fail Safe Aktivierung durch Encoderfehler: Always: FFS erfolgt, wenn mindestens eine Sicherheitsfunktion, die einen Encoder benötigt, verwendet wird und ein Encoderfehler ansteht. Only if safety functions requiring an encoder are enabled: FFS erfolgt, wenn mindestens eine Sicherheitsfunktion, die einen Geber benötigt, aktiv ist und eine Encoderfehler ansteht.	Always	R 1.10.1

Tabelle 211: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS)

6.4.2.2 Verhalten

Kommt es während des Betriebs zu einer Überschreitung eines überwachten Limits oder tritt ein Geberfehler auf, wechselt das SafeMOTION-Modul - sofern der sichere Geber für die applizierten Sicherheitsfunktionen erforderlich ist - in einen quittierbaren Fehlerzustand, den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.
Informationen zu dem aufgetretenen Fehler sind im Logbuch Eintrag im Automation Studio zu finden. Dieses Logbuch kann auch in der funktionalen Applikation ausgewertet werden.

Gefahr!

Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE fällt die Motorhaltebremse ein. Wenn der Antrieb vor dem Eintritt in den sicheren Zustand in Bewegung war, kommt es zu einer mechanischen Abnutzung der Motorhaltebremse. Dies muss bei der Auswahl und Dimensionierung der Motorhaltebremse berücksichtigt werden (Notstopptauglichkeit).

Gefahr!

Die im Handbuch beschriebene Fehlerreaktionszeit hat Auswirkungen auf die Restbewegung im Fehlerfall!
Dies ist bei der Auslegung der Sicherheitseinrichtung zu berücksichtigen (z. B. Abstände, überwachte Limits, etc.)

"FFS - Mode" = "STO"

Unmittelbar nach dem Erkennen des Fehlers wird die Impulssperre (Lowside und Highside) angefordert und der sichere Motorhaltebremsenausgang auf 0 V gesetzt.

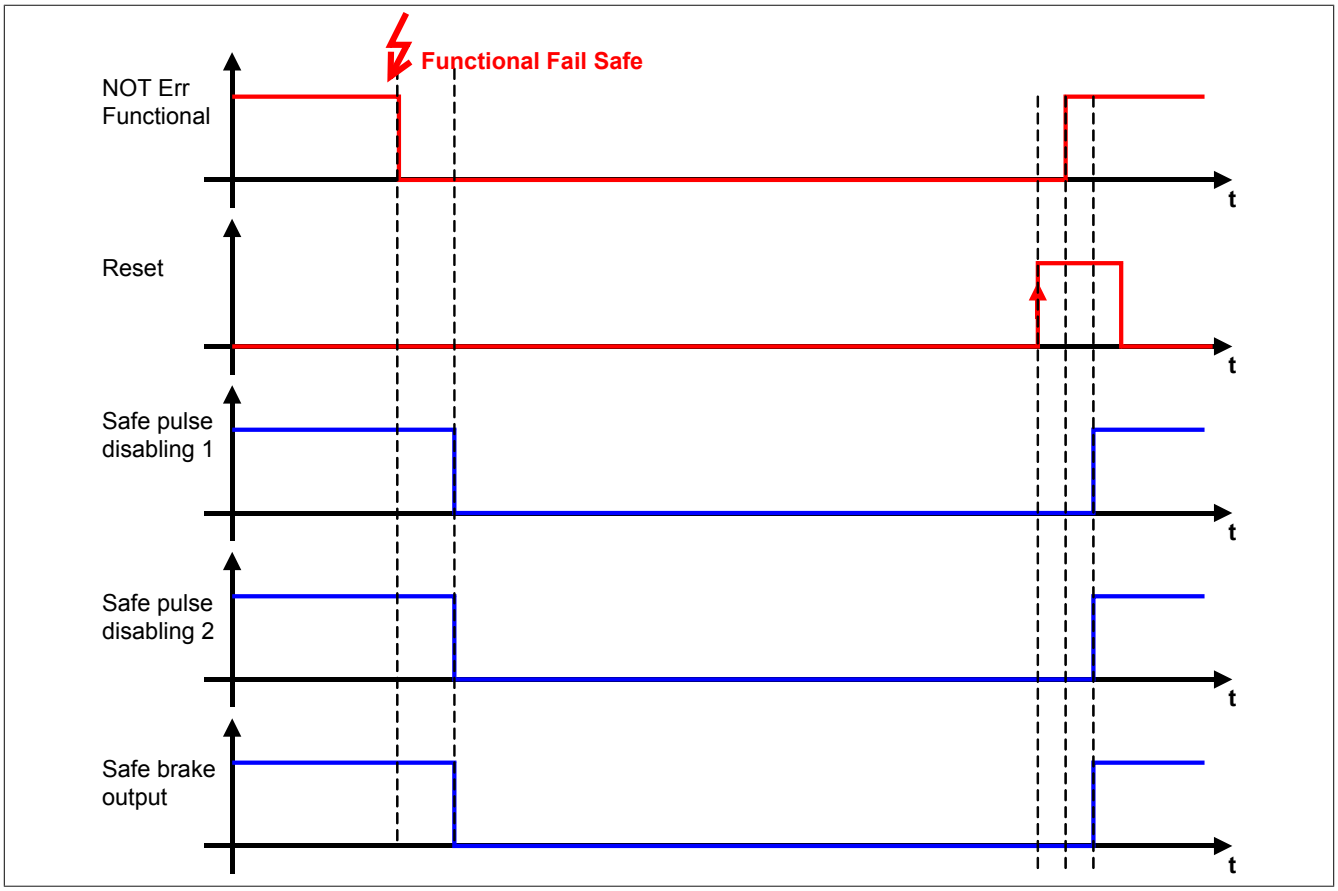


Abbildung 67: FUNCTIONAL FAIL SAFE - Konfiguration STO

"FFS - Mode" = "STO1 and STO with time delay"

Unmittelbar nach dem Erkennen des Fehlers wird entweder Lowside oder Highside der Impulssperre auf 0 V geschalten. Nach Ablauf der konfigurierten Zeit "FFS - STO Enable delay time" (t_{FFS_STO}) wird der sichere Motorhaltebremsenausgang auf 0 V gesetzt.
Nach Ablauf der konfigurierten Zeit "FFS - STO Enable delay time until brake engages" (t_{FFS_BRAKE}) wird auch der zweite Kanal der Impulssperre auf 0 V geschalten.

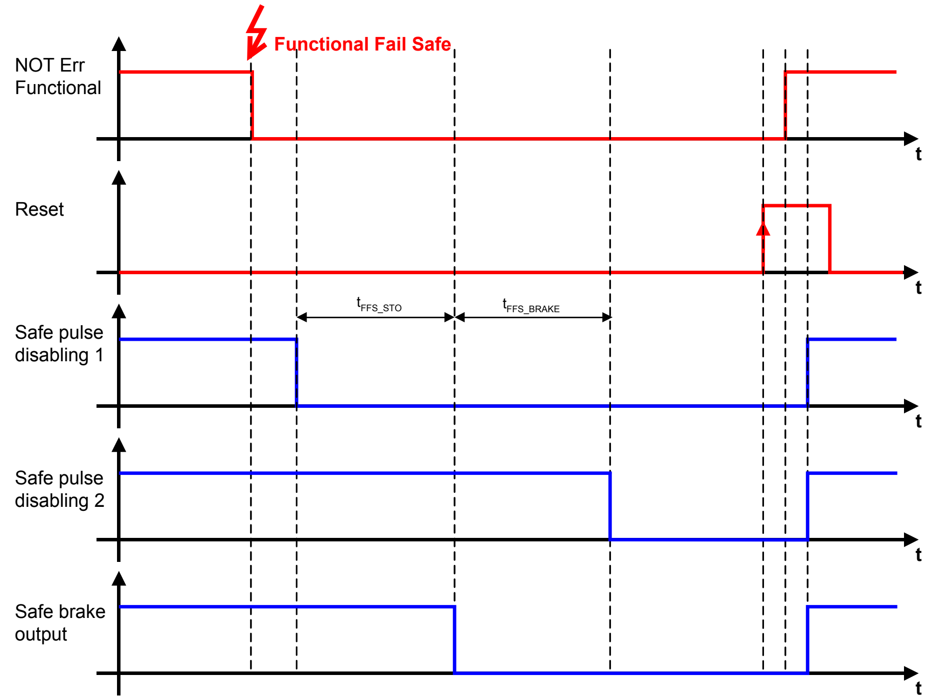


Abbildung 68: FUNCTIONAL FAIL SAFE - Konfiguration STO1 und STO mit Zeitverzögerung

Dies hat zur Folge, dass der Antrieb für die Zeit, in der nur ein Kanal der Impulssperre aktiv ist, mittels der in der Wechselrichtereinheit integrierten Kurzschlussbremsung verzögert werden kann.
Die Zeit t_{FFS_BRAKE} dient in diesem Fall dazu, die Einfallszeit der Bremse mit einzubeziehen. D. h. der zweite Kanal der Impulssperre wird erst dann auf 0 V geschalten, wenn die Motorhaltebremse auch wirklich eingefallen ist.

Gefahr!

Die Kurzschlussbremsung in der Wechselrichtereinheit ist sicherheitstechnisch nicht belastbar und somit nur für den Maschinenschutz einsetzbar. Wenn die Energiefreischaltung des Motors zu gefahrbringenden Situationen führen kann (z. B. bei hängenden Lasten), muss zusätzlich eine mechanische Schutzeinrichtung installiert werden.

"FFS - Caused by encoder error"

Der Parameter ermöglicht die Deaktivierung der Functional Fail Safe Reaktion auf einen Encoderfehler, wenn keine Sicherheitsfunktion aktiv ist, die einen Encoder (sichere Position und/oder sichere Geschwindigkeit) benötigt.

6.4.3 Blackout Mode

Information:

Die Funktionalität ist erst ab HW Upgrade 1.10.2.x verfügbar!

Information:

Werden Sicherheitsfunktionen für den Blackout Mode konfiguriert, so werden diese wie im SafeDESIGNER parametriert angewendet. Die Gefahrenhinweise der einzelnen Sicherheitsfunktionen gelten auch bei der Verwendung im Blackout Mode.

Gefahr!

Durch die Aktivierung des Blackout Mode kann es zu gefährlichen Situationen kommen, da die Impulssperre erst bei Auslösen der Sicherheitsfunktion bzw. nach Ablauf der Verzögerungszeit "BM - Delay time to FFS" und nicht direkt bei Netzwerkausfall aktiviert wird.

Information:

Im Falle eines Netzwerkausfalls des Wechselrichters kann auf eventuelles Fehlverhalten des Antriebs nicht mehr funktional reagiert werden. Die funktionale Default-Fehlerreaktion bei Netzwerkausfall ist ein Bewegungsabbruch. Nur bei Ausfall der Safety Kommunikation ist eine aktive funktionale Reaktion möglich.

Gefahr!

Der Parameter "Automatic reset on start" aktiviert/deaktiviert die Wiederanlaufsperre im Startup bzw. nach Netzwerkausfall bei wieder vorhandener Netzwerkverbindung.

Wird der Parameter "Automatic reset on start" auf Enabled gestellt, wechselt das Modul automatisch in den Zustand OPERATIONAL, d. h. die Impulssperre und der Motorhaltebremsenausgang werden freigegeben!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion!

Information:

Eine Wiederaufnahme der Netzwerkverbindung führt nicht zur Unterbrechung der Blackout Mode Funktionalität. Daher führen auch kurze Unterbrechungen und Störungen der Netzwerkverbindung zur Aktivierung des Blackout Mode.

6.4.3.1 Parameter

<table>
<tr><th>Parameter</th><th>Einheit</th><th>Beschreibung</th><th>Defaultwert</th><th>Verwendet ab Safety Release</th></tr>
<tr><td>BM - Mode
(ab HW-Upgrade 1.10.2.x)</td><td>Off /
Prev. enabled SF /
Prev. enabled and configured SF /
Configured SF</td><td>Der Blackout-Modus definiert das Verhalten bei Netzwerkausfall.
<table>
<tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>Off</td><td>Die Achse geht bei Netzwerkausfall wie bisher in den Zustand IDLE der Zustandsmaschine des SafeMOTION Moduls.</td></tr>
<tr><td>Prev. enabled SF</td><td>Die zum Zeitpunkt des Netzwerkausfalls angeforderten Sicherheitsfuntionen bleiben während des Blackout-Modus aktiv.</td></tr>
<tr><td>Prev. enabled and configured SF</td><td>Die zum Zeitpunkt des Netzwerkausfalls angeforderten Sicherheitsfuntionen bleiben während des Blackout-Modus aktiv, zusätzlich werden die in "BM – Configured Safety Functions" konfigurierten Sicherheitsfunktionen angefordert.</td></tr>
<tr><td>Configured SF</td><td>Zum Zeitpunkt des Netzwerkausfalls werden die in "BM – Configured Safety Functions" konfigurierten Sicherheitsfunktionen angefordert.</td></tr>
</table></td><td>Off</td><td>R 1.10</td></tr>
<tr><td>BM - Delay time to FFS
(ab HW-Upgrade 1.10.2.x)</td><td>[µs]</td><td>Verzögerungszeit zwischen Start des Blackout-Modus (Erkennen des Netzwerkausfalls) und Wechsel in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE</td><td>0</td><td>R 1.10</td></tr>
<tr><td>BM - Configured Safety Functions
(ab HW-Upgrade 1.10.2.x)</td><td>-</td><td>Konfigurationsmaske der Sicherheitsfunktionen welche im Blackout-Modus (zusätzlich) angefordert werden.
Control-Bit = 0 ... Sicherheitsfunktion wird angefordert
Control-Bit = 1 ... Sicherheitsfunktion wird nicht angefordert</td><td>4294967295
(0xFFFF FFFF)</td><td>R 1.10</td></tr>
</table>

Tabelle 212: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Blackout Mode

6.4.3.2 Verhalten

Werden während des Betriebs keine gültigen openSafety Telegramme mehr empfangen, so wird abhängig von der Konfiguration des Parameters "BM - Mode" entweder der konfigurierte Blackout-Modus mit anschließendem Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE aktiviert oder unmittelbar in den Zustand IDLE der Zustandsmaschine des SafeMOTION Moduls gewechselt. Die Funktion ermöglicht es, bei einem Ausfall der Safety Kommunikation funktional z. B. eine Rückzugsbewegung zu starten und diese mittels geeigneter Sicherheitsfunktionen zu überwachen.

6.4.3.2.1 Konfiguration des Parameters BM - Mode

BM - Mode = Off

Hierbei handelt es sich um die Default-Einstellung. Das Modul wechselt unmittelbar nachdem keine gültigen openSAFETY Telegramme mehr empfangen werden wie bisher in den Zustand IDLE der Zustandsmaschine des SafeMOTION Moduls. Im Zustand IDLE werden der Motorhaltebremsenausgang und die Impulssperre aktiviert.

BM - Mode = Prev. enabled SF

Werden keine gültigen openSafety Telegramme mehr empfangen, so bleiben die zum Zeitpunkt der letzten gültigen Telegramme angeforderten Sicherheitsfunktionen für die konfigurierte Zeit "BM - Delay time to FFS" aktiv. Tritt während dieser Zeit eine Überschreitung eines überwachten Limits auf, so wechselt das Modul unmittelbar in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Andernfalls wechselt das Modul erst nach Ablauf der Zeit "BM - Delay time to FFS" in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Hierbei wird wie zuvor beschrieben die FUNCTIONAL FAIL SAFE - Fehlerreaktion (siehe 6.4.2 "Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE" auf Seite 324) eingeleitet.

BM - Mode = Prev. enabled and configured SF

Werden keine gültigen openSafety Telegramme mehr empfangen, so bleiben die zum Zeitpunkt der letzten gültigen Telegramme angeforderten Sicherheitsfunktionen für die konfigurierte Zeit "BM - Delay time to FFS" aktiv. Zusätzlich dazu werden die unter "BM - Configured Safety Functions" konfigurierten Sicherheitsfunktionen angefordert. Tritt während der aktiven Sicherheitsfunktionen eine Überschreitung eines überwachten Limits auf, so wechselt das Modul unmittelbar in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Andernfalls wechselt das Modul erst nach Ablauf der Zeit "BM - Delay time to FFS" in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Hierbei wird wie zuvor beschrieben die FUNCTIONAL FAIL SAFE - Fehlerreaktion (siehe 6.4.2 "Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE" auf Seite 324) eingeleitet.

BM - Mode = Configured SF

Werden keine gültigen openSafety Telegramme mehr empfangen, so bleiben die unter "BM - Configured Safety Functions" konfigurierten Sicherheitsfunktionen für die konfigurierte Zeit "BM - Delay time to FFS" aktiviert. Tritt während dieser Zeit eine Überschreitung eines überwachten Limits auf, so wechselt das Modul unmittelbar in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Andernfalls wechselt das Modul erst nach Ablauf der Zeit "BM - Delay time to FFS" in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Hierbei wird wie zuvor beschrieben die FUNCTIONAL FAIL SAFE - Fehlerreaktion (siehe 6.4.2 "Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE" auf Seite 324) eingeleitet.

6.4.3.2.2 Konfiguration des Parameters BM - Configured Safety Functions

Am Parameter "BM- Configured Safety Functions" können die Sicherheitsfunktionen konfiguriert werden, welche bei aktivem Blackout-Modus (zusätzlich) angefordert werden.

Folgendes ist bei der Konfiguration zu beachten:

- Es dürfen ausschließlich Funktionen konfiguriert werden, welche auch in der sicheren Applikation verwendet werden; der entsprechende Eingang am Funktionsbaustein muss verbunden sein und die Funktionsparameter müssen korrekt eingestellt sein. Wird dies nicht beachtet, wechselt das SafeMOTION-Modul nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE.
- Eine Funktion wird konfiguriert, indem das entsprechende Bit im Steuerwort auf 0 gesetzt wird, nicht verwendete Bits müssen den Wert 1 haben. Per Default sind alle Bits auf 1 gesetzt - keine Funktion ist konfiguriert!
- Sicherheitsfunktionen, die nicht im Steuerwort enthalten sind, bleiben wie konfiguriert Enabled/Disabled.
- Folgende Steuerbits sind nicht zulässig (diese werden nicht ausgewertet):
  "Control Reset", "Control Activate", "Control SBT", "Control Homing", "Control RefSwitch", "Control SwitchHomingMode" und alle "Reserved" Bits.

Die Zuordung der Sicherheitsfunktionen zum jeweiligen Steuerbit ist in den Tabellen dargestellt:

- Tab. 305 "Steuerbits - Byte 0" auf Seite 473
- Tab. 306 "Steuerbits - Byte 1" auf Seite 473
- Tab. 307 "Steuerbits - Byte 2" auf Seite 473
- Tab. 308 "Steuerbits - Byte 3" auf Seite 474

6.4.4 Safe Position, Safe Speed

6.4.4.1 Parameter

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
EUS - Encoder type (bisher *Encoder Type*) (SSO ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	Rotary encoder / Linear encoder / Encoder used / Encoder not used / Safe Speed Observer - Rotatory / Safe Speed Observer - Linear	Legt die Art des verwendeten Gebers fest: • ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos *(ab Safety Release 1.7)* ° Rotary encoder: Drehgeber ° Linear encoder: Lineargeber ° Encoder not used: kein Geber verwendet • ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 *(ab Safety Release 1.9)* ACOPOSmotor SafeMOTION *(ab Safety Release 1.10)* ° Encoder used: sichere Geberauswertung aktiviert ° Encoder not used: sichere Geberauswertung deaktiviert • ACOPOS P3 SafeMOTION *(ab Safety Release 1.10)* ° Encoder used: sichere Geberauswertung aktiviert ° Encoder not used: sichere Geberauswertung deaktiviert ° Safe Speed Observer - Rotatory: SSO für rotative Systeme aktiviert (ab HW-Upgrade 1.10.2.x) ° Safe Speed Observer - Linear: SSO für lineare Systeme aktiviert (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	Rotary Encoder (SinCos) Encoder used (EnDat 2.2)	R 1.7 R 1.9
EUS - Number of signal periods (bisher *Number of signal periods*) (nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos)	-	Anzahl der Signalperioden des Gebers pro Umdrehung (Drehgeber) bzw. pro Länge des physikalischen Referenzsystems (Lineargeber)	1	R 1.7
EUS - Count of physical reference system (bisher *Count of physical reference system*)	-	Drehgeber Einheiten-Maßstab: x-Umdrehungen Lineargeber Einheiten-Maßstab: x-Referenzlängen (Referenzlänge = Länge des physikalischen Referenzsystems) Der Anwender kann für Positionen (und die daraus ableitbaren Daten wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung) eine beliebige Einheit (z. B. mm, 1/100 mm, 1/20 Zoll, Winkelgrad usw.) verwenden. Hierzu muss vorher der Zusammenhang zwischen einem ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit (Einheiten pro x-Umdrehungen / Einheiten pro x-Referenzlängen) und einer gewissen Anzahl von x-Umdrehungen / x-Referenzlängen definiert werden.	1	R 1.4
EUS - Units per count of physical reference system (bisher *Units per count of physical reference system [units]*)	[units]	Drehgeber Einheiten-Maßstab: Einheiten pro x-Umdrehungen Lineargeber Einheiten-Maßstab: Einheiten pro x-Referenzlängen Der Anwender kann für Positionen (und die daraus ableitbaren Daten wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung) eine beliebige Einheit (z. B. mm, 1/100 mm, 1/20 Zoll, Winkelgrad usw.) verwenden. Hierzu muss vorher der Zusammenhang zwischen einem ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit (Einheiten pro x-Umdrehungen / Einheiten pro x-Referenzlängen) und einer gewissen Anzahl von x-Umdrehungen / x-Referenzlängen definiert werden.	1000	R 1.4
EUS - Counting direction (bisher *Counting direction*)	Standard / Inverse	Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. **Wert** / **Beschreibung** Standard: Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems Inverse: Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems	Standard	R 1.3
EUS - Length of physical reference system for linear encoder (bisher *Length of physical reference system for linear encoder (nm)*)	[nm]	Bei linearen Messsystemen wird hier die Länge eines physikalischen Bezugsystems definiert. Bei Drehgebern wird dieser Wert nicht verwendet, das Bezugsystem ist eine Umdrehung.	1000000000	R 1.4
EUS - Maximum speed to normalize speed range (bisher *Maximum speed to normalize the speed range (units/s)*)	[units/s]	Maximalgeschwindigkeit, auf die die angezeigte Geschwindigkeit normiert werden soll	32767	R 1.3
EUS - Encoder acceleration limit (bisher *Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)*)	[rad/s²] oder [mm/s²]	Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers	100000	R 1.4

Tabelle 213: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Information:

Die physikalische Geschwindigkeit des Antriebs darf den am Parameter "EUS - Maximum speed to normalize speed range" eingestellten Wert nicht überschreiten, ansonsten wechselt das SafeMOTION-Modul in den Fehlerzustand!

Gefahr!

Ist eine Beschränkung der maximalen Beschleunigung vom Messgerätehersteller vorgeschrieben, muss diese vom SafeMOTION-Modul überwacht werden. Die zu überwachende Beschleunigung kann mit dem Parameter "EUS - Encoder acceleration limit" konfiguriert werden.

Gefahr!

Eine Fehlparametrierung des Einheitensystems kann zu gefährlichen Situationen führen.
Bei der Validierung der Applikation sind die zu überwachenden Geschwindigkeitslimits gezielt zu verletzen und auf ihre physikalischen Werte zu prüfen! Dasselbe gilt auch für die Überwachung der Drehrichtung!

6.4.4.2 Verhalten

Mit den Parametern (siehe 6.4.4.1 "General settings - Encoder Unit System" auf Seite 330) kann das sichere Einheitensystem konfiguriert werden.

Die sichere Geschwindigkeit und die sichere Position werden im Safety Frame übertragen. Die Prozessdaten dürfen nur in Verbindung mit dem zugehörigen Statusbit verwendet werden. Ist das jeweilige Statusbit FALSE, so ist das dazugehörige Datum ungültig.

Es stehen Funktionsbausteine zur Verfügung, um die Prozessdaten eindeutig mit einer Achse zu verknüpfen und in der sicheren Applikation zu verwenden!

Safe Position

Die Sichere Position wird entsprechend dem konfigurierten Einheitensystem in [units] übertragen. Nach erfolgreicher Referenzierung wird das Statusbit "S_SafePositionValid" bzw. "S_Status_Homing" gesetzt.

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 gefahrbringenden Situationen führen!

Gefahr!

Die sichere Geberauswertung kann einen Fehler in der Übertragung oder der Position erst dann aufdecken,

- **wenn ein Weg größer als die Winkelabweichung der sicheren Position verfahren wird, die in der Produktinformation des Messgeräteherstellers angegeben ist *(gilt für ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION bzw. ACOPOSmotor SafeMOTION)*.**
- **wenn ein Weg größer als ±½ Signalperiode des SinCos-Messgeräts verfahren wird *(gilt für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos)*.**

Der daraus resultierende, maximale Fehler in der sicheren Position ergibt sich zusammen mit der Länge des phyikalischen Referenzssystems (Umdrehungen, Länge des Maßstabs, ...).

Der Fehler beeinflusst den Mindestabstand, der zum Schutz von Quetschungen (z. B. Finger) gefordert ist, und muss bei der Dimensionierung der Sicherheitsfunktion entsprechend berücksichtigt werden.

Gefahr!

Bei einer reibschlüssigen Verbindung mit Fehlerausschluss muss kein zusätzlicher mechanischer Versatz für die sichere Position berücksichtigt werden.

Wird der Fehlerausschluss nur über einen spielbehafteten mechanischen Anschlag erreicht, so ist dieser maximal mögliche Versatz in die sichere Position mit einzurechnen. Dies erfolgt durch Addition der Werte für das Messgerät und die mechanische Ankopplung.

Safe Speed

Die sichere Geschwindigkeit wird aufgrund der beschränkt zur Verfügung stehenden Bandbreite des Safety Frames auf 2 Byte skaliert. Die skalierte Geschwindigkeit v_{scaled} errechnet sich wie folgt:

$$v_{scaled} = \frac{v_{physical} \cdot 32767}{v_{EUS\_MAX\_NORM}} \left[\frac{scaled\ units}{s}\right]$$

$v_{physical}$ (physikalische Geschwindigkeit) entspricht der tatsächlichen physikalischen Größe und wird im konfigurierten Einheitensystem in [units/s] berechnet.

Bei der Default-Parametrierung des Parameters "EUS - Maximum speed to normalize speed range" = $v_{EUS\_MAX\_NORM}$ = 32767 entspricht somit die skalierte Geschwindigkeit der physikalischen Geschwindigkeit!

Die maximale Geschwindigkeit darf niemals den parametrierten Wert "EUS - Maximum speed to normalize speed range" übersteigen, andernfalls wechselt das Modul in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.

Information:

Die Geschwindigkeitslimits der Sicherheitsfunktionen werden in physikalischer Geschwindigkeit [units/s] parametriert. Die Sicherheitsfunktionen überwachen intern die skalierten Geschwindigkeiten [scaled units / s], wodurch Skalierungsfehler auftreten können.

Beispiel

Die folgende Konfiguration führt dazu, dass die Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung intern auf 0 [scaled units / s] skaliert wird.

Konfiguration:
"EUS - Maximum Speed to normalize speed range" = $v_{EUS\_MAX\_NORM}$ = 3276700
"Standstill monitoring - Speed tolerance" = v_{SM_T} = 20

$$Scaled\ v_{SM\_T} = \frac{v_{SM\_T} \cdot INT16MAX}{v_{EUS\_MAX\_NORM}} = \frac{20 \cdot 32767}{3276700} = 0$$

Wenn Safe Operating Stop aktiviert wird, dann wird in diesem Fall intern eine Geschwindigkeitstoleranz von 0 [scaled units / s] überwacht. Dies kann fälschlicherweise zu einer Geschwindigkeitsverletzung im Stillstand führen.

Information:

Das parametrierte Einheitensystem hat maßgeblichen Einfluss auf die maximal erreichte physikalische Geschwindigkeit.

Bei einer Änderung der Parametrierung im Einheitensystem muss der Einfluss auf den Parameter „EUS - Maximum speed to normalize speed range“ beachtet werden.

Gefahr!

Wechselt das Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE, wird der Antrieb moment- und kraftfrei geschaltet und trudelt somit aus! Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität! Der Ausgang "S_NotErrFUNC" bzw. "S_Status_NotErrFunc" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

Gefahr!

Wenn die Validierung des Geschwindigkeitssignals nicht durchgeführt wird, besteht die Gefahr, dass in der sicheren Applikation ein ungültiger Geschwindigkeitswert verwendet wird! Dies kann in weiterer Folge zu gefahrbringenden Situationen führen!

Gefahr!

Die sichere Geberauswertung kann einen Fehler in der Übertragung oder der Position erst dann aufdecken,

- **wenn ein Weg größer als die Winkelabweichung der sicheren Position verfahren wird, die in der Produktinformation des Messgeräteherstellers angegeben ist *(gilt für ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION bzw. ACOPOSmotor SafeMOTION)*.**
- **wenn ein Weg größer als ±½ Signalperiode des SinCos-Messgeräts verfahren wird *(gilt für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos)*.**

Der daraus resultierende, maximale Fehler in der sicheren Position ergibt sich zusammen mit der Länge des phyikalischen Referenzssystems (Umdrehungen, Länge des Maßstabs, ...).

Der Fehler beeinflusst die Fehlerreaktionszeit und muss bei der Dimensionierung der Sicherheitsfunktion entsprechend berücksichtigt werden.

6.4.5 Safe Speed Observer, SSO

Information:

Die Funktionalität ist ausschließlich für ACOPOS P3 SafeMOTION ab HW-Upgrade 1.10.2.x verfügbar!

Die Funktion ist ab einer definierten HW-Revision freigegeben, bei älteren HW-Revisionen führt die Verwendung der Sicherheitsfunktion unmittelbar in den Zustand FAIL SAFE.

6.4.5.1 Parameter

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
EUS - Encoder type (bisher *Encoder Type*) (SSO ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	Rotary encoder / Linear encoder / Encoder used / Encoder not used / Safe Speed Observer - Rotatory / Safe Speed Observer - Linear	Legt die Art des verwendeten Gebers fest: • ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos *(ab Safety Release 1.7)* ° Rotary encoder: Drehgeber ° Linear encoder: Lineargeber ° Encoder not used: kein Geber verwendet • ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 *(ab Safety Release 1.9)* ACOPOSmotor SafeMOTION *(ab Safety Release 1.10)* ° Encoder used: sichere Geberauswertung aktiviert ° Encoder not used: sichere Geberauswertung deaktiviert • ACOPOS P3 SafeMOTION *(ab Safety Release 1.10)* ° Encoder used: sichere Geberauswertung aktiviert ° Encoder not used: sichere Geberauswertung deaktiviert ° Safe Speed Observer - Rotatory: SSO für rotative Systeme aktiviert (ab HW-Upgrade 1.10.2.x) ° Safe Speed Observer - Linear: SSO für lineare Systeme aktiviert (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	Rotary Encoder (SinCos) Encoder used (EnDat 2.2)	R 1.7 R 1.9
EUS - Number of signal periods (bisher *Number of signal periods*) (nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos)	-	Anzahl der Signalperioden des Gebers pro Umdrehung (Drehgeber) bzw. pro Länge des physikalischen Referenzsystems (Lineargeber)	1	R 1.7
EUS - Count of physical reference system (bisher *Count of physical reference system*)	-	Drehgeber Einheiten-Maßstab: x-Umdrehungen Lineargeber Einheiten-Maßstab: x-Referenzlängen (Referenzlänge = Länge des physikalischen Referenzsystems) Der Anwender kann für Positionen (und die daraus ableitbaren Daten wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung) eine beliebige Einheit (z. B. mm, 1/100 mm, 1/20 Zoll, Winkelgrad usw.) verwenden. Hierzu muss vorher der Zusammenhang zwischen einem ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit (Einheiten pro x-Umdrehungen / Einheiten pro x-Referenzlängen) und einer gewissen Anzahl von x-Umdrehungen / x-Referenzlängen definiert werden.	1	R 1.4
EUS - Units per count of physical reference system (bisher *Units per count of physical reference system [units]*)	[units]	Drehgeber Einheiten-Maßstab: Einheiten pro x-Umdrehungen Lineargeber Einheiten-Maßstab: Einheiten pro x-Referenzlängen Der Anwender kann für Positionen (und die daraus ableitbaren Daten wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung) eine beliebige Einheit (z. B. mm, 1/100 mm, 1/20 Zoll, Winkelgrad usw.) verwenden. Hierzu muss vorher der Zusammenhang zwischen einem ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit (Einheiten pro x-Umdrehungen / Einheiten pro x-Referenzlängen) und einer gewissen Anzahl von x-Umdrehungen / x-Referenzlängen definiert werden.	1000	R 1.4

Tabelle 214: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
EUS - Counting direction (bisher *Counting direction*)	Standard / Inverse	Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. **Wert** / **Beschreibung** Standard: Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems Inverse: Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems	Standard	R 1.3
EUS - Length of physical reference system for linear encoder (bisher *Length of physical reference system for linear encoder (nm)*)	[nm]	Bei linearen Messsystemen wird hier die Länge eines physikalischen Bezugsystems definiert. Bei Drehgebern wird dieser Wert nicht verwendet, das Bezugsystem ist eine Umdrehung.	1000000000	R 1.4
EUS - Maximum speed to normalize speed range (bisher *Maximum speed to normalize the speed range (units/s)*)	[units/s]	Maximalgeschwindigkeit, auf die die angezeigte Geschwindigkeit normiert werden soll	32767	R 1.3
EUS - Encoder acceleration limit (bisher *Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)*)	[rad/s²] oder [mm/s²]	Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers	100000	R 1.4

Tabelle 214: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Information:

Der Parameter "EUS – Encoder acceleration limit" muss bei Verwendung des Safe Speed Observers nicht parametriert werden, denn es findet keine Überwachung der Beschleunigung statt.

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Motor - Number of pole-pairs (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	-	Anzahl der Polpaare am Rotorumfang	1	1.10
Motor - Direction*) (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	Standard / Inverse	Drehrichtung des Motors	Standard	1.10
Motor - Stator resistance (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mOhm	Ohmscher Statorwiderstand, der zwischen zwei Anschlüssen (Phase – Phase) des Motors gemessen wird	0	1.10
Motor - Stator inductance (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µH	Statorinduktivität, die zwischen zwei Anschlüssen (Phase – Phase) des Motors gemessen wird	0	1.10
Motor - Torque constant (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µNm / A	Drehmomentkonstante des Motors	0	1.10
Motor - Rated speed (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	units/s	Nenndrehzahl des Motors	0	1.10
Motor - Stall current (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mA	Stillstandsstrom des Motors	0	1.10
Motor - Rated current (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mA	Nennstrom des Motors	0	1.10
Motor - Peak current (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mA	Spitzenstrom des Motors	0	1.10
Motor - Stall torque (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mNm	Stillstandsmoment des Motors, welches bei Aufnahme des Stillstandstroms abgegeben wird	0	1.10
Motor - Peak torque (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mNm	Spitzenmoment des Motors, welches bei Aufnahme des Spitzenstromes kurzzeitig abgegeben wird	0	1.10
Motor - Moment of inertia (optional) (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µkgm²	Massenträgheitsmoment des Motors; besteht aus der Summe der Trägheiten von Rotor, Geber und Haltebremse	0	1.10
Motor - External moment of inertia (optional) (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µkgm²	Externes Massenträgheitsmoment; abhängig von der gesamten externen Last	0	1.10

Tabelle 215: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Motor

*) Die Drehrichtung des Motors steht in keinem Zusammenhang mit der Zählrichtung der Geschwindigkeit ("EUS - Counting direction"), d. h. die Drehrichtung des Motors kann in der nicht sicheren Applikation explizit geändert werden und muss deshalb im SafeDesigner ebenfalls berücksichtigt werden.

Information:

Die Parameter "Motor - Peak torque", "Motor - Moment of intertia" und "Motor - External moment of intertia" sind beim sicheren Geschwindigkeitsbeobachter optional! Die Qualität der sicheren Geschwindigkeit kann durch deren Parametrierung verbessert werden.

Information:

Wird die Drehrichtung des Motors "Motor - Direction" invertiert, muss der Kommutierungsoffset des Motors durch Einphasen neu bestimmt werden.

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SSO - Speed tolerance safe speed (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	‰ der Nenndrehzal des Motors	Zulässige Abweichung der beobachteten sicheren Geschwindigkeit zur Geber-Istgeschwindigkeit	10	1.10
SSO - Inverter switching frequency (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	Hz	Schaltfrequenz des Wechselrichters	5000	1.10
SSO - Inverter adjustment amplification factor (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	10^{-3}	Inverterkennlinienkorrektur normierter Verstärkungsfaktor der Inverterkennlinie	0	1.10
SSO - Inverter adjustment exponent (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	10^{-3} / A	Inverterkennlinienkorrektur Exponent der Inverterkennlinie	0	1.10
SSO - External load - Enable (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	Enabled/Disabled	Verwendung von externen Energien (externe Last bzw. hängende Achsen) bei aktiviertem Beobachter **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Eine externe Last / hängende Last wird verwendet Disabled: Keine externe Last / hängende Last wird verwendet	Enabled	1.10

Tabelle 216: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings – SSO

Information:

Die Parameter "SSO – Inverter adjustment amplification factor" und "SSO – Inverter adjustment exponent" müssen über ein Parameter-Identifikationsverfahren ermittelt werden (siehe 6.4.5.2.2.2 "Parameter-Identifikation zur Ermittlung der Parameter SSO – Inverter adjustment amplification factor und SSO – Inverter adjustment exponent" auf Seite 340)! Beide Parameter werden verwendet, um die Wechselrichterverluste in den Phasenspannungen zu korrigieren.

Gruppe: General settings - Encoder monitoring (bisher *Encoder Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable *(bisher Encoder Position monitoring)*	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Überwachung aktiv Disabled: Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher *Encoder Speed monitoring*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Überwachung aktiv Disabled: Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher *Set position alive testing*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Überwachung aktiv Disabled: Überwachung nicht aktiv	Disabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher *Encoder monitoring Position tolerance (units)*)	[units]	Positionsschleppfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher *Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitsfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 217: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring

Information:

Die Geschwindigkeitsschleppfehlerüberwachung "Encoder monitoring – Speed error monitoring – Enable" muss beim sicheren Geschwindigkeitsbeobachter aktiviert und eine Toleranz "Encoder monitoring – Speed error tolerance" muss parametriert sein.

Information:

Bei der Geschwindigkeitsschleppfehlerüberwachung wird die Sollgeschwindigkeit mit der gemessenen Istgeschwindigkeit verglichen, um einen Fehler in der Gebermontage ausschließen zu können. Für die Geschwindigkeitsfehler-Toleranz "Encoder monitoring - Speed error tolerance" gilt die Vorschrift: "Encoder monitoring - Speed error tolerance" ≤ "EUS - Maximum speed to normalize speed range" Sinnvollerweise sollte "Encoder monitoring - Speed error tolerance" kleiner als " SSO - Speed tolerance safe speed" sein.

Information:

Die Positionsschleppfehlerüberwachung "Encoder monitoring – Position error monitoring – Enable" darf beim sicheren Geschwindigkeitsbeobachter nicht aktiviert sein.

6.4.5.2 Verhalten

Für bestimmte Applikationen ist es möglich, anstatt eines sicheren Gebers den Safe Speed Observer (SSO) einzusetzen. Hierbei wird die Geschwindigkeit einer Achse mittels elektrischer Signale ermittelt und mit den gemessenen Werte eines nicht sicheren Gebers plausibilisiert.

Es wird garantiert, dass sich die durch Safe Speed Observer ermittelte und ausgegebene Geschwindigkeit innerhalb des angegebenen Toleranzfensters von ±"SSO - Speed tolerance safe speed" um die tatsächliche Geschwindigkeit befindet und somit zur Überwachung eines Geschwindigkeitslimits unter Verwendung der Sicherheitsfunktion SLS verwendet werden kann.

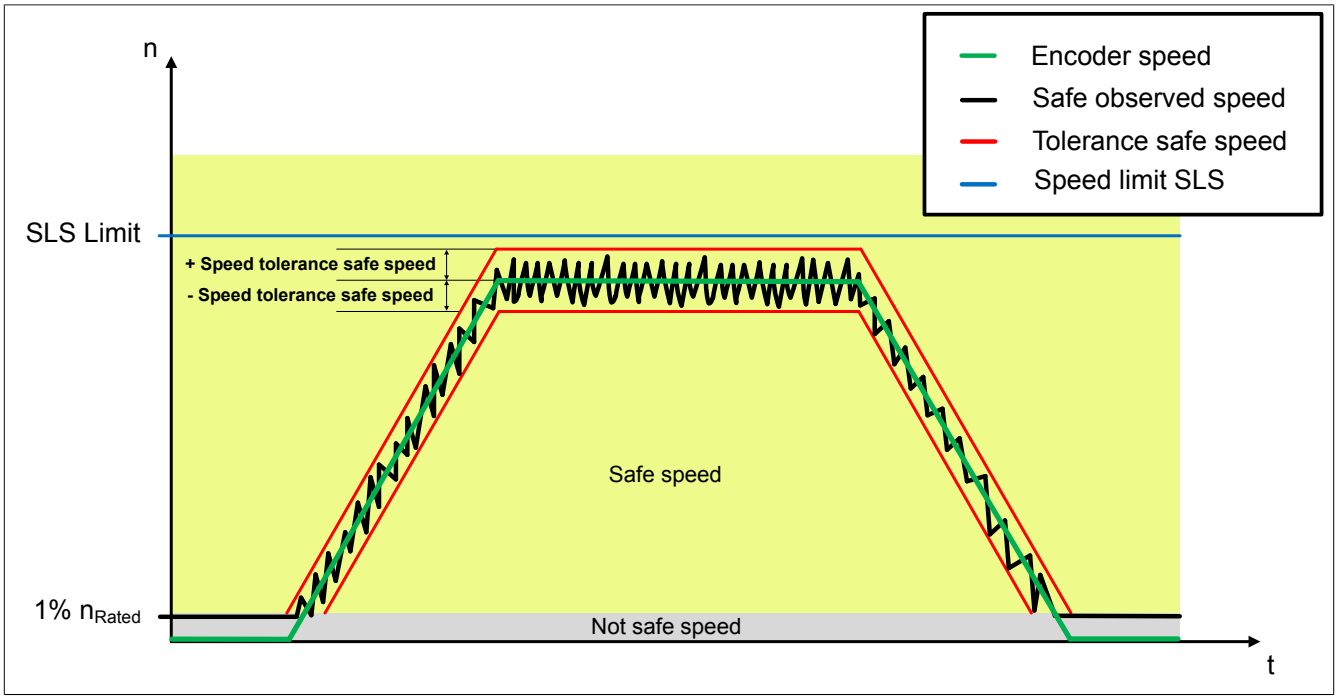


Abbildung 69: Vergleich der sicher beobachteten Geschwindigkeit mit der Istgeschwindigkeit

Information:

Die minimal ausgegebene sichere Geschwindigkeit entspricht 1% der parametrierten Nenndrehzahl des Motors!

Die beobachtbare Mindestgeschwindigkeit liegt bei ca. 1 % der Nenndrehzahl. Die Toleranz, also ±"SSO - Speed tolerance safe speed", hängt vom verwendeten Motor und der Dynamik der Applikation ab und liegt typischerweise für rotative Motoren bei ~2% und für linear Motoren bei ~20% der Nenndrehzahl.

Information:

Die minimal parametrierbare Toleranz "SSO - Speed tolerance safe speed" entspricht 1% der parametrierten Nenndrehzahl des Motors! Wird dieser Parameter zu klein gewählt, so wird die Verfügbarkeit der Achse reduziert.

Information:

Das minimal parametrierbare Geschwindigkeitslimit darf nicht kleiner als die parametrierte Toleranz "SSO - Speed tolerance safe speed" sein!

Es gilt folgende Vorschrift:

1% n_{Rated} ≤ Tolerance safe speed ≤ LIM_{SOS} ≤ LIM_{SLS4} ≤ LIM_{SLS3} ≤ LIM_{SLS2} ≤ LIM_{SLS1} ≤ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Information:

Die Sicherheitsfunktion Safe maximum speed "Speed functions – SMS/SLS – SMS – Enable" darf nicht in Kombination mit dem sicheren Geschwindigkeitsbeobachter verwendet werden. Die Sicherheitsfunktion SMS ist unmittelbar nach dem Wechsel in den Zustand OPERATIONAL aktiv. Der SSO kann jedoch erst nach dem erstmaligen Regler-Ein eine sichere Geschwindigkeit bilden und es würde ein sicherheitskritisches Zeitfenster entstehen.

Gefahr!

Die zulässige Geschwindigkeitstoleranz "SSO - Speed tolerance safe speed" muss vom Anwender selbst ermittelt und im SafeDesigner parametriert werden.

Gemeinsam mit der sicher parametrierten Nenndrehzahl wird somit die minimale, sicher beobachtbare Geschwindigkeit definiert. Diese so ermittelte Geschwindigkeit entspricht auch dem anzunehmenden Fehler.

Dies ist bei der Erstellung der sicheren Applikation dahingehend zu berücksichtigen, dass das zu überwachende Geschwindigkeitslimit entsprechend kleiner gewählt wird !

Es kann ausschließlich Safe Speed, nicht aber die Safe Position ermittelt werden, siehe 6.4.4 "Safe Position, Safe Speed" auf Seite 330. Dies führt gemeinsam mit der ereichbaren Toleranz zu einer Einschränkung der zulässigen Sicherheitsfunktionen unter Verwendung des Safe Speed Observer. Eine sichere Überwachung des Stillstands ist **nicht** möglich!

Die zulässigen Sicherheitsfunktionen ohne sicheren Geber werden durch den Safe Speed Observer um die Sicherheitsfunktion SLS erweitert.

Die notwendigen Vorraussetzungen für den Einsatz des Safe Speed Observer sind:

- Verwendung eines Synchronmotors (linear oder rotativ) und Kenntnis über die Motoreigenschaften
- Auswertung eines nicht sicheren Gebers
    - Geber muss vom Antrieb unterstützt werden (Onboard oder Option-Board)
    - Verwendung eines Gebers einer Crosslink-Achse nicht zulässig
    - Netzwerkgeber sind nicht zulässig
    - Verwendung eines funktionalen Beobachters (Encoderless control) ist nicht zulässig
- Stellbetriebe wie z. B. Stromsteuerbetrieb, U/f-Steuerbetrieb sind nicht zulässig
- Laststöße sind vom Beobachter nur unter Umständen beobachtbar, sie wirken sich meist direkt auf die zulässige Geschwindigkeitstoleranz "SSO - Speed tolerance safe speed" aus.

6.4.5.2.1 Externe Energien / Externe Lasten / Hängende Achsen / Vertikalachsen

Externe Energien / Hängende Lasten sind bei Verwendung des SSO explizit zu parametrieren ("SSO - External load - Enable" → Enabled/Disabled). Folgendes gilt es zu beachten:

SSO – External load - Enabled

Eine Sicherheitsfunktion, welche eine sichere Geschwindigkeit benötigt, kann nur bei eingeschaltetem Regler angefordert werden. Ist beispielsweise SLS angefordert und wird der Regler ausgeschaltet, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE, da die sichere Geschwindigkeit ihre Gültigkeit verliert.

Information:

Bei Verwendung einer externen Last darf die Sicherheitsfunktion Safe Stop 1 (SS1) nur mit reiner Zeitüberwachung verwendet werden. Ein rampenüberwachter Stillsetzvorgang ("SS1 – Ramp monitoring – Enable") und eine frühzeitige Beendigung der Rampenüberwachung ("Early limit monitoring – Enable") dürfen nicht aktiviert werden.

SSO – External load - Disabled

Zum Zeitpunkt des Ausschaltens des Reglers wird die aktuelle sichere Geschwindigkeit "eingefroren". Dies ist zulässig, da das System ohne externe Energien nicht beschleunigen kann.

Ist das zu überwachende Geschwindigkeitslimit größer als die "eingefrorene" Geschwindigkeit, kann die Sicherheitsfunktion wie gewohnt angefordert werden.

Ist dies nicht der Fall, so führt eine Anforderung der Sicherheitsfunktion zu einer Verletzung der überwachten Geschwindigkeit und das SafeMOTION-Modul wechselt in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.

Gefahr!

Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass die Voraussetzungen für den sicheren Beobachter (SSO) erfüllt sind.

Ansonsten ist der Einsatz des Safe Speed Observer nicht zulässig!

Vor dem Einsatz des Safe Speed Observer sind die notwendigen Sicherheitsfunktionen und deren Limits festzulegen. In weiterer Folge muss entschieden werden, ob die Anforderungen der Sicherheitsfunktionen mittels SSO erfüllt werden können.

6.4.5.2.2 Inbetriebnahme

Vor der Anwendung des sicheren Geschwindigkeitsbeobachters sind zunächst die benötigten Parameter zu ermitteln. Dafür sind im SafeDESIGNER folgende Einstellungen zu treffen:

- Der Einsatz eines Gebers ist zu deaktivieren ("EUS - Encoder type" → Encoder not used)
- Keine Sicherheitsfunktion darf aktiviert sein.

Folgende Einstellung ist in der Geberkonfiguration des Wechselrichters zu ändern:

- Drive configuration → Encoder configuration → Encoder X4x → Interface type:
  Hier muss der verwendete Gebertyp konfiguriert werden. Die Einstellung "EnDat SafeMOTION" ist abzuwählen, da andernfalls die funktionale Firmware einen sicheren Geber erwartet und daher einen Fehler liefert.

6.4.5.2.2.1 Parameter auslesen in Automation Studio

Information:

Bei einem B&R Motor mit EnDat-Schnittstellentyp kann der Motorparametersatz im Geberspeicher mittels ParIDs ausgelesen werden. Vor dem Auslesen ist darauf zu achten, dass bei der Konfiguration des Einsteckmoduls der Schnittstellentyp "EnDat" (siehe 6.4.5.2.2 "Inbetriebnahme " auf Seite 339) ausgewählt ist. Andernfalls wird fälschlicherweise der Motorparametersatz der Simulation ausgelesen.

Die Motorparameter und die Inverterschaltfrequenz können in Automation Studio anhand der ParIDs ausgelesen werden. Teilweise sind sie auch auf dem Typenschild oder im Motordatenblatt zu finden.

Parameter	Benötigte Einheit	Beschreibung	Parametrierung im SafeDesigner
Motor - Number of pole-pairs	-	Anzahl der Polpaare am Rotorumfang	**ParID 47**
Motor - Stator resistance	mOhm	Ohmscher Statorwiderstand, der zwischen zwei Anschlüssen (Phase – Phase) des Motors gemessen wird	**ParID 60** * 10^3
Motor - Stator inductance	µH	Statorinduktivität, die zwischen zwei Anschlüssen (Phase – Phase) des Motors gemessen wird	**ParID 61** * 10^6

Parameter	Benötigte Einheit	Beschreibung	Parametrierung im SafeDesigner
Motor - Torque constant	µNm/A	Drehmomentkonstante	**ParID 55** * 10^6
Motor - Rated speed	units/s	Nenndrehzahl des Motors	*)
Motor - Peak torque	mNm	Spitzenmoment des Motors, welches bei Aufnahme des Spitzenstromes kurzzeitig abgegeben wird	**ParID 54** * 10^3
Motor - Moment of inertia (optional)	µkgm²	Massenträgheitsmoment des Motors; besteht aus der Summe der Trägheiten von Rotor, Geber und Haltebremse	**ParID 62** * 10^6

*) $= \frac{ParID50 \cdot "EUS - Units\ per\ count\ of\ physical\ reference\ system"}{60 \cdot "EUS - Count\ of\ physical\ reference\ system"}$

6.4.5.2.2.2 Parameter-Identifikation zur Ermittlung der Parameter SSO – Inverter adjustment amplification factor und SSO – Inverter adjustment exponent

Aufgrund des nicht idealen Schaltverhaltens des Wechselrichters kommt es zu einer Verfälschung der Ausgangsspannung. Um die entstehenden Schaltverluste zu korrigieren, werden die Parameter "SSO - Inverter adjustment amplification factor" und "SSO - Inverter adjustment exponent" benötigt.

Beide Parameter sind zunächst über ein Identifikationsverfahren zu bestimmen und können erst im Anschluss ausgelesen werden.

- Der Regler ist im Automation Studio wie gewohnt einzustellen ("Regler - Autotuning")
- Die Identifikation der Parameter wird durch Beschreiben folgender ParIDs gestartet:

Parameter-ID Name	ParID	Wert	Beschreibung
PIDENT_MOTOR_TYPE	975	2 (für SM)	Motor: Typ
PIDENT_MODE	995	20	Hauptidentifikationsmodus
PIDENT_SUB_MODE	1125	10	Unteridentifikationsmodus
CMD_PIDENT	997	ncStart (= 260)	Kommando

- Nach Setzen von CMD_PIDENT auf ncStart, werden die Parameter für die Inverterverluste ermittelt und können folgendermaßen ausgelesen werden:

Parameter-ID Name	ParID	Wertebereich	Einh.	Beschreibung
PIDENT_FIT*)	998	0.0 .. 100.0	%	Güte der Identifikation
PIDENT_INVCL_A1**)	992	0.0 .. 40.0	---	Umrichter: Verstärkungsfaktor
PIDENT_INVCL_A2***)	993	0.0..FLT_MAX	1/A	Umrichter: Exponent

*) Die Güte der Identifikation wird folgendermaßen beurteilt:
80% < PIDENT_FIT ≤ 100% gut
60% < PIDENT_FIT ≤ 80% tolerierbar
0% < PIDENT_FIT ≤ 60% untauglich
0% ungültig

**) "SSO - Inverter adjustment amplification factor" ≙ PIDENT_INVCL_A1 * 10^3

***) "SSO - Inverter adjustment exponent" ≙ PIDENT_INVCL_A2 * 10^3

Gefahr!

Die ermittelten Parameter PIDENT_INVCL_A1 und PIDENT_INVCL_A2 hängen von der Schaltfrequenz F_SWITCH des Inverters ab! Wird die Schaltfrequenz geändert, müssen die Parameter neu bestimmt werden!

6.4.5.2.2.3 Parametrierung im SafeDesigner

- Der SSO ist im Gebereinheitensystem ("EUS - Encoder Unit System") zu aktivieren "EUS - Encoder type" → Safe speed observer - Rotatory/Linear
- Das restliche Gebereinheitensystem ist (wenn noch nicht erfolgt) zu parametrieren.
- Die ermittelten Motor- und SSO-Parameter sind zu parametrieren.
- Die Geschwindigkeitsschleppfehlerüberwachung ist zu aktivieren und eine Toleranz „Encoder monitoring - Speed error tolerance“ zu parametrieren.
- Die Einstellungen für SSO sind mit der Standard-Applikation zu testen.
- Die Geschwindigkeitstoleranz "SSO - Speed tolerance safe speed" ist mittels Messung der Abweichung zu ermitteln, siehe 6.4.5.2.2.4 "Ermittlung der Toleranz - Speed tolerance safe speed" auf Seite 341.

Information:

Die in Automation Studio ermittelten Parameter können eine andere Skalierung besitzen als jene, die in SafeDesigner parametriert werden müssen!

Beispiel: ausgelesener Statorwiderstand in Automation Studio: [Ω]
zu parametrierender Statorwiderstand in SafeDESIGNER: [mΩ]

Information:

Das SafeMOTION Hilfe Tool kann zur Unterstützung der Umrechnung der Parameter in das korrekte Einheitensystem verwendet werden! Die Ergebnisse sind zu verifizieren!

6.4.5.2.2.4 Ermittlung der Toleranz - Speed tolerance safe speed

- Zur Ermittlung der optimalen Geschwindigkeitstoleranz "SSO - Speed tolerance safe speed" ist ebendiese zunächst auf einen sehr hohen Wert (>50% der Nenndrehzahl) im SafeDesigner zu parametrieren.
- Sollte eine Sicherheitsfunktion aktiviert sein, welche die Geschwindigkeit überwacht, ist das zu überwachende Geschwindigkeitslimit größer als die parametrierte Toleranz zu setzen (1% n_{Rated} ≤ Tolerance safe speed ≤ LIM_{SOS} ≤ LIM_{SLS4} ≤ LIM_{SLS3} ≤ LIM_{SLS2} ≤ LIM_{SLS1} ≤ EUS - Maximum speed to normalize speed range).
- Mit dem Motor ist eine Bewegung zu fahren und folgende Parameter-IDs sind per Trace aufzuzeichnen:

	Bezeichnung der ParID	Wert	Beschreibung
Sicher beobachtete Geschwindigkeit	SAFEMC_SPEED_ACT	6	(INT) SafeMC: Actual speed (sUnits/s)
Nicht sichere Istgeschwindigkeit	SCTRL_SPEED_ACT	251	(REAL) CTRL Speed controller: Actual speed (1/s)

- Die aufgezeichnete nicht sichere Istgeschwindigkeit "SCTRL_SPEED_ACT" muss zur Vergleichbarkeit von [1/s] in [Units/s] umskaliert werden.
- Über einen Vergleich der beiden Geschwindigkeiten kann die notwendige Toleranz bestimmt werden. Hinweis: Beim Vergleich mittels "Trace" entsteht ein zeitlicher Versatz von in etwa 3,2 ms, welchen es zu berücksichtigen gilt.
- Im stationären Zustand ist die Abweichung zwischen "SAFEMC_SPEED_ACT" und "SCTRL_SPEED_ACT" typischerweise geringer als im dynamischen Zustand. Deshalb sollte die Toleranz im dynamischen Fall ermittelt werden.
- Die ermittelte Toleranz ist im SafeDesigner zu parametrieren.
- Die verwendeten Geschwindigkeitslimits der Sicherheitsfunktionen sind zu überprüfen.

Gefahr!

Je größer die Geschwindigkeitstoleranz "SSO – Speed tolerance safe speed" parametriert ist, desto größer kann der auftretende Geschwindigkeitsfehler sein!

Information:

Die beiden aufgezeichneten Geschwindigkeiten "SAFEMC_SPEED_ACT" und "SCTRL_SPEED_ACT" sind unterschiedlich skaliert.

Information:

Bei einem Vergleich der grauen Istgeschwindigkeit mit der sicher beobachteten Geschwindigkeit mittels "Trace" entsteht ein zeitlicher Versatz von ca. 3,2 ms.

6.4.5.3 Sicherheitsfunktionen in Kombination mit SSO

Folgende Sicherheitsfunktionen können in Kombination mit dem Safe Speed Observer verwendet werden:

- STO
- SBC
- SS1
- SLS1 - SLS4
- STO1
- SLT

6.4.6 Safe Torque Off, STO

6.4.6.1 Parameter

Keine

6.4.6.2 Verhalten

STO ist die grundlegende Sicherheitsfunktion des SafeMOTION-Moduls, da diese die Implementierung des Ruhestromprinzips darstellt.
Durch Anforderung der Sicherheitsfunktion STO wird die sichere Impulssperre aktiviert und der Antrieb somit moment- und kraftfrei geschaltet. Das Aktivieren der sicheren Impulssperre erfolgt aktiv durch das SafeMOTION-Modul.

Gefahr!

Synchronisierte Achsen verlieren durch die Anforderung von STO ihre Synchronität!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

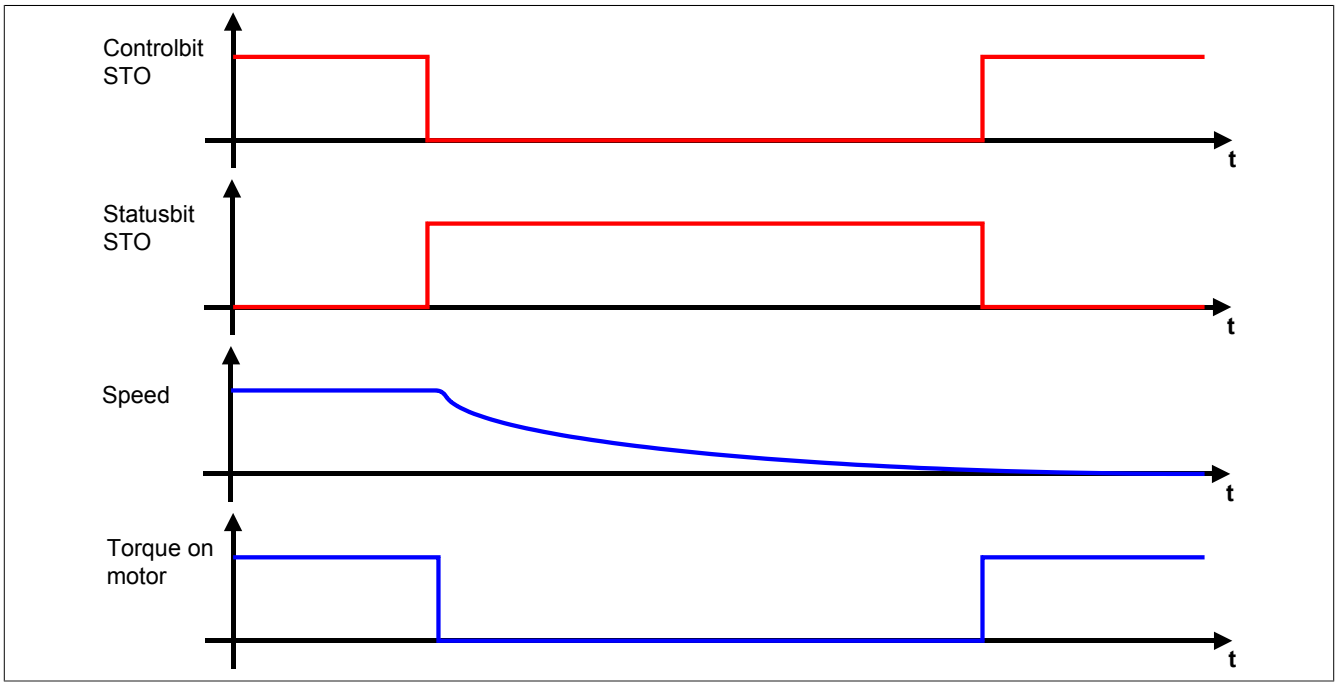


Abbildung 70: Safe Torque Off, STO

Information:

Der funktional sichere Zustand der Sicherheitsfunktion STO ist dann erreicht, wenn die Impulssperrenausgänge auf 0 V geschaltet sind. Ist der funktional sichere Zustand erreicht, wird das entsprechende Bit gesetzt.

Gefahr!

Ist der Antrieb zum Zeitpunkt der Anforderung von STO in Bewegung, trudelt dieser aus. Die daraus resultierende Restbewegung bzw. Restzeit ist abhängig von den Eigenschaften der Maschine und muss bei der Dimensionierung der Sicherheitsvorrichtungen immer berücksichtigt werden!
Es muss die maximal mögliche Bewegung (Worst Case) angenommen werden!

Die maximal mögliche Geschwindigkeit wird durch die aktuelle Betriebsart bestimmt. Wenn keine Sicherheitsfunktion aktiv ist, muss von der physikalisch möglichen Maximalgeschwindigkeit des Motors ausgegangen werden.

Gefahr!

Ist die Sicherheitsfunktion SMS oder SLS aktiv, kann die anzunehmende Maximalgeschwindigkeit auf das gerade aktive konfigurierte Geschwindigkeitslimit plus der maximal möglichen Beschleunigung während der Fehlerreaktionszeit minimiert werden!

Information:

Die resultierende Restbewegung bzw. Restzeit bestimmt die einzuhaltenden Abstände der Sicherheitseinrichtungen und somit auch die Baugröße der Maschine.

Information:

Die Sicherheitsfunktion STO benötigt keine sichere Geberauswertung.

Gefahr!

Wird die Sicherheitsfunktion STO in der sicheren Applikation verwendet, so muss diese bei der Inbetriebnahme der Maschine durch eine An- und Abwahl getestet werden!

6.4.7 Safe Torque Off einkanalig, STO1

6.4.7.1 Parameter

Gruppe: Basic functions - STO1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
STO1 - Channel (bisher *Channel selection for One Channel STO (STO1)*)	Highside/ Lowside	Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO **Wert** / **Beschreibung** Highside: Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. Lowside: Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert.	Highside	R 1.3

Tabelle 218: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

6.4.7.2 Verhalten

Die Sicherheitsfunktion STO1 verhält sich in ihrer Funktion identisch zur Sicherheitsfunktion STO. Der einzige Unterschied ist, dass abhängig von der Konfiguration entweder nur die Highside- oder nur die Lowside-IGBTs abgeschaltet werden. Die beiden Konfigurationsmöglichkeiten (Highside/Lowside) sind sicherheitstechnisch gleichwertig.

Information:

Der funktional sichere Zustand der Sicherheitsfunktion STO1 ist dann erreicht, wenn der konfigurierte Impulssperrenausgang auf 0 V geschaltet ist.
Ist der funktional sichere Zustand erreicht, wird das entsprechende Bit gesetzt.

Information:

Aufgrund der Tatsache, dass bei der Sicherheitsfunktion STO1 entweder nur die Lowside oder nur die Highside der Impulssperre geschaltet wird, geht die Zweikanaligkeit verloren.
Dies hat ein niedrigeres SIL bzw. Performance Level zur Folge!

Information:

Die Sicherheitsfunktion STO1 benötigt keine sichere Geberauswertung.

Gefahr!

Wird die Sicherheitsfunktion STO1 in der sicheren Applikation verwendet, so muss diese bei der Inbetriebnahme der Maschine durch eine An- und Abwahl getestet werden!

Wird die sichere Impulssperre nur einseitig abgeschaltet, kann mittels der in der Wechselrichtereinheit integrierten Kurzschlussbremsung verzögert werden.

Gefahr!

Die Kurzschlussbremsung in der Wechselrichtereinheit ist sicherheitstechnisch nicht belastbar und somit nur für den Maschinenschutz einsetzbar. Wenn die Energiefreischaltung des Motors zu gefahrbringenden Situationen führen kann (z. B. bei hängenden Lasten), muss zusätzlich eine mechanische Schutzeinrichtung installiert werden.

6.4.8 Safe Brake Control, SBC

6.4.8.1 Parameter

Gruppe: Basic functions - SBC (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SBC - Enable delay time (bisher *Delay time to start SBC (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 219: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC

> **Gefahr!**
>
> **Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!**

6.4.8.2 Verhalten

Die Sicherheitsfunktion SBC entspricht einem sicheren (zeitverzögerten) Ausgang und dient dazu, eine Motorhaltebremse sicher anzusteuern.

> **Information:**
>
> **Um ein definiertes SIL-Level zu erreichen, muss auch die angesteuerte Haltebremse mindestens dieses SIL-Level erreichen und Fehler in der Verdrahtung müssen ausgeschlossen werden.**

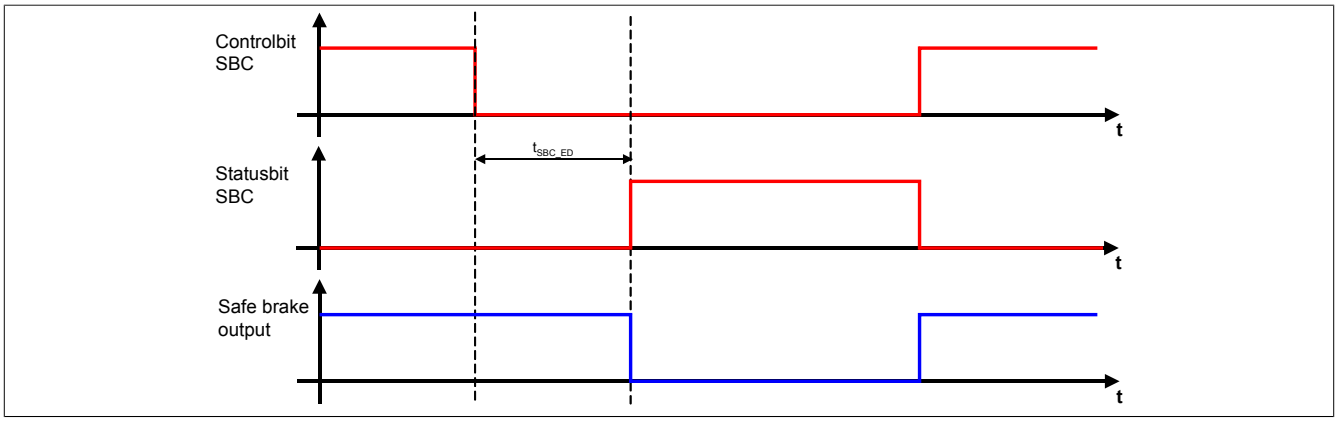


Abbildung 71: Safe Brake Control, SBC

Lediglich die Ansteuerung des Motorhaltebremsenausgangs durch das SafeMOTION-Modul ist sicherheitstechnisch mit SIL 2 bewertet.

Eine sichere Überwachung des Bremsvorgangs durch das SafeMOTION-Modul findet nicht statt.

> **Information:**
>
> **Der funktional sichere Zustand der Sicherheitsfunktion SBC ist dann erreicht, wenn der sichere Motorhaltebremsenausgang auf 0 V geschalten wurde.**
> **Ist der funktional sichere Zustand erreicht, wird das entsprechende Bit gesetzt.**

Die Verzögerungszeit t_{SBC_ED} dient dazu, unterschiedliche Laufzeiten der funktionalen und sicheren Applikation zu kompensieren.

> **Information:**
>
> **Die Sicherheitsfunktion SBC benötigt keine sichere Geberauswertung.**

> **Gefahr!**
>
> **Wird die Sicherheitsfunktion SBC in der sicheren Applikation verwendet, so muss diese bei der Inbetriebnahme der Maschine durch eine An- und Abwahl getestet werden!**

Information:

Man erhält funktionale Fehler (z. B. 6029: Haltebremse: Ansteuerungssignal ein und Ausgangsstatus aus), wenn die Haltebremse durch die funktionale Applikation gelöst wird, aber der Motorhaltebremsenausgang durch das SafeMOTION-Modul auf 0 V geschalten ist.

6.4.9 Safe Operating Stop, SOS

6.4.9.1 Parameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 220: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

6.4.9.2 Verhalten

Bei aktiver Sicherheitsfunktion SOS wird der sichere Stillstand des Antriebs überwacht. Die Impulssperre wird vom SafeMOTION-Modul nicht angesteuert.
Der Antrieb kann aktiv bleiben und muss von der funktionalen Applikation im Stillstand gehalten werden.

Information:

Die Sicherheitsfunktion SOS benötigt eine sichere Auswertung der Geschwindigkeit und der Position. Wird die Funktion in der sicheren Applikation programmiert und wird ein Fehler in der sicheren Geberauswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Aktivieren des Funktionsbausteins in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

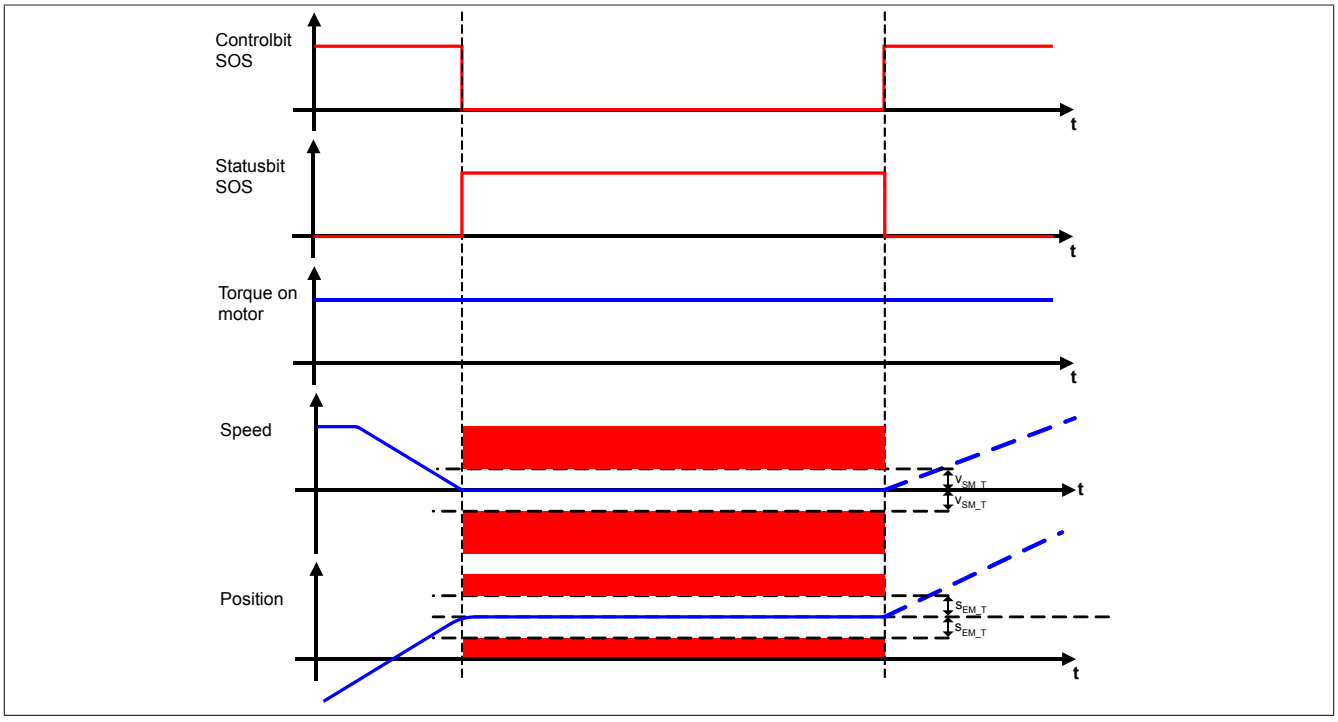


Abbildung 72: Safe Operating Stop, SOS

Um ein langsames Abdriften der Achse auszuschließen, wird sowohl die Geschwindigkeit als auch die Position auf Stillstandstoleranzen überwacht. Das Positionsfenster wird bei der Anforderung der Sicherheitsfunktion gebildet. Wird die Anforderung wieder aufgehoben, so wird auch die Überwachung des Stillstandstoleranzfensters wieder aufgehoben. Bei neuerlicher Anforderung wird das Stillstandstoleranz-Positionsfenster erneut auf Basis der aktuellen Position gebildet.

Information:

Der funktional sichere Zustand der Sicherheitsfunktion SOS ist dann erreicht, wenn sich der Antrieb im Stillstand befindet und der Stillstand sicher überwacht wird.
Ist der funktional sichere Zustand erreicht, wird das entsprechende Bit gesetzt.

Die Stillstandstoleranzen können im SafeDESIGNER für jede Achse parametriert werden.

Gefahr!

Bei der Überwachung des Stillstandstoleranzfensters kann es im Fehlerfall während der Fehlerreaktionszeit zum Anrucken kommen. Innerhalb dieser Zeit kann der Antrieb maximal möglich beschleunigen, bevor es zum Austrudeln kommt.
Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass die errechnete Anruckbewegung zu keiner Gefährdung führen kann.
Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Wird eine Verletzung der Stillstandsgrenzen erkannt, so wird sofort die sichere Impulssperre aktiviert und der Antrieb wechselt in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse somit ihre Synchronität!

Gefahr!

Wird ein Stillstandslimit (Position oder Geschwindigkeit) verletzt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet und trudelt somit aus! Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität! Der Ausgang "S_NotErrFUNC" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt!

Gefahr!

Wird die Sicherheitsfunktion SOS in der sicheren Applikation verwendet, so muss diese bei der Inbetriebnahme der Maschine durch eine An- und Abwahl getestet werden!
Die parametrierten Grenzen sind bei angewählter Funktion zu verletzen und die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

6.4.10 Safe Stop 1, SS1

6.4.10.1 Parameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 221: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS1*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1	0	R 1.3

Tabelle 222: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 223: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

6.4.10.2 Verhalten

Bei Anforderung der Sicherheitsfunktion SS1 wird nach Ablauf der Rampenverzögerungszeit der Verzögerungsvorgang der Achse bis zum Stillstand überwacht. Am Ende der Verzögerung wird die sichere Impulssperre aktiviert und der Antrieb somit moment- und kraftfrei geschaltet.

Gefahr!

Synchrone Achsen verlieren im sicheren Zustand von SS1 ihre Synchronität!

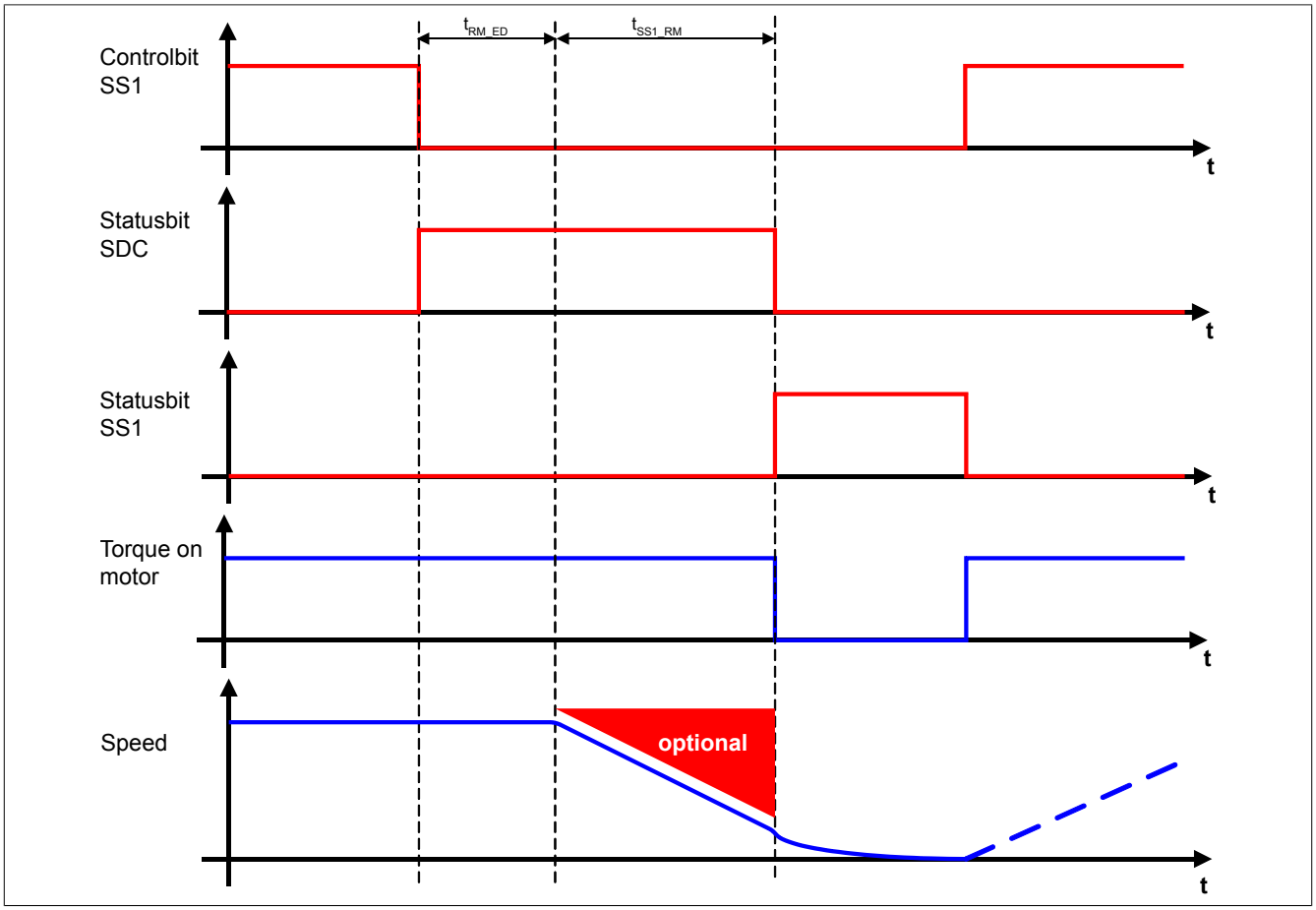


Abbildung 73: Safe Stop 1, SS1

Die Verzögerung selbst wird dabei von der nicht sicherheitsgerichteten, funktionalen Applikation gesteuert.

Die Rampenverzögerungszeit - Parameter "Ramp monitoring - Enable delay time" (t_{RM_ED}) - dient dazu, unterschiedliche Laufzeiten der funktionalen und sicheren Applikation zu kompensieren.

Information:

Der funktional sichere Zustand der Sicherheitsfunktion SS1 ist dann erreicht, wenn die Impulssperrenausgänge auf 0 V geschaltet sind. Ist der funktional sichere Zustand erreicht, wird das entsprechende Bit gesetzt.

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

Je nach Anforderung an die Sicherheitsfunktion und deren Parametrierung wird entweder nur die Verzögerungszeit t_{SS1_RM} oder aber zusätzlich auch die Verzögerungsrampe überwacht.
Tritt während des Verzögerungsvorganges eine Verletzung der Überwachung auf, so wird ein quittierbarer Fehlerzustand eingenommen!

Der Parameter "SS1 - Ramp monitoring - Time" (t_{SS1_RM}) konfiguriert das Verhalten der Verzögerungsüberwachung.

6.4.10.3 SS1 - Stillsetzvorgang rampenüberwacht

"SS1 - Ramp monitoring - Enable" = Enabled

Mit dieser Konfiguration findet zusätzlich zur Zeitüberwachung eine Überwachung der parametrierbaren Verzögerungsrampe statt. Dies bietet den Vorteil, dass im Fehlerfall die maximale Geschwindigkeit beim Eintritt in den sicheren Zustand geringer angenommen werden kann.
Während der Überwachung der Verzögerungsrampe muss durch die funktionale Applikation ein der Gefahrensituation angepasstes Stillsetzen erfolgen.

Die Steigung der Überwachungsrampe kann mit dem Parameter "Ramp monitoring - Speed deceleration limit" (a_{RM_L}) eingestellt werden.

Bei Anforderung der Sicherheitsfunktion wird ein Timer gestartet. Nach Ablauf der Verzögerungszeit der Anforderung "Ramp monitoring - Enable delay time" (t_{RM_ED}) beginnt die Überwachung der Verzögerungsrampe. Die überwachte Rampe beginnt immer beim aktuell überwachten Limit und wird mit Hilfe der parametrierten Steigung berechnet. Erreicht die Überwachungsrampe das parametrierbare Stillstandsgeschwindigkeitslimit "Standstill monitoring - Speed tolerance" (v_{SM_T}) oder ist die Überwachungszeit "SS1 - Ramp monitoring - Time" (t_{SS1_RM}) abgelaufen, wird die sichere Impulssperre aktiviert und der Antrieb momentfrei geschaltet.

Mit dem Parameter "Early limit monitoring - Enable" = Enabled kann eine frühzeitige Aktivierung des Sicherheitszustands konfiguriert werden. Bei obiger Parametrierung wird der sichere Zustand der Sicherheitsfunktion eingeleitet, wenn die aktuelle Geschwindigkeit während der Überwachung der Verzögerungsrampe für mindestens die Zeit "Early limit monitoring - Time" (t_{ELM}) unterhalb des Stillstandsgeschwindigkeitslimits liegt.

Tritt während der Überwachung des Verzögerungsvorganges eine Verletzung des aktiven Limits auf, so wechselt der Antrieb sofort in den quittierbaren Fehlerzustand Functional Fail Safe.

Information:

Wird für die Sicherheitsfunktion SS1 die Rampenüberwachung parametriert, so ist eine sichere Auswertung der Geschwindigkeit notwendig.
Wird die Funktion in der sicheren Applikation programmiert und wird ein Fehler in der sicheren Geberauswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Aktivieren des Funktionsbausteins in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Gefahr!

Für die Berechnung des Restweges bei der Aktivierung der sicheren Impulssperre (Austrudeln) im funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion muss die maximal mögliche Geschwindigkeit am Ende der Verzögerungsrampe angenommen werden!
Für die Ermittlung der maximal möglichen Geschwindigkeit muss angenommen werden, dass der Antrieb ausgehend vom Stillstandsgeschwindigkeitslimit im Fehlerfall während der Fehlerreaktionszeit maximal beschleunigt.
Die Austrudelbewegung bzw. der Restweg darf zu keiner Gefährdung führen!

Gefahr!

Für die Berechnung des Restweges bei einer Verletzung der überwachten Rampe muss ausgehend vom aktuell überwachten Geschwindigkeitslimit der Restweg aufgrund der Fehlerreaktionszeit berechnet werden.
Die Austrudelbewegung bzw. der Restweg darf zu keiner Gefährdung führen!

Gefahr!

Wird die Sicherheitsfunktion SS1 mit Rampenüberwachung in der sicheren Applikation verwendet, so muss diese bei der Inbetriebnahme der Maschine durch eine An- und Abwahl getestet werden!
Der Test soll mindestens eine Verletzung der überwachten Rampe beinhalten und die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

6.4.10.4 SS1 - Stillsetzvorgang zeitüberwacht

"SS1 - Ramp monitoring - Enable" = Disabled

Diese Konfiguration entspricht einer reinen Zeitüberwachung der Verzögerung.
Bei Anforderung der Sicherheitsfunktion wird ein Timer gestartet. Innerhalb dieses Zeitfensters muss vom Antrieb ein der Gefahrensituation entsprechendes Stillsetzen durch die funktionale Applikation erfolgen.
Nach Ablauf der Verzögerungszeit der Anforderung "Ramp monitoring - Enable delay time" (t_{RM_ED}) plus der Überwachungszeit "SS1 - Ramp monitoring - Enable" wird die sichere Impulssperre aktiviert und der Antrieb momentfrei geschaltet.

Information:

In dieser Konfiguration der Sicherheitsfunktion Safe Stop 1 wird ausschließlich das Zeitfenster überwacht.
Es findet keine Überwachung eines Geschwindigkeits- oder Positionsfensters statt.
Aus diesem Grund kann die Funktion in dieser Konfiguration auch ohne sichere Geberauswertung verwendet werden!

Gefahr!

Für die Berechnung des Restwegs bei der Aktivierung der sicheren Impulssperre (Austrudeln) muss die maximal mögliche Geschwindigkeit nach dem Ablauf des Zeitfensters angenommen werden!
Der Antrieb kann sich während des Zeitfensters (zuzüglich der Reaktionszeit der sicheren Impulssperre) mit maximaler physikalischer Geschwindigkeit bewegen. Ist SMS aktiv, so kann das Geschwindigkeitslimit plus die Fehlertoleranz als maximale Geschwindigkeit angenommen werden.
Die Austrudelbewegung bzw. der Restweg darf zu keiner Gefährdung führen!

Gefahr!

Wird die Sicherheitsfunktion SS1 mit reiner Zeitüberwachung in der sicheren Applikation verwendet, so muss diese bei der Inbetriebnahme der Maschine durch eine An- und Abwahl getestet werden!
Der Antrieb soll während des überwachten Zeitfensters maximal möglich beschleunigt werden und die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

6.4.11 Safe Stop 2, SS2

6.4.11.1 Parameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 224: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

> **Gefahr!**
>
> **Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!**

Gruppe: Speed functions - SS2 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS2 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS2*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
Ramp Monitoring Time for SS2 (us)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2	0	R 1.3

Tabelle 225: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 226: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 227: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

6.4.11.2 Verhalten

Bei SS2 wird nach Ablauf der Rampenverzögerungszeit der Verzögerungsvorgang bis zum Stillstand überwacht. Danach muss der Antrieb durch die funktionale Applikation im Stillstand gehalten werden. Dieser Stillstand wird, wie bei SOS, durch das SafeMOTION-Modul entsprechend dem dafür konfigurierten Stillstandstoleranzfenster „Standstill monitoring - Speed tolerance“ (v_{SM_T}) und “Standstill monitoring - Position tolerance“ (s_{SM_T}) überwacht.

Die Verzögerung selbst muss dabei von der nicht sicherheitsgerichteten, funktionalen Applikation durch ein der Gefahrensituation entsprechendes Stillsetzen erfolgen.

Information:

Die Sicherheitsfunktion Safe Stop 2 benötigt eine sichere Auswertung der Geschwindigkeit und der Position.
Wird die Funktion in der sicheren Applikation programmiert und wird ein Fehler in der sicheren Geberauswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Aktivieren des Funktionsbausteins in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

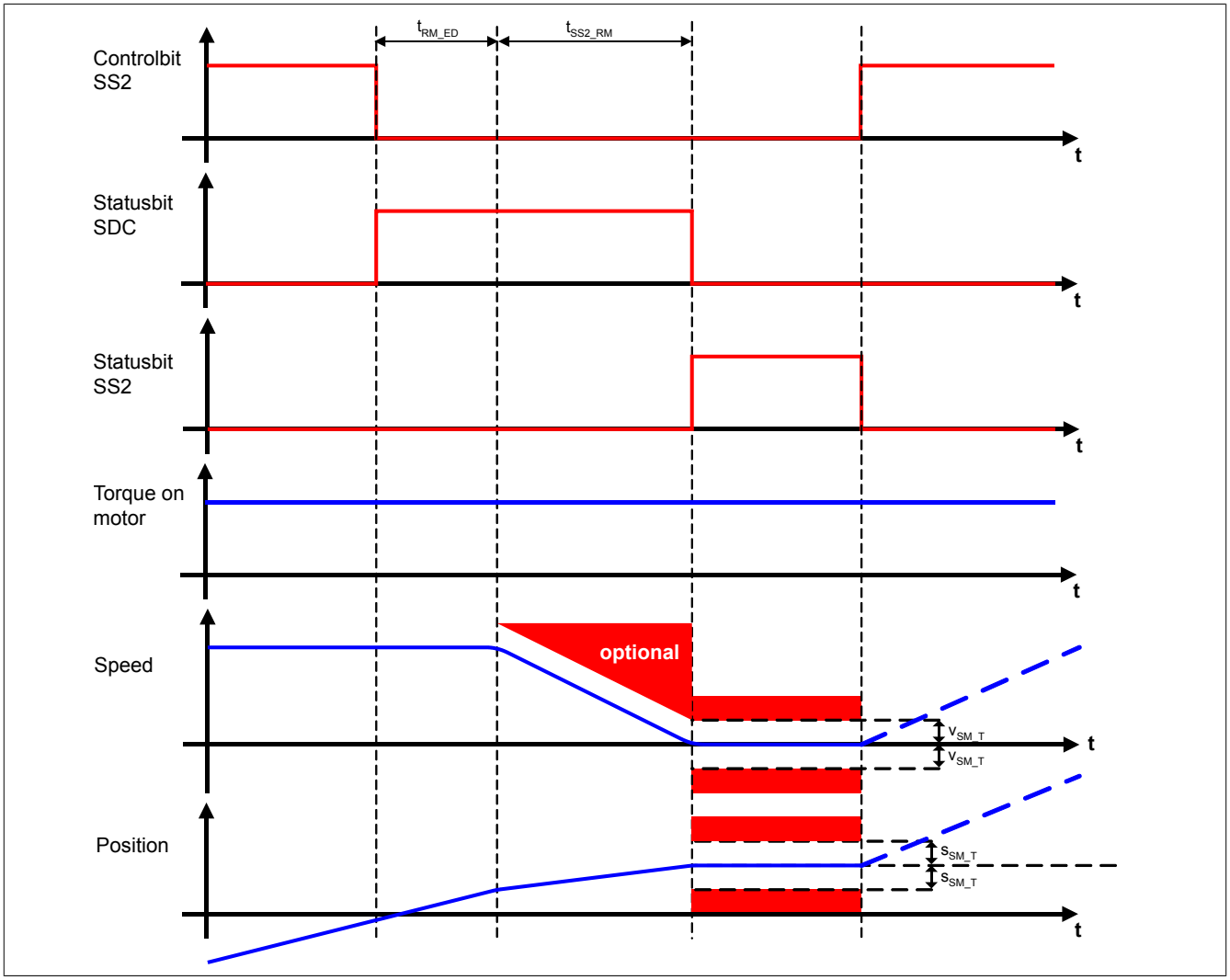


Abbildung 74: Safe Stop 2, SS2

Gefahr!

Wird ein Stillstandslimit (Position oder Geschwindigkeit) verletzt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet und trudelt somit aus! Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!
Der Ausgang "S_NotErrFUNC" bzw. "S_Status_NotErrFunc" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

Die Rampenverzögerungszeit - Parameter "Ramp monitoring - Enable delay time" (t_{RM_ED}) - dient dazu, unterschiedliche Laufzeiten der funktionalen und sicheren Applikation zu kompensieren.

Information:

Der funktional sichere Zustand der Funktion SS2 ist dann erreicht, wenn sich der Antrieb im Stillstand befindet und der Stillstand sicher überwacht wird.
Ist der funktional sichere Zustand, erreicht wird das entsprechende Bit gesetzt.

Wie bei SS1 kann je nach Anforderung an die Sicherheitsfunktion entweder nur die Verzögerungszeit oder aber zusätzlich auch die Verzögerungsrampe überwacht werden.

Der Parameter "SS2 - Ramp monitoring - Time" (t_{SS2_RM}) konfiguriert das Verhalten der Verzögerungsüberwachung.

6.4.11.3 SS2 - Stillsetzvorgang rampenüberwacht

"SS2 - Ramp monitoring - Enable" = Enabled

Mit dieser Konfiguration findet zusätzlich zur Zeitüberwachung eine Überwachung der parametrierbaren Verzögerungsrampe statt. Dies bietet den Vorteil, dass im Fehlerfall die maximale Geschwindigkeit beim Eintritt in den sicheren Zustand geringer angenommen werden kann.
Während der Überwachung der Verzögerungsrampe muss durch die funktionale Applikation ein der Gefahrensituation angepasstes Stillsetzen erfolgen.

Die Steigung der Überwachungsrampe kann mit dem Parameter "Ramp monitoring - Speed deceleration limit" (a_{RM_L}) eingestellt werden.

Bei Anforderung der Sicherheitsfunktion wird ein Timer gestartet. Nach Ablauf der Verzögerungszeit der Anforderung "Ramp monitoring - Enable delay time" (t_{RM_ED}) beginnt die Überwachung der Verzögerungsrampe. Die überwachte Rampe beginnt immer beim aktuell überwachten Limit und wird mit Hilfe der parametrierten Steigung berechnet. Erreicht die Überwachungsrampe das parametrierbare Stillstandsgeschwindigkeitslimit "Standstill monitoring - Speed tolerance" (v_{SM_T}) oder ist die Überwachungszeit "SS2 - Ramp monitoring - Time" (t_{SS2_RM}) abgelaufen, wird ein Positionsfenster gebildet und die Überwachung der Stillstandstoleranzen gestartet.

Mit dem Parameter "Early limit monitoring - Enable" = Enabled kann eine frühzeitige Aktivierung des Sicherheitszustands konfiguriert werden. Bei obiger Parametrierung wird der sichere Zustand der Sicherheitsfunktion eingeleitet, wenn die aktuelle Geschwindigkeit während der Überwachung der Verzögerungsrampe für mindestens die Zeit "Early limit monitoring - Time" (t_{ELM}) unterhalb des Stillstandsgeschwindigkeitslimit liegt.

Tritt während der Überwachung des Verzögerungsvorganges oder der Stillstandsüberwachung eine Verletzung des aktiven Limits bzw. Stillstandsfenster auf, so wechselt der Antrieb sofort in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.

Gefahr!

Für die Berechnung des Restweges bei einer Verletzung der überwachten Rampe bzw. des Stillstandstoleranzfensters muss ausgehend vom aktuell überwachten Geschwindigkeitslimit der Restweg aufgrund der Fehlerreaktionszeit berechnet werden.
Die Austrudelbewegung bzw. der Restweg darf zu keiner Gefährdung führen!

Gefahr!

Bei der Überwachung des Stillstandstoleranzfensters kann es im Fehlerfall während der Fehlerreaktionszeit zum Anrucken kommen. Innerhalb dieser Zeit kann der Antrieb maximal möglich beschleunigen, bevor es zum Austrudeln kommt.
Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass die errechnete Anruckbewegung zu keiner Gefährdung führen kann.
Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gefahr!

Wird die Sicherheitsfunktion SS2 mit Rampenüberwachung in der sicheren Applikation verwendet, so muss diese bei der Inbetriebnahme der Maschine durch eine An- und Abwahl getestet werden!
Der Test soll mindestens eine Verletzung der überwachten Rampe und des Stillstandstoleranzfensters beinhalten. Die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

6.4.11.4 SS2 - Stillsetzvorgang zeitüberwacht

"SS2 - Ramp monitoring - Enable" = Disabled

Diese Konfiguration entspricht einer reinen Zeitüberwachung der Verzögerung.
Bei Anforderung der Sicherheitsfunktion wird ein Timer gestartet. Innerhalb dieses Zeitfensters muss vom Antrieb ein der Gefahrensituation entsprechendes Stillsetzen durch die funktionale Applikation erfolgen.

Nach Ablauf der Verzögerungszeit der Anforderung "Ramp monitoring - Enable delay time" (t_{RM_ED}) plus der Überwachungszeit "SS2 - Ramp monitoring - Time" (t_{SS2_RM}) wird das Stillstandstoleranzfenster sicher überwacht.

Gefahr!

Für die Berechnung des Restweges bei einer Verletzung des Stillstandstoleranzfensters muss ausgehend vom aktuell überwachten Geschwindigkeitslimit der Restweg aufgrund der Fehlerreaktionszeit berechnet werden.
Die Austrudelbewegung bzw. der Restweg darf zu keiner Gefährdung führen!

Gefahr!

Bei der Überwachung des Stillstandstoleranzfensters kann es im Fehlerfall während der Fehlerreaktionszeit zum Anrucken kommen. Innerhalb dieser Zeit kann der Antrieb maximal möglich beschleunigen, bevor es zum Austrudeln kommt.
Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass die errechnete Anruckbewegung zu keiner Gefährdung führen kann.
Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gefahr!

Wird die Sicherheitsfunktion SS2 mit zeitüberwachtem Stillsetzvorgang in der sicheren Applikation verwendet, so muss diese bei der Inbetriebnahme der Maschine durch eine An- und Abwahl getestet werden!
Der Test soll mindestens eine Verletzung des Stillstandstoleranzfensters beinhalten. Die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

6.4.12 Safely Limited Speed, SLS

6.4.12.1 Parameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 228: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled / "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 229: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMS - Enable (bisher *Safe Maximum Speed*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS per Konfiguration. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / SMS ist aktiviert Disabled / SMS ist deaktiviert	Enabled	R 1.3
SMS - Speed limit (bisher *Maximum Speed for SMS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit der maximalen Geschwindigkeit (SMS)	0	R 1.3
SLS1 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1)	0	R 1.3
SLS2 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS3 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3)	0	R 1.3

Tabelle 230: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS4 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 4 für SLS (SLS4)	0	R 1.3
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3	0	R 1.3
SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS4	0	R 1.3

Tabelle 230: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gefahr!

Das jeweilige zu überwachende Geschwindigkeitslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall eine gefahrbringende Geschwindigkeit nicht überschritten werden kann.
Die gefahrbringende Geschwindigkeit muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} \leq$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Dies ist notwendig, um eine Priorisierung der Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul durchführen zu können.

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

6.4.12.2 Verhalten

Die Sicherheitsfunktion SLS dient dazu, ein vorgegebenes Geschwindigkeitslimit zu überwachen: Parameter "SLS1 - Speed limit", "SLS2 - Speed limit", "SLS3 - Speed limit", "SLS4 - Speed limit" (v_{SLSX_L}). Je nach Anwendung kann zuvor auch noch die Verzögerung bis zum Erreichen des Limits überwacht werden.

Am SafeMOTION-Modul können vier unterschiedliche Geschwindigkeitslimits überwacht werden. Alle Limits können auch parallel überwacht werden. Wird die Überwachung mehrerer Geschwindigkeitslimits gleichzeitig angefordert, so wird immer das betragsmäßig kleinste Limit überwacht. Um dies zu ermöglichen besitzt der Funktionsbaustein die vier unterschiedlichen Eingänge "S_RequestSLS*X*" bzw. "S_Control_SLS-*X*" [***X*** = 1..4].

Die Verzögerung und die Einhaltung des entsprechenden Geschwindigkeitslimits selbst muss dabei von der nicht sicherheitsgerichteten, funktionalen Applikation durch eine der Gefahrensituation entsprechenden Regelung erfolgen.

Information:

Die Sicherheitsfunktion SLS benötigt eine sichere Auswertung der Geschwindigkeit. Wird die Funktion in der sicheren Applikation programmiert und wird ein Fehler in der sicheren Geberauswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Aktivieren des Funktionsbausteins in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

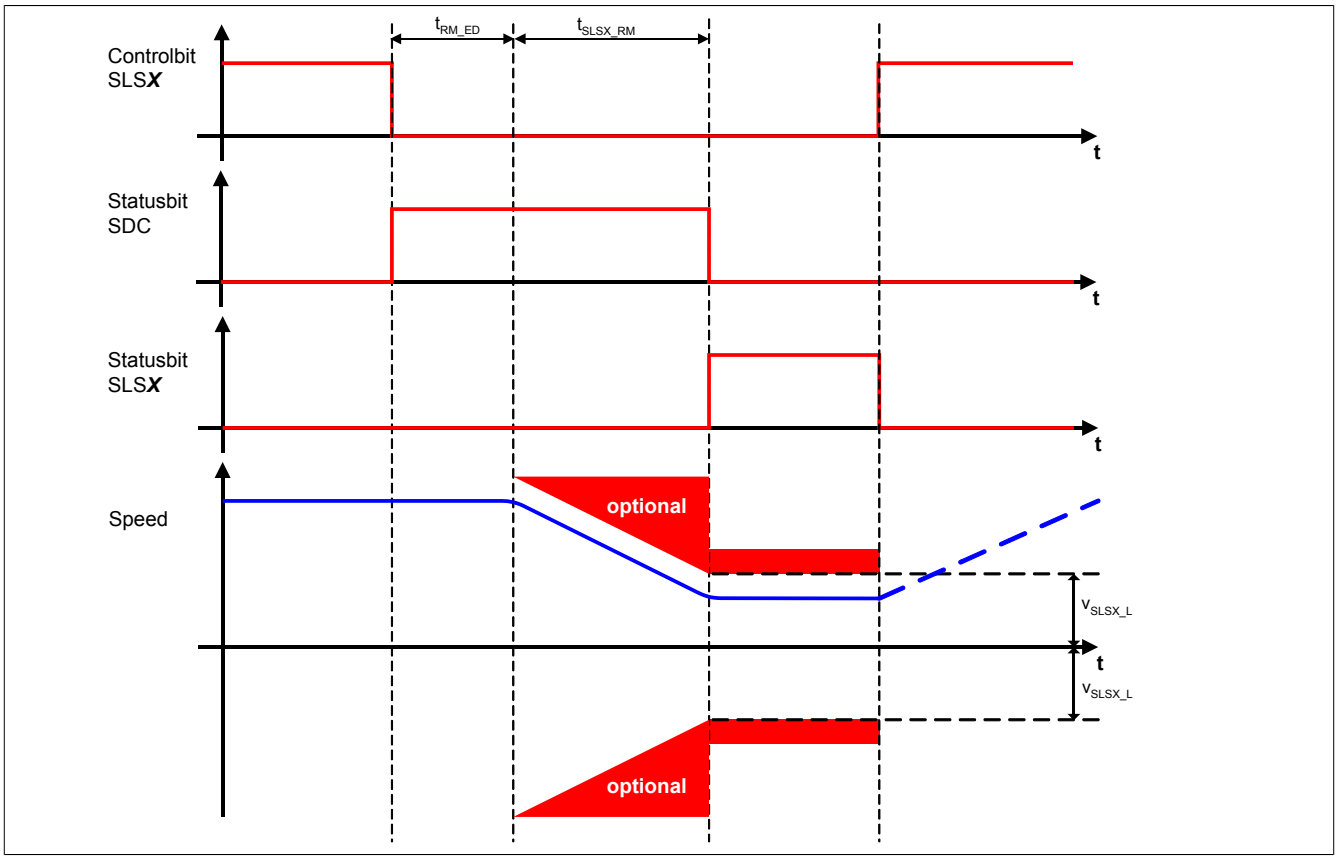


Abbildung 75: Safely Limited Speed, SLS

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

Gefahr!

Wird ein Geschwindigkeitslimit verletzt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.
Der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet und trudelt somit aus!
Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität! Der Ausgang "S_NotErrFUNC" bzw. "S_Status_NotErrFunc" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt!

Die Rampenverzögerungszeit t_{RM_ED} dient dazu, unterschiedliche Laufzeiten der funktionalen und sicheren Applikation zu kompensieren.

Wird die Verzögerungszeit ("SLS1 - Ramp monitoring - Time", "SLS2 - Ramp monitoring - Time", "SLS3 - Ramp monitoring - Time", "SLS4 - Ramp monitoring - Time" ($t_{SLS\boldsymbol{x}\_RM}$)) auf null parametriert, so wird das Geschwindigkeitslimit direkt nach der Anforderung der Sicherheitsfunktion überwacht.

Information:

Der funktional sichere Zustand der Sicherheitsfunktion SLS ist dann erreicht, wenn der Antrieb ein definiertes Geschwindigkeitslimit nicht überschreitet und dieses Limit sicher überwacht wird. Ist der funktional sichere Zustand erreicht, wird das entsprechende Bit gesetzt.

Wie bei SS1 und SS2 ist auch hier die Überwachung der Verzögerungsrampe je nach Anforderung einstellbar, sodass entweder nur die Verzögerungszeit oder aber auch zusätzlich die Verzögerungsrampe überwacht wird.
Der Parameter "SLS - Ramp monitoring - Enable" konfiguriert das Verhalten der Verzögerungsüberwachung.

6.4.12.3 SLS - Stillsetzvorgang rampenüberwacht

"SLS - Ramp monitoring - Enable" = Enabled

Mit dieser Konfiguration findet zusätzlich zur Zeitüberwachung eine Überwachung der parametrierbaren Verzögerungsrampe statt. Dies bietet den Vorteil, dass im Fehlerfall die maximale Geschwindigkeit beim Eintritt in den sicheren Zustand geringer angenommen werden kann.
Während der Überwachung der Verzögerungsrampe muss durch die funktionale Applikation ein der Gefahrensituation angepasster Bremsvorgang erfolgen.

Die Steigung der Überwachungsrampe kann mit dem Parameter "Ramp monitoring - Speed deceleration limit" (a_{RM_L}) eingestellt werden.

Bei Anforderung der Sicherheitsfunktion wird ein Timer gestartet. Nach Ablauf der Verzögerungszeit der Anforderung "Ramp monitoring - Enable delay time" (t_{RM_ED}) beginnt die Überwachung der Verzögerungsrampe. Die überwachte Rampe beginnt immer beim aktuell überwachten Limit und wird mit Hilfe der parametrierten Steigung berechnet.
Erreicht die Überwachungsrampe das entsprechende Geschwindigkeitslimit ("SLS1 - Speed limit", "SLS2 - Speed limit", "SLS3 - Speed limit", "SLS4 - Speed limit" ($v_{SLS\boldsymbol{x}\_L}$)) oder ist die Überwachungszeit ("SLS1 - Ramp monitoring - Time", "SLS2 - Ramp monitoring - Time", "SLS3 - Ramp monitoring - Time", "SLS4 - Ramp monitoring - Time" ($t_{SLS\boldsymbol{x}\_RM}$)) abgelaufen wird der Status der Sicherheitsfunktion gesetzt und das angewählte Geschwindigkeitslimit überwacht.

Mit dem Parameter "Early limit monitoring - Enable" = Enabled kann eine frühzeitige Aktivierung des Sicherheitszustands konfiguriert werden. Bei obiger Parametrierung wird der sichere Zustand der Sicherheitsfunktion eingeleitet, wenn die aktuelle Geschwindigkeit während der Überwachung der Verzögerungsrampe für mindestens die Zeit "Early limit monitoring - Time" (t_{ELM}) unterhalb des zu überwachenden Limits liegt.

Gefahr!

Für die Berechnung des Restweges bei einer Verletzung der überwachten Rampe bzw. der angewählten sicheren Geschwindigkeit muss ausgehend vom aktuell überwachten Geschwindigkeitslimit der Restweg aufgrund der Fehlerreaktionszeit berechnet werden. Die Austrudelbewegung bzw. der Restweg darf zu keiner Gefährdung führen!

Gefahr!

Bei der Überwachung der sicher reduzierten Geschwindigkeit kann es im Fehlerfall während der Fehlerreaktionszeit zu einem dynamischen Anrucken größer als das überwachte Limit kommen.
Innerhalb dieser Zeit kann der Antrieb maximal möglich beschleunigen, bevor es zum Austrudeln kommt.
Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit muss so eingestellt werden, dass die errechnete Anruckbewegung zu keiner Gefährdung führen kann. Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gefahr!

Wird die Sicherheitsfunktion SLS mit Rampenüberwachung in der sicheren Applikation verwendet, so muss diese bei der Inbetriebnahme der Maschine durch eine An- und Abwahl getestet werden!
Der Test soll mindestens eine Verletzung der überwachten Rampe und jedes verwendeten Geschwindigkeitslimits beinhalten. Die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

6.4.12.4 SLS - Stillsetzvorgang zeitüberwacht

"SLS - Ramp monitoring - Enable" = Disabled

Diese Konfiguration entspricht einer reinen Zeitüberwachung der Verzögerung.
Bei Anforderung der Sicherheitsfunktion wird ein Timer gestartet. Innerhalb dieses Zeitfensters muss vom Antrieb ein der Gefahrensituation entsprechendes Stillsetzen durch die funktionale Applikation erfolgen. Nach Ablauf der Verzögerungszeit der Anforderung "Ramp monitoring - Speed deceleration limit" plus der Überwachungszeit "SLS1 - Ramp monitoring - Time", "SLS2 - Ramp monitoring - Time", "SLS3 - Ramp monitoring - Time", "SLS4 - Ramp monitoring - Time" (t_{SLSx_RM}) wird das Geschwindigkeitslimit sicher überwacht.

Gefahr!

Für die Berechnung des Restweges bei einer Verletzung des Geschwindigkeitslimits muss ausgehend vom aktuell überwachten Geschwindigkeitslimit der Restweg aufgrund der Fehlerreaktionszeit berechnet werden.
Die Austrudelbewegung bzw. der Restweg darf zu keiner Gefährdung führen!

Gefahr!

Bei der Überwachung der sicher reduzierten Geschwindigkeit kann es im Fehlerfall während der Fehlerreaktionszeit zu einem dynamischen Anrucken größer als das überwachte Limit kommen.
Innerhalb dieser Zeit kann der Antrieb maximal möglich beschleunigen, bevor es zum Austrudeln kommt.
Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit muss so eingestellt werden, dass die errechnete Anruckbewegung zu keiner Gefährdung führen kann.
Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gefahr!

Wird die Sicherheitsfunktion SLS ohne Rampenüberwachung in der sicheren Applikation verwendet, so muss diese bei der Inbetriebnahme der Maschine durch eine An- und Abwahl getestet werden!
Der Test soll mindestens eine Verletzung jedes verwendeten Geschwindigkeitslimits beinhalten.
Die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

6.4.13 Safe Maximum Speed, SMS

6.4.13.1 Parameter

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMS - Enable (bisher *Safe Maximum Speed*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS per Konfiguration. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: SMS ist aktiviert Disabled: SMS ist deaktiviert	Enabled	R 1.3
SMS - Speed limit (bisher *Maximum Speed for SMS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit der maximalen Geschwindigkeit (SMS)	0	R 1.3
SLS1 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1)	0	R 1.3
SLS2 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS3 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3)	0	R 1.3
SLS4 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 4 für SLS (SLS4)	0	R 1.3
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3	0	R 1.3
SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS4	0	R 1.3

Tabelle 231: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gefahr!

Das jeweilige zu überwachende Geschwindigkeitslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall eine gefahrbringende Geschwindigkeit nicht überschritten werden kann.
Die gefahrbringende Geschwindigkeit muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} \leq$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Dies ist notwendig, um eine Priorisierung der Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul durchführen zu können.

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

6.4.13.2 Verhalten

Die Sicherheitsfunktion Safe Maximum Speed unterscheidet sich von SLS vor allem dadurch, dass sie nicht aktiv angefordert werden kann. Sie ist durch die Konfiguration entweder aktiviert - Parameter "SMS - Enable" = Enabled - oder deaktiviert - Parameter "SMS - Enable" = Disabled.

Im aktivierten Zustand wird die aktuelle Geschwindigkeit ständig auf die Einhaltung eines definierten Limits - Parameter "SMS - Speed limit" (v_{SMS_L}) - überwacht.

Information:

Die Sicherheitsfunktion SMS benötigt eine sichere Auswertung der Geschwindigkeit.
Wird die Funktion in der sicheren Applikation programmiert und wird ein Fehler in der sicheren Geberauswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Aktivieren des Funktionsbausteins in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Gefahr!

Für die Berechnung des Restweges bei einer Verletzung des überwachten Geschwindigkeitslimits muss der Restweg aufgrund der Fehlerreaktionszeit berechnet werden.
Die Austrudelbewegung bzw. der Restweg darf zu keiner Gefährdung führen!

Gefahr!

Bei der Überwachung der sicheren maximalen Geschwindigkeit kann es im Fehlerfall während der Fehlerreaktionszeit zu einem dynamischen Anrucken größer als das überwachte Limit kommen.
Innerhalb dieser Zeit kann der Antrieb maximal möglich beschleunigen, bevor es zum Austrudeln kommt. Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit muss so eingestellt werden, dass die errechnete Anruckbewegung zu keiner Gefährdung führen kann.
Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gefahr!

Wird die Sicherheitsfunktion SMS in der sicheren Applikation verwendet, so muss diese bei der Inbetriebnahme der Maschine getestet werden!
Hierzu muss das parametrierte Limit überfahren werden! Die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

6.4.14 Safely Limited Increment, SLI

6.4.14.1 Parameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 232: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Advanced functions - SLI (bisher *Safely Limited Increment*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLI - Position limit (bisher *Safe Increments (units)*)	[units]	Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist	0	R 1.3
SLI - Disable delay time (bisher *SLI Off Delay (µs)*)	[µs]	Ausschaltverzögerungszeit von SLI	0	R 1.3

Tabelle 233: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI

Gefahr!

Die maximal verfahrbaren Inkremente müssen so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

6.4.14.2 Verhalten

Mit der Sicherheitsfunktion SLI wird die Bewegung auf die Einhaltung eines definierten Schrittmaßes - Parameter "SLI - Position limit" (s_{SLI_L}) - überwacht.

Information:

Die Sicherheitsfunktion SLI benötigt eine sichere Auswertung der Geschwindigkeit und der Position. Wird die Funktion in der sicheren Applikation programmiert und wird ein Fehler in der sicheren Geberauswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Aktivieren des Funktionsbausteins in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

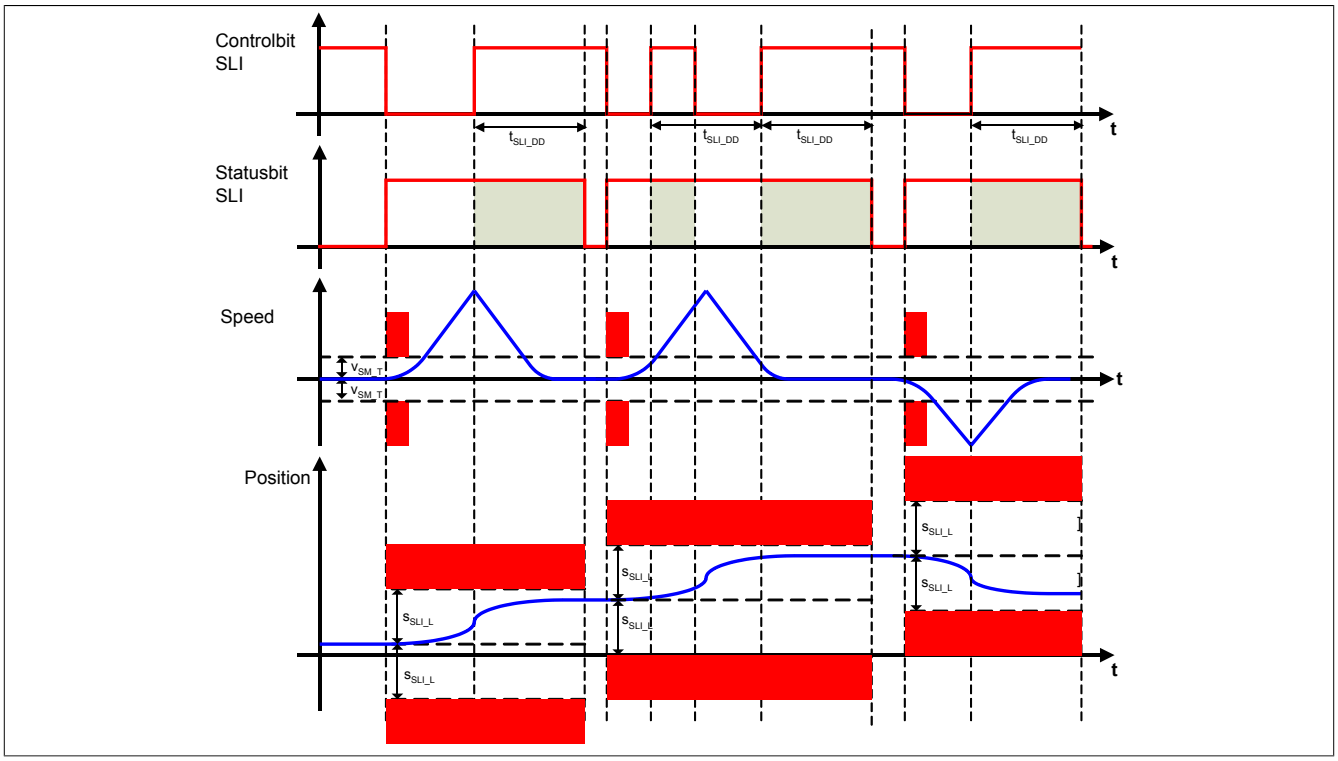


Abbildung 76: Safely Limited Increment, SLI

Information:

Die Verwendung der Sicherheitsfunktion SLI ist nur in Kombination mit mindestens einer zweiten Sicherheitsfunktion sinnvoll. Denkbar hierfür sind z. B. die Sicherheitsfunktionen SOS, SS2 oder SLS.

Information:

Der funktional sichere Zustand der Sicherheitsfunktion SLI ist dann erreicht, wenn der Antrieb ein definiertes Maß an Inkrementen nicht überschreitet und dieses Limit sicher überwacht wird.
Ist der funktional sichere Zustand erreicht, wird das entsprechende Bit gesetzt.

Bei der Anforderung der Funktion muss sich die sichere Achse im Stillstand befinden. Hierzu wird die aktuelle Geschwindigkeit auf Einhaltung der Geschwindigkeitsstillstandstoleranz - Parameter "Standstill monitoring - Speed tolerance" (v_{SM_T}) - überprüft.

Danach wird ein Positionsfenster gebildet, welches dann sicher überwacht wird. Dieses Positionsfenster ist abhängig vom parametrierten sicheren Schrittmaß - Parameter "SLI - Position limit" (s_{SLI_L}). Die funktionale Applikation muss sicherstellen, dass dieses Positionsfenster nicht überschritten wird.

Nach Abwahl der Sicherheitsfunktion bleibt die Überwachung noch für die konfigurierte Zeit - Parameter "SLI - Disable delay time"(t_{SLI_DD}) - aktiv. Damit wird verhindert, dass durch ständiges Tippen eine kontinuierliche Bewegung zugelassen wird!

Gefahr!

Wird ein Geschwindigkeitslimit bei Anforderung der Funktion oder das Positionsfenster verletzt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.
Der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet und trudelt somit aus! Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!
Der Ausgang "S_NotErrFUNC" bzw. "S_Status_NotErrFunc" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

Gefahr!

Bei der Überwachung der sicheren Inkremente kann es im Fehlerfall während der Fehlerreaktionszeit zu einem dynamischen Anrucken größer als das überwachte Limit kommen.
Innerhalb dieser Zeit kann der Antrieb maximal möglich beschleunigen, bevor es zum Austrudeln kommt.
Der hieraus entstehende Restweg muss in der Parametrierung der erlaubten Inkremente berücksichtigt werden und darf zu keiner Gefährdung führen.
Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gefahr!

Wird die Sicherheitsfunktion SLI in der sicheren Applikation verwendet, so muss diese bei der Inbetriebnahme der Maschine durch eine An- und Abwahl getestet werden!
Der Test soll mindestens eine Verletzung des Stillstandsgeschwindigkeitslimits bei der Anwahl und der erlaubten Inkremente beinhalten. Die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

6.4.15 Safe Direction, SDI

6.4.15.1 Parameter

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 234: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 235: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

6.4.15.2 Verhalten

Die Sicherheitsfunktion SDI überwacht die Einhaltung einer definierten Bewegungsrichtung.

Es kann sowohl die positive als auch die negative Richtung überwacht werden. Hierfür stehen die beiden Eingänge "S_RequestSDIpos" bzw. "S_Control_SDI-P" und "S_RequestSDIneg" bzw. "S_Control_SDI-N" am Funktionsbaustein zur Verfügung.

Information:

Die Sicherheitsfunktion SDI benötigt eine sichere Auswertung der Position.
Wird die Funktion in der sicheren Applikation programmiert und wird ein Fehler in der sicheren Geberauswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Aktivieren des Funktionsbausteins in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

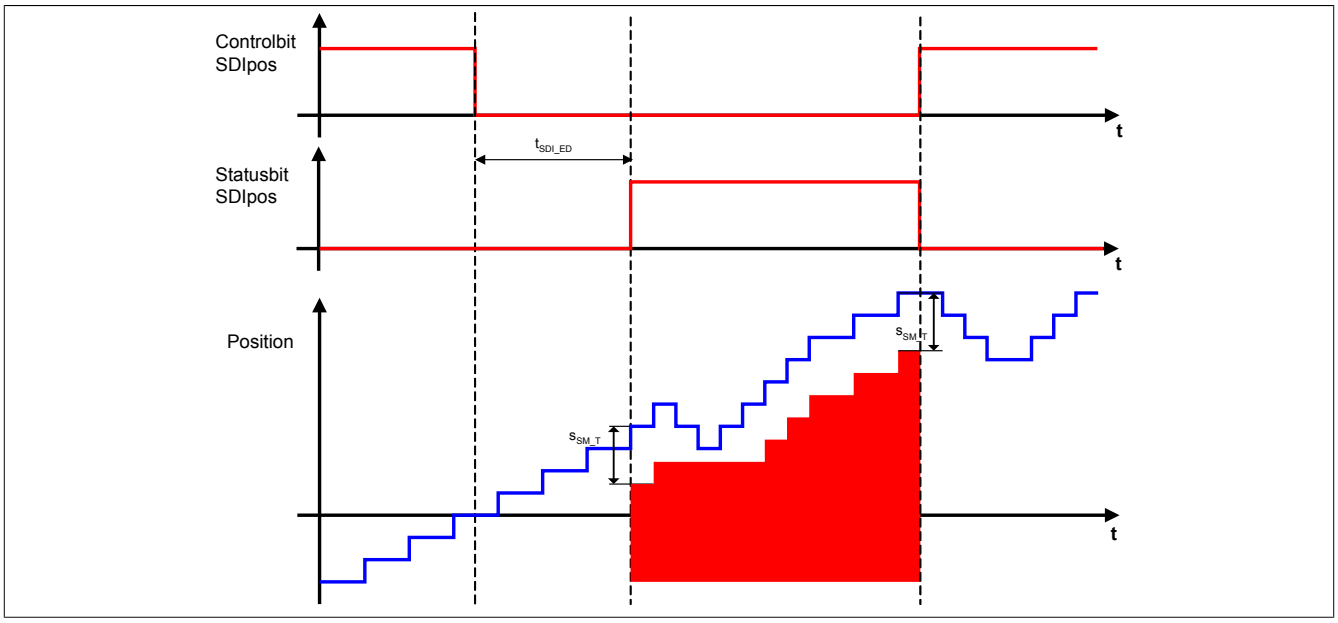


Abbildung 77: Safe Direction, SDI - positive Drehrichtung erlaubt

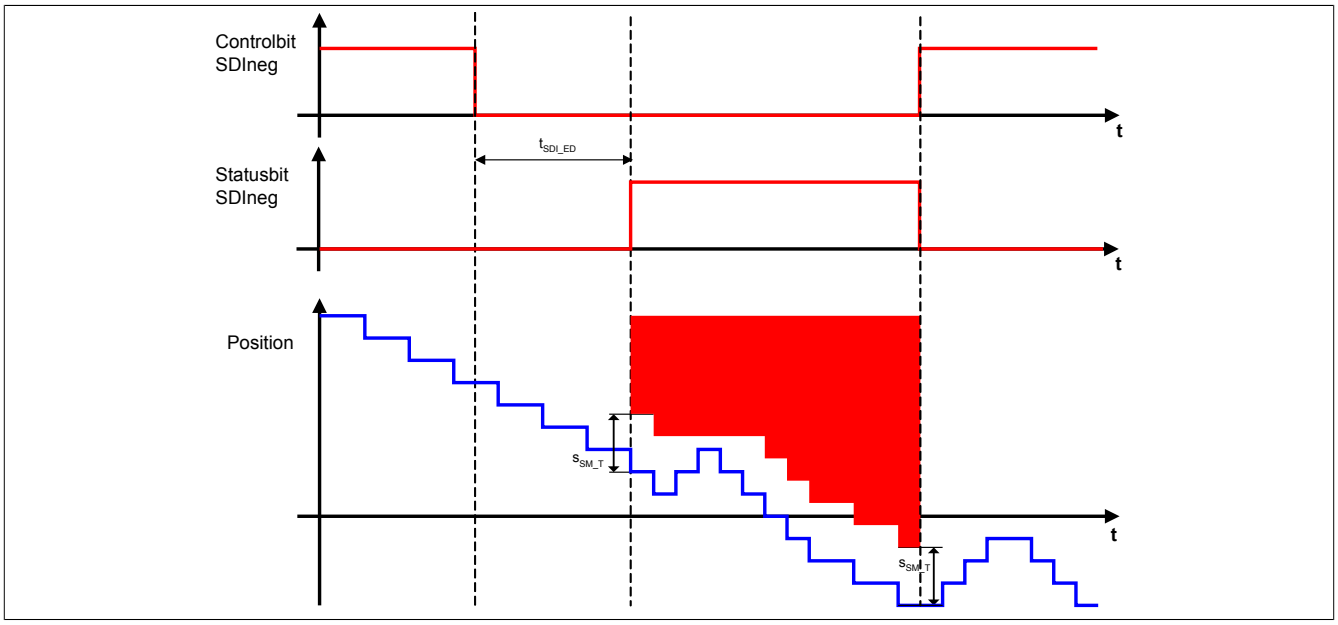


Abbildung 78: Safe Direction, SDI - negative Drehrichtung erlaubt

Information:

Die Sicherheitsfunktion der sicheren Bewegungsrichtung kann parallel zu anderen Sicherheitsfunktionen aktiv sein. Somit kann z. B. SLS oder SLI auf eine bestimmte Richtung eingeschränkt werden.

Information:

Der funktional sichere Zustand der Sicherheitsfunktion SDI ist dann erreicht, wenn der Antrieb eine definierte Bewegungsrichtung nicht verletzt und diese Bewegungsrichtung sicher überwacht wird. Ist der funktional sichere Zustand erreicht, wird das entsprechende Bit gesetzt.

Die Verzögerungszeit "SDI - Enable delay time" (t_{SDI_ED}) dient dazu, unterschiedliche Laufzeiten der funktionalen und sicheren Applikation zu kompensieren.

Bei der Überwachung der Bewegungsrichtung, darf die Stillstandspositionstoleranz - Parameter "Standstill monitoring - Position tolerance" (s_{SM_T}) - in die verbotene Bewegungsrichtung nicht überschritten werden. Bei Bewegung in die erlaubte Richtung wird das Positionsfenster wie ein Schleppzeiger mitgezogen.

Gefahr!

Wird die sichere Bewegungsrichtung verletzt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet und trudelt somit aus!
Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!
Der Ausgang "S_NotErrFUNC" bzw. "S_Status_NotErrFunc" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

Gefahr!

Bei der Überwachung der sicheren Drehrichtung kann es im Fehlerfall während der Fehlerreaktionszeit zu einem dynamischen Anrucken in die gefährliche Richtung kommen.
Innerhalb dieser Zeit kann der Antrieb maximal möglich beschleunigen, bevor es zum Austrudeln kommt. Der hieraus entstehende Restweg muss in der Parametrierung der erlaubten Toleranzgrenze berücksichtigt werden und darf zu keiner Gefährdung führen.
Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gefahr!

Wird die Sicherheitsfunktion SDI in der sicheren Applikation verwendet, so muss jede der verwendeten Bewegungsrichtungen bei der Inbetriebnahme der Maschine durch eine An- und Abwahl getestet werden!
Der Test soll mindestens eine Verletzung jeder verwendeten sicheren Drehrichtung beinhalten. Die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

6.4.16 Safely Limited Acceleration, SLA

Information:

Die Sicherheitsfunktion Safely Limited Acceleration (SLA) ist erst ab dem SafeMOTION Safety Release 1.9 (FW 300) verfügbar!

6.4.16.1 Parameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 236: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Speed functions - SLA (bisher *Safely Limited Acceleration*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLA - Acceleration limit in positive direction (bisher *Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Beschleunigung in positive Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Deceleration limit in positive direction (bisher *Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Verzögerung in positive Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Acceleration limit in negative direction (bisher *Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Beschleunigung in negative Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Deceleration limit in negative direction (bisher *Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Verzögerung in negative Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLA (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.9

Tabelle 237: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

6.4.16.2 Verhalten

Die Sicherheitsfunktion SLA dient dazu, die Beschleunigung bzw. die Verzögerung auf Einhaltung vorgegebener maximaler Grenzen zu überwachen.

Information:

Die Sicherheitsfunktion SLA benötigt eine sichere Geberauswertung.

Wird die Sicherheitsfunktion in der sicheren Applikation programmiert und wird ein Fehler in der sicheren Geberauswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Aktivieren des Funktionsbausteins in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Mit den Parametern "SLA - Acceleration limit in positive direction" ($a_{SLA\_ACC\_P\_L}$) und "SLA - Deceleration limit in positive direction" ($a_{SLA\_DEC\_P\_L}$) können die Grenzwerte für die Beschleunigung bzw. die Verzögerung in die positive Bewegungsrichtung und umgekehrt mit den Parametern "SLA - Acceleration limit in negative direction" ($a_{SLA\_ACC\_N\_L}$) und "SLA - Deceleration limit in negative direction" ($a_{SLA\_DEC\_N\_L}$) für die negative Bewegungsrichtung eingestellt werden.

Durch Setzen des Eingangs "S_RequestSLA" bzw. "S_Control_SLA" auf SAFEFALSE wird die Sicherheitsfunktion SLA angefordert.

Nach Ablauf der parametrierbaren Zeit "SLA - Enable delay time" (t_{SLA_ED}) werden die parametrierten Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsgrenzen überwacht. Die Verzögerungszeit dient dazu, unterschiedliche Laufzeiten der funktionalen und sicheren Applikation zu kompensieren.

Ist die Überwachung aktiv und tritt kein Fehler auf, so wird das Statusbit "SafetyActiveSLA" bzw. "S_Status_SLA" auf SAFETRUE gesetzt.

Information:

Die Sicherheitsfunktion SLA kann parallel zu anderen Sicherheitsfunktionen aktiv sein. Somit kann beispielsweise erreicht werden, dass anzunehmende Restwege in der Worst-Case-Berechnung verkürzt werden können.

Information:

Die Sicherheitsfunktion SLA hat ihren funktional sicheren Zustand erreicht, wenn die Sicherheitsfunktion angewählt ist und bei der Überwachung der Beschleunigungs- und Verzögerungsgrenzen keine Verletzung detektiert wird.

Ist der funktional sichere Zustand erreicht, wird das entsprechende Bit gesetzt.

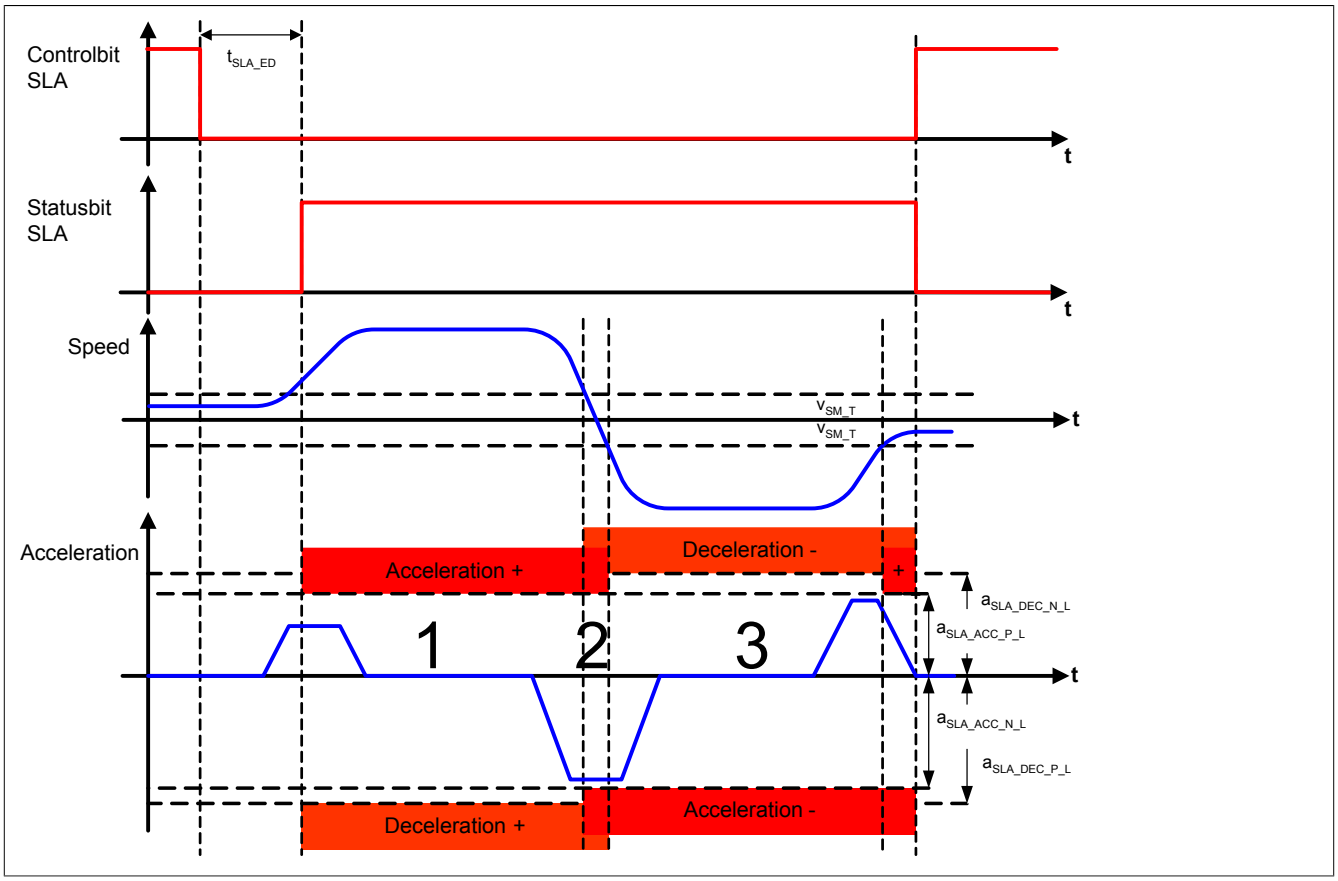


Abbildung 79: Safely Limited Acceleration, SLA

Bei der Überwachung der Beschleuningungs- bzw. Verzögerungsgrenzen sind folgende 3 Fälle zu unterscheiden, siehe Abb. 79 "Safely Limited Acceleration, SLA":

1 Positive Bewegungsrichtung

Wird eine Bewegung in die positive Richtung erkannt (aktuelle Geschwindigkeit ist größer als die am Parameter "Standstill monitoring - Speed tolerance" (v_{SM_T}) eingestellte Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung), dann werden die an den Parametern "SLA - Acceleration limit in positive direction" ($a_{SLA\_ACC\_P\_L}$) und "SLA - Deceleration limit in positive direction" ($a_{SLA\_DEC\_P\_L}$) parametrierten Grenzwerte überwacht.

2 Stillstand

Wird ein Stillstand erkannt (aktuelle Geschwindigkeit befindet sich innerhalb von ± der am Parameter "Standstill monitoring - Speed tolerance" (v_{SM_T}) eingestellten Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung), dann wird jeweils das Minimum der Grenzwerte zur Überwachung herangezogen:

- "SLA - Acceleration limit in positive direction" ($a_{SLA\_ACC\_P\_L}$) und "SLA - Deceleration limit in negative direction" ($a_{SLA\_DEC\_N\_L}$)
- "SLA - Deceleration limit in positive direction" ($a_{SLA\_DEC\_P\_L}$) und "SLA - Acceleration limit in negative direction" ($a_{SLA\_ACC\_N\_L}$)

3 Negative Bewegungsrichtung

Wird eine Bewegung in die negative Richtung erkannt (aktuelle Geschwindigkeit ist kleiner als die am Parameter "Standstill monitoring - Speed tolerance" (v_{SM_T}) eingestellte Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung in die negative Richtung), dann werden die an den Parametern "SLA - Acceleration limit in negative direction" ($a_{SLA\_ACC\_N\_L}$) und "SLA - Deceleration limit in negative direction" ($a_{SLA\_DEC\_N\_L}$) parametrierten Grenzwerte überwacht.

Gefahr!

Wird ein Beschleunigungs- oder Verzögerungslimit verletzt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.

Der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet und trudelt somit aus!

Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität! Der Ausgang S_NotErrFUNC des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

Gefahr!

Für die Berechnung des Restwegs bei einer Verletzung der überwachten Grenzwerte muss vom Worst Case ausgegangen werden, d. h. es muss die maximal mögliche Geschwindigkeit herangezogen werden. Die maximal mögliche Geschwindigkeit des Antriebs im Fehlerfall errechnet sich aus der aktuellen Geschwindigkeit zum Zeitpunkt des Fehlers, der maximal möglichen Beschleunigung und der Fehlerreaktionszeit.

Die Austrudelbewegung oder der Restweg darf zu keiner Gefährdung führen!

Gefahr!

Bei der sicheren Überwachung der Beschleunigung bzw. der Verzögerung kann es im Fehlerfall während der Fehlerreaktionszeit zu einem dynamischen Anrucken kommen. Innerhalb dieser Zeit kann der Antrieb maximal möglich beschleunigen, bevor es zum Austrudeln kommt. Der zu überwachende Grenzwert muss so eingestellt werden, dass die errechnete Anruckbewegung zu keiner Gefährdung führen kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gefahr!

Wird die Sicherheitsfunktion in der sicheren Applikation verwendet, so muss diese bei der Inbetriebnahme der Maschine durch eine An- und Abwahl getestet werden!

Der Test soll mindestens eine Verletzung der parametrierten Limits beinhalten. Die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

6.4.17 Sicheres Referenzieren

Information:

Die Sicherheitsfunktion "Sicheres Referenzieren" ist erst ab dem Safety Release R 1.4 verfügbar!

6.4.17.1 Parameter

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Mode (bisher *Mode*)	Direct / Reference Switch / *Home Offset /* *Home Offset with Correction*	Auswahl des Referenziermodus *Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	Direct	R 1.4
Homing - Home position or home offset (bisher *Home Position or Home Offset (units)*)	[units]	Referenzposition bzw. Referenzieroffset	0	R 1.4
Homing - Enable RSP (Remanent safe position) *(bisher Remanent safe position)*	*Enabled/* *Disabled*	*Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*Disabled*	R 1.9
Homing - Edge of reference switch (bisher *Edge of reference switch*)	Positve / Negative	Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechselt.	Positive	R 1.4
Homing - Trigger direction (bisher *Trigger direction*)	Positve / Negative	Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an.	Positive	R 1.4
Homing - Enable reference pulse *(bisher Reference pulse)*	*Enabled/* *Disabled*	*Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*Disabled*	R 1.4
Homing - Blocking distance *(bisher Blocking distance (% encoder reference system))*	*%*	*Distanz innerhalb derer die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt wird.* *Sie wird von der konfigurierten Referenzschalterflanke weg gerechnet und in % des Geberreferenzsystems angeben.* *Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung.* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*0*	R 1.4
Homing - Maximum trigger speed (bisher *Max. trigger speed (units/s)*)	[units/s]	Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses	0	R 1.4
Homing - Monitoring time (bisher *Homing Monitoring Time (µs)*)	[µs]	Überwachungszeit für Referenziervorgang	0	R 1.4

Tabelle 238: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

6.4.17.2 Verhalten

Die Sicherheitsfunktion „Sicheres Referenzieren“ dient dazu einen Bezug zwischen der Geberposition und der Maschinenposition herzustellen.

Je nach Referenziervariante ist es notwendig, dass der Antrieb eine Referenzfahrt durchführt. Für eine Referenzfahrt müssen die Regelfunktionen zwischen der elektronischen Steuerung und dem Antriebsmotor aktiv sein. Gegebenenfalls muss durch Anwahl anderer Sicherheitsfunktionen während des Referenziervorgangs ein gefahrbringender Zustand verhindert werden.

Folgende sichere Referenziervarianten werden unterstützt:

- Direct
- Reference switch
- Home offset / Home offset with correction *(nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!)*

Information:

Das sichere Referenzieren benötigt eine sichere Auswertung der Position!
Wird die Funktion in der sicheren Applikation programmiert und ein Fehler in der sicheren Geberauswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Aktivieren des Funktionsbausteins in den Zustand FAIL SAFE! Das Verlassen des Zustands FAIL SAFE ist nur durch Power OFF / Power On Zyklus möglich!

Durch eine positive Flanke am Steuerbit **RequestHoming** wird das "Sichere Referenzieren" gestartet und gleichzeitig das Statusbit **SafePositionValid** zurückgesetzt.
Sobald der Referenziervorgang abgeschlossen ist, wird das Statusbit **SafePositionValid** gesetzt und das Steuerbit **RequestHoming** muss wieder rückgesetzt werden.
Das Referenzieren muss innerhalb der Überwachungszeit "Homing - Monitoring time" (t_{HOME_M}) abgeschlossen werden, ansonsten wechselt das SafeMOTION-Modul in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.

Wird vor Abschluss des Referenziervorgangs das Steuerbit **RequestHoming** rückgesetzt, wird das Referenzieren abgebrochen.

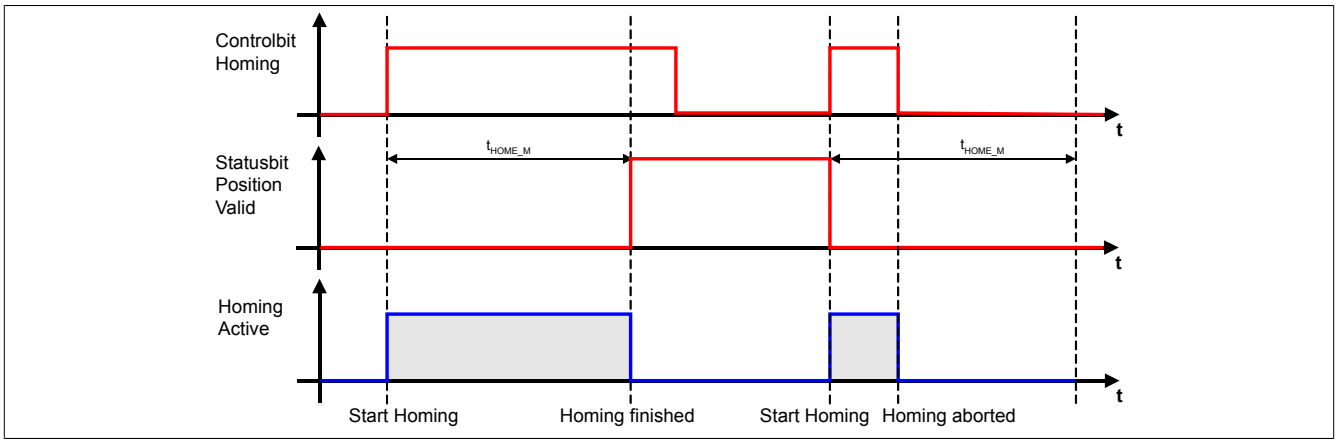


Abbildung 80: Sicheres Referenzieren

Information:

Die Sicherheitsfunktion "Sicheres Referenzieren" ist Voraussetzung für die Sicherheitsfunktionen SLP und SMP und für die Verwendung der sicheren Position. Wird nicht sicher referenziert, so bleibt der Status SafePositionValid immer SAFEFALSE!

Gefahr!

Bei einem Fehler während des Referenziervorgangs wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.
Der Ausgang S_NotErrFUNC des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschalten und trudelt somit aus!
Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Gefahr!

Wird die Sichere Position im SafeDESIGNER verwendet, muss immer auch der Position Valid Ausgang des Funktionsbausteins SF_SafeMC_Position_BR(_V2, _V3) ausgewertet werden.
Dieser wird nur bei referenzierter Achse SAFETRUE, und beim ersten Geberfehler sofort rückgesetzt (SAFEFALSE).
Damit erkennt die Safety Applikation jeden Geberfehler, auch wenn dieser nur kurzzeitig ansteht.
Ist für die Anwendung kein Maschinenbezug erforderlich, kann die Achse über den Modus Direct referenziert werden.

6.4.17.2.1 Status ReqHominOK

Der Status "S_ReqHominOK" bzw. "S_Status_ReqHomingOk" ist erst ab Safety Release R 1.9 verfügbar. Der Status "S_ReqHominOK" bzw. "S_Status_ReqHomingOk" gibt im SafeDESIGNER auch bei hohen Zykluszeiten ein Feedback, ob direktes Referenzieren bei bereits gesetztem Status "S_PositionValid" bzw. "S_Status_Homing" durchgeführt wird.

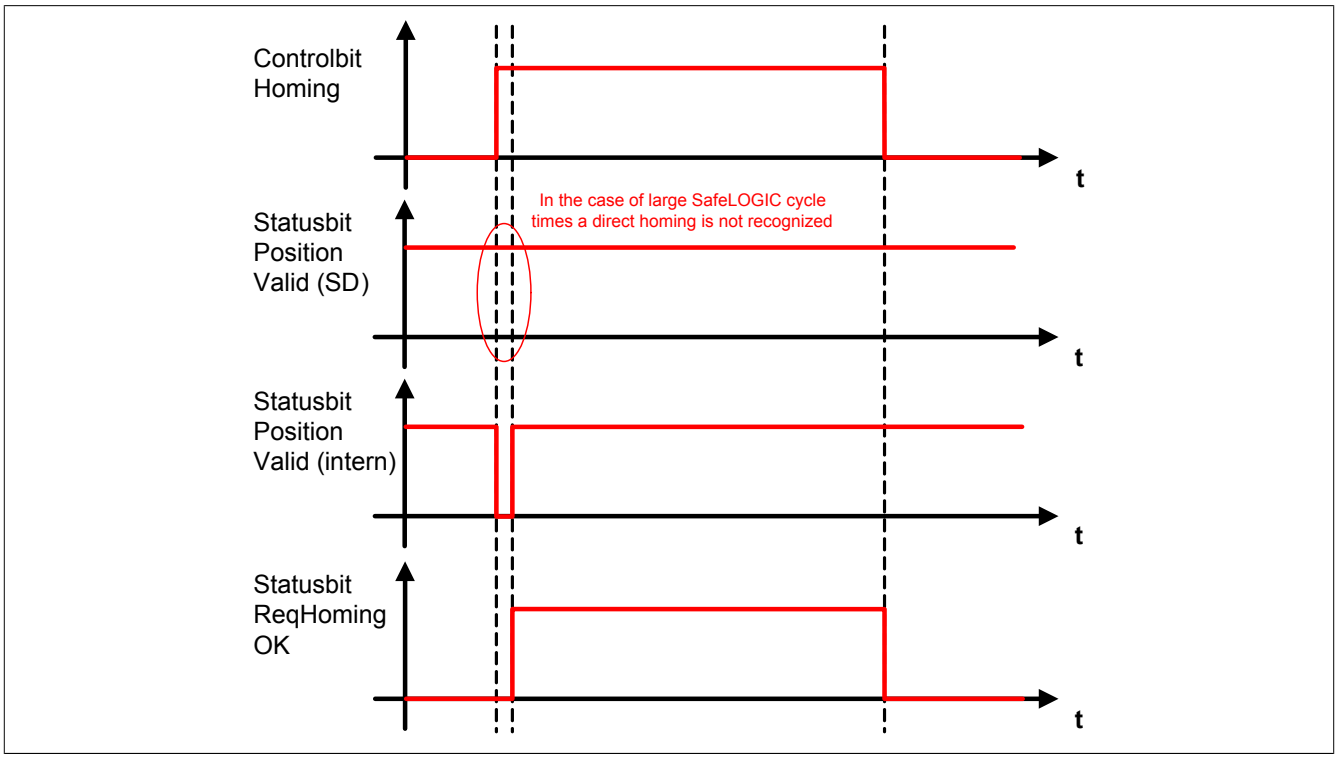


Abbildung 81: Sicheres Referenzieren Statusbit "ReqHomingOK"

6.4.17.3 Modus Direct

6.4.17.3.1 Parameter

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Home position or home offset (bisher *Home Position or Home Offset (units)*)	[units]	Referenzposition bzw. Referenzieroffset	0	R 1.4
Homing - Mode (bisher *Mode*)	Direct / Reference Switch / *Home Offset /* *Home Offset with Correction*	Auswahl des Referenziermodus *Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	Direct	R 1.4
Homing - Enable reference pulse *(bisher Reference pulse)*	*Enabled/* *Disabled*	*Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!*	*Disabled*	R 1.4

Tabelle 239: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 240: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP (bisher *Safety Position Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMP - Enable (bisher *Safe Maximum Position*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration **Wert** / **Beschreibung** Enabled / SMP ist aktiviert Disabled / SMP ist deaktiviert	Disabled	R 1.4
SMP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SMP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SLP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLP (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung	0	R 1.4

Tabelle 241: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP

Gefahr!

Die zu überwachenden Positionslimits müssen so eingestellt werden, dass unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst-Case-Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SMP,NEG} \leq LIM_{SLP,NEG} \leq LIM_{SLP,POS} \leq LIM_{SMP,POS}$

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

6.4.17.3.2 Verhalten

Der Modus Direct findet Anwendung, wenn die aktuelle Position der Achse bekannt ist und diese nur vom SafeMOTION-Modul übernommen werden muss.

Folgendes Szenario ist ein Beispiel für die Verwendung dieser Variante:

- Zuerst wird das SafeMOTION-Modul funktional referenziert.
- Anschließend wird die Achse auf eine festgelegte Position gefahren.
- Der Bediener bestätigt über einen sicheren Taster die Korrektheit der Position → intern wird ein sicherer Referenziervorgang mit Modus Direct angestoßen.

Beim Referenzieren mit Modus Direct wird unmittelbar nach dem Referenzierkommando - positive Flanke auf dem Eingang "S_RequestHoming" bzw. "S_Control_Homing" - die Istposition der Achse mit dem im Parameter "Homing - Home position or home offset" (s_{HOME}) angegebenen Wert aufgesetzt.

Der Eingang "S_ReferenceSwitch" bzw. "S_Control_RefSwitch" wird nicht ausgewertet.

Information:

Die Achse muss sich zum Zeitpunkt der Referenzier-Anforderung im Stillstand befinden.
Hierzu werden die unter „General settings - Standstill monitoring" konfigurierten Werte überwacht!
Bei einer Verletzung der Stillstandstoleranzen wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Der Ausgang "S_NotErrFUNC" bzw. "S_Status_NotErrFunc" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschalten und trudelt somit aus!

Information:

Die Verwendung des Referenzimpulses beim Modus Direct ist nicht zulässig!
Bei aktiviertem Referenzimpuls ("Homing - Enable reference pulse" = Enabled) wird bei der Überprüfung der Konfiguration im Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE gewechselt.
Das Verlassen des Zustands FAIL SAFE ist nur durch Power OFF / Power On Zyklus und Änderung der sicheren Applikation möglich!

Information:

Wenn Safe Maximum Position in der Konfiguration aktiviert wurde (Parameter "SMP - Enable" = Enabled), so muss der am Parameter "Homing - Home position or home offset" (s_{HOME}) parametrierte Wert innerhalb des erlaubten SMP-Fensters liegen - Parameter "SMP - Lower position limit" (s_{SMP_LL}) und "SMP - Upper position limit" (s_{SMP_UL}).
Ist dies nicht der Fall, so wird bei der Überprüfung der Konfiguration im Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE gewechselt.
Das Verlassen des Zustands FAIL SAFE ist nur durch Power OFF / Power On Zyklus und Änderung der sicheren Applikation möglich!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

6.4.17.4 Modus Reference switch

6.4.17.4.1 Parameter

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Mode (bisher *Mode*)	Direct / Reference Switch / *Home Offset /* *Home Offset with Correction*	Auswahl des Referenziermodus *Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	Direct	R 1.4
Homing - Home position or home offset (bisher *Home Position or Home Offset (units)*)	[units]	Referenzposition bzw. Referenzieroffset	0	R 1.4
Homing - Enable RSP (Remanent safe position) *(bisher Remanent safe position)*	*Enabled/* *Disabled*	*Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*Disabled*	R 1.9
Homing - Edge of reference switch (bisher *Edge of reference switch*)	Positve / Negative	Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechselt.	Positive	R 1.4
Homing - Trigger direction (bisher *Trigger direction*)	Positve / Negative	Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an.	Positive	R 1.4
Homing - Enable reference pulse *(bisher Reference pulse)*	*Enabled/* *Disabled*	*Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*Disabled*	R 1.4
Homing - Blocking distance *(bisher Blocking distance (% encoder reference system))*	*%*	*Distanz innerhalb derer die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt wird.* *Sie wird von der konfigurierten Referenzschalterflanke weg gerechnet und in % des Geberreferenzsystems angeben.* *Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung.* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*0*	R 1.4
Homing - Maximum trigger speed (bisher *Max. trigger speed (units/s)*)	[units/s]	Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses	0	R 1.4
Homing - Monitoring time (bisher *Homing Monitoring Time (µs)*)	[µs]	Überwachungszeit für Referenziervorgang	0	R 1.4

Tabelle 242: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 243: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

6.4.17.4.2 Verhalten

Der Modus Reference Switch korreliert mit den Referenzierarten „Switch Gate”, „Abs Switch” und „End Switch“ des SafeMOTION-Moduls.

Information:

Ist der Referenzschaltereingang "S_ReferenceSwitch" bzw. "S_Control_RefSwitch" am Funktionsbaustein nicht verdrahtet, wechselt das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE.
Das Verlassen des Zustands FAIL SAFE ist nur durch Power Off / Power On Zyklus und Änderung der sicheren Applikation möglich!

Je nach Konfiguration fährt das SafeMOTION-Modul mehrmals über den Referenzschalter/Endschalter.

Gefahr!

Der Referenzschalter/Endschalter ist Bestandteil der Sicherheitsfunktion und muss dementsprechend in der Risikoanalyse mit berücksichtigt werden.

Verwenden Sie einen entprellten, sicherheitsgerichteten Positionsschalter!

Es liegt in der Verantwortung des Maschinenbauers einen passenden Schalter einzusetzen!

Nach dem Referenzierkommando (= positive Flanke an Eingang "S_RequestHoming" bzw. "S_Control_Homing") verwendet das SafeMOTION-Modul jene Referenzierflanke, die mit der Parametrierung "Homing - Edge of reference switch" und "Homing - Trigger direction" übereinstimmt, sofern diese unterhalb von "Homing - Maximum trigger speed" (v_{HOME_MAX}) überfahren wird.
Wird der Referenzschalter mit einer Geschwindigkeit größer als die "Homing - Maximum trigger speed" (v_{HOME_MAX}) überfahren, so wird die Referenzierflanke ignoriert.

Parametrierung	Rererenzschalter Auswertung
Homing - Edge of reference switch = Negative Homing - Trigger direction = Negative	
Homing - Edge of reference switch = Positive Homing - Trigger direction = Negative	
Homing - Edge of reference switch = Negative Homing - Trigger direction = Positive	
Homing - Edge of reference switch = Positive Homing - Trigger direction = Positive	

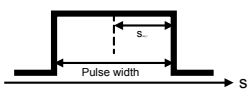
Tabelle 244: Auswahl der Referenzierflanke

Information:

Der Referenziervorgang muss nach dem Referenzierkommando innerhalb der parametrierten Zeit "Homing - Monitoring time" (t_{HOME_M}) abgeschlossen werden, ansonsten wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.
Der Ausgang "S_NotErrFUNC" bzw. "S_Status_NotErrFunc" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschalten und trudelt somit aus!
Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

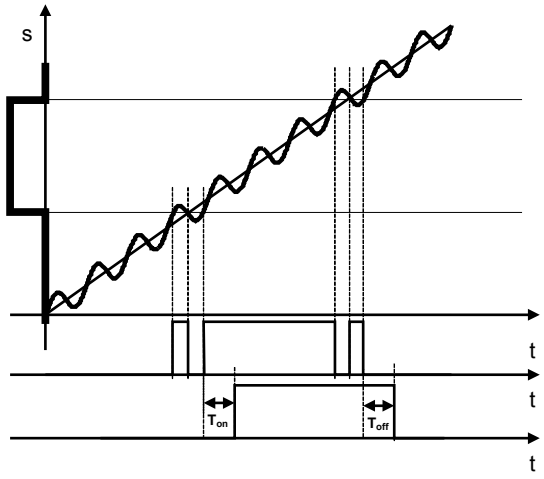
Gefahr!

Die Stillstandstoleranzposition "Standstill monitoring - Position tolerance" (s_{SM_T}) muss kleiner gleich der halben Pulsbreite des verwendeten Referenzschalters sein!



Gefahr!

Die notwendige Befilterung (T_{on}, T_{off}) beim Einlesen der Referenzschalterflanken im SafeDESIGNER muss in Abhängigkeit des Regelverhaltens im Stillstand bestimmt werden.



Fehler in der referenzierten Absolutposition aufgrund der Verzögerung durch die Filterzeiten müssen berücksichtigt werden!

6.4.17.4.2.1 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Die Referenzposition wird bei erfolgreicher Auswertung der Referenzierflanke sofort übernommen.

6.4.17.4.2.2 ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION, ACOPOSmotor SafeMOTION

Homing - Enable reference pulse = Disabled

Ist der Referenzimpuls ausgeschaltet, so wird die Referenzposition bei erfolgreicher Auswertung der Referenzierflanke sofort übernommen.

Homing - Enable reference pulse = Enabled

Dieser Modus ist empfohlen, wenn eine genaue Übereinstimmung der Positionen von ACOPOSmulti und SafeMOTION-Modul gefordert ist. Durch Auswertung des Referenzimpulses wird die geschwindigkeitsabhängige Positionsdifferenz durch unterschiedliche Auswertezeitpunkte kompensiert.

Information:

Wird "Homing - Enable reference pulse" = Enabled ausgewählt, muss ein rotativer EnDat 2.2 Functional Safety Geber verwendet werden. Der Referenzimpuls wird bei jedem Singleturnüberlauf gebildet.

Bei "Homing - Enable reference pulse" = Enabled wird die Referenzposition erst bei Erreichen des ersten gültigen Referenzimpulses nach der Referenzierflanke eingetragen.

Nach Auswertung der gültigen Referenzierflanke wird für die am Parameter "Homing - Blocking distance" konfigurierte Distanz die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt. Erst nach Überschreiten dieser Distanz wird der nächste Referenzimpuls ausgewertet und die Referenzposition übernommen.

Für einen gültigen Referenziervorgang ist es erforderlich, dass sich die Bewegungsrichtung vom Zeitpunkt des Auftretens der Referenzierflanke bis zum Auftreten des gültigen Referenzimpulses nicht ändert und die Geschwindigkeitsgrenze "Homing - Maximum trigger speed" (v_{HOME_MAX}) nicht überschritten wird.

Information:

Ändert sich die Bewegungsrichtung während des Suchens des Referenzimpulses, dann muss der Referenzschalter nochmals überfahren werden.

Information:

Wird die Geschwindigkeitsgrenze "Homing - Maximum trigger speed" (v_{HOME_MAX}) während der Suche des Referenzimpulses überschritten, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.
Der Ausgang "S_NotErrFUNC" bzw. "S_Status_NotErrFunc" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschalten und trudelt somit aus!
Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

6.4.17.5 Modus Home offset / Home offset with correction (nur für SafeMOTION EnDat 2.2)

Information:

Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!

6.4.17.5.1 Parameter

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Home position or home offset (bisher *Home Position or Home Offset (units)*)	[units]	Referenzposition bzw. Referenzieroffset	0	R 1.4
Homing - Mode (bisher *Mode*)	Direct / Reference Switch / *Home Offset /* *Home Offset with Correction*	Auswahl des Referenziermodus *Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	Direct	R 1.4

Tabelle 245: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP (bisher *Safety Position Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMP - Enable (bisher *Safe Maximum Position*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration **Wert** / **Beschreibung** Enabled: SMP ist aktiviert Disabled: SMP ist deaktiviert	Disabled	R 1.4
SMP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SMP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SLP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLP (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung	0	R 1.4

Tabelle 246: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP

Gefahr!

Die zu überwachenden Positionslimits müssen so eingestellt werden, dass unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst-Case-Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$$LIM_{SMP,NEG} \leq LIM_{SLP,NEG} \leq LIM_{SLP,POS} \leq LIM_{SMP,POS}$$

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

6.4.17.5.2 Verhalten

Wird ein absoluter Geber verwendet, kann der Maschinenbezug über einen Offset zur Geberposition hergestellt werden.
Es ist keine Referenzierfahrt notwendig.
Das Referenzierkommando "Home offset" bzw. "S_Control_RefSwitch" verwendet diesen Offset direkt, während beim Modus "Home offset with correction" ein eventueller Geberüberlauf im zulässigen Verfahrbereich berücksichtigt wird.
Der Offset wird im SafeDESIGNER am Parameter "Homing - Home position or home offset" (s_{HOME}) parametriert.

Der Eingang "S_ReferenceSwitch" wird nicht ausgewertet.

Gefahr!

Diese Referenziervariante ist nur für Absolutgeber (Singleturn Geber / Multiturn Geber / Lineargeber) zulässig. Werden andere Geber für diesen Mode verwendet, wechselt das SafeMOTION-Modul in den Fail Safe Zustand.
Das Verlassen des Fail Safe Zustands ist nur durch Power Off / Power On Zyklus und Änderung der sicheren Applikation möglich!

Information:

Werden die Sicherheitsfunktionen SMP und/oder SLP verwendet, müssen deren Positionsfenster kleiner als der sicherheitsrelevante Geberzählbereich sein.
Ist eines der beiden Positionsfenster größer als der Geberzählbereich parametriert, wechselt das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE.
Das Verlassen des Zustands FAIL SAFE ist nur durch Power Off / Power On Zyklus und Änderung der sicheren Applikation möglich!

Mehr Informationen siehe Sicherer Geberzählbereich (gilt nur für SafeMOTION EnDat 2.2) aufgeführt.

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

Home offset

Dieser Modus eignet sich besonders für Absolutwertgeber, bei denen über den gesamten Verfahrbereich ein eindeutiger Positionsmesswert verfügbar ist. Durch den Referenzieroffset kann die Geberposition über den gesamten Verfahrbereich auf die korrekte Maschinenposition abgebildet werden.

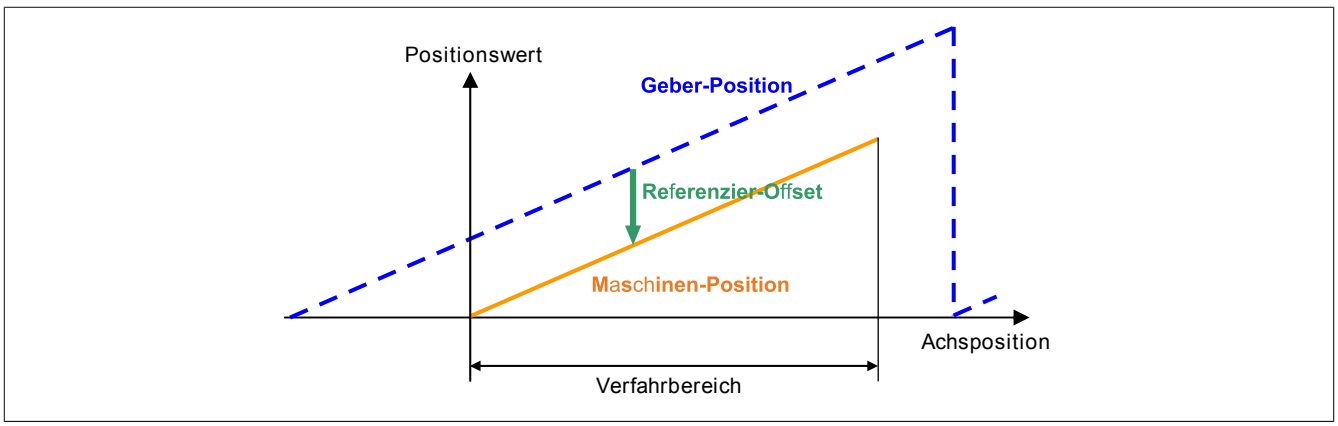


Abbildung 82: Referenziermethode Home offset

Der Referenzieroffset kann durch einmaliges Durchführen einer Eichfahrt (z. B. Referenzieren mit Referenzschalter) ermittelt werden.

Home offset with correction

Bei diesem Referenziermodus wird zusätzlich nach dem Setzen des Referenzieroffsets überprüft, ob die Maschinenposition innerhalb des durch die SMP Positionsgrenzen definierten Verfahrbereichs liegt. Ist dies nicht der Fall, dann wird der Referenzieroffset in den sicherheitsrelevanten Geberzählbereich korrigiert.

Information:

Bei diesem Modus muss die Sicherheitsfunktion SMP aktiviert werden. Ist SMP deaktiviert, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE.
Das Verlassen des Zustands FAIL SAFE ist nur durch Power Off / Power On Zyklus und Änderung der sicheren Applikation möglich!

Die Zählbereichskorrektur kann bei Verwendung von Absolutgebern dann eingesetzt werden, wenn zwar der Geber über den gesamten Verfahrbereich einen eindeutigen Positionswert liefert, aber ein Geberüberlauf innerhalb des Verfahrbereichs auftritt. Hier ist dann der Referenzieroffset davon abhängig, ob die Maschine bei einer Position rechts oder links vom Überlaufpunkt geeicht wurde.

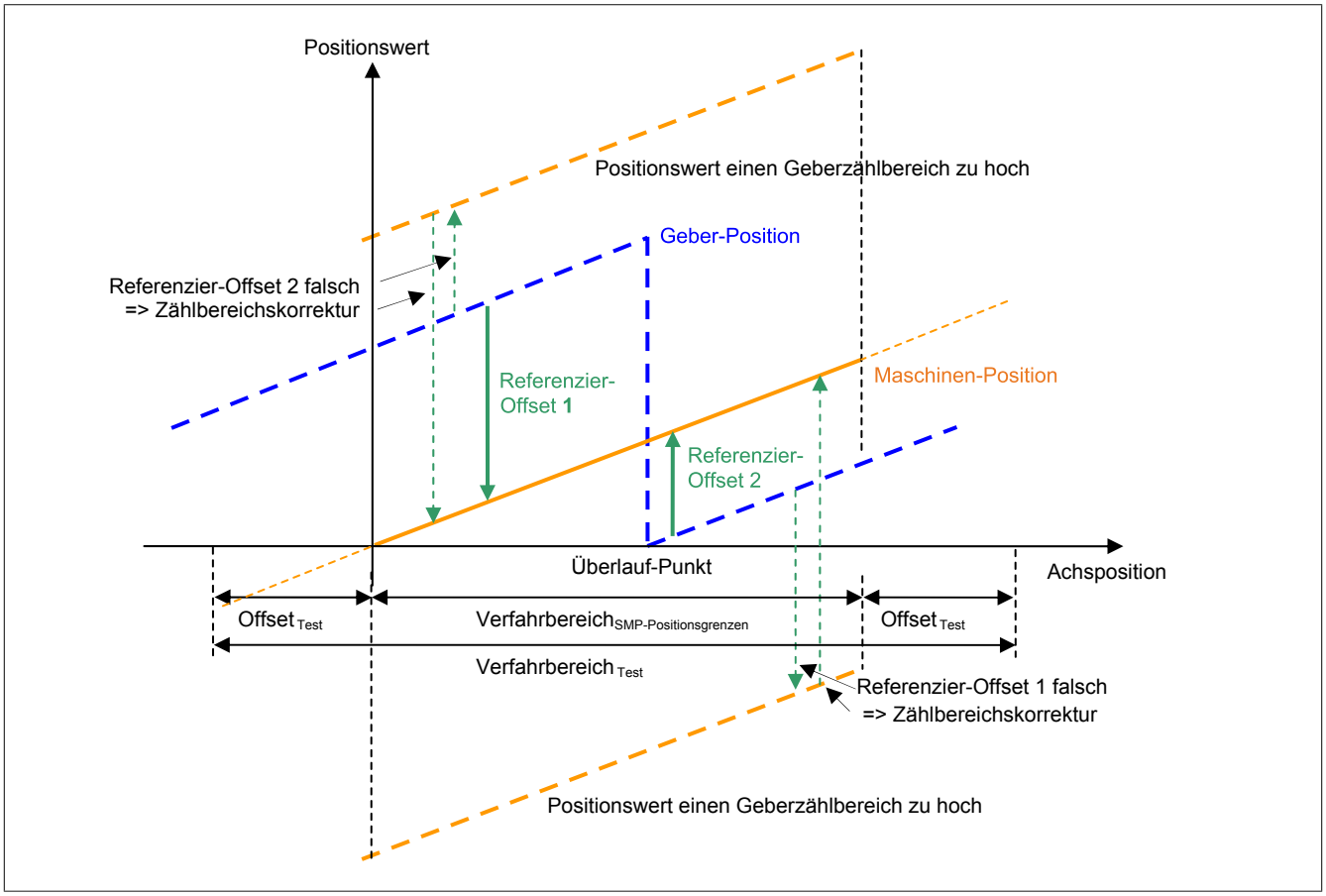


Abbildung 83: Referenziermethode "Home offset with correction"

Rechts vom Überlaufpunkt würde der für die linke Seite gültige Referenzieroffset 1 zum falschen Positionswert führen, links vom Überlaufpunkt der für die rechte Seite gültige Referenzieroffset 2. Dies kann mit der Zählbereichskorrektur kompensiert werden.

Information:

Die Zählbereichskorrektur funktioniert nur dann, wenn der Geberzählbereich größer gleich dem Verfahrbereich ist! Dabei ist zu beachten, dass nur der sicherheitsrelevante Anteil des Geberzählbereichs verwendet wird.

6.4.18 Remanente sichere Position, RSP

Information:

Die Funktionalität ist erst ab Safety Release R 1.9 und ausschließlich für ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodule, ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!

Information:

Um die Sicherheitsfunktion "Remanente sichere Position, RSP" verwenden zu können, ist Folgendes zwingend erforderlich:

- **Die Achse muss zuvor durch die Sicherheitsfunktion "Sicheres Referenzieren" referenziert werden. Die Referenziervariante ist dabei nicht von Bedeutung, es müssen jedoch die entsprechenden Sicherheitshinweise beachtet werden.**
- **Die Sicherheitsfunktionen STO und SOS müssen entsprechend ihrer Sicherheitshinweise verwendet werden.**

Gefahr!

Die Sicherheitsfunktion "Remanente Sichere Position, RSP" darf nur dann zum Einsatz kommen, wenn durch geeignete technische Maßnahmen (z. B. Haltebremse, selbsthemmendes Getriebe etc.) eine nicht zulässige Bewegung der Achse im ausgeschalteten Zustand verhindert wird. Die Achse befindet sich nicht in Zustand OPERATIONAL und darf deshalb maximal um die Nachlauftoleranz verfahren werden (maximal halber sicherer absoluter Geberzählbereich - 2 * "Standstill monitoring - Position tolerance" (s_{SM_T})).

$$\Delta x_{Danger} > \frac{x_{SafeEncoderRange}}{2} - 2 \cdot x_{s_{SM\_T}}$$

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, geeignete technische Maßnahmen gegen diese nicht zulässige Bewegung zu treffen.

Gefahr!

Um die Testung und Validierung der Sicherheitsfunktion RSP in Wartungsszenarien durchzuführen, muss das SafeMOTION-Modul die Vorgehensweise für RSP durchlaufen haben.

Gefahr!

Im Falle eines Modultauschs muss eine initiale Referenzierung ohne aktivierten Eingang "S_SwitchHomingMode" bzw. "S_Control_SwitchHomingMode" durchgeführt werden.

Gefahr!

Die Sicherheitsfunktion RSP ist für endlos drehende Achsen nicht geeignet. Ein INT32-Überlauf der sicheren Position während der Referenzierung führt dazu, dass ein Referenzieren mit RSP zu einem FUNCTIONAL FAIL SAFE führt.

6.4.18.1 Parameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 247: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Enable RSP (Remanent safe position) *(bisher Remanent safe position)*	*Enabled/ Disabled*	*Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*Disabled*	R 1.9

Tabelle 248: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

6.4.18.2 Verhalten

Die Sicherheitsfunktion "Remanente sichere Position, RSP" kann durch die Konfiguration entweder aktiviert oder deaktiviert werden.

Mit dieser Sicherheitsfunktion muss nach einmaligem Referenzieren der sicheren Position mit der Maschinenposition die referenzierte sichere Position nach Power Off / Power On nicht erneut referenziert werden. Das Speichern von gültigen Positionsdaten ist nur nach kontrolliertem Stillstand des Antriebs möglich, daher muss der Stillstand gewährleistet werden. Zusätzlich muss gesichert sein, dass während des Speichervorgangs keine Energiezufuhr und somit eine Bewegung des Antriebs nicht möglich ist. Diese Anforderungen werden durch die Sicherheitsfunktionen STO und SOS sichergestellt.

Information:

Wenn die Sicherheitsfunktion RSP verwendet wird und die Eingänge "S_RequestHoming" bzw. "S_Control_Homing", "S_SwitchHomingMode" bzw. "S_Control_SwitchHomingMode", "S_RequestSTO" bzw. "S_Control_STO" und "S_RequestSOS" bzw. "S_Control_SOS" am Funktionsbaustein nicht verdrahtet sind, wechselt das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE.

Das Verlassen des Zustands FAIL SAFE ist nur durch Power Off / Power On und Änderung der sicheren Applikation möglich!

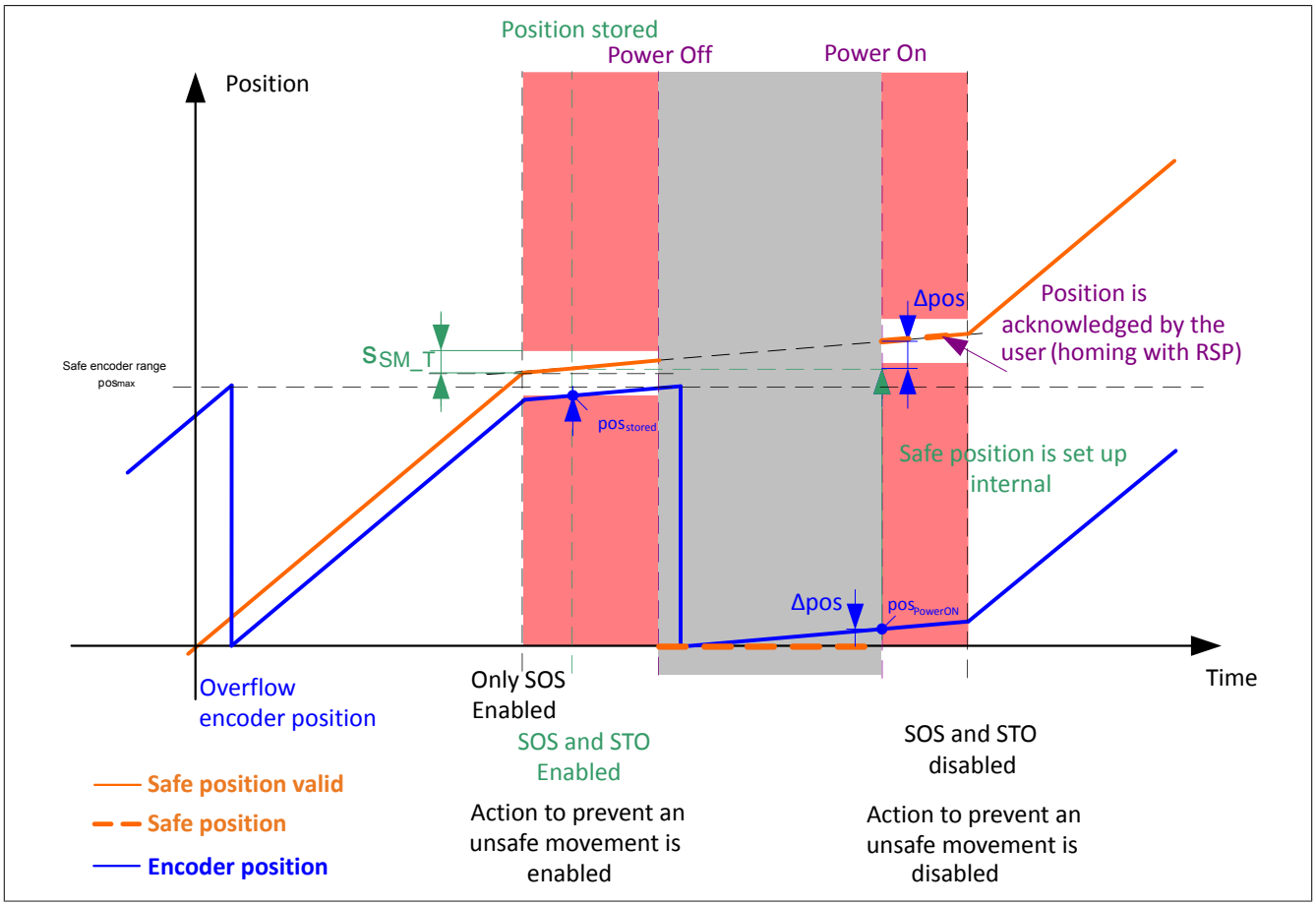


Abbildung 84: Zeitliche Darstellung der Sicherheitsfunktion RSP mit Geberüberlauf während Power Off

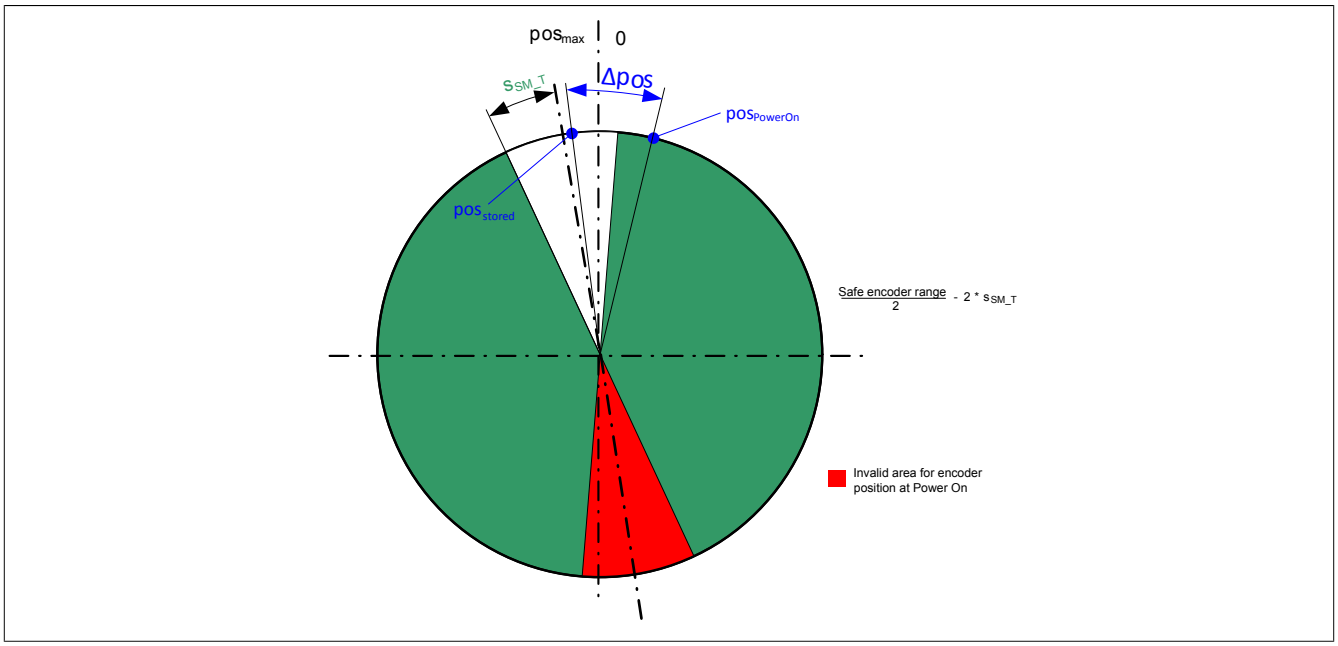


Abbildung 85: Örtliche Darstellung der Sicherheitsfunktion RSP anhand einer Umdrehung

6.4.18.2.1 Vorgehensweise RSP

Mit dieser Sicherheitsfunktion sollte es nicht möglich sein, nach unkontrolliertem Maschinenausfall eine funktionsfähige sichere Position zu gewährleisten. Für das kontrollierte Stillsetzen und die Verwendung der remanenten sicheren Position ist folgender Ablauf definiert:

1. Geregeltes Stillsetzen der Achse (gültige sichere Position vorausgesetzt)
2. Erlangen des Status "S_RSPValid" bzw. "S_Status_RSPValid"
   Dieser gibt an, ob die Position gespeichert ist und Power Off im Sinne der Referenzierung mit RSP möglich ist. Voraussetzung für das erreichen des Status "S_RSPValid" bzw. "S_Status_RSPValid" sind folgende Punkte:
   - Anwahl von STO und SOS
   - Sicherheitsfunktionen STO und SOS sind aktiv und befinden sich in deren sicheren Zustand.
   - Die Achse wurde erfolgreich referenziert und die sichere Position ist gültig (Ausgang "S_SafePositionValid" bzw. "S_Status_Homing" = TRUE).
   - Speichervorgang ist abgeschlossen, nachdem die anderen Punkte erfüllt sind.
3. Aktivieren der geeigneten technischen Maßnahme, um eine gefährliche Bewegung zu verhindern. Durchführen von Power Off. Eine gefährliche Bewegung entspricht dem halben sichere Geberzählbereich - 2 * "Standstill monitoring - Position tolerance" (s_{SM_T}).
   $$\Delta x_{Danger} > \frac{x_{SafeEncoderRange}}{2} - 2 \cdot x_{s_{SM\_T}}$$
4. Bestätigen der wiederhergestellten Position durch Referenzieren mit RSP nach Power On.
   - Um die wiederhergestellte Position nach Power On zu bestätigen, muss ein Referenzierkommando (= positive Flanke an Eingang "S_RequestHoming" bzw. "S_Control_Homing") bei aktiviertem Eingang "S_SwitchHomingMode" bzw. "S_Control_SwitchHomingMode" durchgeführt werden.

Information:

Ist die Schaltfrequenz des Status "S_RSPValid" bzw. "S_Status_RSPValid" zu schnell, um den Speichervorgang abzuschließen, wird eine Warnung im Safety Logger eingetragen. Die Sicherheitsfunktionen SOS und STO sind in diesem Zustand aktiv und werden erst abgewählt, wenn der zuletzt durchgeführte Speichervorgang abgeschlossen ist.

Information:

Wird nach kontrolliertem Stillsetzen bei Power On eine Referenzierung ohne aktivierten Eingang "S_SwitchHomingMode" bzw. "S_Control_SwitchHomingMode" durchgeführt oder ein Geberfehler erkannt, so führt ein anschließendes Referenzieren mit RSP zum Wechsel in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.

Der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet!

Information:

Wird bei kontrolliertem Stillsetzen nach Power On ein Fehler oder eine Änderung der Konfiguration erkannt, so wird die Position nicht aufgesetzt und ein Referenzieren mit RSP führt zum Wechsel in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.

Der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet!

Information:

Wenn der Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE bei der Referenzierung mit RSP eintritt, muss die Achse ohne aktivierten Eingang "S_SwitchHomingMode" bzw. "S_Control_SwitchHomingMode" neu referenziert werden, um wieder eine gültige sichere Position zu erhalten!

6.4.19 Safely Limited Position, SLP

Information:

Die Sicherheitsfunktion Safely Limited Positon, SLP ist ab dem Safety Release 1.4 verfügbar!

6.4.19.1 Parameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 249: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 250: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP (bisher *Safety Position Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMP - Enable (bisher *Safe Maximum Position*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration **Wert** / **Beschreibung** Enabled: SMP ist aktiviert Disabled: SMP ist deaktiviert	Disabled	R 1.4
SMP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SMP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SLP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLP (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung	0	R 1.4

Tabelle 251: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP

Gefahr!

Die zu überwachenden Positionslimits müssen so eingestellt werden, dass unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst-Case-Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SMP,NEG} \leq LIM_{SLP,NEG} \leq LIM_{SLP,POS} \leq LIM_{SMP,POS}$

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

6.4.19.2 Verhalten

Die Sicherheitsfunktion SLP dient dazu, ein vorgegebenes Positionsfenster zu überwachen.

Mit den Parametern "SLP - Lower position limit" (s_{SMP_LL}) und "SLP - Upper position limit" (s_{SMP_UL}) können die untere bzw. obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs parametriert werden.

Durch Setzen des Eingangs "S_RequestSLP" bzw. "S_Control_SLP" auf SAFEFALSE wird die Sicherheitsfunktion SLP angefordert.

Nach Ablauf der parametrierbaren Zeit "SLP - Enable delay time" (t_{SLP_ED}) wird das Positionsfenster überwacht.

Ist die Überwachung aktiv und tritt kein Fehler auf, so wird das Statusbit "S_SafetyActiveSLP"bzw. "S_Status_SLP" auf SAFETRUE gesetzt.

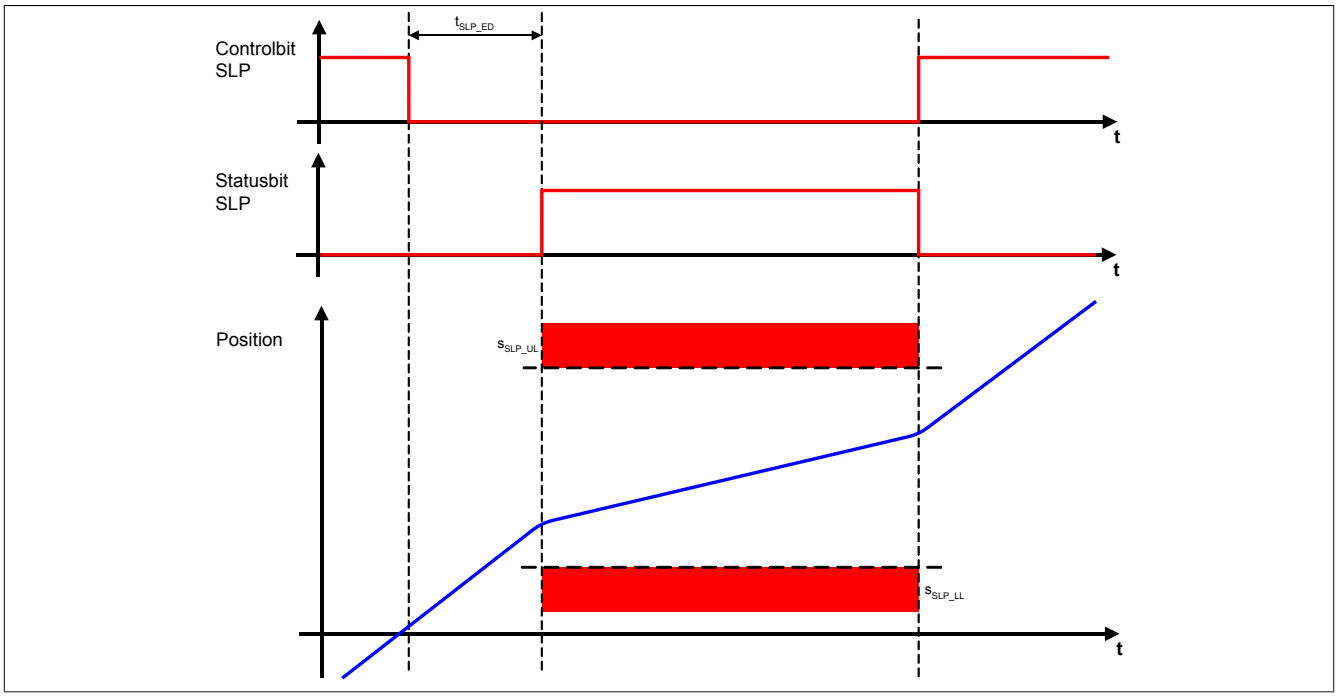


Abbildung 86: Safely Limited Position, SLP

Information:

Um die Sicherheitsfunktion SLP verwenden zu können, ist es zwingend erforderlich, dass die Achse zuvor erfolgreich referenziert wurde.
Wurde keine erfolgreiche Referenzierung durchgeführt oder geht der Status "S_SafePositionValid" bzw. "S_Status_Homing" verloren, so führt die Anforderung der Sicherheitsfunktion SLP zum Wechsel in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.
Der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet und trudelt somit aus! Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!
Der Ausgang "S_NotErrFUNC" bzw. "S_Status_NotErrFunc" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

Um den Restweg bei einer Überschreitung des Positionsfensters so gering wie möglich zu halten, wird zusätzlich zur Position noch ein positionsabhängiges Geschwindigkeitslimit überwacht.

Gefahr!

Im Worst Case kann das überwachte Positionsfenster während des Austrudelns der Achse überfahren werden. Dies ist bei der Definition der erlaubten Grenzen zu beachten!

Bei Annäherung an die Positionsgrenze wird das überwachte Geschwindigkeitslimit so berechnet, dass der Antrieb mit der parametrierten Verzögerungsrampe "Ramp monitoring - Speed deceleration limit" (a_{RM_L}) noch vor der Positionsgrenze zum Stillstand kommen kann.

Zulässige Geschwindigkeit in Richtung des oberen Positionslimits:

$$v_{LIM,POS} = \sqrt{2\left(LIM_{SLP,POS} - s\right) \cdot a}$$

Zulässige Geschwindigkeit in Richtung des unteren Positionslimits:

$$v_{LIM,NEG} = \sqrt{2\left(s - LIM_{SLP,NEG}\right) \cdot a}$$

Die positionsabhängige Geschwindigkeitsgrenze ist in folgender Abbildung dargestellt.

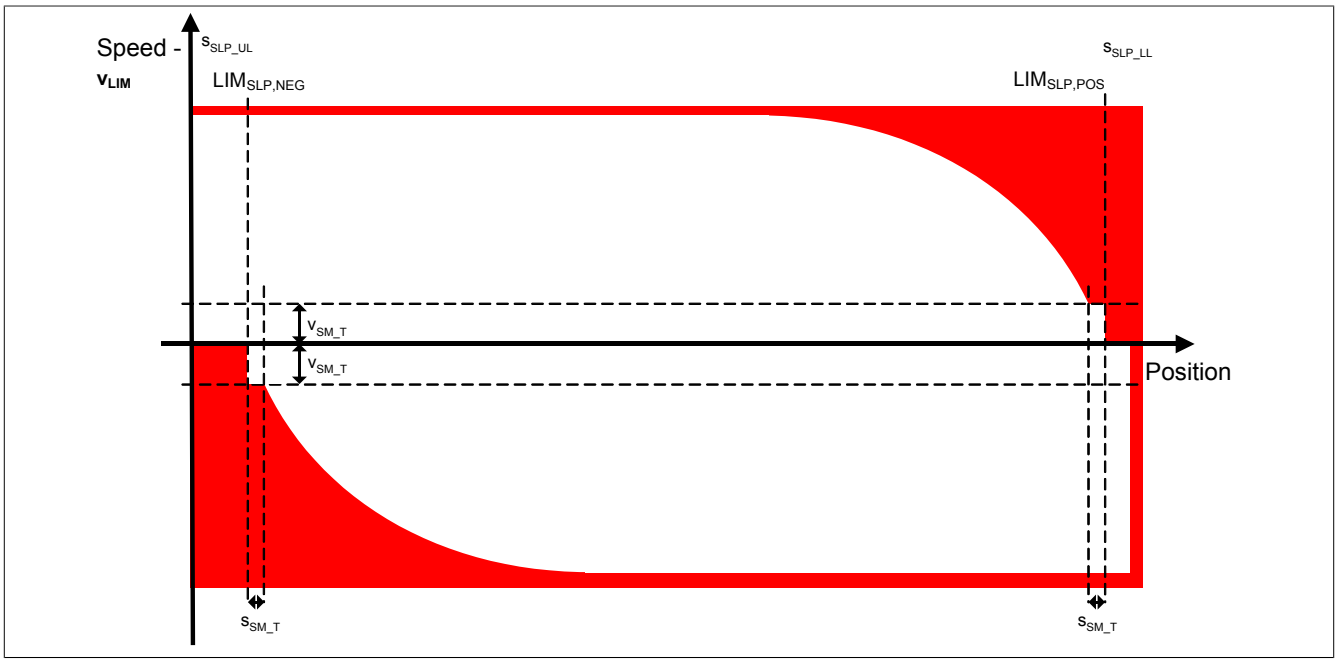


Abbildung 87: Positionsabhängiges Geschwindigkeitsfenster

Gefahr!

Kommt es bei aktivierter Sicherheitsfunktion SLP zu einer Verletzung des Positionsfensters oder der positionsabhängigen Geschwindigkeitsgrenze oder geht der Status "S_SafePositionValid" bzw. "S_Status_Homing" verloren, so wechselt das Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.
Der Ausgang "S_NotErrFUNC" bzw. "S_Status_NotErrFunc" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschalten und trudelt somit aus!
Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Gefahr!

Wird die Sicherheitsfunktion SLP in der sicheren Applikation verwendet, so muss die An- und Abwahl der Funktion bei der Inbetriebnahme der Maschine getestet werden.
Der Test soll mindestens eine Verletzung jedes Positionslimits beinhalten. Die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

6.4.20 Safe Maximum Position, SMP

Information:

Die Sicherheitsfunktion Safe Maximum Positon, SMP ist ab dem Safety Release 1.4 verfügbar!

6.4.20.1 Parameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 252: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 253: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP (bisher *Safety Position Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMP - Enable (bisher *Safe Maximum Position*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration **Wert** / **Beschreibung** Enabled: SMP ist aktiviert Disabled: SMP ist deaktiviert	Disabled	R 1.4
SMP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SMP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SLP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLP (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung	0	R 1.4

Tabelle 254: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP

Gefahr!

Die zu überwachenden Positionslimits müssen so eingestellt werden, dass unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst-Case-Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SMP,NEG} \leq LIM_{SLP,NEG} \leq LIM_{SLP,POS} \leq LIM_{SMP,POS}$

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

6.4.20.2 Verhalten

Die Sicherheitsfunktion Safe Maximum Position unterscheidet sich von SLP vor allem dadurch, dass sie nicht aktiv angefordert werden kann. Sie ist durch die Konfiguration entweder aktiviert oder deaktiviert.

Im aktivierten Zustand wird die aktuelle Position ständig auf die Einhaltung eines definierten Positionsfensters überwacht.

Mit den Parametern "SMP - Lower position limit" (s_{SMP_LL}) und "SMP - Upper position limit" (s_{SMP_UL}) können die untere bzw. obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs parametriert werden.

Da die Sicherheitsfunktion SMP eine sichere absolute Position benötigt, ist sie nur bei referenzierten Achsen wirksam.
Bei konfiguriertem SMP beginnt mit Freigabe der Impulssperre ein Timeout von 15 min zu laufen, innerhalb dessen die Referenzierung erfolgen muss.
Nach erfolgreicher Referenzierung und wenn kein Fehler in der Überwachung aufgetreten ist, wird das Statusbit "S_SafetyActiveSMP" bzw. "S_Status_SMP" auf SAFETRUE gesetzt.

Information:

Um die Sicherheitsfunktion Safe Maximum Position verwenden zu können ist es zwingend erforderlich, dass die Achse zuvor erfolgreich referenziert wurde.
Wird innerhalb von 15 min nach Freigabe der Impulssperre keine erfolgreiche Referenzierung durchgeführt oder geht bei einer bereits referenzierten Achse das Statusbit "SafePositionValid" bzw. "S_Status_Homing" verloren oder kommt es zu einer Verletzung des Positionsfensters oder der positionsabhängigen Geschwindigkeitsgrenze, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.
Der Ausgang "S_NotErrFUNC" bzw. "S_Status_NotErrFunc" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschalten und trudelt somit aus! Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Wie auch bei der Sicherheitsfunktion SLP wird auch bei der Sicherheitsfunktion SMP zusätzlich zur Position noch ein positionsabhängiges Geschwindigkeitslimit überwacht, um den Restweg bei einer Überschreitung des Positionsfensters so gering wie möglich zu halten.
Siehe hierzu die Beschreibung der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Position, SLP".

Gefahr!

Im Worst Case kann das überwachte Positionsfenster während des Austrudelns der Achse überfahren werden. Dies ist bei der Definition der erlaubten Grenzen zu beachten!
Ist das Positionsfenster überschritten worden, so kann nach der Quittierung des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE nur in Richtung des Positionsfensters verfahren werden.
Wird versucht mehr als die Stillstandstoleranz in die unsichere Richtung (also vom Positionsfenster weg) zu verfahren, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.

Gefahr!

Wird die Sicherheitsfunktion SMP in der sicheren Applikation verwendet, so muss die Funktion bei der Inbetriebnahme der Maschine getestet werden. Der Test soll mindestens eine Verletzung jedes Positionslimits beinhalten. Die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

6.4.21 Safe Brake Test, SBT

Information:

Die Funktionalität ist erst ab Safety Release R 1.7 und für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodule verfügbar!

Information:

Die Funktionalität ist für ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker ab HW Upgrade 1.10.2.x verfügbar!

Die Funktion ist erst ab einer definierten HW-Revision freigegeben, bei älteren HW-Revisionen führt die Verwendung der Sicherheitsfunktion unmittelbar in den Zustand Fail Safe.

Gefahr!

Die Sicherheitsfunktion SBT kann nur für Synchronmotoren eingesetzt werden!

Gefahr!

Die Verwendung der Sicherheitsfunktion SBT setzt voraus, dass der Geberwellenbruch ausgeschlossen werden kann oder die sichere Geberverbindungsüberwachung aktiviert ist.

Hierzu ist entweder ein sicherer Geberanbau notwendig oder die Applikation muss die notwendigen Voraussetzungen für die sichere Geberwellenbruchüberwachung erfüllen!

Information:

Die Ermittlung des Mehrwerts durch Einsatz der Funktion hängt von den Forderungen der eingesetzten Bremse ab und liegt in Ihrer Verantwortung als Anwender.

Gefahr!

Bei der Sicherheitsfunktion SBT handelt es sich nicht um eine übliche Sicherheitsfunktion!

Sie dient ausschließlich dazu, eine eingefallene Haltebremse mit einem konfigurierbarem Statorstrom und einer bestimmten Dauer zu testen.

Der Test erfolgt mit dem angegebenen Sicherheitslevel und der angegebenen Genauigkeit.

Gefahr!

Eine Überhitzung des Motors kann die Drehmomentkonstante K_T verändern und somit die Funktion des sicheren Bremsentests SBT beeinträchtigen.

Stellen Sie durch ausreichende Dimensionierung sicher, dass der Motor nicht überhitzt.

6.4.21.1 Parameter

Gruppe: Advanced functions - SBT (bisher *Safe Brake Test*) (ausschließlich fürACOPOSmulti SafeMOTION SinCos und ACOPOS P3 SafeMOTION (ab HW-Upgrade 1.10.2.x) verfügbar)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SBT - Threshold (bisher *Safe Brake Test threshold (uA)*)	[µA]	Schwellwert des Statorstroms, welcher beim Bremsentest überschritten werden muss	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - External load (bisher *Safe Brake Test external load (uA)*)	[µA]	Externe Last	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - Position tolerance (bisher *Safe Brake Test position tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - Maximum torque duration (bisher *Safe Brake Test maximum torque duration (us)*)	[µs]	Dauer der Prüfung, bei der das maximale Moment anliegen muss	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - Test interval (bisher *Safe Brake Test interval (s)*)	[s]	Wiederholungsintervall des sicheren Bremsentests	28800	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - Enable delay time (bisher *Delay Time to start SBT (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBT und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3

Tabelle 255: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SBT

Die Parameter werden beim Hochlauf des SafeMOTION-Moduls geprüft. Ist ein Parameter ungültig, wechselt das Modul in den Fehlerzustand. Zusätzlich wird ein entsprechender Fehlereintrag im Logger eingetragen.

Wird keine externe Last parametriert, gelten folgende Vorschriften:

- Der Schwellwert "Safe Brake Test threshold" muss größer sein als die Messungenauigkeit des verwendeten Moduls.

Bei externer Last gelten zusätzlich folgende Vorschriften:

- Die externe Last darf nicht größer sein als der Schwellwert.
- Die externe Last muss größer sein als die Messungenauigkeit des verwendeten Moduls.

6.4.21.2 Verhalten

Die Sicherheitsfunktion SBT bietet die Möglichkeit, eine eingefallene Bremse mit einem konfigurierbaren Statorstrom und einer bestimmten Dauer zu testen.

Es kann eine externe Last berücksichtigt werden, wenn diese im SafeDESIGNER am Parameter "SBT - External load" ($i_{SBT\_EXT\_LOAD}$) parametriert wird. In diesem Fall wird das erwartete Prüfmoment nach der Messung der parametrierten Last um den Wert der externen Last reduziert.

Der Bremsentest muss von der funktionalen Applikation durchgeführt werden, das SafeMOTION-Modul überwacht diesen Prozess.

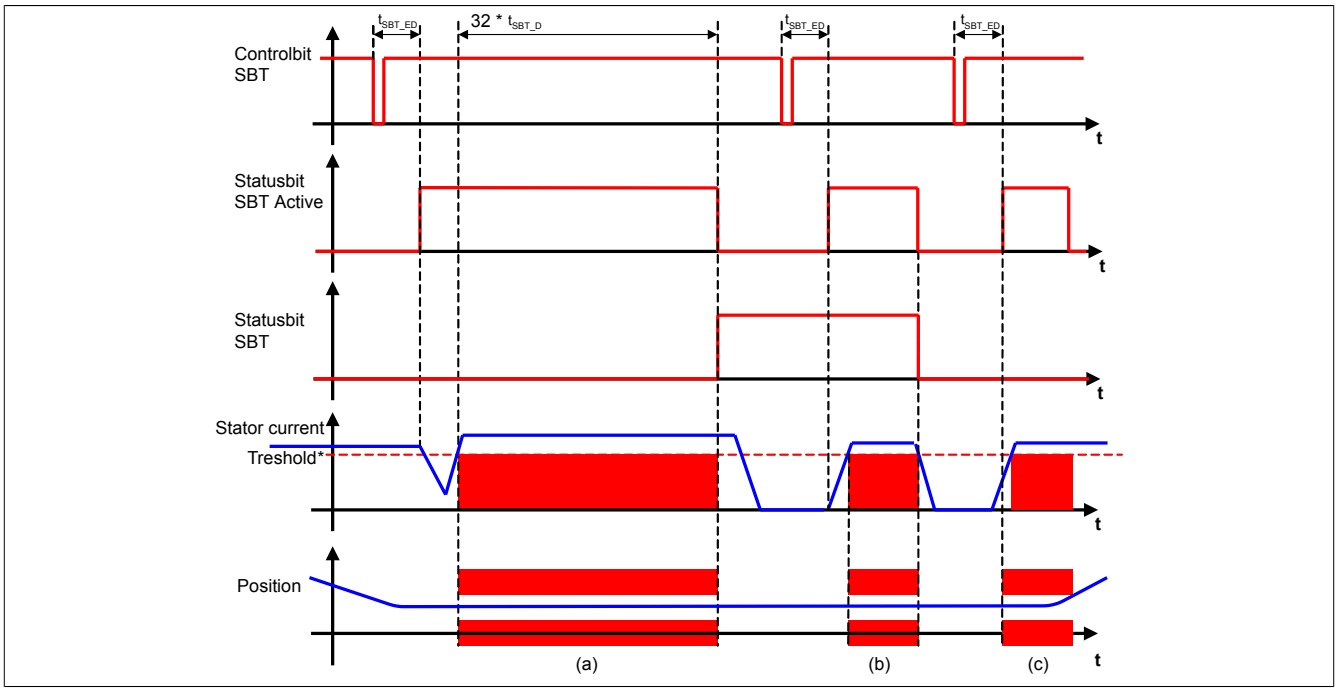


Abbildung 88: Safe Brake Test, SBT

Der PLCopen Funktionsbaustein MC_BR_BrakeControl stellt einen korrespondierenden Modus zur Verfügung.

Für die Anforderung des sicheren Bremsentests steht im SafeDESIGNER der Funktionsbaustein SF_SafeMC_SBT_BR_V1_00 zur Verfügung.

Durch eine negative Flanke am Steuerbit "SBT" wird der sichere Bremsentest SBT gestartet, gleichzeitig wird das Statusbit "SBT_Active" gesetzt.

Sobald der Bremsentest erfolgreich abgeschlossen ist, wird das Statusbit "SBT" gesetzt und gleichzeitig "SBT_Active" zurückgesetzt.

Die Anforderung des sicheren Bremsentests ist flankengesteuert. Ein Rücksetzen des Steuerbits "SBT" auf SAFETRUE hat keinen Einfluss auf den weiteren Ablauf.

Unmittelbar nach der Anforderung des sicheren Bremsentests wird durch den Zähler "SBT - Enable delay time" (t_{SBT_ED}) der eigentliche Bremsentest verzögert. In dieser Zeit kann die funktionale Applikation auf den Status des Anforderungsbits reagieren und wenn nötig die Achse still setzen.

Die Durchführung des sicheren Bremsentests richtet sich danach, ob zum Zeitpunkt der Prüfung eine externe Last anliegt oder nicht.

6.4.21.3 Sicherer Bremsentest ohne externe Last

Ist im SafeDESIGNER keine externe Last parametriert, wird unmittelbar nach dem Ablauf der Verzögerungszeit "SBT - Enable delay time" (t_{SBT_ED}) die Überwachung der Belastung der Bremse gestartet. Gleichzeitig wird der sichere Bremsenausgang auf 0 V geschaltet.

6.4.21.4 Sicherer Bremsentest mit parametrierter externer Last

Unmittelbar nach dem Ablauf der Verzögerungszeit "SBT - Enable delay time" (t_{SBT_ED}) wird der Betrag des Statorstromes, welcher notwendig ist, um die Last zu halten, auf den Erwartungswert geprüft. Das bedeutet, dass sich zum Zeitpunkt der Prüfung der Betrag des Statorstromes in einem Fenster von ±6,25% des Erwartungswertes "SBT - External load" ($i_{SBT\_EXT\_LOAD}$) befinden muss. Ist dies der Fall, wird der sichere Bremsausgang auf 0 V geschaltet und der Statorstrom muss den reduzierten Schwellwert unterschreiten.

Da eine externe Last bereits ein Moment auf die eingefallene Bremse ausübt, muss der Antrieb nur ein reduziertes Moment aufbringen, um die Bremse zu testen. Der Prüfstrom wird um den Betrag der parametrierten Last reduziert.

> **Gefahr!**
>
> **Bei veränderlicher Last kann diese Funktion nicht verwendet werden.**

Gefahr!

Damit die Vermessung der externen Last gültige Ergebnisse liefert, muss zum Zeitpunkt der Vermessung die Last vom Antrieb gehalten werden. Das bedeutet, die Bremse darf nicht eingefallen sein!

6.4.21.5 Überwachung der Belastung der Bremse

Ab diesem Zeitpunkt verläuft der sichere Bremsentest in beiden Fällen gleich, sicherer Bremsentest ohne externer Last oder sicherer Bremsentest mit parametrierter externer Last.

Der Funktionsbaustein MC_BR_BrakeControl sorgt in der funktionalen Applikation dafür, dass die Bremse mit dem gewünschten Moment belastet wird. Dazu wird der Statorstrom rampenförmig erhöht, bis dieser den Sollwert erreicht. Ab dem Zeitpunkt der Überschreitung des Startorstroms über den Schwellwert "SBT - Threshold“ (i_{SBT_TRESH}) wird die sichere Position abgespeichert und ein Positionsfenster gebildet.
Die Größe des Positionsfensters ist mittels des Parameters "SBT - Position tolerance“ (s_{SBT_L}) einstellbar. Gleichzeitg wird das Statusbit "SBT" Active gesetzt und die Überwachung gestartet.

Mit dem Parameter "SBT - Maximum torque duration” (t_{SBT_D}) wird festgelegt, wie lange der Prüfstrom mindestens anliegen muss. Die gesamte Überwachungsdauer beträgt das 32-fache dieser Zeit (siehe Abb. 88 "Safe Brake Test, SBT" auf Seite 403 (a)).
Während dieser Zeit darf der Prüfstrom den Schwellwert nicht unterschreiten und die sichere Position das Positionsfenster nicht verlassen.

Wird während der aktiven Überwachung der Schwellwert des Statorstroms unterschritten (siehe Abb. 88 "Safe Brake Test, SBT" auf Seite 403 (b)) oder das Positionstoleranzfenster verletzt (siehe Abb. 88 "Safe Brake Test, SBT" auf Seite 403 (c)), ist der Sichere Bremsentest ungültig und wird abgebrochen. Ist das Statusbit "SBT" bereits gesetzt, wird dieses rückgesetzt. Gleichzeitig wird ein entsprechender Eintrag im Safety Logger eingetragen.

Nach erfolgreichem Bremsentest wird das Statusbit "SBT" gesetzt und gleichzeitig ein konfigurierbarer Timer (Parameter "SBT - Test interval" (t_{SBT_TI})) gestartet. Nach Ablauf dieses Timers wird das Statusbit "SBT" wieder zurückgesetzt, um zu signalisieren, dass ein erneuter Test der Bremse notwendig ist.

6.4.21.6 Genauigkeit der Strommessung

Die Strommessung kann durch eine fehlerhafte Kommutierung verfälscht werden. Das verwendete Testprinzip garantiert jedoch, dass dieser Messfehler <2% ist.

Des Weiteren ist die Genauigkeit der Strommessung abhängig vom max. Messfehler der Stromwandler, welcher abhängig von der Leistungsklasse des verwendeten Wechselrichtermoduls ist.

Das bedeutet, dass der Schwellwert zusätzlich um diesen Wert beaufschlagt werden muss. Dies garantiert eine gültige Durchführung des Bremsentests auch bei max. Messfehler.

In der folgenden Tabelle ist der max. Messfehler für die jeweilige Leistungsklasse aufgeführt.

Leistungsklasse(ACOPOSmulti)	Dauerstrom [A]	Messfehler der Wandler
8BVI0014HxSA	1,9	108,6 mA
8BVI0028HxSA	3,8	293 mA
8BVI0055HxSA	7,6	488,2 mA
8BVI0110HxSA	15,1	976,6 mA
8BVI0220HxSA	22	1101,6 mA
8BVI0330HxSA	33	2406,4 mA
8BVI0440HxSA	44	2406,4 mA
8BVI0660HxSA	66	4,813 A
8BVI0880HxSA	88	4,813 A
8BVI1650HxSA	165	7,344 A

Leistungsklasse (ACOPOS P3)	Dauerstrom [A]	Messfehler der Wandler
8ZES0016XXXXSSX.XX-X	1,6	in Vorbereitung
8ZES0022XXXXSSX.XX-X	2,2	in Vorbereitung
8ZES0022XXXXDSX.XX-X	2,2	in Vorbereitung
8ZES0022XXXXTSX.XX-X	2,2	in Vorbereitung
8ZES0045XXXXSSX.XX-X	4,5	in Vorbereitung
8ZES0045XXXXDSX.XX-X	4,5	in Vorbereitung
8ZES0045XXXXTSX.XX-X	4,5	in Vorbereitung
8ZES0088XXXXSSX.XX-X	8,8	in Vorbereitung
8ZES0088XXXXDSX.XX-X	8,8	in Vorbereitung
8ZES0088XXXXTSX.XX-X	8,8	in Vorbereitung
8ZES0130XXXXSSX.XX-X	13,0	in Vorbereitung
8ZES0170XXXXSSX.XX-X	17,0	in Vorbereitung
8ZES0170XXXXDSX.XX-X	17,0	in Vorbereitung

Leistungsklasse (ACOPOS P3)	Dauerstrom [A]	Messfehler der Wandler
8ZES0220XXXXDSX.XX-X	22,0	in Vorbereitung
8ZES0240XXXXDSX.XX-X	24,0	in Vorbereitung
8ZES0340XXXXDSX.XX-X	34,0	in Vorbereitung
8ZES0440XXXXDSX.XX-X	44,0	in Vorbereitung

Für den zu parametierenden Wert des Schwellwerts I_{SET} gilt:

$I_{SET} = I_{Test} * 1,02 + Messfehler$

Gefahr!

Wird die Genauigkeit der Strommessung nicht in der Parametrierung des Schwellwerts berücksichtigt, kann unter Umständen ein zu kleiner Statorstrom überwacht werden. In diesem Fall kann nicht garantiert werden, dass das angestrebte Prüfmoment erreicht wird und das Ergebnis des Bremsentests ist ungültig!

Information:

Die Werte für den Prüfstrom bzw. die Dauer der Prüfung hängen von der Anwendung und der eingesetzten Bremse ab und liegen in Ihrer Verantwortung als Anwender.

6.4.21.7 Berechnung des zu parametrierenden Schwellwerts des Stroms

In der Parametrierung des Schwellwerts des Statorstroms i_{SBT_TRESH} (für das Last- bzw. Testmoment) muss aus der Drehmomentkennlinie des verwendeten Motors der dem jeweiligem Testmoment T_{SBT_TEST} entsprechende Strom i_{SBT_TEST} ermittelt werden und zusätzlich die Genauigkeit der Strommessung und der maximal mögliche Messfehler berücksichtigt werden.

$$i_{SBT\_TRESH} = i_{SBT\_TEST} \cdot 1,02 + Messfehler$$

i_{SBT_TEST} wird wie folgt ermittelt:

$$i_{SBT\_TEST} = \sqrt{2} \cdot MAX\left(\frac{T_{SBT\_TEST}}{K_T}; \left(I_0 + \frac{T_{SBT\_TEST} - T_0}{\frac{T_P - T_0}{I_P - I_0}}\right)\right)$$

k_T Drehmomentkonstante des Motors
I_0 Stillstandstrom des Motors
I_P Spitzenstrom des Motors
T_0 Stillstandsmoment des Motors
T_P Spitzenmoment des Motors

Gefahr!

Wird die Genauigkeit der Strommessung nicht in der Parametrierung des Schwellwerts berücksichtigt, kann unter Umständen ein zu kleiner Statorstrom überwacht werden. In diesem Fall kann nicht garantiert werden, dass das angestrebte Prüfmoment erreicht wird und das Ergebnis des Bremsentests ist ungültig!

Information:

Die Werte für den Prüfstrom bzw. die Dauer der Prüfung hängen von der Anwendung und der eingesetzten Bremse ab und liegen in Ihrer Verantwortung als Anwender.

6.4.22 Safely Limited Torque, SLT

Information:

Die Funktionalität ist nur für ACOPOS P3 SafeMOTION ab HW Upgrade 1.10.2.x verfügbar!

Die Funktion ist erst ab einer definierten HW-Revision freigegeben, bei älteren HW-Revisionen führt die Verwendung der Sicherheitsfunktion unmittelbar in den Zustand Fail Safe.

6.4.22.1 Parameter

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLT - Torque limit	[mNm]	Momentgrenze welche bei der Aktivierung von SLT überwacht wird	0	R 1.10
SLT - Enable delay time	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLT und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.10

Tabelle 256: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLT

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Motor - Number of pole-pairs (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	-	Anzahl der Polpaare am Rotorumfang	1	1.10
Motor - Direction*) (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	Standard / Inverse	Drehrichtung des Motors	Standard	1.10
Motor - Stator resistance (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mOhm	Ohmscher Statorwiderstand, der zwischen zwei Anschlüssen (Phase – Phase) des Motors gemessen wird	0	1.10
Motor - Stator inductance (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µH	Statorinduktivität, die zwischen zwei Anschlüssen (Phase – Phase) des Motors gemessen wird	0	1.10
Motor - Torque constant (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µNm / A	Drehmomentkonstante des Motors	0	1.10
Motor - Rated speed (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	units/s	Nenndrehzahl des Motors	0	1.10
Motor - Stall current (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mA	Stillstandsstrom des Motors	0	1.10
Motor - Rated current (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mA	Nennstrom des Motors	0	1.10
Motor - Peak current (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mA	Spitzenstrom des Motors	0	1.10
Motor - Stall torque (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mNm	Stillstandsmoment des Motors, welches bei Aufnahme des Stillstandstroms abgegeben wird	0	1.10
Motor - Peak torque (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mNm	Spitzenmoment des Motors, welches bei Aufnahme des Spitzenstromes kurzzeitig abgegeben wird	0	1.10
Motor - Moment of inertia (optional) (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µkgm²	Massenträgheitsmoment des Motors; besteht aus der Summe der Trägheiten von Rotor, Geber und Haltebremse	0	1.10
Motor - External moment of inertia (optional) (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µkgm²	Externes Massenträgheitsmoment; abhängig von der gesamten externen Last	0	1.10

Tabelle 257: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Motor

*) Die Drehrichtung des Motors steht in keinem Zusammenhang mit der Zählrichtung der Geschwindigkeit ("EUS - Counting direction"), d. h. die Drehrichtung des Motors kann in der nicht sicheren Applikation explizit geändert werden und muss deshalb im SafeDesigner ebenfalls berücksichtigt werden.

6.4.22.2 Verhalten

Die Sicherheitsfunktion SLT dient dazu, das elektrische Motordrehmoment auf Einhaltung einer vorgegebenen maximalen Grenze zu überwachen.

Information:

Die Sicherheitsfunktion SLT benötigt eine sichere Motorstromauswertung. Wird die Funktion in der sicheren Applikation programmiert und wird ein Fehler in der sicheren Motorstromauswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Aktivieren des Funktionsbausteins in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Mit dem Parameter "SLT - Torque Limit" T_{SLT_L} kann der Grenzwert für das elektrische Motordrehmoment für positive und negative Bewegungsrichtung eingestellt werden.

Durch Setzen des Eingangs "S_Control_SLT" auf SAFEFALSE wird die Sicherheitsfunktion SLT angefordert.

Nach Ablauf der parametrierbaren Verzögerungszeit "SLT - Enable delay time" t_{SLT_ED} wird das parametrierte Motordrehmomentlimit überwacht.

Die Verzögerungszeit t_{SLT_ED} dient dazu, unterschiedliche Laufzeiten der funktionalen und sicheren Applikation zu kompensieren. Wird die Verzögerungszeit auf Null parametriert, so wird das Motordrehmomentlimit direkt nach der Anforderung der Sicherheitsfunktion SLT überwacht.

Die Verzögerung und die Einhaltung des entsprechenden Motordrehmomentlimits selbst muss dabei von der nicht sicherheitsgerichteten, funktionalen Applikation durch eine der Gefahrensituation entsprechenden Regelung erfolgen.

Ist die Überwachung aktiv und tritt kein Fehler auf, so wird das Statusbit "S_Status_SLT" auf SAFETRUE gesetzt.

Information:

Die Sicherheitsfunktion SLT kann parallel zu anderen Sicherheitsfunktionen aktiv sein. Somit kann beispielsweise erreicht werden, dass anzunehmende Restwege in der Worst-Case-Berechnung verkürzt werden können.

Information:

Die Sicherheitsfunktion SLT hat ihren funktional sicheren Zustand erreicht, wenn die Sicherheitsfunktion angewählt ist und bei der Überwachung der Motordrehmomentgrenze der Antrieb ein definiertes Drehmomentlimit keine Verletzung detektiert wird.

Ist der funktional sichere Zustand erreicht, wird das entsprechende Bit gesetzt.

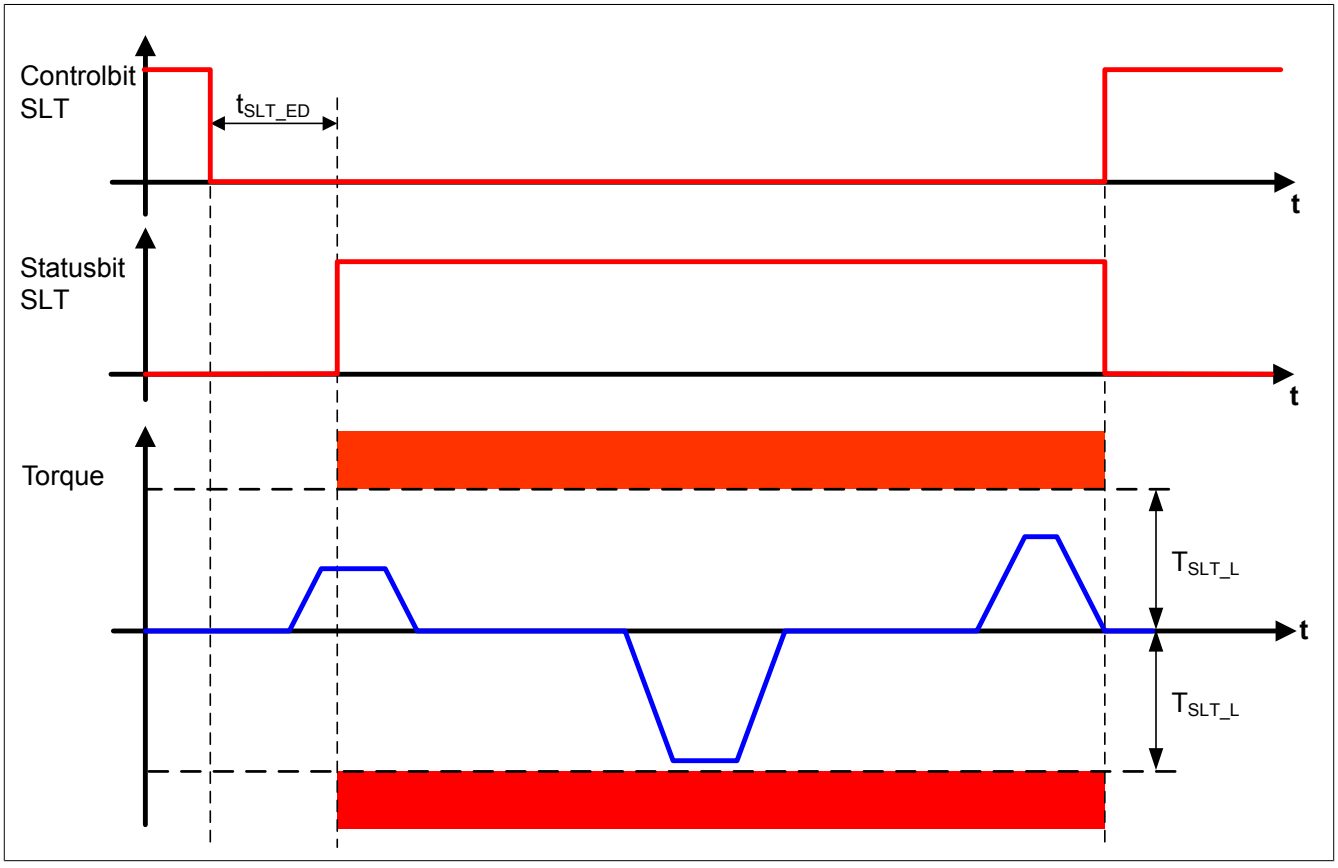


Abbildung 89: Safely Limited Torque, SLT

Gefahr!

Bei der Überwachung des sicher begrenzten Motordrehmoments kann es im Fehlerfall während der Fehlerreaktionszeit entsprechend des elektrischen dynamischen Verhaltens des Motors zu einer Drehimpulsänderung kommen. Innerhalb der Fehlerreaktionszeit kann die Begrenzung des Drehmoments nicht gewährleistet werden. Die gefahrbringende Drehimpulsänderung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden und darf zu keiner Gefährdung führen!

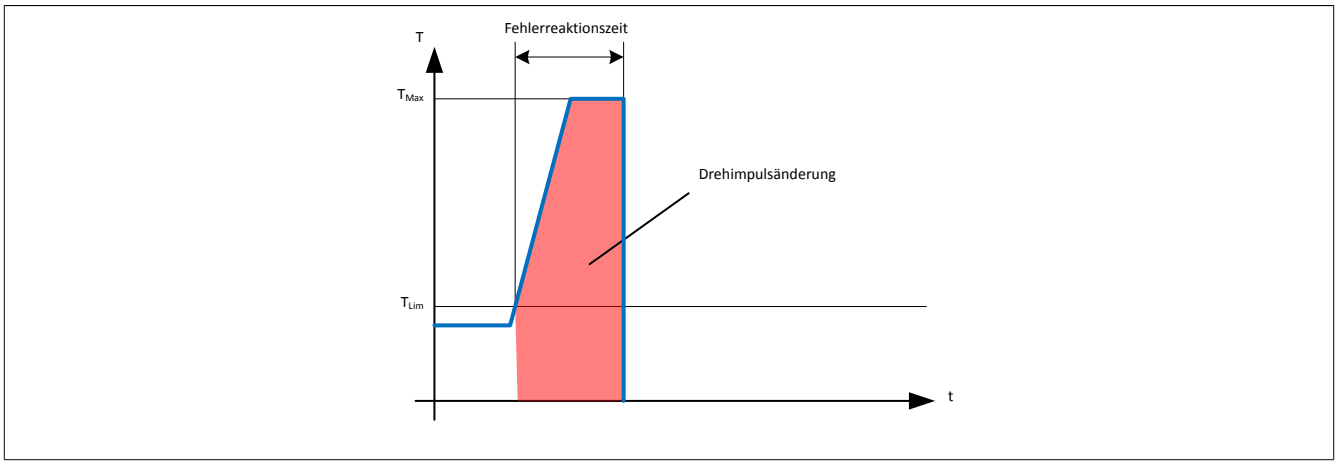


Abbildung 90: Mögliche Änderung des Drehimpulses im Fehlerfall

Gefahr!

Wird die Motordrehmomentgrenze verletzt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet und trudelt somit aus! Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität! Der Ausgang "S_NotErrFUNC" bzw. "S_Status_NotErrFunc" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

Gefahr!

Wird die Sicherheitsfunktion in der sicheren Applikation verwendet, so muss diese bei der Inbetriebnahme der Maschine durch eine An- und Abwahl getestet werden!

Der Test soll mindestens eine Verletzung der parametrierten Limits beinhalten. Die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

Safe Torque

Das sichere elektrische Motordrehmoment M (Safe Torque) wird durch den Betrag des statorfesten Stromraumzeigers $I_S(i_\alpha, i_\beta)$ und der parametrierten Motordrehmoment-Kennlinie ermittelt.

Die Motordrehmoment-Kennlinie wird durch eine stückweise stetige linearen Funktion angenähert und gibt den Zusammenhang zwischen Motordrehmoment und effektivem Statorstrom I_S an. Der Betrag des statorfesten Stromraumzeigers i_S ist entsprechend dem effektiven Statorstrom I_S um √2 größer.

$$T = \min\left(k_T \frac{i_S}{\sqrt{2}}; T_0 + \frac{T_P - T_0}{I_P - I_0}\left(\frac{i_S}{\sqrt{2}} - I_0\right)\right)$$

$$\text{mit } I_S = \frac{i_S}{\sqrt{2}}$$

k_T Drehmomentkonstante des Motors
I_0 Stillstandstrom des Motors
I_P Spitzenstrom des Motors
T_0 Stillstandsmoment des Motors
T_P Spitzenmoment des Motors

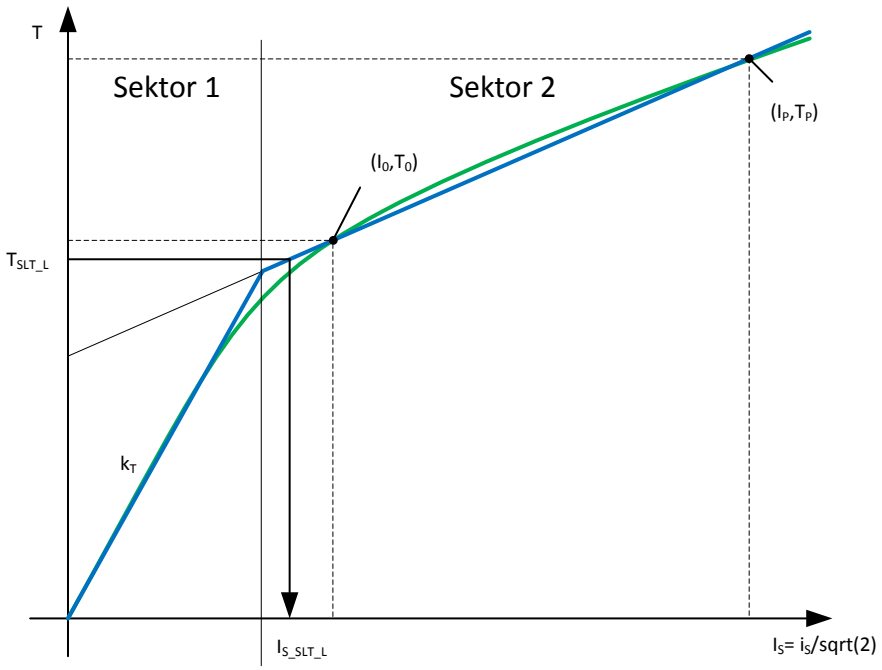


Abbildung 91: Parametrierte Motordrehmomentkennlinie

Gefahr!

Die Konfigurationsparameter der Motordrehmomentkennlinie müssen entsprechend den Motorherstellerangaben unter Berücksichtigung des ungünstigen anzunehmenden Falls (rotorpositionsabhängigen Schwankungen, Fertigungstoleranzen, Linearierungsfehler, ...) ermittelt und konfiguriert werden!

6.4.23 Sichere Maschinenoptionen

6.4.23.1 Parameter

Gruppe: Safe machine options (bisher *Additional Parameter*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
Safe machine options - Enable (bisher *Activate Safe Machine Options*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/deaktiviert die Sicherheitsfunktion der sicheren Maschinen-optionen	Disabled	R 1.9

Tabelle 258: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Safe machine options

6.4.23.2 Verhalten

Die primäre Methode, das SafeMOTION-Modul zu parametrieren, besteht darin, die Parameter im SafeDESIGNER einzustellen und gemeinsam mit der sicheren Applikation auf die SafeLOGIC zu übertragen. In weiterer Folge werden die Parameter auf das jeweilige SafeMOTION-Modul übertragen. Diese Parameter werden als “Standard Parameter“ bezeichnet und setzen die Verwendung des SafeDESIGNER voraus.

Um zusätzlich eine Parametrierung ohne SafeDESIGNER durchführen zu können, wird mit Safety Release 1.9 die Sicherheitsfunktion "Sichere Maschinenoptionen" eingeführt.

Die Sicherheitsfunktion "Sichere Maschinenoptionen" dient dazu, Parameter des SafeMOTION-Moduls aus der funktionalen Applikation zu verändern.

Die sicheren Maschinenoptionen werden dabei als Datenblock von der funktionalen Applikation auf die SafeLOGIC übertragen, welche diese permanent speichert. Die Übertragung der sicheren Maschinenoptionen setzt einen Neustart des SafeMOTION-Moduls voraus, welcher unter bestimmten Voraussetzungen automatisch durchgeführt wird. Die Parameter können somit nicht zur Laufzeit geändert werden.

Information:

Die Verwendung der Sicherheitsfunktion "Sichere Maschinenoptionen" ist nur möglich:

- **auf SG4-Zielsystemen**
- **mit SafeLOGIC X20SL8100**
- **mit Automation Runtime ab AR 4.06**

Gefahr!

Änderung der Modulparametrierung mit der Sicherheitsfunktion "Sichere Maschinenoptionen" entspricht einer Änderungen der sicheren Applikation.

Erforderliche Quittierungs- bzw. Freischaltanforderungen müssen zwingend über eine autorisierte Person durchgeführt werden. Automatisierte Quittier- bzw. Freischaltlogiken dürfen nicht appliziert werden. Diese Anforderung ist in einem dokumentierten Code Review sicherzustellen.

Beachten Sie zusätzlich die Gefahrenhinweise im Kapitel "Wartungsszenarien" im technischen Datenblatt der X20SL8xxx Serie bzw. X20SLXxxx Serie. Die Funktionen dürfen ausschließlich von hierzu autorisierten Personen ausgeführt werden. Der Zugriff auf die entsprechenden Visualisierungsteile ist mit geeigneten Mitteln abzusichern und auf den autorisierten Personenkreis einzuschränken.

Die für die Quittierung autorisierten Personen sind für die Prüfung der zu quittierenden Daten (Projekt CRC, Projektspeicherdatum, Inhalt der Maschinenoptionen, ...) verantwortlich.

Bei einem Zugriff muss das lokale Personal über den Zugriff informiert werden. Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen sicherstellen, dass Fernzugriffe ohne Wissen des lokalen Personals nicht möglich sind.

Die korrekte Funktion muss in einem vollständigen Funktionstest nachgewiesen werden. Die Durchführung der Tests und die Testergebnisse sind zu dokumentieren. Der Test muss so gestaltet werden, dass mögliche Datenvertauschungen zwischen der Visualisierung und der Sicherheitsapplikation aufgedeckt werden. Die korrekte Funktion muss nach der Erstellung der funktionalen Applikation, nach jeder Änderung der funktionalen Applikation und bei jeder Änderung am Automation Runtime in einem vollständigen Funktionstest nachgewiesen werden.

Die folgende Beschreibung setzt voraus, dass der Modulparamter "Safe machine options - Enable" auf Enabled parametriert ist.

6.4.23.3 Übertragung auf die SafeLOGIC

Für die Übertragung der sicheren Maschinenoptionen wird der Funktionsbaustein safeDownloadData() der Bibliothek AsSafety verwendet. Die Verwendung des Funktionsbausteins ist in der AS-Hilfe in der Bibliothek AsSafety beschrieben.

Wie beschrieben werden die sicheren Maschinenoptionen als Datenblock übertragen. Dieser Datenblock beinhaltet am Beginn ein Array von 64 Byte, Variablen für die Versionskennung und die eigentlichen Safety Parameter. Das Format der sicheren Maschinenoptionen ist abhängig vom Safety Release des Modultyps, siehe 6.4.23.6 "Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen (ab Safety Release 1.9)" auf Seite 412.

Ab Safety Release 1.9 wird für die SafeMOTION-Module ein Strukturtyp in der Bibliothek "SafeMC" zur Verfügung gestellt. Beachten Sie dazu die ACP10 Mindestversion, siehe 5.3 "Systemvoraussetzungen" auf Seite 264.

Da immer der gesamte Datensatz der sicheren Maschinenoptionen übertragen wird, kann über "Enable Bits" jeder Parameter aktiviert werden. Dabei ist jedem Bit ein Parameter zugeordnet. Bei Parametern mit aktiviertem "Enable Bit" wird der Standardwert (wie im SafeDESIGNER parametriert) mit dem Wert in der Struktur überschrieben. Bei Parametern mit deaktiviertem "Enable Bit" wird der Wert (wie im SafeDESIGNER parametriert) beibehalten.

Information:

Beim Übertragen der sicheren Maschinenoptionen auf die SafeLOGIC wird keine Bereichsprüfung der sicheren Machinenoptionen durchgeführt. So können Werte eingestellt werden, die außerhalb des gültigen Bereichs liegen. Um ein fehlerhaftes Verhalten zu verhindern, wird die Bereichsprüfung am SafeMOTION-Modul durchgeführt. Bei fehlerhafter Parametrierung wechselt das SafeMOTION-Modul beim Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE.

Information:

Die Applikation für die Übertragung muss nach den aktuell gültigen Bestimmungen entwickelt sein und eine Manipulation der Parameter durch unautorisiertes Personal verhindern.

Nach Veränderung von Parametern muss durch einen vollständigen Funktionstest sichergestellt werden, dass das Verhalten der sicheren Applikation der Spezifikation entspricht.

Information:

Das Format der sicheren Maschinenoptionen ist abwärtskompatibel.

6.4.23.4 Übertragung auf das SafeMOTION-Modul

Die Übertragung findet grundsätzlich im Zustand PRE OPERATIONAL statt. Wenn sich die sichereren Maschinenoptionen auf der SafeLOGIC durch einen Download ändern, werden diese automatisch an das jeweilige SafeMOTION-Modul übertragen. Am SafeMOTION-Modul wird jedes der "Enable Bits" ausgewertet und bei gesetztem Bit der Standardparameter durch den Wert der sicherern Maschinenoption überschrieben. Für jeden Parameter gibt es einen gültigen Wertebereich, welcher von anderen Parameterwerten abhängen kann (Geschwindigkeitsgrenzen SMS, SLS…). Dieser Wertebereich wird am SafeMOTION-Modul geprüft.

Bei fehlerhafter Programmierung wechselt das SafeMOTION-Modul mit einer entsprechenden Fehlermeldung im Safety Logger in den Zustand FAIL SAFE.

6.4.23.5 Fehlende sichere Maschinenoptionen

Ist bei einem SafeMOTION-Modul die Sicherheitsfunktion "Sichere Maschinenoptionen" aktiviert, müssen auf der SafeLOGIC entsprechend die sichereren Maschinenoptionen vorhanden sein. Ist kein Datensatz für das jeweilige SafeMOTION-Modul vorhanden, wechselt das SafeMOTION-Modul nicht in den Zustand OPERATIONAL und kann deshalb nicht verwendet werden.

Ein Download von sicheren Maschinenoptionen an die SafeLOGIC führt zu einem automatischen Neustart des SafeMOTION-Moduls und die sicheren Maschinenoptionen werden von der SafeLOGIC an das SafeMOTION-Modul übertragen.

6.4.23.6 Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen (ab Safety Release 1.9)

Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen:

- ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 (ab Safety Release 1.9)
- ACOPOSmotor SafeMOTION (ab Safety Release 1.10)
- ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos (ab Safety Release 1.9)

Parameter, welche im SafeDESIGNER durch ein Drop-Down-Auswahlfeld eingestellt werden, haben einen besonderen Wertebereich, der in der folgenden Tabelle für jeden Parameter eingetragen ist.

Datentyp	EnDat 2.2		SinCos		Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset	Index	Byteoffset		
USINT[64]		0 .. 63		0 .. 63	EnableBits	**SafeMOTION EnDat 2.2**: SMC_EnDat22_R19_OptsIndex_enum **SafeMOTION SinCos**: SMC_SinCos_R19_OptsIndex_enum
UINT		64 .. 65		64 .. 65	StructInfoAxisTypeID	Axis Typ ID des SafeMOTION-Moduls
UINT		66 .. 67		66 .. 67	StructInfoSize	Größe der Parameterstruktur
UDINT		68 .. 71		68 .. 71	StructInfoVersion	StructInfoVersion
USINT	**0**	72	**0**	72	EncoderType	EUS - Encoder type **SafeMOTION EnDat 2.2**: Encoder used = 1 Encoder not used = 0 **SafeMOTION SinCos**: Rotatory encoder = 0 Linear encoder = 1 Encoder not used = 2
USINT	**1**	73	**1**	73	FuncFailSafeEncErrMode	FFS - Caused by encoder error Always = 0 Only if safety functions requiring an encoder are enabled = 1
USINT	**2**	74	**2**	74	*AlignmentByte1*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**3**	75	**3**	75	*AlignmentByte2*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
UDINT	n.v.		**4**	76 .. 79	NrOfSignalperiods	EUS - Number of signal periods
DINT	**4**	76 .. 79	**5**	80 .. 83	ScaleRevo	EUS - Count of physical reference system
DINT	**5**	80 .. 83	**6**	84 .. 87	ScaleUnits	EUS - Units per count of physical reference system
DINT	**6**	84 .. 87	**7**	88 .. 91	ScaleDirection	EUS - Counting direction Standard = 0 Inverse = 1
DINT	**7**	88 .. 91	**8**	92 .. 95	ScaleLength	EUS - Length of physical reference system for linear encoder
DINT	**8**	92 .. 95	**9**	96 .. 99	ScaleNormSpeedMax	EUS - Maximum speed to normalize speed range
DINT	**9**	96 .. 99	**10**	100 .. 103	AccelerationMax	EUS - Encoder acceleration limit
DINT	**10**	100 .. 103	**11**	104 .. 107	HomingPos	Homing - Home position or home offset
DINT	**11**	104 .. 107	**12**	108 .. 111	HomingMaxSpeed	Homing - Maximum trigger speed
DINT	**12**	108 .. 111	**13**	112 .. 115	HomingTMon	Homing - Monitoring time
USINT	**13**	112	**14**	116	HomingMode	Homing - Mode Direct = 0 Reference switch = 1 Home offset = 2 (nur SafeMOTION EnDat 2.2) Home offset with correction = 3 (nur SafeMOTION EnDat 2.2)
USINT	**14**	113	**15**	117	HomingRefSwEdge	Homing - Edge of reference switch Negative = 0 Positive = 1
USINT	**15**	114	**16**	118	HomingTriggerDir	Homing - Trigger direction Negative = 0 Positive = 1
USINT	**16**	115	n.v		HomingRefPulse	Homing - Enable reference pulse Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**17**	116	n.v		HomingRemanentSafePos	Homing - Enable RSP (Remanent safe position) Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**18**	117	n.v		HomingRefPBlock	Homing - Blocking distance
USINT	**19**	118	**17**	119	*AlignmentByte3*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**20**	119	n.v		*AlignmentByte4*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**21**	120 .. 123	**18**	120 .. 123	DecelerationRamp	Ramp monitoring - Speed deceleration limit
USINT	**22**	124	**19**	124	UseSMS	SMS - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**23**	125	**20**	125	UseAutoResetAtStartup	Automatic reset on start - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**24**	126	**21**	126	SelectSTO1channel	STO1 - Channel Highside = 0 Lowside = 1

Tabelle 259: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.9 (SMC_EnDat22_R19_Opts_typ, SMC_SinCos_R19_Opts_typ)

Datentyp	EnDat 2.2		SinCos		Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset	Index	Byteoffset		
USINT	**25**	127	**22**	127	UseRampMonitoringSS1	SS1 - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**26**	128	**23**	128	UseRampMonitoringSS2	SS2 - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**27**	129	**24**	129	UseRampMonitoringSLS	SLS - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**28**	130	**25**	130	UseEarlyLimitMon	Early limit monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**29**	131	**26**	131	UseSMP	SMP - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**30**	132	**27**	132	UseEncPosMon	Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**31**	133	**28**	133	UseEncSpeedMon	Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**32**	134	**29**	134	UseSetPosAliveTest	Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**33**	135	**30**	135	FuncFailSafeMode	FFS - Mode STO = 0 STO1 und STO mit Zeitverzögerung = 1
DINT	**34**	136 .. 139	**31**	136 .. 139	FuncFailSafeDelaySTO	FFS - STO Enable delay time
DINT	**35**	140 .. 143	**32**	140 .. 143	FuncFailSafeDelayBrk	FFS - Delay time until the brake engages
DINT	**36**	144 .. 147	**33**	144 .. 147	AccelerationLimPos	SLA - Acceleration limit in positive direction
DINT	**37**	148 .. 151	**34**	148 .. 151	DecelerationLimPos	SLA - Deceleration limit in positive direction
DINT	**38**	152 .. 155	**35**	152 .. 155	AccelerationLimNeg	SLA - Acceleration limit in negative direction
DINT	**39**	156 .. 159	**36**	156 .. 159	DecelerationLimNeg	SLA - Deceleration limit in negative direction
DINT	**40**	160 .. 163	**37**	160 .. 163	SpeedLimitSMS	SMS - Speed limit
DINT	**41**	164 .. 167	**38**	164 .. 167	SpeedLimitSLS1	SLS1 - Speed limit
DINT	**42**	168 .. 171	**39**	168 .. 171	SpeedLimitSLS2	SLS2 - Speed limit
DINT	**43**	172 .. 175	**40**	172 .. 175	SpeedLimitSLS3	SLS3 - Speed limit
DINT	**44**	176 .. 179	**41**	176 .. 179	SpeedLimitSLS4	SLS4 - Speed limit
DINT	**45**	180 .. 183	**42**	180 .. 183	PosLimitMinSMP	SMP - Lower position limit
DINT	**46**	184 .. 187	**43**	184 .. 187	PosLimitMaxSMP	SMP - Upper position limit
DINT	**47**	188 .. 191	**44**	188 .. 191	PosLimitMinSLP	SLP - Lower position limit
DINT	**48**	192 .. 195	**45**	192 .. 195	PosLimitMaxSLP	SLP - Upper position limit
DINT	**49**	196 .. 199	**46**	196 .. 199	SpeedTolerance	Standstill monitoring - Speed tolerance
DINT	**50**	200 .. 203	**47**	200 .. 203	PositionTolerance	Standstill monitoring - Position tolerance
DINT	**51**	204 .. 207	**48**	204 .. 207	SliPositionWindow	SLI - Position limit
DINT	**52**	208 .. 211	**49**	208 .. 211	SliToffDelay	SLI- Disable delay time
DINT	**53**	212 .. 215	**50**	212 .. 215	RampMonTimeSS1	SS1 - Ramp monitoring - Enable
DINT	**54**	216 .. 219	**51**	216 .. 219	RampMonTimeSS2	SS2 - Ramp monitoring - Enable
DINT	**55**	220 .. 223	**52**	220 .. 223	RampMonTimeSLS1	SLS1 - Ramp monitoring - Time
DINT	**56**	224 .. 227	**53**	224 .. 227	RampMonTimeSLS2	SLS2 - Ramp monitoring - Time
DINT	**57**	228 .. 231	**54**	228 .. 231	RampMonTimeSLS3	SLS3 - Ramp monitoring - Time
DINT	**58**	232 .. 235	**55**	232 .. 235	RampMonTimeSLS4	SLS4 - Ramp monitoring - Time
DINT	**59**	236 .. 239	**56**	236 .. 239	DelayRampMonitoring	Ramp monitoring - Enable delay time
DINT	**60**	240 .. 243	**57**	240 .. 243	DelaySDI	SDI - Enable delay time
DINT	**61**	244 .. 247	**58**	244 .. 247	DelaySBC	SBC - Enable delay time
DINT	**62**	248 .. 251	**59**	248 .. 251	DelaySLP	SLP - Enable delay time
DINT	n.v.		**60**	252 .. 255	DelaySBT	SBT - Enable delay time
DINT	**63**	252 .. 255	**61**	256 .. 259	DelaySLA	SLA - Enable delay time
DINT	**64**	256 .. 259	**62**	260 .. 263	EarlyLimitMonTime	Early limit monitoring - Time
DINT	**65**	260 .. 263	**63**	264 .. 267	EncMonitoringPosTol	Encoder monitoring - Position error tolerance
DINT	**66**	264 .. 267	**64**	268 .. 271	EncMonitoringSpeedTol	Encoder monitoring - Speed error tolerance
DINT	n.v.		**65**	272 .. 275	SbtInterval	SBT - Test interval
DINT	n.v.		**66**	276 .. 279	SbtTreshold	SBT - Threshold
DINT	n.v.		**67**	280 .. 283	SbtExternalLoad	SBT - External load
DINT	n.v.		**68**	284 .. 287	SbtDuration	SBT - Maximum torque duration
DINT	n.v.		**69**	288 .. 291	SbtPositionTolerance	SBT - Position tolerance

Tabelle 259: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.9 (SMC_EnDat22_R19_Opts_typ, SMC_SinCos_R19_Opts_typ)

- ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 (ab Safety Release 1.10, ab HW-Upgrade 1.10.2.x)
- ACOPOSmotor SafeMOTION (ab Safety Release 1.10, ab HW-Upgrade 1.10.2.x)
- ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos (ab Safety Release 1.10, ab HW-Upgrade 1.10.2.x)

Parameter, welche im SafeDESIGNER durch ein Drop-Down-Auswahlfeld eingestellt werden, haben einen besonderen Wertebereich, der in der folgenden Tabelle für jeden Parameter eingetragen ist.

Datentyp	EnDat 2.2		SinCos		Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset	Index	Byteoffset		
USINT[64]		0 .. 63		0 .. 63	EnableBits	**SafeMOTION EnDat 2.2**: SMC_EnDat22_R19_OptsIndex_enum **SafeMOTION SinCos**: SMC_SinCos_R19_OptsIndex_enum
UINT		64 .. 65		64 .. 65	StructInfoAxisTypeID	Axis Typ ID des SafeMOTION-Moduls
UINT		66 .. 67		66 .. 67	StructInfoSize	Größe der Parameterstruktur
UDINT		68 .. 71		68 .. 71	StructInfoVersion	StructInfoVersion
USINT	**0**	72	**0**	72	EncoderType	EUS - Encoder type **SafeMOTION EnDat 2.2**: Encoder used = 1; Encoder not used = 0 **SafeMOTION SinCos**: Rotatory encoder = 0; Linear encoder = 1; Encoder not used = 2
USINT	**1**	73	**1**	73	FuncFailSafeEncErrMode	FFS - Caused by encoder error Always = 0 Only if safety functions requiring an encoder are enabled = 1
USINT	**2**	74	**2**	74	*AlignmentByte1*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**3**	75	**3**	75	*AlignmentByte2*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
UDINT	n.v.		**4**	76 .. 79	NrOfSignalperiods	EUS - Number of signal periods
DINT	**4**	76 .. 79	**5**	80 .. 83	ScaleRevo	EUS - Count of physical reference system
DINT	**5**	80 .. 83	**6**	84 .. 87	ScaleUnits	EUS - Units per count of physical reference system
DINT	**6**	84 .. 87	**7**	88 .. 91	ScaleDirection	EUS - Counting direction Standard = 0 Inverse = 1
DINT	**7**	88 .. 91	**8**	92 .. 95	ScaleLength	EUS - Length of physical reference system for linear encoder
DINT	**8**	92 .. 95	**9**	96 .. 99	ScaleNormSpeedMax	EUS - Maximum speed to normalize speed range
DINT	**9**	96 .. 99	**10**	100 .. 103	AccelerationMax	EUS - Encoder acceleration limit
DINT	**10**	100 .. 103	**11**	104 .. 107	HomingPos	Homing - Home position or home offset
DINT	**11**	104 .. 107	**12**	108 .. 111	HomingMaxSpeed	Homing - Maximum trigger speed
DINT	**12**	108 .. 111	**13**	112 .. 115	HomingTMon	Homing - Monitoring time
USINT	**13**	112	**14**	116	HomingMode	Homing - Mode Direct = 0 Reference switch = 1 Home offset = 2 (nur SafeMOTION EnDat 2.2) Home offset with correction = 3 (nur SafeMOTION EnDat 2.2)
USINT	**14**	113	**15**	117	HomingRefSwEdge	Homing - Edge of reference switch Negative = 0 Positive = 1
USINT	**15**	114	**16**	118	HomingTriggerDir	Homing - Trigger direction Negative = 0 Positive = 1
USINT	**16**	115	n.v		HomingRefPulse	Homing - Enable reference pulse Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**17**	116	n.v		HomingRemanentSafePos	Homing - Enable RSP (Remanent safe position) Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**18**	117	n.v		HomingRefPBlock	Homing - Blocking distance
USINT	**19**	118	**17**	119	*AlignmentByte3*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**20**	119	n.v		*AlignmentByte4*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**21**	120 .. 123	**18**	120 .. 123	DecelerationRamp	Ramp monitoring - Speed deceleration limit
USINT	**22**	124	**19**	124	UseSMS	SMS - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**23**	125	**20**	125	UseAutoResetAtStartup	Automatic reset on start - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**24**	126	**21**	126	SelectSTO1channel	STO1 - Channel Highside = 0 Lowside = 1
USINT	**25**	127	**22**	127	UseRampMonitoringSS1	SS1 - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**26**	128	**23**	128	UseRampMonitoringSS2	SS2 - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**27**	129	**24**	129	UseRampMonitoringSLS	SLS - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1

Tabelle 260: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10 (SMC_EnDat22_V02_Opts_typ, SMC_SinCos_V02_Opts_typ)

Datentyp	EnDat 2.2		SinCos		Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset	Index	Byteoffset		
USINT	**28**	130	**25**	130	UseEarlyLimitMon	Early limit monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**29**	131	**26**	131	UseSMP	SMP - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**30**	132	**27**	132	UseEncPosMon	Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**31**	133	**28**	133	UseEncSpeedMon	Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**32**	134	**29**	134	UseSetPosAliveTest	Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**33**	135	**30**	135	FuncFailSafeMode	FFS - Mode STO = 0 STO1 und STO mit Zeitverzögerung = 1
DINT	**34**	136 .. 139	**31**	136 .. 139	FuncFailSafeDelaySTO	FFS - STO Enable delay time
DINT	**35**	140 .. 143	**32**	140 .. 143	FuncFailSafeDelayBrk	FFS - Delay time until the brake engages
DINT	**36**	144 .. 147	**33**	144 .. 147	AccelerationLimPos	SLA - Acceleration limit in positive direction
DINT	**37**	148 .. 151	**34**	148 .. 151	DecelerationLimPos	SLA - Deceleration limit in positive direction
DINT	**38**	152 .. 155	**35**	152 .. 155	AccelerationLimNeg	SLA - Acceleration limit in negative direction
DINT	**39**	156 .. 159	**36**	156 .. 159	DecelerationLimNeg	SLA - Deceleration limit in negative direction
DINT	**40**	160 .. 163	**37**	160 .. 163	SpeedLimitSMS	SMS - Speed limit
DINT	**41**	164 .. 167	**38**	164 .. 167	SpeedLimitSLS1	SLS1 - Speed limit
DINT	**42**	168 .. 171	**39**	168 .. 171	SpeedLimitSLS2	SLS2 - Speed limit
DINT	**43**	172 .. 175	**40**	172 .. 175	SpeedLimitSLS3	SLS3 - Speed limit
DINT	**44**	176 .. 179	**41**	176 .. 179	SpeedLimitSLS4	SLS4 - Speed limit
DINT	**45**	180 .. 183	**42**	180 .. 183	PosLimitMinSMP	SMP - Lower position limit
DINT	**46**	184 .. 187	**43**	184 .. 187	PosLimitMaxSMP	SMP - Upper position limit
DINT	**47**	188 .. 191	**44**	188 .. 191	PosLimitMinSLP	SLP - Lower position limit
DINT	**48**	192 .. 195	**45**	192 .. 195	PosLimitMaxSLP	SLP - Upper position limit
DINT	**49**	196 .. 199	**46**	196 .. 199	SpeedTolerance	Standstill monitoring - Speed tolerance
DINT	**50**	200 .. 203	**47**	200 .. 203	PositionTolerance	Standstill monitoring - Position tolerance
DINT	**51**	204 .. 207	**48**	204 .. 207	SliPositionWindow	SLI - Position limit
DINT	**52**	208 .. 211	**49**	208 .. 211	SliToffDelay	SLI- Disable delay time
DINT	**53**	212 .. 215	**50**	212 .. 215	RampMonTimeSS1	SS1 - Ramp monitoring - Enable
DINT	**54**	216 .. 219	**51**	216 .. 219	RampMonTimeSS2	SS2 - Ramp monitoring - Enable
DINT	**55**	220 .. 223	**52**	220 .. 223	RampMonTimeSLS1	SLS1 - Ramp monitoring - Time
DINT	**56**	224 .. 227	**53**	224 .. 227	RampMonTimeSLS2	SLS2 - Ramp monitoring - Time
DINT	**57**	228 .. 231	**54**	228 .. 231	RampMonTimeSLS3	SLS3 - Ramp monitoring - Time
DINT	**58**	232 .. 235	**55**	232 .. 235	RampMonTimeSLS4	SLS4 - Ramp monitoring - Time
DINT	**59**	236 .. 239	**56**	236 .. 239	DelayRampMonitoring	Ramp monitoring - Enable delay time
DINT	**60**	240 .. 243	**57**	240 .. 243	DelaySDI	SDI - Enable delay time
DINT	**61**	244 .. 247	**58**	244 .. 247	DelaySBC	SBC - Enable delay time
DINT	**62**	248 .. 251	**59**	248 .. 251	DelaySLP	SLP - Enable delay time
DINT	n.v.		**60**	252 .. 255	DelaySBT	SBT - Enable delay time
DINT	**63**	252 .. 255	**61**	256 .. 259	DelaySLA	SLA - Enable delay time
DINT	**64**	256 .. 259	**62**	260 .. 263	EarlyLimitMonTime	Early limit monitoring - Time
DINT	**65**	260 .. 263	**63**	264 .. 267	EncMonitoringPosTol	Encoder monitoring - Position error tolerance
DINT	**66**	264 .. 267	**64**	268 .. 271	EncMonitoringSpeedTol	Encoder monitoring - Speed error tolerance
DINT	n.v.		**65**	272 .. 275	SbtInterval	SBT - Test interval
DINT	n.v.		**66**	276 .. 279	SbtTreshold	SBT - Threshold
DINT	n.v.		**67**	280 .. 283	SbtExternalLoad	SBT - External load
DINT	n.v.		**68**	284 .. 287	SbtDuration	SBT - Maximum torque duration
DINT	n.v.		**69**	288 .. 291	SbtPositionTolerance	SBT - Position tolerance
DINT	67	268 .. 271	**70**	292 .. 295	DelayFFSBM	Blackout Mode delay time to FFS (µs)
DINT	68	272 .. 275	**71**	296 .. 299	ConfiguredSFBM	Blackout Mode configured control word

Tabelle 260: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10 (SMC_EnDat22_V02_Opts_typ, SMC_SinCos_V02_Opts_typ)

- ACOPOS P3 SafeMOTION (ab Safety Release 1.10)

Parameter, welche im SafeDESIGNER durch ein Drop-Down-Auswahlfeld eingestellt werden, haben einen besonderen Wertebereich, der in der folgenden Tabelle für jeden Parameter eingetragen ist.

Datentyp	ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2		Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset		
USINT[64]		0 .. 63	EnableBits	SMC_Acp_P3_R110_OptsIndex_enum
UINT		64 .. 65	StructInfoAxisTypeID	Axis Typ ID des SafeMOTION-Moduls
UINT		66 .. 67	StructInfoSize	Größe der Parameterstruktur
UDINT		68 .. 71	StructInfoVersion	StructInfoVersion
Axis 1 - für Einachs-, Zweiachs- und Dreiachsmodule				
USINT	**0**	72 .. 72	UseAutoResetAtStartup	Automatic reset on start - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**1**	73 .. 73	FuncFailSafeMode	FFS - Mode STO = 0 STO1 und STO mit Zeitverzögerung = 1
USINT	**2**	74 .. 74	ucFuncFailSafeEncErrMode	FFS - Caused by encoder error Always = 0 Only if safety functions requiring an encoder are enabled = 1
USINT	**3**	75 .. 75	BMMode	BM - Mode
DINT	**4**	76 .. 79	FuncFailSafeDelaySTO	FFS - STO Enable delay time
DINT	**5**	80 .. 83	FuncFailSafeDelayBrk	FFS - Delay time until the brake engages
USINT	**6**	84 .. 84	EncoderType	EUS - Encoder type Encoder used = 1 Encoder not used = 0
USINT	**7**	85 .. 85	*AlignmentByte2*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**8**	86 .. 86	*AlignmentByte3*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**9**	87 .. 87	*AlignmentByte4*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**10**	88 .. 91	ScaleRevo	EUS - Count of physical reference system
DINT	**11**	92 .. 95	ScaleUnits	EUS - Units per count of physical reference system
DINT	**12**	96 .. 99	ScaleDirection	EUS - Counting direction Standard = 0 Inverse = 1
DINT	**13**	100 .. 103	ScaleLength	EUS - Length of physical reference system for linear encoder
DINT	**14**	104 .. 107	ScaleNormSpeedMax	EUS - Maximum speed to normalize speed range
DINT	**15**	108 .. 111	AccelerationMax	EUS - Encoder acceleration limit
USINT	**16**	112 .. 112	UseEncPosMon	Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**17**	113 .. 113	UseEncSpeedMon	Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**18**	114 .. 114	UseSetPosAliveTest	Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**19**	115 .. 115	*AlignmentByte5*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**20**	116 .. 119	EncMonitoringPosTol	Encoder monitoring - Position error tolerance
DINT	**21**	120 .. 123	EncMonitoringSpeedTol	Encoder monitoring - Speed error tolerance
DINT	**22**	124 .. 127	PositionTolerance	Standstill monitoring - Position tolerance
DINT	**23**	128 .. 131	SpeedTolerance	Standstill monitoring - Speed tolerance
USINT	**24**	132 .. 132	UseEarlyLimitMon	Early limit monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**25**	133 .. 133	*AlignmentByte6*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**26**	134 .. 134	*AlignmentByte7*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**27**	135 .. 135	*AlignmentByte8*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**28**	136 .. 139	EarlyLimitMonTime	Early limit monitoring - Time
DINT	**29**	140 .. 143	DecelerationRamp	Ramp monitoring - Speed deceleration limit
DINT	**30**	144 .. 147	DelayRampMonitoring	Ramp monitoring - Enable delay time
USINT	**31**	148 .. 148	SelectSTO1channel	STO1 - Channel Highside = 0 Lowside = 1
USINT	**32**	149 .. 149	*AlignmentByte9*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**33**	150 .. 150	*AlignmentByte10*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**34**	151 .. 151	*AlignmentByte11*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**35**	152 .. 152	UseRampMonitoringSS1	SS1 - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**36**	153 .. 153	*AlignmentByte12*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**37**	154 .. 154	*AlignmentByte13*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**38**	155 .. 155	*AlignmentByte14*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**39**	156 .. 159	RampMonTimeSS1	SS1 - Ramp monitoring time
DINT	**40**	160 .. 163	DelaySBC	SBC - Enable delay time
USINT	**41**	164 .. 164	UseRampMonitoringSS2	SS2 - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**42**	165 .. 165	*AlignmentByte15*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*

Tabelle 261: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10 (SMC_Acp_P3_1Ax_R110_Opts_typ, SMC_Acp_P3_2Ax_R110_Opts_typ, SMC_Acp_P3_3Ax_R110_Opts_typ)

Datentyp	ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2		Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset		
USINT	**43**	166 .. 166	*AlignmentByte16*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**44**	167 .. 167	*AlignmentByte17*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**45**	168 .. 171	RampMonTimeSS2	SS2 - Ramp monitoring time
DINT	**46**	172 .. 175	AccelerationLimPos	SLA - Acceleration limit in positive direction
DINT	**47**	176 .. 179	DecelerationLimPos	SLA - Deceleration limit in positive direction
DINT	**48**	180 .. 183	AccelerationLimNeg	SLA - Acceleration limit in negative direction
DINT	**49**	184 .. 187	DecelerationLimNeg	SLA - Deceleration limit in negative direction
DINT	**50**	188 .. 191	DelaySLA	SLA - Enable delay time
USINT	**51**	192 .. 192	UseSMS	SMS - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**52**	193 .. 193	*AlignmentByte18*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**53**	194 .. 194	*AlignmentByte19*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**54**	195 .. 195	*AlignmentByte20*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**55**	196 .. 199	SpeedLimitSMS	SMS - Speed limit
DINT	**56**	200 .. 203	SpeedLimitSLS1	SLS1 - Speed limit
DINT	**57**	204 .. 207	SpeedLimitSLS2	SLS2 - Speed limit
DINT	**58**	208 .. 211	SpeedLimitSLS3	SLS3 - Speed limit
DINT	**59**	212 .. 215	SpeedLimitSLS4	SLS4 - Speed limit
USINT	**60**	216 .. 216	UseRampMonitoringSLS	SLS - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**61**	217 .. 217	*AlignmentByte21*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**62**	218 .. 218	*AlignmentByte22*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**63**	219 .. 219	*AlignmentByte23*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**64**	220 .. 223	RampMonTimeSLS1	SLS1 - Ramp monitoring - Time
DINT	**65**	224 .. 227	RampMonTimeSLS2	SLS2 - Ramp monitoring - Time
DINT	**66**	228 .. 231	RampMonTimeSLS3	SLS3 - Ramp monitoring - Time
DINT	**67**	232 .. 235	RampMonTimeSLS4	SLS4 - Ramp monitoring - Time
DINT	**68**	236 .. 239	DelaySDI	SDI - Enable delay time
DINT	**69**	240 .. 243	SliPositionWindow	SLI - Position limit
DINT	**70**	244 .. 247	SliToffDelay	SLI- Disable delay time
USINT	**71**	248 .. 248	HomingMode	Homing - Mode Direct = 0 Reference switch = 1 Home offset = 2 Home offset with correction = 3
USINT	**72**	249 .. 249	*AlignmentByte24*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**73**	250 .. 250	*AlignmentByte25*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**74**	251 .. 251	*AlignmentByte26*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**75**	252 .. 255	HomingPos	Homing - Home position or home offset
USINT	**76**	256 .. 256	HomingRemanentSafePos	Homing - Enable RSP (Remanent safe position) Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**77**	257 .. 257	HomingRefSwEdge	Homing - Edge of reference switch Negative = 0 Positive = 1
USINT	**78**	258 .. 258	HomingTriggerDir	Homing - Trigger direction Negative = 0 Positive = 1
USINT	**79**	259 .. 259	HomingRefPulse	Homing - Enable reference pulse Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**80**	260 .. 260	HomingRefPBlock	Homing - Blocking distance
USINT	**81**	261 .. 261	*AlignmentByte27*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**82**	262 .. 262	*AlignmentByte28*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**83**	263 .. 263	*AlignmentByte29*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**84**	264 .. 267	HomingMaxSpeed	Homing - Maximum trigger speed
DINT	**85**	268 .. 271	HomingTMon	Homing - Monitoring time
USINT	**86**	272 .. 272	UseSMP	SMP - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**87**	273 .. 273	*AlignmentByte30*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**88**	274 .. 274	*AlignmentByte31*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**89**	275 .. 275	*AlignmentByte32*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**90**	276 .. 279	PosLimitMinSMP	SMP - Lower position limit
DINT	**91**	280 .. 283	PosLimitMaxSMP	SMP - Upper position limit
DINT	**92**	284 .. 287	PosLimitMinSLP	SLP - Lower position limit
DINT	**93**	288 .. 291	PosLimitMaxSLP	SLP - Upper position limit
DINT	**94**	292 .. 295	DelaySLP	SLP - Enable delay time
Axis2 - nur für ACOPOS P3 SafeMOTION Zweiachs- und Dreiachsmodule				

Tabelle 261: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10 (SMC_Acp_P3_1Ax_R110_Opts_typ, SMC_Acp_P3_2Ax_R110_Opts_typ, SMC_Acp_P3_3Ax_R110_Opts_typ)

Datentyp	ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2		Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset		
USINT	**95**	296 .. 296	UseAutoResetAtStartup	Automatic reset on start - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**96**	297 .. 297	FuncFailSafeMode	FFS - Mode STO = 0 STO1 und STO mit Zeitverzögerung = 1
USINT	**97**	298 .. 298	ucFuncFailSafeEncErrMode	FFS - Caused by encoder error Always = 0 Only if safety functions requiring an encoder are enabled = 1
USINT	**98**	299 .. 299	*AlignmentByte1*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**99**	300 .. 303	FuncFailSafeDelaySTO	FFS - STO Enable delay time
DINT	**100**	304 .. 307	FuncFailSafeDelayBrk	FFS - Delay time until the brake engages
USINT	**101**	308 .. 308	EncoderType	EUS - Encoder type Encoder used = 1 Encoder not used = 0
USINT	**102**	309 .. 309	*AlignmentByte2*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**103**	310 .. 310	*AlignmentByte3*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**104**	311 .. 311	*AlignmentByte4*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**105**	312 .. 315	ScaleRevo	EUS - Count of physical reference system
DINT	**106**	316 .. 319	ScaleUnits	EUS - Units per count of physical reference system
DINT	**107**	320 .. 323	ScaleDirection	EUS - Counting direction Standard = 0 Inverse = 1
DINT	**108**	324 .. 327	ScaleLength	EUS - Length of physical reference system for linear encoder
DINT	**109**	328 .. 331	ScaleNormSpeedMax	EUS - Maximum speed to normalize speed range
DINT	**110**	332 .. 335	AccelerationMax	EUS - Encoder acceleration limit
USINT	**111**	336 .. 336	UseEncPosMon	Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**112**	337 .. 337	UseEncSpeedMon	Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**113**	338 .. 338	UseSetPosAliveTest	Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**114**	339 .. 339	*AlignmentByte5*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**115**	340 .. 343	EncMonitoringPosTol	Encoder monitoring - Position error tolerance
DINT	**116**	344 .. 347	EncMonitoringSpeedTol	Encoder monitoring - Speed error tolerance
DINT	**117**	348 .. 351	PositionTolerance	Standstill monitoring - Position tolerance
DINT	**118**	352 .. 355	SpeedTolerance	Standstill monitoring - Speed tolerance
USINT	**119**	356 .. 356	UseEarlyLimitMon	Early limit monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**120**	357 .. 357	*AlignmentByte6*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**121**	358 .. 358	*AlignmentByte7*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**122**	359 .. 359	*AlignmentByte8*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**123**	360 .. 363	EarlyLimitMonTime	Early limit monitoring - Time
DINT	**124**	364 .. 367	DecelerationRamp	Ramp monitoring - Speed deceleration limit
DINT	**125**	368 .. 371	DelayRampMonitoring	Ramp monitoring - Enable delay time
USINT	**126**	372 .. 372	SelectSTO1channel	STO1 - Channel Highside = 0 Lowside = 1
USINT	**127**	373 .. 373	*AlignmentByte9*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**128**	374 .. 374	*AlignmentByte10*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**129**	375 .. 375	*AlignmentByte11*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**130**	376 .. 376	UseRampMonitoringSS1	SS1 - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**131**	377 .. 377	*AlignmentByte12*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**132**	378 .. 378	*AlignmentByte13*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**133**	379 .. 379	*AlignmentByte14*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**134**	380 .. 383	RampMonTimeSS1	SS1 - Ramp monitoring time
DINT	**135**	384 .. 387	DelaySBC	SBC - Enable delay time
USINT	**136**	388 .. 388	UseRampMonitoringSS2	SS2 - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**137**	389 .. 389	*AlignmentByte15*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**138**	390 .. 390	*AlignmentByte16*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**139**	391 .. 391	*AlignmentByte17*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**140**	392 .. 395	RampMonTimeSS2	SS2 - Ramp monitoring time
DINT	**141**	396 .. 399	AccelerationLimPos	SLA - Acceleration limit in positive direction
DINT	**142**	400 .. 403	DecelerationLimPos	SLA - Deceleration limit in positive direction

Tabelle 261: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10 (SMC_Acp_P3_1Ax_R110_Opts_typ, SMC_Acp_P3_2Ax_R110_Opts_typ, SMC_Acp_P3_3Ax_R110_Opts_typ)

Datentyp	ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2		Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset		
DINT	**143**	404 .. 407	AccelerationLimNeg	SLA - Acceleration limit in negative direction
DINT	**144**	408 .. 411	DecelerationLimNeg	SLA - Deceleration limit in negative direction
DINT	**145**	412 .. 415	DelaySLA	SLA - Enable delay time
USINT	**146**	416 .. 416	UseSMS	SMS - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**147**	417 .. 417	*AlignmentByte18*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**148**	418 .. 418	*AlignmentByte19*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**149**	419 .. 419	*AlignmentByte20*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**150**	420 .. 423	SpeedLimitSMS	SMS - Speed limit
DINT	**151**	424 .. 427	SpeedLimitSLS1	SLS1 - Speed limit
DINT	**152**	428 .. 431	SpeedLimitSLS2	SLS2 - Speed limit
DINT	**153**	432 .. 435	SpeedLimitSLS3	SLS3 - Speed limit
DINT	**154**	436 .. 439	SpeedLimitSLS4	SLS4 - Speed limit
USINT	**155**	440 .. 440	UseRampMonitoringSLS	SLS - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**156**	441 .. 441	*AlignmentByte21*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**157**	442 .. 442	*AlignmentByte22*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**158**	443 .. 443	*AlignmentByte23*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**159**	444 .. 447	RampMonTimeSLS1	SLS1 - Ramp monitoring - Time
DINT	**160**	448 .. 451	RampMonTimeSLS2	SLS2 - Ramp monitoring - Time
DINT	**161**	452 .. 455	RampMonTimeSLS3	SLS3 - Ramp monitoring - Time
DINT	**162**	456 .. 459	RampMonTimeSLS4	SLS4 - Ramp monitoring - Time
DINT	**163**	460 .. 463	DelaySDI	SDI - Enable delay time
DINT	**164**	464 .. 467	SliPositionWindow	SLI - Position limit
DINT	**165**	468 .. 471	SliToffDelay	SLI- Disable delay time
USINT	**166**	472 .. 472	HomingMode	Homing - Mode Direct = 0 Reference switch = 1 Home offset = 2 Home offset with correction = 3
USINT	**167**	473 .. 473	*AlignmentByte24*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**168**	474 .. 474	*AlignmentByte25*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**169**	475 .. 475	*AlignmentByte26*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**170**	476 .. 479	HomingPos	Homing - Home position or home offset
USINT	**171**	480 .. 480	HomingRemanentSafePos	Homing - Enable RSP (Remanent safe position) Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**172**	481 .. 481	HomingRefSwEdge	Homing - Edge of reference switch Negative = 0 Positive = 1
USINT	**173**	482 .. 482	HomingTriggerDir	Homing - Trigger direction Negative = 0 Positive = 1
USINT	**174**	483 .. 483	HomingRefPulse	Homing - Enable reference pulse Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**175**	484 .. 484	HomingRefPBlock	Homing - Blocking distance
USINT	**176**	485 .. 485	*AlignmentByte27*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**177**	486 .. 486	*AlignmentByte28*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**178**	487 .. 487	*AlignmentByte29*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**179**	488 .. 491	HomingMaxSpeed	Homing - Maximum trigger speed
DINT	**180**	492 .. 495	HomingTMon	Homing - Monitoring time
USINT	**181**	496 .. 496	UseSMP	SMP - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**182**	497 .. 497	*AlignmentByte30*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**183**	498 .. 498	*AlignmentByte31*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**184**	499 .. 499	*AlignmentByte32*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**185**	500 .. 503	PosLimitMinSMP	SMP - Lower position limit
DINT	**186**	504 .. 507	PosLimitMaxSMP	SMP - Upper position limit
DINT	**187**	508 .. 511	PosLimitMinSLP	SLP - Lower position limit
DINT	**188**	512 .. 515	PosLimitMaxSLP	SLP - Upper position limit
DINT	**189**	516 .. 519	DelaySLP	SLP - Enable delay time
Axis3 - nur für ACOPOS P3 SafeMOTION Dreiachsmodule				
USINT	**190**	520 .. 520	UseAutoResetAtStartup	Automatic reset on start - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**191**	521 .. 521	FuncFailSafeMode	FFS - Mode STO = 0 STO1 und STO mit Zeitverzögerung = 1

Tabelle 261: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10 (SMC_Acp_P3_1Ax_R110_Opts_typ, SMC_Acp_P3_2Ax_R110_Opts_typ, SMC_Acp_P3_3Ax_R110_Opts_typ)

Datentyp	ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2		Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset		
USINT	**192**	522 .. 522	ucFuncFailSafeEncErrMode	FFS - Caused by encoder error Always = 0 Only if safety functions requiring an encoder are enabled = 1
USINT	**193**	523 .. 523	*AlignmentByte1*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**194**	524 .. 527	FuncFailSafeDelaySTO	FFS - STO Enable delay time
DINT	**195**	528 .. 531	FuncFailSafeDelayBrk	FFS - Delay time until the brake engages
USINT	**196**	532 .. 532	EncoderType	EUS - Encoder type Encoder used = 1 Encoder not used = 0
USINT	**197**	533 .. 533	*AlignmentByte2*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**198**	534 .. 534	*AlignmentByte3*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**199**	535 .. 535	*AlignmentByte4*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**200**	536 .. 539	ScaleRevo	EUS - Count of physical reference system
DINT	**201**	540 .. 543	ScaleUnits	EUS - Units per count of physical reference system
DINT	**202**	544 .. 547	ScaleDirection	EUS - Counting direction Standard = 0 Inverse = 1
DINT	**203**	548 .. 551	ScaleLength	EUS - Length of physical reference system for linear encoder
DINT	**204**	552 .. 555	ScaleNormSpeedMax	EUS - Maximum speed to normalize speed range
DINT	**205**	556 .. 559	AccelerationMax	EUS - Encoder acceleration limit
USINT	**206**	560 .. 560	UseEncPosMon	Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**207**	561 .. 561	UseEncSpeedMon	Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**208**	562 .. 562	UseSetPosAliveTest	Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**209**	563 .. 563	*AlignmentByte5*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**210**	564 .. 567	EncMonitoringPosTol	Encoder monitoring - Position error tolerance
DINT	**211**	568 .. 571	EncMonitoringSpeedTol	Encoder monitoring - Speed error tolerance
DINT	**212**	572 .. 575	PositionTolerance	Standstill monitoring - Position tolerance
DINT	**213**	576 .. 579	SpeedTolerance	Standstill monitoring - Speed tolerance
USINT	**214**	580 .. 580	UseEarlyLimitMon	Early limit monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**215**	581 .. 581	*AlignmentByte6*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**216**	582 .. 582	*AlignmentByte7*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**217**	583 .. 583	*AlignmentByte8*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**218**	584 .. 587	EarlyLimitMonTime	Early limit monitoring - Time
DINT	**219**	588 .. 591	DecelerationRamp	Ramp monitoring - Speed deceleration limit
DINT	**220**	592 .. 595	DelayRampMonitoring	Ramp monitoring - Enable delay time
USINT	**221**	596 .. 596	SelectSTO1channel	STO1 - Channel Highside = 0 Lowside = 1
USINT	**222**	597 .. 597	*AlignmentByte9*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**223**	598 .. 598	*AlignmentByte10*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**224**	599 .. 599	*AlignmentByte11*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**225**	600 .. 600	UseRampMonitoringSS1	SS1 - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**226**	601 .. 601	*AlignmentByte12*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**227**	602 .. 602	*AlignmentByte13*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**228**	603 .. 603	*AlignmentByte14*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**229**	604 .. 607	RampMonTimeSS1	SS1 - Ramp monitoring time
DINT	**230**	608 .. 611	DelaySBC	SBC - Enable delay time
USINT	**231**	612 .. 612	UseRampMonitoringSS2	SS2 - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**232**	613 .. 613	*AlignmentByte15*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**233**	614 .. 614	*AlignmentByte16*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**234**	615 .. 615	*AlignmentByte17*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**235**	616 .. 619	RampMonTimeSS2	SS2 - Ramp monitoring time
DINT	**236**	620 .. 623	AccelerationLimPos	SLA - Acceleration limit in positive direction
DINT	**237**	624 .. 627	DecelerationLimPos	SLA - Deceleration limit in positive direction
DINT	**238**	628 .. 631	AccelerationLimNeg	SLA - Acceleration limit in negative direction
DINT	**239**	632 .. 635	DecelerationLimNeg	SLA - Deceleration limit in negative direction
DINT	**240**	636 .. 639	DelaySLA	SLA - Enable delay time
USINT	**241**	640 .. 640	UseSMS	SMS - Enable Enabled = 0 Disabled = 1

Tabelle 261: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10 (SMC_Acp_P3_1Ax_R110_Opts_typ, SMC_Acp_P3_2Ax_R110_Opts_typ, SMC_Acp_P3_3Ax_R110_Opts_typ)

Datentyp	ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2		Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset		
USINT	**242**	641 .. 641	*AlignmentByte18*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**243**	642 .. 642	*AlignmentByte19*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**244**	643 .. 643	*AlignmentByte20*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**245**	644 .. 647	SpeedLimitSMS	SMS - Speed limit
DINT	**246**	648 .. 651	SpeedLimitSLS1	SLS1 - Speed limit
DINT	**247**	652 .. 655	SpeedLimitSLS2	SLS2 - Speed limit
DINT	**248**	656 .. 659	SpeedLimitSLS3	SLS3 - Speed limit
DINT	**249**	660 .. 663	SpeedLimitSLS4	SLS4 - Speed limit
USINT	**250**	664 .. 664	UseRampMonitoringSLS	SLS - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**251**	665 .. 665	*AlignmentByte21*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**252**	666 .. 666	*AlignmentByte22*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**253**	667 .. 667	*AlignmentByte23*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**254**	668 .. 671	RampMonTimeSLS1	SLS1 - Ramp monitoring - Time
DINT	**255**	672 .. 675	RampMonTimeSLS2	SLS2 - Ramp monitoring - Time
DINT	**256**	676 .. 679	RampMonTimeSLS3	SLS3 - Ramp monitoring - Time
DINT	**257**	680 .. 683	RampMonTimeSLS4	SLS4 - Ramp monitoring - Time
DINT	**258**	684 .. 687	DelaySDI	SDI - Enable delay time
DINT	**259**	688 .. 691	SliPositionWindow	SLI - Position limit
DINT	**260**	692 .. 695	SliToffDelay	SLI- Disable delay time
USINT	**261**	696 .. 696	HomingMode	Homing - Mode Direct = 0 Reference switch = 1 Home offset = 2 Home offset with correction = 3
USINT	**262**	697 .. 697	*AlignmentByte24*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**263**	698 .. 698	*AlignmentByte25*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**264**	699 .. 699	*AlignmentByte26*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**265**	700 .. 703	HomingPos	Homing - Home position or home offset
USINT	**266**	704 .. 704	HomingRemanentSafePos	Homing - Enable RSP (Remanent safe position) Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**267**	705 .. 705	HomingRefSwEdge	Homing - Edge of reference switch Negative = 0 Positive = 1
USINT	**268**	706 .. 706	HomingTriggerDir	Homing - Trigger direction Negative = 0 Positive = 1
USINT	**269**	707 .. 707	HomingRefPulse	Homing - Enable reference pulse Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**270**	708 .. 708	HomingRefPBlock	Homing - Blocking distance
USINT	**271**	709 .. 709	*AlignmentByte27*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**272**	710 .. 710	*AlignmentByte28*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**273**	711 .. 711	*AlignmentByte29*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**274**	712 .. 715	HomingMaxSpeed	Homing - Maximum trigger speed
DINT	**275**	716 .. 719	HomingTMon	Homing - Monitoring time
USINT	**276**	720 .. 720	UseSMP	SMP - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**277**	721 .. 721	*AlignmentByte30*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**278**	722 .. 722	*AlignmentByte31*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**279**	723 .. 723	*AlignmentByte32*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**280**	724 .. 727	PosLimitMinSMP	SMP - Lower position limit
DINT	**281**	728 .. 731	PosLimitMaxSMP	SMP - Upper position limit
DINT	**282**	732 .. 735	PosLimitMinSLP	SLP - Lower position limit
DINT	**283**	736 .. 739	PosLimitMaxSLP	SLP - Upper position limit
DINT	**284**	740 .. 743	DelaySLP	SLP - Enable delay time

Tabelle 261: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10 (SMC_Acp_P3_1Ax_R110_Opts_typ, SMC_Acp_P3_2Ax_R110_Opts_typ, SMC_Acp_P3_3Ax_R110_Opts_typ)

- ACOPOS P3 SafeMOTION (ab Safety Release 1.10, ab HW-Upgrade 1.10.2.x)

Parameter, welche im SafeDESIGNER durch ein Drop-Down-Auswahlfeld eingestellt werden, haben einen besonderen Wertebereich, der in der folgenden Tabelle für jeden Parameter eingetragen ist.

Datentyp	ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2				Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset Einachs-modul	Byteoffset Zweiachs-modul	Byteoffset Dreiachsmodul		
USINT[64]		0 .. 63	0 .. 63	0 .. 63	EnableBits	SMC_Acp_P3_R110_OptsIndex_enum
UINT		64 .. 65	64 .. 65	64 .. 65	StructInfoAxisTypeID	Axis Typ ID des SafeMOTION-Moduls
UINT		66 .. 67	66 .. 67	66 .. 67	StructInfoSize	Größe der Parameterstruktur
UDINT		68 .. 71	68 .. 71	68 .. 71	StructInfoVersion	StructInfoVersion
Axis 1 - für Einachs-, Zweiachs- und Dreiachsmodule						
USINT	**0**	72 .. 72	72 .. 72	72 .. 72	UseAutoResetAtStartup	Automatic reset on start - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**1**	73 .. 73	73 .. 73	73 .. 73	FuncFailSafeMode	FFS - Mode STO = 0 STO1 und STO mit Zeitverzögerung = 1
USINT	**2**	74 .. 74	74 .. 74	74 .. 74	ucFuncFailSafeEncErrMode	FFS - Caused by encoder error Always = 0 Only if safety functions requiring an encoder are enabled = 1
USINT	**3**	75 .. 75	75 .. 75	75 .. 75	BMMode	BM - Mode
DINT	**4**	76 .. 79	76 .. 79	76 .. 79	FuncFailSafeDelaySTO	FFS - STO Enable delay time
DINT	**5**	80 .. 83	80 .. 83	80 .. 83	FuncFailSafeDelayBrk	FFS - Delay time until the brake engages
USINT	**6**	84 .. 84	84 .. 84	84 .. 84	EncoderType	EUS - Encoder type Encoder used = 1 Encoder not used = 0
USINT	**7**	85 .. 85	85 .. 85	85 .. 85	*AlignmentByte2*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**8**	86 .. 86	86 .. 86	86 .. 86	*AlignmentByte3*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**9**	87 .. 87	87 .. 87	87 .. 87	*AlignmentByte4*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**10**	88 .. 91	88 .. 91	88 .. 91	ScaleRevo	EUS - Count of physical reference system
DINT	**11**	92 .. 95	92 .. 95	92 .. 95	ScaleUnits	EUS - Units per count of physical reference system
DINT	**12**	96 .. 99	96 .. 99	96 .. 99	ScaleDirection	EUS - Counting direction Standard = 0 Inverse = 1
DINT	**13**	100 .. 103	100 .. 103	100 .. 103	ScaleLength	EUS - Length of physical reference system for linear encoder
DINT	**14**	104 .. 107	104 .. 107	104 .. 107	ScaleNormSpeedMax	EUS - Maximum speed to normalize speed range
DINT	**15**	108 .. 111	108 .. 111	108 .. 111	AccelerationMax	EUS - Encoder acceleration limit
USINT	**16**	112 .. 112	112 .. 112	112 .. 112	UseEncPosMon	Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**17**	113 .. 113	113 .. 113	113 .. 113	UseEncSpeedMon	Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**18**	114 .. 114	114 .. 114	114 .. 114	UseSetPosAliveTest	Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**19**	115 .. 115	115 .. 115	115 .. 115	*AlignmentByte5*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**20**	116 .. 119	116 .. 119	116 .. 119	EncMonitoringPosTol	Encoder monitoring - Position error tolerance
DINT	**21**	120 .. 123	120 .. 123	120 .. 123	EncMonitoringSpeedTol	Encoder monitoring - Speed error tolerance
DINT	**22**	124 .. 127	124 .. 127	124 .. 127	PositionTolerance	Standstill monitoring - Position tolerance
DINT	**23**	128 .. 131	128 .. 131	128 .. 131	SpeedTolerance	Standstill monitoring - Speed tolerance
USINT	**24**	132 .. 132	132 .. 132	132 .. 132	UseEarlyLimitMon	Early limit monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**25**	133 .. 133	133 .. 133	133 .. 133	*AlignmentByte6*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**26**	134 .. 134	134 .. 134	134 .. 134	*AlignmentByte7*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**27**	135 .. 135	135 .. 135	135 .. 135	*AlignmentByte8*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**28**	136 .. 139	136 .. 139	136 .. 139	EarlyLimitMonTime	Early limit monitoring - Time
DINT	**29**	140 .. 143	140 .. 143	140 .. 143	DecelerationRamp	Ramp monitoring - Speed deceleration limit
DINT	**30**	144 .. 147	144 .. 147	144 .. 147	DelayRampMonitoring	Ramp monitoring - Enable delay time
USINT	**31**	148 .. 148	148 .. 148	148 .. 148	SelectSTO1channel	STO1 - Channel Highside = 0 Lowside = 1
USINT	**32**	149 .. 149	149 .. 149	149 .. 149	*AlignmentByte9*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**33**	150 .. 150	150 .. 150	150 .. 150	*AlignmentByte10*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**34**	151 .. 151	151 .. 151	151 .. 151	*AlignmentByte11*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**35**	152 .. 152	152 .. 152	152 .. 152	UseRampMonitoringSS1	SS1 - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**36**	153 .. 153	153 .. 153	153 .. 153	*AlignmentByte12*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**37**	154 .. 154	154 .. 154	154 .. 154	*AlignmentByte13*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**38**	155 .. 155	155 .. 155	155 .. 155	*AlignmentByte14*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**39**	156 .. 159	156 .. 159	156 .. 159	RampMonTimeSS1	SS1 - Ramp monitoring time
DINT	**40**	160 .. 163	160 .. 163	160 .. 163	DelaySBC	SBC - Enable delay time

Tabelle 262: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10, ab HW-Upgrade 1.10.2.x (SMC_Acp_P3_1A- x_R110_Optsv2_typ, SMC_Acp_P3_2Ax_R110_OptsV2_typ, SMC_Acp_P3_3Ax_R110_OptsV2_typ)

Datentyp	ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2				Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset Einachs-modul	Byteoffset Zweiachs-modul	Byteoffset Dreiachsmodul		
USINT	**41**	164 .. 164	164 .. 164	164 .. 164	UseRampMonitoringSS2	SS2 - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**42**	165 .. 165	165 .. 165	165 .. 165	*AlignmentByte15*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**43**	166 .. 166	166 .. 166	166 .. 166	*AlignmentByte16*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**44**	167 .. 167	167 .. 167	167 .. 167	*AlignmentByte17*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**45**	168 .. 171	168 .. 171	168 .. 171	RampMonTimeSS2	SS2 - Ramp monitoring time
DINT	**46**	172 .. 175	172 .. 175	172 .. 175	AccelerationLimPos	SLA - Acceleration limit in positive direction
DINT	**47**	176 .. 179	176 .. 179	176 .. 179	DecelerationLimPos	SLA - Deceleration limit in positive direction
DINT	**48**	180 .. 183	180 .. 183	180 .. 183	AccelerationLimNeg	SLA - Acceleration limit in negative direction
DINT	**49**	184 .. 187	184 .. 187	184 .. 187	DecelerationLimNeg	SLA - Deceleration limit in negative direction
DINT	**50**	188 .. 191	188 .. 191	188 .. 191	DelaySLA	SLA - Enable delay time
USINT	**51**	192 .. 192	192 .. 192	192 .. 192	UseSMS	SMS - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**52**	193 .. 193	193 .. 193	193 .. 193	*AlignmentByte18*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**53**	194 .. 194	194 .. 194	194 .. 194	*AlignmentByte19*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**54**	195 .. 195	195 .. 195	195 .. 195	*AlignmentByte20*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**55**	196 .. 199	196 .. 199	196 .. 199	SpeedLimitSMS	SMS - Speed limit
DINT	**56**	200 .. 203	200 .. 203	200 .. 203	SpeedLimitSLS1	SLS1 - Speed limit
DINT	**57**	204 .. 207	204 .. 207	204 .. 207	SpeedLimitSLS2	SLS2 - Speed limit
DINT	**58**	208 .. 211	208 .. 211	208 .. 211	SpeedLimitSLS3	SLS3 - Speed limit
DINT	**59**	212 .. 215	212 .. 215	212 .. 215	SpeedLimitSLS4	SLS4 - Speed limit
USINT	**60**	216 .. 216	216 .. 216	216 .. 216	UseRampMonitoringSLS	SLS - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**61**	217 .. 217	217 .. 217	217 .. 217	*AlignmentByte21*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**62**	218 .. 218	218 .. 218	218 .. 218	*AlignmentByte22*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**63**	219 .. 219	219 .. 219	219 .. 219	*AlignmentByte23*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**64**	220 .. 223	220 .. 223	220 .. 223	RampMonTimeSLS1	SLS1 - Ramp monitoring - Time
DINT	**65**	224 .. 227	224 .. 227	224 .. 227	RampMonTimeSLS2	SLS2 - Ramp monitoring - Time
DINT	**66**	228 .. 231	228 .. 231	228 .. 231	RampMonTimeSLS3	SLS3 - Ramp monitoring - Time
DINT	**67**	232 .. 235	232 .. 235	232 .. 235	RampMonTimeSLS4	SLS4 - Ramp monitoring - Time
DINT	**68**	236 .. 239	236 .. 239	236 .. 239	DelaySDI	SDI - Enable delay time
DINT	**69**	240 .. 243	240 .. 243	240 .. 243	SliPositionWindow	SLI - Position limit
DINT	**70**	244 .. 247	244 .. 247	244 .. 247	SliToffDelay	SLI- Disable delay time
USINT	**71**	248 .. 248	248 .. 248	248 .. 248	HomingMode	Homing - Mode Direct = 0 Reference switch = 1 Home offset = 2 Home offset with correction = 3
USINT	**72**	249 .. 249	249 .. 249	249 .. 249	*AlignmentByte24*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**73**	250 .. 250	250 .. 250	250 .. 250	*AlignmentByte25*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**74**	251 .. 251	251 .. 251	251 .. 251	*AlignmentByte26*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**75**	252 .. 255	252 .. 255	252 .. 255	HomingPos	Homing - Home position or home offset
USINT	**76**	256 .. 256	256 .. 256	256 .. 256	HomingRemanentSafePos	Homing - Enable RSP (Remanent safe position) Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**77**	257 .. 257	257 .. 257	257 .. 257	HomingRefSwEdge	Homing - Edge of reference switch Negative = 0 Positive = 1
USINT	**78**	258 .. 258	258 .. 258	258 .. 258	HomingTriggerDir	Homing - Trigger direction Negative = 0 Positive = 1
USINT	**79**	259 .. 259	259 .. 259	259 .. 259	HomingRefPulse	Homing - Enable reference pulse Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**80**	260 .. 260	260 .. 260	260 .. 260	HomingRefPBlock	Homing - Blocking distance
USINT	**81**	261 .. 261	261 .. 261	261 .. 261	*AlignmentByte27*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**82**	262 .. 262	262 .. 262	262 .. 262	*AlignmentByte28*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**83**	263 .. 263	263 .. 263	263 .. 263	*AlignmentByte29*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**84**	264 .. 267	264 .. 267	264 .. 267	HomingMaxSpeed	Homing - Maximum trigger speed
DINT	**85**	268 .. 271	268 .. 271	268 .. 271	HomingTMon	Homing - Monitoring time
USINT	**86**	272 .. 272	272 .. 272	272 .. 272	UseSMP	SMP - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**87**	273 .. 273	273 .. 273	273 .. 273	*AlignmentByte30*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**88**	274 .. 274	274 .. 274	274 .. 274	*AlignmentByte31*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**89**	275 .. 275	275 .. 275	275 .. 275	*AlignmentByte32*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**90**	276 .. 279	276 .. 279	276 .. 279	PosLimitMinSMP	SMP - Lower position limit

Tabelle 262: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10, ab HW-Upgrade 1.10.2.x (SMC_Acp_P3_1A- x_R110_Optsv2_typ, SMC_Acp_P3_2Ax_R110_OptsV2_typ, SMC_Acp_P3_3Ax_R110_OptsV2_typ)

Datentyp	ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2				Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset Einachs-modul	Byteoffset Zweiachs-modul	Byteoffset Dreiachsmodul		
DINT	**91**	280 .. 283	280 .. 283	280 .. 283	PosLimitMaxSMP	SMP - Upper position limit
DINT	**92**	284 .. 287	284 .. 287	284 .. 287	PosLimitMinSLP	SLP - Lower position limit
DINT	**93**	288 .. 291	288 .. 291	288 .. 291	PosLimitMaxSLP	SLP - Upper position limit
DINT	**94**	292 .. 295	292 .. 295	292 .. 295	DelaySLP	SLP - Enable delay time
Axis2 - nur für ACOPOS P3 SafeMOTION Zweiachs- und Dreiachsmodule						
USINT	**95**	n.v.	296 .. 296	296 .. 296	UseAutoResetAtStartup	Automatic reset on start - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**96**	n.v.	297 .. 297	297 .. 297	FuncFailSafeMode	FFS - Mode STO = 0 STO1 und STO mit Zeitverzögerung = 1
USINT	**97**	n.v.	298 .. 298	298 .. 298	ucFuncFailSafeEncErrMode	FFS - Caused by encoder error Always = 0 Only if safety functions requiring an encoder are enabled = 1
USINT	**98**	n.v.	299 .. 299	299 .. 299	*AlignmentByte1*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**99**	n.v.	300 .. 303	300 .. 303	FuncFailSafeDelaySTO	FFS - STO Enable delay time
DINT	**100**	n.v.	304 .. 307	304 .. 307	FuncFailSafeDelayBrk	FFS - Delay time until the brake engages
USINT	**101**	n.v.	308 .. 308	308 .. 308	EncoderType	EUS - Encoder type Encoder used = 1 Encoder not used = 0
USINT	**102**	n.v.	309 .. 309	309 .. 309	*AlignmentByte2*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**103**	n.v.	310 .. 310	310 .. 310	*AlignmentByte3*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**104**	n.v.	311 .. 311	311 .. 311	*AlignmentByte4*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**105**	n.v.	312 .. 315	312 .. 315	ScaleRevo	EUS - Count of physical reference system
DINT	**106**	n.v.	316 .. 319	316 .. 319	ScaleUnits	EUS - Units per count of physical reference system
DINT	**107**	n.v.	320 .. 323	320 .. 323	ScaleDirection	EUS - Counting direction Standard = 0 Inverse = 1
DINT	**108**	n.v.	324 .. 327	324 .. 327	ScaleLength	EUS - Length of physical reference system for linear encoder
DINT	**109**	n.v.	328 .. 331	328 .. 331	ScaleNormSpeedMax	EUS - Maximum speed to normalize speed range
DINT	**110**	n.v.	332 .. 335	332 .. 335	AccelerationMax	EUS - Encoder acceleration limit
USINT	**111**	n.v.	336 .. 336	336 .. 336	UseEncPosMon	Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**112**	n.v.	337 .. 337	337 .. 337	UseEncSpeedMon	Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**113**	n.v.	338 .. 338	338 .. 338	UseSetPosAliveTest	Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**114**	n.v.	339 .. 339	339 .. 339	*AlignmentByte5*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**115**	n.v.	340 .. 343	340 .. 343	EncMonitoringPosTol	Encoder monitoring - Position error tolerance
DINT	**116**	n.v.	344 .. 347	344 .. 347	EncMonitoringSpeedTol	Encoder monitoring - Speed error tolerance
DINT	**117**	n.v.	348 .. 351	348 .. 351	PositionTolerance	Standstill monitoring - Position tolerance
DINT	**118**	n.v.	352 .. 355	352 .. 355	SpeedTolerance	Standstill monitoring - Speed tolerance
USINT	**119**	n.v.	356 .. 356	356 .. 356	UseEarlyLimitMon	Early limit monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**120**	n.v.	357 .. 357	357 .. 357	*AlignmentByte6*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**121**	n.v.	358 .. 358	358 .. 358	*AlignmentByte7*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**122**	n.v.	359 .. 359	359 .. 359	*AlignmentByte8*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**123**	n.v.	360 .. 363	360 .. 363	EarlyLimitMonTime	Early limit monitoring - Time
DINT	**124**	n.v.	364 .. 367	364 .. 367	DecelerationRamp	Ramp monitoring - Speed deceleration limit
DINT	**125**	n.v.	368 .. 371	368 .. 371	DelayRampMonitoring	Ramp monitoring - Enable delay time
USINT	**126**	n.v.	372 .. 372	372 .. 372	SelectSTO1channel	STO1 - Channel Highside = 0 Lowside = 1
USINT	**127**	n.v.	373 .. 373	373 .. 373	*AlignmentByte9*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**128**	n.v.	374 .. 374	374 .. 374	*AlignmentByte10*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**129**	n.v.	375 .. 375	375 .. 375	*AlignmentByte11*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**130**	n.v.	376 .. 376	376 .. 376	UseRampMonitoringSS1	SS1 - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**131**	n.v.	377 .. 377	377 .. 377	*AlignmentByte12*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**132**	n.v.	378 .. 378	378 .. 378	*AlignmentByte13*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**133**	n.v.	379 .. 379	379 .. 379	*AlignmentByte14*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**134**	n.v.	380 .. 383	380 .. 383	RampMonTimeSS1	SS1 - Ramp monitoring time
DINT	**135**	n.v.	384 .. 387	384 .. 387	DelaySBC	SBC - Enable delay time

Tabelle 262: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10, ab HW-Upgrade 1.10.2.x (SMC_Acp_P3_1A- x_R110_Optsv2_typ, SMC_Acp_P3_2Ax_R110_OptsV2_typ, SMC_Acp_P3_3Ax_R110_OptsV2_typ)

Datentyp	ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2				Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset Einachs-modul	Byteoffset Zweiachs-modul	Byteoffset Dreiachsmodul		
USINT	**136**	n.v.	388 .. 388	388 .. 388	UseRampMonitoringSS2	SS2 - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**137**	n.v.	389 .. 389	389 .. 389	*AlignmentByte15*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**138**	n.v.	390 .. 390	390 .. 390	*AlignmentByte16*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**139**	n.v.	391 .. 391	391 .. 391	*AlignmentByte17*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**140**	n.v.	392 .. 395	392 .. 395	RampMonTimeSS2	SS2 - Ramp monitoring time
DINT	**141**	n.v.	396 .. 399	396 .. 399	AccelerationLimPos	SLA - Acceleration limit in positive direction
DINT	**142**	n.v.	400 .. 403	400 .. 403	DecelerationLimPos	SLA - Deceleration limit in positive direction
DINT	**143**	n.v.	404 .. 407	404 .. 407	AccelerationLimNeg	SLA - Acceleration limit in negative direction
DINT	**144**	n.v.	408 .. 411	408 .. 411	DecelerationLimNeg	SLA - Deceleration limit in negative direction
DINT	**145**	n.v.	412 .. 415	412 .. 415	DelaySLA	SLA - Enable delay time
USINT	**146**	n.v.	416 .. 416	416 .. 416	UseSMS	SMS - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**147**	n.v.	417 .. 417	417 .. 417	*AlignmentByte18*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**148**	n.v.	418 .. 418	418 .. 418	*AlignmentByte19*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**149**	n.v.	419 .. 419	419 .. 419	*AlignmentByte20*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**150**	n.v.	420 .. 423	420 .. 423	SpeedLimitSMS	SMS - Speed limit
DINT	**151**	n.v.	424 .. 427	424 .. 427	SpeedLimitSLS1	SLS1 - Speed limit
DINT	**152**	n.v.	428 .. 431	428 .. 431	SpeedLimitSLS2	SLS2 - Speed limit
DINT	**153**	n.v.	432 .. 435	432 .. 435	SpeedLimitSLS3	SLS3 - Speed limit
DINT	**154**	n.v.	436 .. 439	436 .. 439	SpeedLimitSLS4	SLS4 - Speed limit
USINT	**155**	n.v.	440 .. 440	440 .. 440	UseRampMonitoringSLS	SLS - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**156**	n.v.	441 .. 441	441 .. 441	*AlignmentByte21*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**157**	n.v.	442 .. 442	442 .. 442	*AlignmentByte22*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**158**	n.v.	443 .. 443	443 .. 443	*AlignmentByte23*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**159**	n.v.	444 .. 447	444 .. 447	RampMonTimeSLS1	SLS1 - Ramp monitoring - Time
DINT	**160**	n.v.	448 .. 451	448 .. 451	RampMonTimeSLS2	SLS2 - Ramp monitoring - Time
DINT	**161**	n.v.	452 .. 455	452 .. 455	RampMonTimeSLS3	SLS3 - Ramp monitoring - Time
DINT	**162**	n.v.	456 .. 459	456 .. 459	RampMonTimeSLS4	SLS4 - Ramp monitoring - Time
DINT	**163**	n.v.	460 .. 463	460 .. 463	DelaySDI	SDI - Enable delay time
DINT	**164**	n.v.	464 .. 467	464 .. 467	SliPositionWindow	SLI - Position limit
DINT	**165**	n.v.	468 .. 471	468 .. 471	SliToffDelay	SLI- Disable delay time
USINT	**166**	n.v.	472 .. 472	472 .. 472	HomingMode	Homing - Mode Direct = 0 Reference switch = 1 Home offset = 2 Home offset with correction = 3
USINT	**167**	n.v.	473 .. 473	473 .. 473	*AlignmentByte24*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**168**	n.v.	474 .. 474	474 .. 474	*AlignmentByte25*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**169**	n.v.	475 .. 475	475 .. 475	*AlignmentByte26*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**170**	n.v.	476 .. 479	476 .. 479	HomingPos	Homing - Home position or home offset
USINT	**171**	n.v.	480 .. 480	480 .. 480	HomingRemanentSafePos	Homing - Enable RSP (Remanent safe position) Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**172**	n.v.	481 .. 481	481 .. 481	HomingRefSwEdge	Homing - Edge of reference switch Negative = 0 Positive = 1
USINT	**173**	n.v.	482 .. 482	482 .. 482	HomingTriggerDir	Homing - Trigger direction Negative = 0 Positive = 1
USINT	**174**	n.v.	483 .. 483	483 .. 483	HomingRefPulse	Homing - Enable reference pulse Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**175**	n.v.	484 .. 484	484 .. 484	HomingRefPBlock	Homing - Blocking distance
USINT	**176**	n.v.	485 .. 485	485 .. 485	*AlignmentByte27*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**177**	n.v.	486 .. 486	486 .. 486	*AlignmentByte28*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**178**	n.v.	487 .. 487	487 .. 487	*AlignmentByte29*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**179**	n.v.	488 .. 491	488 .. 491	HomingMaxSpeed	Homing - Maximum trigger speed
DINT	**180**	n.v.	492 .. 495	492 .. 495	HomingTMon	Homing - Monitoring time
USINT	**181**	n.v.	496 .. 496	496 .. 496	UseSMP	SMP - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**182**	n.v.	497 .. 497	497 .. 497	*AlignmentByte30*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**183**	n.v.	498 .. 498	498 .. 498	*AlignmentByte31*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**184**	n.v.	499 .. 499	499 .. 499	*AlignmentByte32*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**185**	n.v.	500 .. 503	500 .. 503	PosLimitMinSMP	SMP - Lower position limit
DINT	**186**	n.v.	504 .. 507	504 .. 507	PosLimitMaxSMP	SMP - Upper position limit

Tabelle 262: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10, ab HW-Upgrade 1.10.2.x (SMC_Acp_P3_1A- x_R110_Optsv2_typ, SMC_Acp_P3_2Ax_R110_OptsV2_typ, SMC_Acp_P3_3Ax_R110_OptsV2_typ)

Datentyp	ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2				Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset Einachs-modul	Byteoffset Zweiachs-modul	Byteoffset Dreiachsmodul		
DINT	**187**	n.v.	508 .. 511	508 .. 511	PosLimitMinSLP	SLP - Lower position limit
DINT	**188**	n.v.	512 .. 515	512 .. 515	PosLimitMaxSLP	SLP - Upper position limit
DINT	**189**	n.v.	516 .. 519	516 .. 519	DelaySLP	SLP - Enable delay time
Axis3 - nur für ACOPOS P3 SafeMOTION Dreiachsmodule						
USINT	**190**	n.v.	n.v.	520 .. 520	UseAutoResetAtStartup	Automatic reset on start - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**191**	n.v.	n.v.	521 .. 521	FuncFailSafeMode	FFS - Mode STO = 0 STO1 und STO mit Zeitverzögerung = 1
USINT	**192**	n.v.	n.v.	522 .. 522	ucFuncFailSafeEncErrMode	FFS - Caused by encoder error Always = 0 Only if safety functions requiring an encoder are enabled = 1
USINT	**193**	n.v.	n.v.	523 .. 523	*AlignmentByte1*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**194**	n.v.	n.v.	524 .. 527	FuncFailSafeDelaySTO	FFS - STO Enable delay time
DINT	**195**	n.v.	n.v.	528 .. 531	FuncFailSafeDelayBrk	FFS - Delay time until the brake engages
USINT	**196**	n.v.	n.v.	532 .. 532	EncoderType	EUS - Encoder type Encoder used = 1 Encoder not used = 0
USINT	**197**	n.v.	n.v.	533 .. 533	*AlignmentByte2*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**198**	n.v.	n.v.	534 .. 534	*AlignmentByte3*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**199**	n.v.	n.v.	535 .. 535	*AlignmentByte4*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**200**	n.v.	n.v.	536 .. 539	ScaleRevo	EUS - Count of physical reference system
DINT	**201**	n.v.	n.v.	540 .. 543	ScaleUnits	EUS - Units per count of physical reference system
DINT	**202**	n.v.	n.v.	544 .. 547	ScaleDirection	EUS - Counting direction Standard = 0 Inverse = 1
DINT	**203**	n.v.	n.v.	548 .. 551	ScaleLength	EUS - Length of physical reference system for linear encoder
DINT	**204**	n.v.	n.v.	552 .. 555	ScaleNormSpeedMax	EUS - Maximum speed to normalize speed range
DINT	**205**	n.v.	n.v.	556 .. 559	AccelerationMax	EUS - Encoder acceleration limit
USINT	**206**	n.v.	n.v.	560 .. 560	UseEncPosMon	Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**207**	n.v.	n.v.	561 .. 561	UseEncSpeedMon	Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**208**	n.v.	n.v.	562 .. 562	UseSetPosAliveTest	Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**209**	n.v.	n.v.	563 .. 563	*AlignmentByte5*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**210**	n.v.	n.v.	564 .. 567	EncMonitoringPosTol	Encoder monitoring - Position error tolerance
DINT	**211**	n.v.	n.v.	568 .. 571	EncMonitoringSpeedTol	Encoder monitoring - Speed error tolerance
DINT	**212**	n.v.	n.v.	572 .. 575	PositionTolerance	Standstill monitoring - Position tolerance
DINT	**213**	n.v.	n.v.	576 .. 579	SpeedTolerance	Standstill monitoring - Speed tolerance
USINT	**214**	n.v.	n.v.	580 .. 580	UseEarlyLimitMon	Early limit monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**215**	n.v.	n.v.	581 .. 581	*AlignmentByte6*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**216**	n.v.	n.v.	582 .. 582	*AlignmentByte7*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**217**	n.v.	n.v.	583 .. 583	*AlignmentByte8*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**218**	n.v.	n.v.	584 .. 587	EarlyLimitMonTime	Early limit monitoring - Time
DINT	**219**	n.v.	n.v.	588 .. 591	DecelerationRamp	Ramp monitoring - Speed deceleration limit
DINT	**220**	n.v.	n.v.	592 .. 595	DelayRampMonitoring	Ramp monitoring - Enable delay time
USINT	**221**	n.v.	n.v.	596 .. 596	SelectSTO1channel	STO1 - Channel Highside = 0 Lowside = 1
USINT	**222**	n.v.	n.v.	597 .. 597	*AlignmentByte9*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**223**	n.v.	n.v.	598 .. 598	*AlignmentByte10*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**224**	n.v.	n.v.	599 .. 599	*AlignmentByte11*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**225**	n.v.	n.v.	600 .. 600	UseRampMonitoringSS1	SS1 - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**226**	n.v.	n.v.	601 .. 601	*AlignmentByte12*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**227**	n.v.	n.v.	602 .. 602	*AlignmentByte13*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**228**	n.v.	n.v.	603 .. 603	*AlignmentByte14*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**229**	n.v.	n.v.	604 .. 607	RampMonTimeSS1	SS1 - Ramp monitoring time
DINT	**230**	n.v.	n.v.	608 .. 611	DelaySBC	SBC - Enable delay time

Tabelle 262: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10, ab HW-Upgrade 1.10.2.x (SMC_Acp_P3_1A- x_R110_Optsv2_typ, SMC_Acp_P3_2Ax_R110_OptsV2_typ, SMC_Acp_P3_3Ax_R110_OptsV2_typ)

Datentyp	ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2				Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset Einachs-modul	Byteoffset Zweiachs-modul	Byteoffset Dreiachsmodul		
USINT	**231**	n.v.	n.v.	612 .. 612	UseRampMonitoringSS2	SS2 - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**232**	n.v.	n.v.	613 .. 613	*AlignmentByte15*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**233**	n.v.	n.v.	614 .. 614	*AlignmentByte16*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**234**	n.v.	n.v.	615 .. 615	*AlignmentByte17*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**235**	n.v.	n.v.	616 .. 619	RampMonTimeSS2	SS2 - Ramp monitoring time
DINT	**236**	n.v.	n.v.	620 .. 623	AccelerationLimPos	SLA - Acceleration limit in positive direction
DINT	**237**	n.v.	n.v.	624 .. 627	DecelerationLimPos	SLA - Deceleration limit in positive direction
DINT	**238**	n.v.	n.v.	628 .. 631	AccelerationLimNeg	SLA - Acceleration limit in negative direction
DINT	**239**	n.v.	n.v.	632 .. 635	DecelerationLimNeg	SLA - Deceleration limit in negative direction
DINT	**240**	n.v.	n.v.	636 .. 639	DelaySLA	SLA - Enable delay time
USINT	**241**	n.v.	n.v.	640 .. 640	UseSMS	SMS - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**242**	n.v.	n.v.	641 .. 641	*AlignmentByte18*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**243**	n.v.	n.v.	642 .. 642	*AlignmentByte19*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**244**	n.v.	n.v.	643 .. 643	*AlignmentByte20*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**245**	n.v.	n.v.	644 .. 647	SpeedLimitSMS	SMS - Speed limit
DINT	**246**	n.v.	n.v.	648 .. 651	SpeedLimitSLS1	SLS1 - Speed limit
DINT	**247**	n.v.	n.v.	652 .. 655	SpeedLimitSLS2	SLS2 - Speed limit
DINT	**248**	n.v.	n.v.	656 .. 659	SpeedLimitSLS3	SLS3 - Speed limit
DINT	**249**	n.v.	n.v.	660 .. 663	SpeedLimitSLS4	SLS4 - Speed limit
USINT	**250**	n.v.	n.v.	664 .. 664	UseRampMonitoringSLS	SLS - Ramp monitoring - Enable Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**251**	n.v.	n.v.	665 .. 665	*AlignmentByte21*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**252**	n.v.	n.v.	666 .. 666	*AlignmentByte22*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**253**	n.v.	n.v.	667 .. 667	*AlignmentByte23*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**254**	n.v.	n.v.	668 .. 671	RampMonTimeSLS1	SLS1 - Ramp monitoring - Time
DINT	**255**	n.v.	n.v.	672 .. 675	RampMonTimeSLS2	SLS2 - Ramp monitoring - Time
DINT	**256**	n.v.	n.v.	676 .. 679	RampMonTimeSLS3	SLS3 - Ramp monitoring - Time
DINT	**257**	n.v.	n.v.	680 .. 683	RampMonTimeSLS4	SLS4 - Ramp monitoring - Time
DINT	**258**	n.v.	n.v.	684 .. 687	DelaySDI	SDI - Enable delay time
DINT	**259**	n.v.	n.v.	688 .. 691	SliPositionWindow	SLI - Position limit
DINT	**260**	n.v.	n.v.	692 .. 695	SliToffDelay	SLI- Disable delay time
USINT	**261**	n.v.	n.v.	696 .. 696	HomingMode	Homing - Mode Direct = 0 Reference switch = 1 Home offset = 2 Home offset with correction = 3
USINT	**262**	n.v.	n.v.	697 .. 697	*AlignmentByte24*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**263**	n.v.	n.v.	698 .. 698	*AlignmentByte25*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**264**	n.v.	n.v.	699 .. 699	*AlignmentByte26*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**265**	n.v.	n.v.	700 .. 703	HomingPos	Homing - Home position or home offset
USINT	**266**	n.v.	n.v.	704 .. 704	HomingRemanentSafePos	Homing - Enable RSP (Remanent safe position) Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**267**	n.v.	n.v.	705 .. 705	HomingRefSwEdge	Homing - Edge of reference switch Negative = 0 Positive = 1
USINT	**268**	n.v.	n.v.	706 .. 706	HomingTriggerDir	Homing - Trigger direction Negative = 0 Positive = 1
USINT	**269**	n.v.	n.v.	707 .. 707	HomingRefPulse	Homing - Enable reference pulse Disabled = 0 Enabled = 1
USINT	**270**	n.v.	n.v.	708 .. 708	HomingRefPBlock	Homing - Blocking distance
USINT	**271**	n.v.	n.v.	709 .. 709	*AlignmentByte27*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**272**	n.v.	n.v.	710 .. 710	*AlignmentByte28*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**273**	n.v.	n.v.	711 .. 711	*AlignmentByte29*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**274**	n.v.	n.v.	712 .. 715	HomingMaxSpeed	Homing - Maximum trigger speed
DINT	**275**	n.v.	n.v.	716 .. 719	HomingTMon	Homing - Monitoring time
USINT	**276**	n.v.	n.v.	720 .. 720	UseSMP	SMP - Enable Enabled = 0 Disabled = 1
USINT	**277**	n.v.	n.v.	721 .. 721	*AlignmentByte30*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**278**	n.v.	n.v.	722 .. 722	*AlignmentByte31*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
USINT	**279**	n.v.	n.v.	723 .. 723	*AlignmentByte32*	*Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden!*
DINT	**280**	n.v.	n.v.	724 .. 727	PosLimitMinSMP	SMP - Lower position limit
DINT	**281**	n.v.	n.v.	728 .. 731	PosLimitMaxSMP	SMP - Upper position limit

Tabelle 262: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10, ab HW-Upgrade 1.10.2.x (SMC_Acp_P3_1A- x_R110_Optsv2_typ, SMC_Acp_P3_2Ax_R110_OptsV2_typ, SMC_Acp_P3_3Ax_R110_OptsV2_typ)

Datentyp	ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2				Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset Einachs-modul	Byteoffset Zweiachs-modul	Byteoffset Dreiachsmodul		
DINT	**282**	n.v.	n.v.	732 .. 735	PosLimitMinSLP	SLP - Lower position limit
DINT	**283**	n.v.	n.v.	736 .. 739	PosLimitMaxSLP	SLP - Upper position limit
DINT	**284**	n.v.	n.v.	740 .. 743	DelaySLP	SLP - Enable delay time
DINT	**285**	296 .. 299	520 .. 523	744 .. 747	SbtThreshold	SBT - Threshold (uA)
DINT	**286**	300 .. 303	524 .. 527	748 .. 751	SbtExternalLoad	SBT - External load (uA)
DINT	**287**	304 .. 307	528 .. 531	752 .. 755	SbtPositionTolerance	SBT - Position tolerance (units)
DINT	**288**	308 .. 311	532 .. 535	756 .. 759	SbtDuration	SBT – Maximum torque duration (us)
DINT	**289**	312 .. 315	536 .. 539	760 .. 763	SbtInterval	SBT - Interval (s)
DINT	**290**	316 .. 319	540 .. 543	764 .. 767	DelaySBT	SBT - Enable delay time (us)
DINT	**291**	320 .. 323	544 .. 547	768 .. 771	PolePairsMotor	Motor - Number of pole-pairs
DINT	**292**	324 .. 327	548 .. 551	772 .. 775	DirectionMotor	Motor - Direction [-]
DINT	**293**	328 .. 331	552 .. 555	776 .. 779	StatorResistanceMotor	Motor - Stator resistance [mOhm]
DINT	**294**	332 .. 335	556 .. 559	780 .. 783	StatorInductanceMotor	Motor - Stator inductance [uH]
DINT	**295**	336 .. 339	560 .. 563	784 .. 787	TorqueConstantMotor	Motor - Torque constant [uNm/A]
DINT	**296**	340 .. 343	564 .. 567	788 .. 791	RatedSpeedMotor	Motor - Rated speed [units/s]
DINT	**297**	344 .. 347	568 .. 571	792 .. 795	CurrentStallMotor	Motor - Stall current [mA]
DINT	**298**	348 .. 351	572 .. 575	796 .. 799	CurrentRatedMotor	Motor - Rated current [mA]
DINT	**299**	352 .. 355	576 .. 579	800 .. 803	CurrentPeakMotor	Motor - Peak current [mA]
DINT	**300**	356 .. 359	580 .. 583	804 .. 807	TorqueStallMotor	Motor - Stall torque [mNm]
DINT	**301**	360 .. 363	584 .. 587	808 .. 811	TorquePeakMotor	Motor - Peak torque [mNm]
DINT	**302**	364 .. 367	588 .. 591	812 .. 815	MomentOfInertiaMotor	Motor - Moment of inertia (optional) [ukgm^2]
DINT	**303**	368 .. 371	592 .. 595	816 .. 819	ExternalMomentofInertiaMotor	Motor - External moment of inertia (optional) ukgm^2]
DINT	**304**	372 .. 375	596 .. 599	820 .. 823	reserved	reserved
DINT	**305**	376 .. 379	600 .. 603	824 .. 827	SpeedTolSafeSpeedSSO	SSO - Speed tolerance safe speed [% motor rated speed]
DINT	**306**	380 .. 383	604 .. 607	828 .. 831	InverterSwitchingFreqSSO	SSO - Inverter switching frequency [Hz]
DINT	**307**	384 .. 387	608 .. 611	832 .. 835	InverterAdjAmplFactorSSO	SSO - Inverter adjustment amplification factor [*10^3]
DINT	**308**	388 .. 391	612 .. 625	836 .. 839	InverterAdjExponentSSO	SSO - Inverter adjustment exponent [*10^3/A]
DINT	**309**	392 .. 395	616 .. 619	840 .. 843	ExternalLoadEnabledSSO	SSO - External load enabled
DINT	**310**	396 .. 399	620 .. 623	844 .. 847	TorqueLimitSLT	SLT - Torque limit (mNm)
DINT	**311**	400 .. 403	624 .. 627	848 .. 851	DelaySLT	SLT - Enable delay time (us)
DINT	**312**	404 .. 407	628 .. 631	852 .. 855	DelayFFSBM	BM - Delay time to FFS (µs)
DINT	**313**	408 .. 411	632 .. 635	856 .. 859	ConfiguredSFBM	BM - Configured control word
Axis2 - nur für ACOPOS P3 SafeMOTION Zweiachs- und Dreiachsmodule						
DINT	**314**	n.v.	636 .. 639	860 .. 863	SbtThreshold	SBT - Threshold (uA)
DINT	**315**	n.v.	640 .. 643	864 .. 867	SbtExternalLoad	SBT - External load (uA)
DINT	**316**	n.v.	644 .. 647	868 .. 871	SbtPositionTolerance	SBT - Position tolerance (units)
DINT	**317**	n.v.	648 .. 651	872 .. 875	SbtDuration	SBT - Maximum torque duration (us)
DINT	**318**	n.v.	652 .. 655	876 .. 879	SbtInterval	SBT - Interval (s)
DINT	**319**	n.v.	656 .. 659	880 .. 883	DelaySBT	SBT - Enable delay time (us)
DINT	**320**	n.v.	660 .. 663	884 .. 887	PolePairsMotor	Motor - Number of pole-pairs
DINT	**321**	n.v.	664 .. 667	888 .. 891	DirectionMotor	Motor - Direction [-]
DINT	**322**	n.v.	668 .. 671	892 .. 895	StatorResistanceMotor	Motor - Stator resistance [mOhm]
DINT	**323**	n.v.	672 .. 675	896 .. 899	StatorInductanceMotor	Motor - Stator inductance [uH]
DINT	**324**	n.v.	676 .. 679	900 .. 903	TorqueConstantMotor	Motor - Torque constant [uNm/A]
DINT	**325**	n.v.	680 .. 683	904 .. 907	RatedSpeedMotor	Motor - Rated speed [units/s]
DINT	**326**	n.v.	684 .. 687	908 .. 911	CurrentStallMotor	Motor - Stall current [mA]
DINT	**327**	n.v.	688 .. 691	912 .. 915	CurrentRatedMotor	Motor - Rated current [mA]
DINT	**328**	n.v.	692 .. 695	916 .. 919	CurrentPeakMotor	Motor - Peak current [mA]
DINT	**329**	n.v.	696 .. 699	920 .. 923	TorqueStallMotor	Motor - Stall torque [mNm]
DINT	**330**	n.v.	700 .. 703	924 .. 927	TorquePeakMotor	Motor - Peak torque [mNm]
DINT	**331**	n.v.	704 .. 707	928 .. 931	MomentOfInertiaMotor	Motor - Moment of inertia (optional) [ukgm^2]
DINT	**332**	n.v.	708 .. 711	932 .. 935	ExternalMomentofInertiaMotor	Motor - External moment of inertia (optional) ukgm^2]
DINT	**333**	n.v.	712 .. 715	936 .. 939	reserved	reserved
DINT	**334**	n.v.	716 .. 719	940 .. 943	SpeedTolSafeSpeedSSO	SSO - Speed tolerance safe speed [% motor rated speed]
DINT	**335**	n.v.	720 .. 723	944 .. 947	InverterSwitchingFreqSSO	SSO - Inverter switching frequency [Hz]
DINT	**336**	n.v.	724 .. 727	948 .. 951	InverterAdjAmplFactorSSO	SSO - Inverter adjustment amplification factor [*10^3]
DINT	**337**	n.v.	728 .. 731	952 .. 955	InverterAdjExponentSSO	SSO - Inverter adjustment exponent [*10^3/A]
DINT	**338**	n.v.	732 .. 735	956 .. 959	ExternalLoadEnabledSSO	SSO - External load enabled
DINT	**339**	n.v.	736 .. 739	960 .. 963	TorqueLimitSLT	SLT - Torque limit (mNm)
DINT	**340**	n.v.	740 .. 743	964 .. 967	DelaySLT	SLT - Enable delay time (us)
DINT	**341**	n.v.	744 .. 747	968 .. 971	DelayFFSBM	BM - Delay time to FFS (µs)
DINT	**342**	n.v.	748 .. 751	972 .. 975	ConfiguredSFBM	BM - Configured control word
Axis3 - nur für ACOPOS P3 SafeMOTION Dreiachsmodule						
DINT	**343**	n.v.	n.v.	976 .. 979	SbtThreshold	SBT - Threshold (uA)
DINT	**344**	n.v.	n.v.	980 .. 983	SbtExternalLoad	SBT - External load (uA)
DINT	**345**	n.v.	n.v.	984 .. 987	SbtPositionTolerance	SBT - Position tolerance (units)
DINT	**346**	n.v.	n.v.	988 .. 991	SbtDuration	SBT - Maximum torque duration (us)
DINT	**347**	n.v.	n.v.	992 .. 995	SbtInterval	SBT - Interval (s)

Tabelle 262: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10, ab HW-Upgrade 1.10.2.x (SMC_Acp_P3_1A- x_R110_Optsv2_typ, SMC_Acp_P3_2Ax_R110_OptsV2_typ, SMC_Acp_P3_3Ax_R110_OptsV2_typ)

Datentyp	ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2				Name	Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER
	Index	Byteoffset Einachs-modul	Byteoffset Zweiachs-modul	Byteoffset Dreiachsmodul		
DINT	**348**	n.v.	n.v.	996 .. 999	DelaySBT	SBT - Enable delay time (us)
DINT	**349**	n.v.	n.v.	1000 .. 1003	PolePairsMotor	Motor - Number of pole-pairs
DINT	**350**	n.v.	n.v.	1004 .. 1007	DirectionMotor	Motor - Direction [-]
DINT	**351**	n.v.	n.v.	1008 .. 1011	StatorResistanceMotor	Motor - Stator resistance [mOhm]
DINT	**352**	n.v.	n.v.	1012 .. 1015	StatorInductanceMotor	Motor - Stator inductance [uH]
DINT	**353**	n.v.	n.v.	1016 .. 1019	TorqueConstantMotor	Motor - Torque constant [uNm/A]
DINT	**354**	n.v.	n.v.	1020 .. 1023	RatedSpeedMotor	Motor - Rated speed [units/s]
DINT	**355**	n.v.	n.v.	1024 .. 1027	CurrentStallMotor	Motor - Stall current [mA]
DINT	**356**	n.v.	n.v.	1028 .. 1031	CurrentRatedMotor	Motor - Rated current [mA]
DINT	**357**	n.v.	n.v.	1032 .. 1035	CurrentPeakMotor	Motor - Peak current [mA]
DINT	**358**	n.v.	n.v.	1036 .. 1039	TorqueStallMotor	Motor - Stall torque [mNm]
DINT	**359**	n.v.	n.v.	1040 .. 1043	TorquePeakMotor	Motor - Peak torque [mNm]
DINT	**360**	n.v.	n.v.	1044 .. 1047	MomentOfInertiaMotor	Motor - Moment of inertia (optional) [ukgm^2]
DINT	**361**	n.v.	n.v.	1048 .. 1051	ExternalMomentofInertiaMotor	Motor - External moment of inertia (optional) ukgm^2]
DINT	**362**	n.v.	n.v.	1052 .. 1055	reserved	reserved
DINT	**363**	n.v.	n.v.	1056 .. 1059	SpeedTolSafeSpeedSSO	SSO - Speed tolerance safe speed [% motor rated speed]
DINT	**364**	n.v.	n.v.	1060 .. 1063	InverterSwitchingFreqSSO	SSO - Inverter switching frequency [Hz]
DINT	**365**	n.v.	n.v.	1064 .. 1067	InverterAdjAmplFactorSSO	SSO - Inverter adjustment amplification factor [*10^3]
DINT	**366**	n.v.	n.v.	1068 .. 1071	InverterAdjExponentSSO	SSO - Inverter adjustment exponent [*10^3/A]
DINT	**367**	n.v.	n.v.	1072 .. 1075	ExternalLoadEnabledSSO	SSO - External load enabled
DINT	**368**	n.v.	n.v.	1076 .. 1079	TorqueLimitSLT	SLT - Torque limit (mNm)
DINT	**369**	n.v.	n.v.	1080 .. 1083	DelaySLT	SLT - Enable delay time (us)
DINT	**370**	n.v.	n.v.	1084 .. 1087	DelayFFSBM	BM - Delay time to FFS (µs)
DINT	**371**	n.v.	n.v.	1088 .. 1091	ConfiguredSFBM	BM - Configured control word

Tabelle 262: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10, ab HW-Upgrade 1.10.2.x (SMC_Acp_P3_1A- x_R110_Optsv2_typ, SMC_Acp_P3_2Ax_R110_OptsV2_typ, SMC_Acp_P3_3Ax_R110_OptsV2_typ)

Damit das SafeMOTION-Modul die Daten richtig interpretieren und verifizieren kann, müssen Informationen über Modultyp, Größe und Version in die Struktur eingetragen werden. Dafür sind die Strukturelemente "StructInfoAxisTypeID", "StructInfoSize" und "StructInfoVersion" vorhanden.

Für diese Strukturelemente müssen je nach verwendetem Modultyp und verwendeter Strukturversion die richtigen Werte eingetragen werden:

Variable	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos	ACOPOSmotor SafeMOTION	ACOPOS P3 SafeMOTION		
				Einachs-modul	Zweiachs-modul	Dreiachs-modul
StructInfoAxisTypeID	1	2	1	3	4	5
StructInfoSize	196	220	196	224	448	672
StructInfoVersion	4	5	4	6	7	8

Ab Safety Release 1.10, ab HW-Upgrade 1.10.2.x:

Variable	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2	ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos	ACOPOSmotor SafeMOTION	ACOPOS P3 SafeMOTION		
				Einachs-modul	Zweiachs-modul	Dreiachs-modul
StructInfoAxisTypeID	1	2	1	3	4	5
StructInfoSize	204	228	196	340	680	1020
StructInfoVersion	13	12	4	9	10	11

Gefahr!

Bei falschen Werten werden die Daten fehlerhaft interpretiert, weshalb das SafeMOTION-Modul gefährliche Situationen verursachen kann.

6.5 Status LEDs

ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule siehe 2.2 "Anzeigen" auf Seite 30.

ACOPOSmotor SafeMOTION Module siehe 3.2 "Anzeigen" auf Seite 168.

ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker siehe 4.1.2.1 "Anzeigen" auf Seite 206.

6.6 Registerbeschreibung SafeMOTION

6.6.1 Parameter in der I/O Konfiguration des SafeMOTION-Moduls

Gruppe: Function Model

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

Tabelle 263: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Function Model

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	-
SafeDOMAIN ID	Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGICen legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des Moduls zur SafeLOGIC fest. • Erlaubte Werte: 1 bis 1024	wird automatisch vergeben	-
SafeNODE ID	Eindeutige Safety Adresse des Moduls • Erlaubte Werte: 2 bis 1023	wird automatisch vergeben	-

Tabelle 264: Parameter I/O Konfiguration: General

Gruppe: Extended

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert
Abschaltverzögerungszeit in µs	[µs]	Dieser Parameter legt die Verzögerungszeit fest, nach welcher das SafeMOTION-Modul bei Verlust der POWERLINK-Kommunikation abschaltet. *Dieser Parameter ist ab HW-Upgrade 1.10.2.x obsolet. Die Funktionalität ist durch den Blackoutmodus ersetzt!*	0

Tabelle 265: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Extended

Gruppe: Geber

<table>
<tr><th>Parameter</th><th>Einheit</th><th>Beschreibung</th><th>Defaultwert</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Geber Modell</td><td rowspan="2">-</td><td>• SafeMOTION EnDat 2.2
Auswahl des Gebersystems und der dazugehörigen Parameter
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>EnDat 2.2 Geber</td><td>Parametrierung für EnDat 2.1 Geber</td></tr><tr><td>Geber nicht verwendet</td><td>Kein Geber aktiv</td></tr></table></td><td>EnDat 2.2 Geber</td></tr>
<tr><td>• SafeMOTION SinCos
Auswahl des Gebersystems und der dazugehörigen Parameter
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>EnDat 2.1 Geber</td><td>Parametrierung für EnDat 2.1 Geber</td></tr><tr><td>SSI Absolutgeber</td><td>Parametrierung für SSI Absolutgeber
• Geber-Maßstab: Inkremente pro Geberumdrehung
• SSI Anzahl der vorlaufenden Nullen
• SSI Anzahl der Datenbits
• SSI Datencodierung
• SSI Parity-Prüfung
• Baudrate [kBaud]</td></tr><tr><td>SSI Sinusgeber</td><td>Parametrierung für SSI Sinusgeber
• Geber-Maßstab: Inkremente pro Geberumdrehung
• SSI Anzahl der vorlaufenden Nullen
• SSI Anzahl der Datenbits
• SSI Datencodierung
• Serielle Auflösung pro Sinusperiode
• Phasenlage der seriellen Position
• Baudrate [kBaud]</td></tr><tr><td>Sinusgeber</td><td>Parametrierung für Sinusgeber
• Geber-Maßstab: Inkremente pro Geberumdrehung</td></tr><tr><td>Sinusgeber mit DCM</td><td>Parametrierung für Sinusgeber
• Geber-Maßstab: Inkremente pro Geberumdrehung
• DCM Grundabstand [Impulse]
• DCM Abstandsdifferenz [Impulse]</td></tr><tr><td>Geber nicht verwendet</td><td>Kein Geber aktiv</td></tr></table></td><td>EnDat 2.1 Geber</td></tr>
</table>

Tabelle 266: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Geber (nur ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 und ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos)

Information:

Die Gruppe Geber ist für ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker unter der Konfiguration des Wechselrichters zu finden.

Folgende Einstellungen sind ausschließlich bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern verfügbar:

Gruppe: Safety Features: Axis 1

Diese Einstellungen ermöglichen das Ausblenden der Parameter von nicht verwendeten Function Sets im SafeDESIGNER.

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert
Basic Function Set	-	Ist immer aktiviert	Enabled
Speed Function Set	-	Ermöglicht das Ausblenden der Konfigurationsparameter des Speed Function Sets im SafeDESIGNER **Parameter Wert** / **Beschreibung** Enabled / Konfigurationsparameter sind verfügbar. Disabled / Konfigurationsparameter werden ausgeblendet.	Enabled
Advanced Function Set	-	Ermöglicht das Ausblenden der Konfigurationsparameter des Advanced Function Sets im SafeDESIGNER **Parameter Wert** / **Beschreibung** Enabled / Konfigurationsparameter sind verfügbar. Disabled / Konfigurationsparameter werden ausgeblendet.	Enabled
Position Function Set	-	Ermöglicht das Ausblenden der Konfigurationsparameter des Position Function Sets im SafeDESIGNER **Parameter Wert** / **Beschreibung** Enabled / Konfigurationsparameter sind verfügbar. Disabled / Konfigurationsparameter werden ausgeblendet.	Enabled

Tabelle 267: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Safety Features: Axis 1

Information:

Gruppe: Safety Features: Axis 2 gilt für Einachs-, Zweiachs- und Dreiachsmodule.

Gruppe: Safety Features: Axis 2

Diese Einstellungen ermöglichen das Ausblenden der Parameter von nicht verwendeten Function Sets im SafeDESIGNER.

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert
Basic Function Set	-	Ist immer aktiviert	Enabled
Speed Function Set	-	Ermöglicht das Ausblenden der Konfigurationsparameter des Speed Function Sets im SafeDESIGNER **Parameter Wert** / **Beschreibung** Enabled / Konfigurationsparameter sind verfügbar. Disabled / Konfigurationsparameter werden ausgeblendet.	Enabled
Advanced Function Set	-	Ermöglicht das Ausblenden der Konfigurationsparameter des Advanced Function Sets im SafeDESIGNER **Parameter Wert** / **Beschreibung** Enabled / Konfigurationsparameter sind verfügbar. Disabled / Konfigurationsparameter werden ausgeblendet.	Enabled
Position Function Set	-	Ermöglicht das Ausblenden der Konfigurationsparameter des Position Function Sets im SafeDESIGNER **Parameter Wert** / **Beschreibung** Enabled / Konfigurationsparameter sind verfügbar. Disabled / Konfigurationsparameter werden ausgeblendet.	Enabled

Tabelle 268: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Safety Features: Axis 2

Information:

Gruppe: Safety Features: Axis 2 gilt ausschließlich für Zweiachs- und Dreiachsmodule.

Gruppe: Safety Features: Axis 3

Diese Einstellungen ermöglichen das Ausblenden der Parameter von nicht verwendeten Function Sets im SafeDESIGNER.

<table>
<tr><th>Parameter</th><th>Einheit</th><th>Beschreibung</th><th>Defaultwert</th></tr>
<tr><td>Basic Function Set</td><td>-</td><td>Ist immer aktiviert</td><td>Enabled</td></tr>
<tr><td>Speed Function Set</td><td>-</td><td>Ermöglicht das Ausblenden der Konfigurationsparameter des Speed Function Sets im SafeDESIGNER
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Konfigurationsparameter sind verfügbar.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Konfigurationsparameter werden ausgeblendet.</td></tr></table></td><td>Enabled</td></tr>
<tr><td>Advanced Function Set</td><td>-</td><td>Ermöglicht das Ausblenden der Konfigurationsparameter des Advanced Function Sets im SafeDESIGNER
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Konfigurationsparameter sind verfügbar.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Konfigurationsparameter werden ausgeblendet.</td></tr></table></td><td>Enabled</td></tr>
<tr><td>Position Function Set</td><td>-</td><td>Ermöglicht das Ausblenden der Konfigurationsparameter des Position Function Sets im SafeDESIGNER
<table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Konfigurationsparameter sind verfügbar.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Konfigurationsparameter werden ausgeblendet.</td></tr></table></td><td>Enabled</td></tr>
</table>

Tabelle 269: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Safety Features: Axis 3

Information:

Gruppe: Safety Features: Axis 3 gilt ausschließlich für Dreiachsmodule.

6.6.2 Parameter im SafeDESIGNER

Gruppe: Basic

Parameter	Beschreibung	Default Wert	Einheit
Min. required firmware revision	Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert.	Basic release	-
Availability	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.	Permanent	-

Parameter Wert	Beschreibung
Permanent	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 "Availability = Permanent" erreicht ist. Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.
Optional	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 "Availability = Optional" 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 "Availability = Permanent". Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Availability = Optional".
Never	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 "Availability = Never" physikalisch vorhanden sind. Zum Unterschied zur Parametrierung "Availability = Optional" wird bei "Availability = Never" 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.

Tabelle 270: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gruppe: Safety Responsetime

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	1	Packets
Node guarding packets	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 271: Parameter SafeDESIGNER: Safety response time

Information:

Die sicheren Parameter werden in modulspezifische und achsspezifische Parameter eingeteilt, wobei die modulspezifischen Parameter entsprechend 1 x pro Modul und die achsspezifischen Parameter 1 x pro Achse zur Verfügung stehen.

Information:

Folgende SafeMOTION-Parameter Gruppen sind modulspezifisch:

- **Safe machine options**

Information:

Folgende SafeMOTION-Parameter Gruppen sind achsspezifisch:

- **General settings - ...**
- **Basic functions - ...**
- **Speed functions - ...**
- **Advanced functions - ...**
- **Absolute position functions - ...**

Gruppe: Safe machine options (bisher *Additional Parameter*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
Safe machine options - Enable (bisher *Activate Safe Machine Options*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/deaktiviert die Sicherheitsfunktion der sicheren Maschinenoptionen	Disabled	R 1.9

Tabelle 272: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Safe machine options

Gruppe: General settings - Automatic reset on start (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
Automatic reset on start - Enable (bisher *Automatic Reset at Startup*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung des automatischen Reset des Funktionsbausteins beim Startup **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Das Modul wechselt nach dem Hochlauf automatisch in den Zustand OPERATIONAL (Startreset). Es ist keine Ansteuerung des Reset-Eingangs notwendig! Disabled: Das Modul verharrt nach dem Hochlauf in einem Init Zustand, bis eine positive Flanke am Reset-Eingang erkannt wird.	Disabled	R 1.3

Tabelle 273: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gefahr!

Der Parameter "Automatic reset on start" aktiviert/deaktiviert die Wiederanlaufsperre im Startup bzw. nach Netzwerkausfall bei wieder vorhandener Netzwerkverbindung.

Wird der Parameter "Automatic reset on start" auf Enabled gestellt, wechselt das Modul automatisch in den Zustand OPERATIONAL, d. h. die Impulssperre und der Motorhaltebremsenausgang werden freigegeben!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion!

Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS) (bisher *Behaviour of Functional Fail Safe*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
FFS - Mode (bisher *Behaviour of Functional Fail Safe*)	STO / STO1 and STO with time delay	Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert oder STO1 und nach einer Zeitverzögerung STO **Wert** / **Beschreibung** STO: Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert. STO1 and STO with time delay: Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird zuerst STO1 und SBC aktiviert und nach einer Zeitverzögerung wird STO aktiviert.	STO	R 1.3
FFS - STO Enable delay time (bisher *Delay for STO in Functional Fail Safe [µs]*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen STO1 und STO (und SBC) im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE	0	R 1.3
FFS - Delay time until brake engages (bisher *Delay time until the brake engages [µs]*)	[µs]	**Einfallsverzögerungszeit der Bremse** Der zweite Enable Kanal wird um diese Zeit verzögert geschalten, wenn STO1 und verzögertes STO und SBC für FUNCTIONAL FAIL SAFE konfiguriert ist.	0	R 1.3
FFS - Caused by encoder error *(1.10.1.x für ACOPOSmulti SAfeMOTION bzw. ab HW-Upgrade 1.10.2.x für ACOPOS P3 SafeMOTION)*	Always / Only if safety functions requiring an encoder are enabled	Functional Fail Safe Aktivierung durch Encoderfehler: Always: FFS erfolgt, wenn mindestens eine Sicherheitsfunktion, die einen Encoder benötigt, verwendet wird und ein Encoderfehler ansteht. Only if safety functions requiring an encoder are enabled: FFS erfolgt, wenn mindestens eine Sicherheitsfunktion, die einen Geber benötigt, aktiv ist und eine Encoderfehler ansteht.	Always	R 1.10.1

Tabelle 274: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS)

Gruppe: General settings - Blackout Mode

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
BM - Mode (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	Off / Prev. enabled SF / Prev. enabled and configured SF / Configured SF	Der Blackout-Modus definiert das Verhalten bei Netzwerkausfall. **Wert** – **Beschreibung** Off – Die Achse geht bei Netzwerkausfall wie bisher in den Zustand IDLE der Zustandsmaschine des SafeMOTION Moduls. Prev. enabled SF – Die zum Zeitpunkt des Netzwerkausfalls angeforderten Sicherheitsfuntionen bleiben während des Blackout-Modus aktiv. Prev. enabled and configured SF – Die zum Zeitpunkt des Netzwerkausfalls angeforderten Sicherheitsfuntionen bleiben während des Blackout-Modus aktiv, zusätzlich werden die in "BM – Configured Safety Functions" konfigurierten Sicherheitsfunktionen angefordert. Configured SF – Zum Zeitpunkt des Netzwerkausfalls werden die in "BM – Configured Safety Functions" konfigurierten Sicherheitsfunktionen angefordert.	Off	R 1.10
BM - Delay time to FFS (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Start des Blackout-Modus (Erkennen des Netzwerkausfalls) und Wechsel in den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE	0	R 1.10
BM - Configured Safety Functions (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	-	Konfigurationsmaske der Sicherheitsfunktionen welche im Blackout-Modus (zusätzlich) angefordert werden. Control-Bit = 0 ... Sicherheitsfunktion wird angefordert Control-Bit = 1 ... Sicherheitsfunktion wird nicht angefordert	4294967295 (0xFFFF FFFF)	R 1.10

Tabelle 275: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Blackout Mode

Gruppe: General settings - Encoder Unit System (bisher *Encoder Unit System*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
EUS - Encoder type (bisher *Encoder Type*) (SSO ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	Rotary encoder / Linear encoder / Encoder used / Encoder not used / Safe Speed Observer - Rotatory / Safe Speed Observer - Linear	Legt die Art des verwendeten Gebers fest: • ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos *(ab Safety Release 1.7)* ° Rotary encoder: Drehgeber ° Linear encoder: Lineargeber ° Encoder not used: kein Geber verwendet • ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 *(ab Safety Release 1.9)* ACOPOSmotor SafeMOTION *(ab Safety Release 1.10)* ° Encoder used: sichere Geberauswertung aktiviert ° Encoder not used: sichere Geberauswertung deaktiviert • ACOPOS P3 SafeMOTION *(ab Safety Release 1.10)* ° Encoder used: sichere Geberauswertung aktiviert ° Encoder not used: sichere Geberauswertung deaktiviert ° Safe Speed Observer - Rotatory: SSO für rotative Systeme aktiviert (ab HW-Upgrade 1.10.2.x) ° Safe Speed Observer - Linear: SSO für lineare Systeme aktiviert (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	Rotary Encoder (SinCos) Encoder used (EnDat 2.2)	R 1.7 R 1.9
EUS - Number of signal periods (bisher *Number of signal periods*) (nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos)	-	Anzahl der Signalperioden des Gebers pro Umdrehung (Drehgeber) bzw. pro Länge des physikalischen Referenzsystems (Lineargeber)	1	R 1.7
EUS - Count of physical reference system (bisher *Count of physical reference system*)	-	Drehgeber Einheiten-Maßstab: x-Umdrehungen Lineargeber Einheiten-Maßstab: x-Referenzlängen (Referenzlänge = Länge des physikalischen Referenzsystems) Der Anwender kann für Positionen (und die daraus ableitbaren Daten wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung) eine beliebige Einheit (z. B. mm, 1/100 mm, 1/20 Zoll, Winkelgrad usw.) verwenden. Hierzu muss vorher der Zusammenhang zwischen einem ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit (Einheiten pro x-Umdrehungen / Einheiten pro x-Referenzlängen) und einer gewissen Anzahl von x-Umdrehungen / x-Referenzlängen definiert werden.	1	R 1.4

Tabelle 276: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
EUS - Units per count of physical reference system (bisher *Units per count of physical reference system [units]*)	[units]	Drehgeber Einheiten-Maßstab: Einheiten pro x-Umdrehungen Lineargeber Einheiten-Maßstab: Einheiten pro x-Referenzlängen Der Anwender kann für Positionen (und die daraus ableitbaren Daten wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung) eine beliebige Einheit (z. B. mm, 1/100 mm, 1/20 Zoll, Winkelgrad usw.) verwenden. Hierzu muss vorher der Zusammenhang zwischen einem ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit (Einheiten pro x-Umdrehungen / Einheiten pro x-Referenzlängen) und einer gewissen Anzahl von x-Umdrehungen / x-Referenzlängen definiert werden.	1000	R 1.4
EUS - Counting direction (bisher *Counting direction*)	Standard / Inverse	Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. **Wert** / **Beschreibung** Standard: Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems Inverse: Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems	Standard	R 1.3
EUS - Length of physical reference system for linear encoder (bisher *Length of physical reference system for linear encoder (nm)*)	[nm]	Bei linearen Messsystemen wird hier die Länge eines physikalischen Bezugsystems definiert. Bei Drehgebern wird dieser Wert nicht verwendet, das Bezugsystem ist eine Umdrehung.	1000000000	R 1.4
EUS - Maximum speed to normalize speed range (bisher *Maximum speed to normalize the speed range (units/s)*)	[units/s]	Maximalgeschwindigkeit, auf die die angezeigte Geschwindigkeit normiert werden soll	32767	R 1.3
EUS - Encoder acceleration limit (bisher *Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)*)	[rad/s²] oder [mm/s²]	Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers	100000	R 1.4

Tabelle 276: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Information:

Die physikalische Geschwindigkeit des Antriebs darf den am Parameter "EUS - Maximum speed to normalize speed range" eingestellten Wert nicht überschreiten, ansonsten wechselt das SafeMOTION-Modul in den Fehlerzustand!

Gefahr!

Ist eine Beschränkung der maximalen Beschleunigung vom Messgerätehersteller vorgeschrieben, muss diese vom SafeMOTION-Modul überwacht werden. Die zu überwachende Beschleunigung kann mit dem Parameter "EUS - Encoder acceleration limit" konfiguriert werden.

Gefahr!

Eine Fehlparametrierung des Einheitensystems kann zu gefährlichen Situationen führen.
Bei der Validierung der Applikation sind die zu überwachenden Geschwindigkeitslimits gezielt zu verletzen und auf ihre physikalischen Werte zu prüfen! Dasselbe gilt auch für die Überwachung der Drehrichtung!

Gruppe: General settings - Motor (ausschließlich für ACOPOS P3 SafeMOTION ab HW-Upgrade 1.10.2.x verfügbar)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Motor - Number of pole-pairs (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	-	Anzahl der Polpaare am Rotorumfang	1	1.10
Motor - Direction*) (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	Standard / Inverse	Drehrichtung des Motors	Standard	1.10
Motor - Stator resistance (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mOhm	Ohmscher Statorwiderstand, der zwischen zwei Anschlüssen (Phase – Phase) des Motors gemessen wird	0	1.10
Motor - Stator inductance (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µH	Statorinduktivität, die zwischen zwei Anschlüssen (Phase – Phase) des Motors gemessen wird	0	1.10
Motor - Torque constant (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µNm / A	Drehmomentkonstante des Motors	0	1.10
Motor - Rated speed (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	units/s	Nenndrehzahl des Motors	0	1.10

Tabelle 277: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Motor

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Motor - Stall current (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mA	Stillstandsstrom des Motors	0	1.10
Motor - Rated current (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mA	Nennstrom des Motors	0	1.10
Motor - Peak current (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mA	Spitzenstrom des Motors	0	1.10
Motor - Stall torque (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mNm	Stillstandsmoment des Motors, welches bei Aufnahme des Stillstandstroms abgegeben wird	0	1.10
Motor - Peak torque (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mNm	Spitzenmoment des Motors, welches bei Aufnahme des Spitzenstromes kurzzeitig abgegeben wird	0	1.10
Motor - Moment of inertia (optional) (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µkgm²	Massenträgheitsmoment des Motors; besteht aus der Summe der Trägheiten von Rotor, Geber und Haltebremse	0	1.10
Motor - External moment of inertia (optional) (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µkgm²	Externes Massenträgheitsmoment; abhängig von der gesamten externen Last	0	1.10

Tabelle 277: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Motor

*) Die Drehrichtung des Motors steht in keinem Zusammenhang mit der Zählrichtung der Geschwindigkeit ("EUS - Counting direction"), d. h. die Drehrichtung des Motors kann in der nicht sicheren Applikation explizit geändert werden und muss deshalb im SafeDesigner ebenfalls berücksichtigt werden.

Gruppe: General settings - SSO (ausschließlich für ACOPOS P3 SafeMOTION ab HW-Upgrade 1.10.2.x verfügbar)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SSO - Speed tolerance safe speed (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	‰ der Nenndrehzal des Motors	Zulässige Abweichung der beobachteten sicheren Geschwindigkeit zur Geber-Istgeschwindigkeit	10	1.10
SSO - Inverter switching frequency (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	Hz	Schaltfrequenz des Wechselrichters	5000	1.10
SSO - Inverter adjustment amplification factor (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	10^{-3}	Inverterkennlinienkorrektur normierter Verstärkungsfaktor der Inverterkennlinie	0	1.10
SSO - Inverter adjustment exponent (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	10^{-3} / A	Inverterkennlinienkorrektur Exponent der Inverterkennlinie	0	1.10
SSO - External load - Enable (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	Enabled/Disabled	Verwendung von externen Energien (externe Last bzw. hängende Achsen) bei aktiviertem Beobachter **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Eine externe Last / hängende Last wird verwendet Disabled: Keine externe Last / hängende Last wird verwendet	Enabled	1.10

Tabelle 278: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings – SSO

Gruppe: General settings - Encoder monitoring (bisher *Encoder Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable *(bisher Encoder Position monitoring)*	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Überwachung aktiv Disabled: Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher *Encoder Speed monitoring*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Überwachung aktiv Disabled: Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher *Set position alive testing*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Überwachung aktiv Disabled: Überwachung nicht aktiv	Disabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher *Encoder monitoring Position tolerance (units)*)	[units]	Positionsschleppfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher *Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitsfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 279: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 280: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled / "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 281: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 282: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Basic functions - STO1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
STO1 - Channel (bisher *Channel selection for One Channel STO (STO1)*)	Highside/ Lowside	Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO **Wert** / **Beschreibung** Highside: Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. Lowside: Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert.	Highside	R 1.3

Tabelle 283: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS1*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1	0	R 1.3

Tabelle 284: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1

Gruppe: Basic functions - SBC (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SBC - Enable delay time (bisher *Delay time to start SBC (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 285: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SS2 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS2 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS2*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
Ramp Monitoring Time for SS2 (us)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2	0	R 1.3

Tabelle 286: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2

Gruppe: Speed functions - SLA (bisher *Safely Limited Acceleration*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLA - Acceleration limit in positive direction (bisher *Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Beschleunigung in positive Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Deceleration limit in positive direction (bisher *Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Verzögerung in positive Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Acceleration limit in negative direction (bisher *Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Beschleunigung in negative Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Deceleration limit in negative direction (bisher *Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Verzögerung in negative Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLA (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.9

Tabelle 287: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMS - Enable (bisher *Safe Maximum Speed*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS per Konfiguration. **Wert** – **Beschreibung** Enabled – SMS ist aktiviert Disabled – SMS ist deaktiviert	Enabled	R 1.3
SMS - Speed limit (bisher *Maximum Speed for SMS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit der maximalen Geschwindigkeit (SMS)	0	R 1.3
SLS1 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1)	0	R 1.3
SLS2 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS3 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3)	0	R 1.3
SLS4 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 4 für SLS (SLS4)	0	R 1.3
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** – **Beschreibung** Enabled – Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled – Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3

Tabelle 288: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3	0	R 1.3
SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS4	0	R 1.3

Tabelle 288: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gefahr!

Das jeweilige zu überwachende Geschwindigkeitslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall eine gefahrbringende Geschwindigkeit nicht überschritten werden kann.
Die gefahrbringende Geschwindigkeit muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} \leq$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Dies ist notwendig, um eine Priorisierung der Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul durchführen zu können.

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

Gruppe: Advanced functions - SDI (bisher *Safety Additional Parameters*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 289: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Advanced functions - SLI (bisher *Safely Limited Increment*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLI - Position limit (bisher *Safe Increments (units)*)	[units]	Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist	0	R 1.3
SLI - Disable delay time (bisher *SLI Off Delay (µs)*)	[µs]	Ausschaltverzögerungszeit von SLI	0	R 1.3

Tabelle 290: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI

Gefahr!

Die maximal verfahrbaren Inkremente müssen so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Advanced functions - SBT (bisher *Safe Brake Test*) (ausschließlich fürACOPOSmulti SafeMOTION SinCos und ACOPOS P3 SafeMOTION (ab HW-Upgrade 1.10.2.x) verfügbar)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SBT - Threshold (bisher *Safe Brake Test threshold (uA)*)	[µA]	Schwellwert des Statorstroms, welcher beim Bremsentest überschritten werden muss	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - External load (bisher *Safe Brake Test external load (uA)*)	[µA]	Externe Last	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - Position tolerance (bisher *Safe Brake Test position tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - Maximum torque duration (bisher *Safe Brake Test maximum torque duration (us)*)	[µs]	Dauer der Prüfung, bei der das maximale Moment anliegen muss	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - Test interval (bisher *Safe Brake Test interval (s)*)	[s]	Wiederholungsintervall des sicheren Bremsentests	28800	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - Enable delay time (bisher *Delay Time to start SBT (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBT und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3

Tabelle 291: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SBT

Gruppe: Advanced functions - SLT (ausschließlich für ACOPOS P3 SafeMOTION ab HW-Upgrade 1.10.2.x verfügbar)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLT - Torque limit	[mNm]	Momentgrenze welche bei der Aktivierung von SLT überwacht wird	0	R 1.10
SLT - Enable delay time	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLT und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.10

Tabelle 292: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLT

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Mode (bisher *Mode*)	Direct / Reference Switch / *Home Offset /* *Home Offset with Correction*	Auswahl des Referenziermodus *Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	Direct	R 1.4
Homing - Home position or home offset (bisher *Home Position or Home Offset (units)*)	[units]	Referenzposition bzw. Referenzieroffset	0	R 1.4
Homing - Enable RSP (Remanent safe position) *(bisher Remanent safe position)*	*Enabled/* *Disabled*	*Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*Disabled*	R 1.9

Tabelle 293: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Edge of reference switch (bisher *Edge of reference switch*)	Positve / Negative	Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechselt.	Positive	R 1.4
Homing - Trigger direction (bisher *Trigger direction*)	Positve / Negative	Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an.	Positive	R 1.4
Homing - Enable reference pulse *(bisher Reference pulse)*	*Enabled/ Disabled*	*Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*Disabled*	R 1.4
Homing - Blocking distance *(bisher Blocking distance (% encoder reference system))*	*%*	*Distanz innerhalb derer die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt wird.* *Sie wird von der konfigurierten Referenzschalterflanke weg gerechnet und in % des Geberreferenzsystems angeben.* *Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung.* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*0*	R 1.4
Homing - Maximum trigger speed (bisher *Max. trigger speed (units/s)*)	[units/s]	Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses	0	R 1.4
Homing - Monitoring time (bisher *Homing Monitoring Time (µs)*)	[µs]	Überwachungszeit für Referenziervorgang	0	R 1.4

Tabelle 293: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP (bisher *Safety Position Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMP - Enable (bisher *Safe Maximum Position*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration **Wert** / **Beschreibung** Enabled / SMP ist aktiviert Disabled / SMP ist deaktiviert	Disabled	R 1.4
SMP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SMP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SLP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLP (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung	0	R 1.4

Tabelle 294: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP

Gefahr!

Die zu überwachenden Positionslimits müssen so eingestellt werden, dass unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst-Case-Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SMP,NEG} \leq LIM_{SLP,NEG} \leq LIM_{SLP,POS} \leq LIM_{SMP,POS}$

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

6.6.3 Parameterbezeichnungen

Änderung der Parameterbezeichnungen ab Safety Release 1.10

Parameter		
Bisherige Bezeichnung	**Bezeichnung ab Safety Release 1.10**	**Formelzeichen**
Basic	Basic	
Min_required_FW_Rev	Min required firmware revision	
Optional	Availability	
External_UDID	-	
Safety_Response_Time	Safety Responsetime	
Manual_Configuration	Manual Configuration	
Max_X2X_CycleTime_us	-	
Max_Powerlink_CycleTime_us	-	
Max_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	-	
Min_X2X_CycleTime_us	-	
Min_Powerlink_CycleTime_us	-	
Min_CPU_CrossLinkTask_CycleTime_us	-	
Worst_Case_Response_Time_us	-	
-	Safe data duration	
-	Additional tolerated packet loss	
-	Node guarding packets	
Additional Parameter	Safe machine options	
Activate Safe Machine Options	Safe machine options - Enable	
General Settings	General settings - Automatic reset on start	
Automatic Reset at Startup	Automatic reset on start - Enable	
Behaviour of Functional Fail Safe	General settings - Behavior of Functional Fail Safe (FFS)	
Behaviour of Functional Fail Safe	FFS - Mode	
Delay for STO in Functional Fail Safe [µs]	FFS - STO Enable delay time	t_{FFS_STO}
Delay time until the brake engages [µs]	FFS - Delay time until brake engages	t_{FFS_BRAKE}
-	FFS - Caused by encoder error	
-	General settings - Blackout Mode	
-	BM - Mode	
-	BM - Delay time to IDLE	
-	BM - Configured Safety Functions	
Encoder Unit System	General settings - Encoder Unit System (EUS)	
Encoder Type	EUS - Encoder type	
Number of signal periods	EUS - Number of signal periods	
Count of physical reference system	EUS - Count of physical reference system	
Units per count of physical reference system [units]	EUS - Units per count of physical reference system	
Counting direction	EUS - Counting direction	
Length of physical reference system for linear encoder (nm)	EUS - Length of physical reference system for linear encoder	
Maximum speed to normalize the speed range (units/s)	EUS - Maximum speed to normalize speed range	$v_{EUS\_MAX\_NORM}$
Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)	EUS - Encoder acceleration limit	$a_{EUS\_ENC\_L}$
-	General settings - Motor	
-	Motor - Number of pole-pairs	
-	Motor - Direction	
-	Motor - Stator resistance	
-	Motor - Stator inductance	
-	Motor - Torque constant	k_T
-	Motor - Rated speed	
-	Motor - Stall current	I_0
-	Motor - Rated current	
-	Motor - Peak current	I_P
-	Motor - Stall torque	T_0
-	Motor - Peak torque	T_P
-	Motor - Moment of inertia	
-	Motor - External moment of inertia (optional)	
	General settings - SSO	
-	SSO – Speed tolerance safe speed	
-	SSO – Inverter switching frequency	
-	SSO – Inverter adjustment amplification factor	
-	SSO – Inverter adjustment exponent	
-	SSO - External load enabled	
Encoder Monitoring	General settings - Encoder monitoring	
Encoder Position monitoring	Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable	
Encoder Speed monitoring	Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable	
Set postion alive testing	Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable	
Encoder Monitoring Tolerances	-	
Encoder monitoring Position tolerance (units)	Encoder monitoring - Position error tolerance	s_{EM_T}
Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)	Encoder monitoring - Speed error tolerance	v_{EM_T}

Tabelle 295: SafeMOTION-Parameter

Parameter		
Bisherige Bezeichnung	**Bezeichnung ab Safety Release 1.10**	**Formelzeichen**
Safety Standstill and Direction Tolerances	General settings - Standstill monitoring	
Speed Tolerance (units/s)	Standstill monitoring - Speed tolerance	v_{SM_T}
Position Tolerance (units)	Standstill monitoring - Position tolerance	s_{SM_T}
Early Limit Monitoring	General settings - Early limit monitoring	
Early Limit Monitoring	Early limit monitoring - Enable	
Early Limit Monitoring time	Early limit monitoring - Time	t_{ELM}
Safety Deceleration Ramp	General settings - Ramp monitoring	
Deceleration Ramp [units/s²]	Ramp monitoring - Speed deceleration limit	a_{RM_L}
Safety Additional Parameters	-	
Delay time to start ramp monitoring (us)	Ramp monitoring - Enable delay time	t_{RM_ED}
General Settings	Basic functions - STO1	
Channel selection for One Channel STO (STO1)	STO1 - Channel	
General Settings	Basic functions - SS1	
Rampmonitoring for SS1	SS1 - Ramp monitoring - Enable	
Safety Ramp Monitoring Times	-	
Ramp Monitoring Time for SS1 (us)	SS1 - Ramp monitoring - Time	t_{SS1_RM}
Safety Additional Parameters	Basic functions - SBC	
Delay time to start SBC (us)	SBC - Enable delay time	t_{SBC_ED}
General Settings	Speed functions - SS2	
Rampmonitoring for SS2	SS2 - Ramp monitoring - Enable	
Safety Ramp Monitoring Times	-	
Ramp Monitoring Time for SS2 (us)	SS2 - Ramp monitoring - Time	t_{SS2_RM}
Safely Limited Acceleration	Speed functions - SLA	
Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction	SLA - Acceleration limit in positive direction	$a_{SLA\_ACC\_P\_L}$
Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction	SLA - Deceleration limit in positive direction	$a_{SLA\_DEC\_P\_L}$
Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction	SLA - Acceleration limit in negative direction	$a_{SLA\_ACC\_N\_L}$
Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction	SLA - Deceleration limit in negative direction	$a_{SLA\_DEC\_N\_L}$
Safety Additional Parameters	-	
Delay time to start SLA (us)	SLA - Enable delay time	t_{SLA_ED}
General Settings	Speed functions - SMS/SLS	
Safe Maximum Speed	SMS - Enable	
Rampmonitoring for SLS	SLS - Ramp monitoring - Enable	
Safety Speed Limits	-	
Maximum Speed for SMS (units/s)	SMS - Speed limit	v_{SMS_L}
Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)	SLS1 - Speed limit	v_{SLS1_L}
Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)	SLS2 - Speed limit	v_{SLS2_L}
Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)	SLS3 - Speed limit	v_{SLS3_L}
Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)	SLS4 - Speed limit	v_{SLS4_L}
Safety Ramp Monitoring Times	-	
Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)	SLS1 - Ramp monitoring - Time	t_{SLS1_RM}
Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)	SLS2 - Ramp monitoring - Time	t_{SLS2_RM}
Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)	SLS3 - Ramp monitoring - Time	t_{SLS3_RM}
Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)	SLS4 - Ramp monitoring - Time	t_{SLS4_RM}
Safety Additional Parameters	Advanced functions - SDI	
Delay time to start SDI (us)	SDI - Enable delay time	t_{SDI_ED}
Safely Limited Increment	Advanced functions - SLI	
Safe Increments (units)	SLI - Position limit	s_{SLI_L}
SLI Off Delay (µs)	SLI - Disable delay time	t_{SLI_DD}
Safe Brake Test	Advanced functions - SBT	
Safe Brake Test threshold (uA)	SBT - Threshold	i_{SBT_TRESH}
Safe Brake Test external load (uA)	SBT - External load	$i_{SBT\_EXT\_LOAD}$
Safe Brake Test position tolerance (units)	SBT - Position tolerance	s_{SBT_L}
Safe Brake Test maximum torque duration (us)	SBT - Maximum torque duration	t_{SBT_D}
Safe Brake Test interval (s)	SBT - Test interval	t_{SBT_TI}
	Advanced functions - SLT	
-	SLT - Torque limit	T_{SLT_L}
-	SLT - Enable delay time	T_{SLT_ED}
Safety Additional Parameters	-	
Delay Time to start SBT (us)	SBT - Enable delay time	t_{SBT_ED}
Homing	Absolute position functions - Homing	
Mode	Homing - Mode	
Home Position or Home Offset (units)	Homing - Home position or home offset	s_{HOME}
Remanent safe position	Homing - Enable RSP (Remanent safe position)	
Edge of reference switch	Homing - Edge of reference switch	
Trigger direction	Homing - Trigger direction	
Reference pulse	Homing - Enable reference pulse	
Blocking distance (% encoder reference system)	Homing - Blocking distance	
Max. trigger speed (units/s)	Homing - Maximum trigger speed	v_{HOME_MAX}
Homing Monitoring Time (µs)	Homing - Monitoring time	t_{HOME_M}

Tabelle 295: SafeMOTION-Parameter

Parameter		
Bisherige Bezeichnung	**Bezeichnung ab Safety Release 1.10**	**Formelzeichen**
General Settings	Absolute position functions - SMP/SLP	
Safe Maximum Position	SMP - Enable	
Safety Position Limits	-	
Safe Lower Positionlimit for SMP (units)	SMP - Lower position limit	s_{SMP_LL}
Safe Upper Positionlimit for SMP (units)	SMP - Upper position limit	s_{SMP_UL}
Safe Lower Positionlimit for SLP (units)	SLP - Lower position limit	s_{SLP_LL}
Safe Upper Positionlimit for SLP (units)	SLP - Upper position limit	s_{SLP_UL}
Safety Additional Parameters	-	
Delay time to start SLP (us)	SLP - Enable delay time	t_{SLP_ED}

Tabelle 295: SafeMOTION-Parameter

Zugehöriger Gruppenname

6.6.4 Kanalliste für ACOPOSmulti SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION

Kanalname	ab Safety Release	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung
ModuleOK	R 1.3	Read	---	BOOL	Kennung, ob Modul OK
SerialNumber	R 1.3	Read [1]	---	UDINT	Serialnummer des Moduls
ModuleID	R 1.3	Read [1]	---	UINT	Modulkennung
HardwareVariant	R 1.3	Read [1]	---	UINT	HW Variante
FirmwareVersion	R 1.3	Read [2]	---	UINT	Firmwareversion des Moduls
UDID_low	R 1.3	(Read) [2]	---	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes
UDID_high	R 1.3	(Read) [2]	---	UINT	UDID, oberen 2 Bytes
SafetyFWversion1	R 1.3	(Read) [2]	---	UINT	Firmwareversion Safety Prozessor 1
SafetyFWversion2	R 1.3	(Read) [2]	---	UINT	Firmwareversion Safety Prozessor 2
Diag1_Temp	R 1.3	(Read) [2]	---	UINT	Modultemperatur in °C
Diag1_24V	R 1.3	(Read) [2]	---	UINT	Spannungsmessung µP1 - 24V
Diag1_3V3	R 1.3	(Read) [2]	---	UINT	Spannungsmessung µP1 - 3V3
Diag1_5V	R 1.3	(Read) [2]	---	UINT	Spannungsmessung µP1 - 5V
Diag2_24V	R 1.3	(Read) [2]	---	UINT	Spannungsmessung µP2 - 24V
Diag2_3V3	R 1.3	(Read) [2]	---	UINT	Spannungsmessung µP2 - 3V3
Diag2_5V	R 1.3	(Read) [2]	---	UINT	Spannungsmessung µP2 - 5V
SafeModuleOK	R 1.3	---	Read	SAFEBOOL	Kennung, ob sicherer Kommunikationskanal OK
SafetyActiveSTO	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Sicherheitsfunktion STO (TRUE = sicherer Zustand)
SafetyActiveSBC	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Sicherheitsfunktion SBC (TRUE = sicherer Zustand)
SafetyActiveSOS	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Sicherheitsfunktion SOS (TRUE = sicherer Zustand)
SafetyActiveSS1	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Sicherheitsfunktion SS1 (TRUE = sicherer Zustand)
SafetyActiveSS2	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Sicherheitsfunktion SS2 (TRUE = sicherer Zustand)
SafetyActiveSLS1	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Sicherheitsfunktion SLS1 (TRUE = sicherer Zustand)
SafetyActiveSLS2	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Sicherheitsfunktion SLS2 (TRUE = sicherer Zustand)
SafetyActiveSLS3	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Sicherheitsfunktion SLS3 (TRUE = sicherer Zustand)
SafetyActiveSL4	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Sicherheitsfunktion SLS4 (TRUE = sicherer Zustand)
SafetyActiveSTO1	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Sicherheitsfunktion STO1 (TRUE = sicherer Zustand)
SafetyActiveSDIpos	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Sicherheitsfunktion SDIpos (TRUE = sicherer Zustand)
SafetyActiveSLI	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Sicherheitsfunktion SLI (TRUE = sicherer Zustand)
SafetyActiveSDIneg	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Sicherheitsfunktion SDIneg (TRUE = sicherer Zustand)
SafetyActiveSLP	R 1.4	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Sicherheitsfunktion SLP (TRUE = sicherer Zustand)
SafetyActiveSMP	R 1.4	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Sicherheitsfunktion SMP (TRUE = sicherer Zustand)
SafePositionValid	R 1.4	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der sicheren Position (TRUE = Position wurde gültig referenziert und kein Fehler wurde erkannt)
SafetyActiveSLA	R 1.9	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Sicherheitsfunktion SLA (TRUE = sicherer Zustand)
StatusSetPosAlive	R 1.3	Read	---	SAFEBOOL	Status der "Alive Testung" der Sollposition (TRUE = gültig)
ReqHomingOK	R 1.9	(Read) [4]	(Read) [3]	SAFEBOOL	Feedback für Referenzierung in SafeDESIGNER (TRUE = Sichere Position ist gültig und Anforderung für sicheres Referenzieren ist TRUE)
AllReqFuncAct	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der angeforderten Sicherheitsfunktionen (TRUE = alle angeforderten Sicherheitsfunktionen sind aktiv)
SafetyActiveSDC	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status der Verzögerungsüberwachung (TRUE = Verzögerungsüberwachung aktiv)
Operational	R 1.3	Read	---	SAFEBOOL	Zustand des Funktionsbausteins (TRUE = Funktionsbaustein ist im Zustand OPERATIONAL, SAFE oder WAIT FOR CONFIRMATION)
NotErrENC	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status des sicheren Gebers (FALSE = es steht ein Geberfehler an)
NotErrFUNC	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Status des SafeMOTION-Moduls (FALSE = SafeMOTION-Modul ist im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE)
ScaledSpeed	R 1.3	Read	(Read) [3]	SAFEINT	Sichere skalierte Geschwindigkeit

Tabelle 296: SafeMOTION-Kanalliste für ACOPOSmulti SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION

Kanalname	ab Safety Release	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung
SafePos	R 1.4	Read	(Read) [3]	SAFEDINT	Sichere Position
SafetyActiveSBT	R 1.7	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	SBT Active Bit (TRUE = aktiv)
SafetyStatusSBT	R 1.7	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	SBT Status Bit (TRUE = gültig)
RSPValid	R 1.9	Read	(Read) [3]	SAFEBOOL	Remanente sichere Position ist gültig gespeichert (TRUE = sichere Position ist gespeichert, Power Off für Referenzierung mit RSP ist möglich)
RequestSTO	R 1.3	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion STO
RequestSBC	R 1.3	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion SBC
RequestSOS	R 1.3	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion SOS
RequestSS1	R 1.3	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion SS1
RequestSS2	R 1.3	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion SS2
RequestSLS1	R 1.3	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion SLS1
RequestSLS2	R 1.3	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion SLS2
RequestSLS3	R 1.3	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion SLS3
RequestSLS4	R 1.3	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion SLS4
RequestSTO1	R 1.3	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion STO1
RequestSDIpos	R 1.3	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion SDIpos
RequestSLI	R 1.3	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion SLI
RequestSDIneg	R 1.3	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion SDIneg
RequestSLP	R 1.4	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion SLP
RequestHoming	R 1.4	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	Anforderung Sicheres Referenzieren
ReferenceSwitch	R 1.4	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	Sicherer Eingang zur Verwendung eines Referenzschalters
RequestSBT	R 1.7	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	SBT Control Bit
RequestSLA	R 1.9	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion SLA
SwitchHomingMode	R 1.9	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	Aktivierung einer Referenzierung mit RSP (TRUE = Referenziervariante RSP ist aktiv)
Activate	R 1.3	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	Aktivierung des Funktionsbausteins
Reset	R 1.3	(Read) [4]	(Write) [5]	SAFEBOOL	Reset Eingang zum Quittieren des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE.

Tabelle 296: SafeMOTION-Kanalliste für ACOPOSmulti SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION

1) Kanal nur sichtbar, wenn der Parameter "*Modul Information*" auf "on" konfiguriert wurde.
2) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt im Automation Studio über die Library ASIOACC.
3) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt indirekt über die Ausgänge der Funktionsbausteine SF_SafeMC_BR, SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_Speed_BR bzw. SF_SafeMC_Position_BR oder SF_SafeMC_Position_BR_V2.
4) Der Zugriff auf diese Daten ist über NC Action bzw. Trace möglich.
5) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt indirekt über die Eingänge der Funktionsbausteine SF_SafeMC_BR, SF_SafeMC_BR_V2 und SF_SafeMC_BR_V3.

6.6.5 Kanalliste für ACOPOS P3 SafeMOTION

Kanalname	ab Safety Release	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung
ModuleOK	R 1.10	Read	---	BOOL	Kennung, ob Modul OK
SerialNumber	R 1.10	Read[1)]	---	UDINT	Serialnummer des Moduls
ModuleID	R 1.10	Read[1)]	---	UINT	Modulkennung
HardwareVariant	R 1.10	Read[1)]	---	UINT	HW Variante
FirmwareVersion	R 1.10	Read[2)]	---	UINT	Firmwareversion des Moduls
UDID_low	R 1.10	(Read)[2)]	---	UDINT	UDID, unteren 4 Bytes
UDID_high	R 1.10	(Read)[2)]	---	UINT	UDID, oberen 2 Bytes
SafetyFWversion1	R 1.10	(Read)[2)]	---	UINT	Firmwareversion Safety Prozessor 1
SafetyFWversion2	R 1.10	(Read)[2)]	---	UINT	Firmwareversion Safety Prozessor 2
SCError	R 1.10	(Read)[2)]	---	USINT	Fehler in der Safety Kommunikation
SCErrorQuit	R 1.10	(Read)[2)]	---	UINT	Fehler in der Safety Kommunikation
SCErrorEnable	R 1.10	(Read)[2)]	---	UINT	Fehler in der Safety Kommunikation
Diag1_Temp	R 1.10	(Read)[2)]	---	INT	Modultemperatur in °C
Diag2_24V	R 1.10	(Read)[2)]	---	UINT	Spannungsmessung µP2 - 24V
Diag2_3V3	R 1.10	(Read)[2)]	---	UINT	Spannungsmessung µP2 - 3V3
Diag2_5V	R 1.10	(Read)[2)]	---	UINT	Spannungsmessung µP2 - 5V
SafeModuleOK	R 1.10	---	Read	SAFEBOOL	Kennung, ob sicherer Kommunikationskanal OK
Für ACOPOS P3 SafeMOTION Einachs-, Zweiachs- und Dreiachsmodule					
AX1_StatusNotErrorFunc	R 1.10	Read	(Read)[3)]	SAFEBOOL	FUNCTIONAL FAIL SAFE Status Bit (FALSE = Funktionaler Fehler) Achse 1
AX1_StatusOperational	R 1.10	Read	(Read)[3)]	SAFEBOOL	Funktionsbaustein Achse 1 ist im Zustand OPERATIONAL
AX1_StatusSTO	R 1.10	Read	(Read)[3)]	SAFEBOOL	STO Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusSBC	R 1.10	Read	(Read)[3)]	SAFEBOOL	SBC Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusSS1	R 1.10	Read	(Read)[3)]	SAFEBOOL	SS1 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusNotErrorEnc	R 1.10	Read	(Read)[3)]	SAFEBOOL	Geberfehler Status Bit (FALSE = Geberfehler)
AX1_StatusSTO1	R 1.10	Read	(Read)[3)]	SAFEBOOL	STO1 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusSDC	R 1.10	Read	(Read)[3)]	SAFEBOOL	SDC Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusSOS	R 1.10	Read	(Read)[4)]	SAFEBOOL	SOS Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusSS2	R 1.10	Read	(Read)[4)]	SAFEBOOL	SS2 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusSLA	R 1.10	Read	(Read)[4)]	SAFEBOOL	SLA Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusSLS1	R 1.10	Read	(Read)[4)]	SAFEBOOL	SLS1 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusSLS2	R 1.10	Read	(Read)[4)]	SAFEBOOL	SLS2 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusSLS3	R 1.10	Read	(Read)[4)]	SAFEBOOL	SLS3 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusSLS4	R 1.10	Read	(Read)[4)]	SAFEBOOL	SLS4 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusSDI_Pos	R 1.10	Read	(Read)[5)]	SAFEBOOL	SDI pos Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusSDI_Neg	R 1.10	Read	(Read)[5)]	SAFEBOOL	SDI neg Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusSLI	R 1.10	Read	(Read)[5)]	SAFEBOOL	SLI Status Bit (TRUE = aktiv)
Ax1_StatusSBTValid	R 1.10	Read	(Read)[5)]	SAFEBOOL	SBT Status Bit (TRUE = gültig)
Ax1_StatusSBT	R 1.10	Read	(Read)[5)]	SAFEBOOL	SBT Active Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusSLT	R 1.10	Read	(Read)[5)]	SAFEBOOL	SLT Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusAllReqActive	R 1.10	Read	(Read)[5)]	SAFEBOOL	Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen sind aktiv
AX1_StatusHoming	R 1.10	Read	(Read)[6)]	SAFEBOOL	Safe Position Valid Bit (TRUE = gueltig)
AX1_StatusRequestHomingOK	R 1.10	Read	(Read)[6)]	SAFEBOOL	Status der Anforderung des sicheren Referenzierens
AX1_StatusSLP	R 1.10	Read	(Read)[6)]	SAFEBOOL	SLP Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusSMP	R 1.10	Read	(Read)[6)]	SAFEBOOL	SMP Status Bit (TRUE = aktiv)
AX1_StatusRSPValid	R 1.10	Read	(Read)[6)]	SAFEBOOL	RSP Valid Bit
AX1_StatusSetPosAlive	R 1.10	Read	(Read)[6)]	SAFEBOOL	Alive-Testung der Sollposition ist gültig
AX1_SafePOSITION_4Byte	R 1.10	Read	(Read)[8)]	SAFEBOOL	Sichere Position
AX1_ScaledSafeSPEED_2Byte	R 1.10	Read	(Read)[7)]	SAFEBOOL	Skalierte sichere Geschwindigkeit
Nur für ACOPOS P3 SafeMOTION Zweiachs- und Dreiachsmodule					
AX2_StatusNotErrorFunc	R 1.10	Read	(Read)[3)]	SAFEBOOL	FUNCTIONAL FAIL SAFE Status Bit (FALSE = Funktionaler Fehler) Achse 2
AX2_StatusOperational	R 1.10	Read	(Read)[3)]	SAFEBOOL	Funktionsbaustein Achse 2 ist im Zustand OPERATIONAL
AX2_StatusSTO	R 1.10	Read	(Read)[3)]	SAFEBOOL	STO Status Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusSBC	R 1.10	Read	(Read)[3)]	SAFEBOOL	SBC Status Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusSS1	R 1.10	Read	(Read)[3)]	SAFEBOOL	SS1 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusNotErrorEnc	R 1.10	Read	(Read)[3)]	SAFEBOOL	Geberfehler Status Bit (FALSE = Geberfehler)
AX2_StatusSTO1	R 1.10	Read	(Read)[3)]	SAFEBOOL	STO1 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusSDC	R 1.10	Read	(Read)[3)]	SAFEBOOL	SDC Status Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusSOS	R 1.10	Read	(Read)[4)]	SAFEBOOL	SOS Status Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusSS2	R 1.10	Read	(Read)[4)]	SAFEBOOL	SS2 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusSLA	R 1.10	Read	(Read)[4)]	SAFEBOOL	SLA Status Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusSLS1	R 1.10	Read	(Read)[4)]	SAFEBOOL	SLS1 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusSLS2	R 1.10	Read	(Read)[4)]	SAFEBOOL	SLS2 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusSLS3	R 1.10	Read	(Read)[4)]	SAFEBOOL	SLS3 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusSLS4	R 1.10	Read	(Read)[4)]	SAFEBOOL	SLS4 Status Bit (TRUE = aktiv)

Tabelle 297: SafeMOTION-Kanalliste für ACOPOS P3 SafeMOTION

Kanalname	ab Safety Release	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung
AX2_StatusSDI_Pos	R 1.10	Read	(Read)[5]	SAFEBOOL	SDI pos Status Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusSDI_Neg	R 1.10	Read	(Read)[5]	SAFEBOOL	SDI neg Status Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusSLI	R 1.10	Read	(Read)[5]	SAFEBOOL	SLI Status Bit (TRUE = aktiv)
Ax2_StatusSBTValid	R 1.10	Read	(Read)[5]	SAFEBOOL	SBT Status Bit (TRUE = gültig)
Ax2_StatusSBT	R 1.10	Read	(Read)[5]	SAFEBOOL	SBT Active Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusSLT	R 1.10	Read	(Read)[5]	SAFEBOOL	SLT Status Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusAllReqActive	R 1.10	Read	(Read)[5]	SAFEBOOL	Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen sind aktiv
AX2_StatusHoming	R 1.10	Read	(Read)[6]	SAFEBOOL	Safe Position Valid Bit (TRUE = gültig)
AX2_StatusRequestHomingOK	R 1.10	Read	(Read)[6]	SAFEBOOL	Status der Anforderung des sicheren Referenzierens
AX2_StatusSLP	R 1.10	Read	(Read)[6]	SAFEBOOL	SLP Status Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusSMP	R 1.10	Read	(Read)[6]	SAFEBOOL	SMP Status Bit (TRUE = aktiv)
AX2_StatusRSPValid	R 1.10	Read	(Read)[6]	SAFEBOOL	RSP Valid Bit
AX2_StatusSetPosAlive	R 1.10	Read	(Read)[6]	SAFEBOOL	Alive-Testung der Sollposition ist gueltig
AX2_SafePOSITION_4Byte	R 1.10	Read	(Read)[8]	SAFEBOOL	Sichere Position
AX2_ScaledSafeSPEED_2Byte	R 1.10	Read	(Read)[7]	SAFEBOOL	Skalierte sichere Geschwindigkeit
Nur für ACOPOS P3 SafeMOTION Dreiachsmodule					
AX3_StatusNotErrorFunc	R 1.10	Read	(Read)[3]	SAFEBOOL	FUNCTIONAL FAIL SAFE Bit (FALSE = Funktionaler Fehler) Achse 3
AX3_StatusOperational	R 1.10	Read	(Read)[3]	SAFEBOOL	Funktionsbaustein Achse 2 ist im Zustand OPERATIONAL
AX3_StatusSTO	R 1.10	Read	(Read)[3]	SAFEBOOL	STO Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusSBC	R 1.10	Read	(Read)[3]	SAFEBOOL	SBC Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusSS1	R 1.10	Read	(Read)[3]	SAFEBOOL	SS1 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusNotErrorEnc	R 1.10	Read	(Read)[3]	SAFEBOOL	Geberfehler Status Bit (FALSE = Geberfehler)
AX3_StatusSTO1	R 1.10	Read	(Read)[3]	SAFEBOOL	STO1 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusSDC	R 1.10	Read	(Read)[3]	SAFEBOOL	SDC Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusSOS	R 1.10	Read	(Read)[4]	SAFEBOOL	SOS Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusSS2	R 1.10	Read	(Read)[4]	SAFEBOOL	SS2 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusSLA	R 1.10	Read	(Read)[4]	SAFEBOOL	SLA Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusSLS1	R 1.10	Read	(Read)[4]	SAFEBOOL	SLS1 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusSLS2	R 1.10	Read	(Read)[4]	SAFEBOOL	SLS2 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusSLS3	R 1.10	Read	(Read)[4]	SAFEBOOL	SLS3 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusSLS4	R 1.10	Read	(Read)[4]	SAFEBOOL	SLS4 Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusSDI_Pos	R 1.10	Read	(Read)[5]	SAFEBOOL	SDI pos Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusSDI_Neg	R 1.10	Read	(Read)[5]	SAFEBOOL	SDI neg Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusSLI	R 1.10	Read	(Read)[5]	SAFEBOOL	SLI Status Bit (TRUE = aktiv)
Ax3_StatusSBTValid	R 1.10	Read	(Read)[5]	SAFEBOOL	SBT Status Bit (TRUE = gültig)
Ax3_StatusSBT	R 1.10	Read	(Read)[5]	SAFEBOOL	SBT Active Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusSLT	R 1.10	Read	(Read)[5]	SAFEBOOL	SLT Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusAllReqActive	R 1.10	Read	(Read)[5]	SAFEBOOL	Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen sind aktiv
AX3_StatusHoming	R 1.10	Read	(Read)[6]	SAFEBOOL	Safe Position Valid Bit (TRUE = gültig)
AX3_StatusRequestHomingOK	R 1.10	Read	(Read)[6]	SAFEBOOL	Status der Anforderung des sicheren Referenzierens
AX3_StatusSLP	R 1.10	Read	(Read)[6]	SAFEBOOL	SLP Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusSMP	R 1.10	Read	(Read)[6]	SAFEBOOL	SMP Status Bit (TRUE = aktiv)
AX3_StatusRSPValid	R 1.10	Read	(Read)[6]	SAFEBOOL	RSP Valid Bit
AX3_StatusSetPosAlive	R 1.10	Read	(Read)[6]	SAFEBOOL	Alive-Testung der Sollposition ist gueltig
AX3_SafePOSITION_4Byte	R 1.10	Read	(Read)[8]	SAFEBOOL	Sichere Position
AX3_ScaledSafeSPEED_2Byte	R 1.10	Read	(Read)[7]	SAFEBOOL	Skalierte sichere Geschwindigkeit
Für ACOPOS P3 SafeMOTION Einachs-, Zweiachs- und Dreiachsmodule					
AX1_ControlReset	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	Reset Bit
AX1_ControlActivate	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	Aktivierung der SafeMOTION-Komponente
AX1_ControlSTO	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	STO Control Bit
AX1_ControlSBC	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	SBC Control Bit
AX1_ControlSS1	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	SS1 Control Bit
AX1_ControlSTO1	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	STO1 Control Bit
AX1_ControlSOS	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SOS Control Bit
AX1_ControlSS2	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SS2 Control Bit
AX1_ControlSLA	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SLA Control Bit
AX1_ControlSLS1	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SLS1 Control Bit
AX1_ControlSLS2	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SLS2 Control Bit
AX1_ControlSLS3	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SLS3 Control Bit
AX1_ControlSLS4	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SLS4 Control Bit
AX1_ControlSDI_Pos	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[5]	SAFEBOOL	SDI pos Control Bit
AX1_ControlSDI_Neg	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[5]	SAFEBOOL	SDI neg Control Bit
AX1_ControlSLI	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[5]	SAFEBOOL	SLI Control Bit
AX1_ControlSBT	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[5]	SAFEBOOL	SBT Control Bit
AX1_ControlSLT	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[5]	SAFEBOOL	SLT Control Bit
AX1_ControlHoming	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[6]	SAFEBOOL	Homing Control Bit
AX1_ControlReferenceSwitch	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[6]	SAFEBOOL	Reference Switch Bit
AX1_ControlSLP	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[6]	SAFEBOOL	SLP Control Bit

Tabelle 297: SafeMOTION-Kanalliste für ACOPOS P3 SafeMOTION

Kanalname	ab Safety Release	Zugriff über Automation Studio	Zugriff über SafeDESIGNER	Datentyp	Beschreibung
AX1_ControlSwitchHomingMode	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[6]	SAFEBOOL	Umschalten zwischen parametriertem Homing Mode (SAFE FALSE) und Restore Remamanent Safe Position (SAFE TRUE)
Nur für ACOPOS P3 SafeMOTION Zweiachs- und Dreiachsmodule					
AX2_ControlReset	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	Reset Bit
AX2_ControlActivate	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	Aktivierung der SafeMOTION-Komponente
AX2_ControlSTO	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	STO Control Bit
AX2_ControlSBC	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	SBC Control Bit
AX2_ControlSS1	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	SS1 Control Bit
AX2_ControlSTO1	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	STO1 Control Bit
AX2_ControlSOS	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SOS Control Bit
AX2_ControlSS2	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SS2 Control Bit
AX2_ControlSLA	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SLA Control Bit
AX2_ControlSLS1	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SLS1 Control Bit
AX2_ControlSLS2	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SLS2 Control Bit
AX2_ControlSLS3	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SLS3 Control Bit
AX2_ControlSLS4	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SLS4 Control Bit
AX2_ControlSDI_Pos	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[5]	SAFEBOOL	SDI pos Control Bit
AX2_ControlSDI_Neg	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[5]	SAFEBOOL	SDI neg Control Bit
AX2_ControlSLI	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[5]	SAFEBOOL	SLI Control Bit
AX2_ControlHoming	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[6]	SAFEBOOL	Homing Control Bit
AX2_ControlReferenceSwitch	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[6]	SAFEBOOL	Reference Switch Bit
AX2_ControlSLP	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[6]	SAFEBOOL	SLP Control Bit
AX2_ControlSwitchHomingMode	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[6]	SAFEBOOL	Umschalten zwischen parametriertem Homing Mode (SAFE FALSE) und Restore Remamanent Safe Position (SAFE TRUE)
Nur für ACOPOS P3 SafeMOTION Dreiachsmodule					
AX3_ControlReset	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	Reset Bit
AX3_ControlActivate	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	Aktivierung der SafeMOTION-Komponente
AX3_ControlSTO	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	STO Control Bit
AX3_ControlSBC	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	SBC Control Bit
AX3_ControlSS1	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	SS1 Control Bit
AX3_ControlSTO1	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[3]	SAFEBOOL	STO1 Control Bit
AX3_ControlSOS	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SOS Control Bit
AX3_ControlSS2	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SS2 Control Bit
AX3_ControlSLA	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SLA Control Bit
AX3_ControlSLS1	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SLS1 Control Bit
AX3_ControlSLS2	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SLS2 Control Bit
AX3_ControlSLS3	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SLS3 Control Bit
AX3_ControlSLS4	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[4]	SAFEBOOL	SLS4 Control Bit
AX3_ControlSDI_Pos	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[5]	SAFEBOOL	SDI pos Control Bit
AX3_ControlSDI_Neg	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[5]	SAFEBOOL	SDI neg Control Bit
AX3_ControlSLI	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[5]	SAFEBOOL	SLI Control Bit
AX3_ControlHoming	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[6]	SAFEBOOL	Homing Control Bit
AX3_ControlReferenceSwitch	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[6]	SAFEBOOL	Reference Switch Bit
AX3_ControlSLP	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[6]	SAFEBOOL	SLP Control Bit
AX3_ControlSwitchHomingMode	R 1.10	(Read)[9]	(Write)[6]	SAFEBOOL	Umschalten zwischen parametriertem Homing Mode (SAFE FALSE) und Restore Remamanent Safe Position (SAFE TRUE)

Tabelle 297: SafeMOTION-Kanalliste für ACOPOS P3 SafeMOTION

1) Kanal nur sichtbar, wenn der Parameter "*Modul Information*" auf "on" konfiguriert wird.
2) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt in Automation Studio über die Library ASIOACC.
3) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt indirekt über die Ein-/Ausgänge der Funktionsbausteine SF_oS_MOTION_Basic_BR oder SF_oS_MOTION_BR.
4) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt indirekt über die Ein-/Ausgänge der Funktionsbausteine SF_oS_MOTION_Speed_BR oder SF_oS_MOTION_BR.
5) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt indirekt über die Ein-/Ausgänge der Funktionsbausteine SF_oS_MOTION_Advanced_BR oder SF_oS_MOTION_BR.
6) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt indirekt über die Ein-/Ausgänge der Funktionsbausteine SF_oS_MOTION_AbsPos_BR oder SF_oS_MOTION_BR.
7) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt indirekt über die Ein-/Ausgänge der Funktionsbausteine SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR oder SF_oS_MOTION_BR.
8) Der Zugriff auf diese Daten erfolgt indirekt über die Ein-/Ausgänge der Funktionsbausteine SF_oS_MOTION_Position_BR oder SF_oS_MOTION_BR.
9) Der Zugriff auf diese Daten ist nur über NC Action bzw. Trace möglich.

6.7 Projektierung der Sicherheitsfunktionen

Das Konzept der integrierten Sicherheitstechnik basiert darauf, dass die funktionale Regelung wie bisher vollständig in der Wechselrichtereinheit verbleibt und das SafeMOTION-Modul konfigurierbare Grenzen überwacht.

Einzige Ausnahme hierbei ist, dass das SafeMOTION-Modul aktiv die sichere Impulssperre und den sicheren Motorhaltebremsenausgang schaltet.

Die funktionale Applikation muss auf die Anforderung einer Sicherheitsfunktion entsprechend reagieren.

Um das Zusammenspiel der funktionalen und der sicheren Applikation einwandfrei zu gewährleisten und somit die Verfügbarkeit der Anlage so hoch wie möglich zu halten, ist deren unterschiedliches Timing zu beachten.

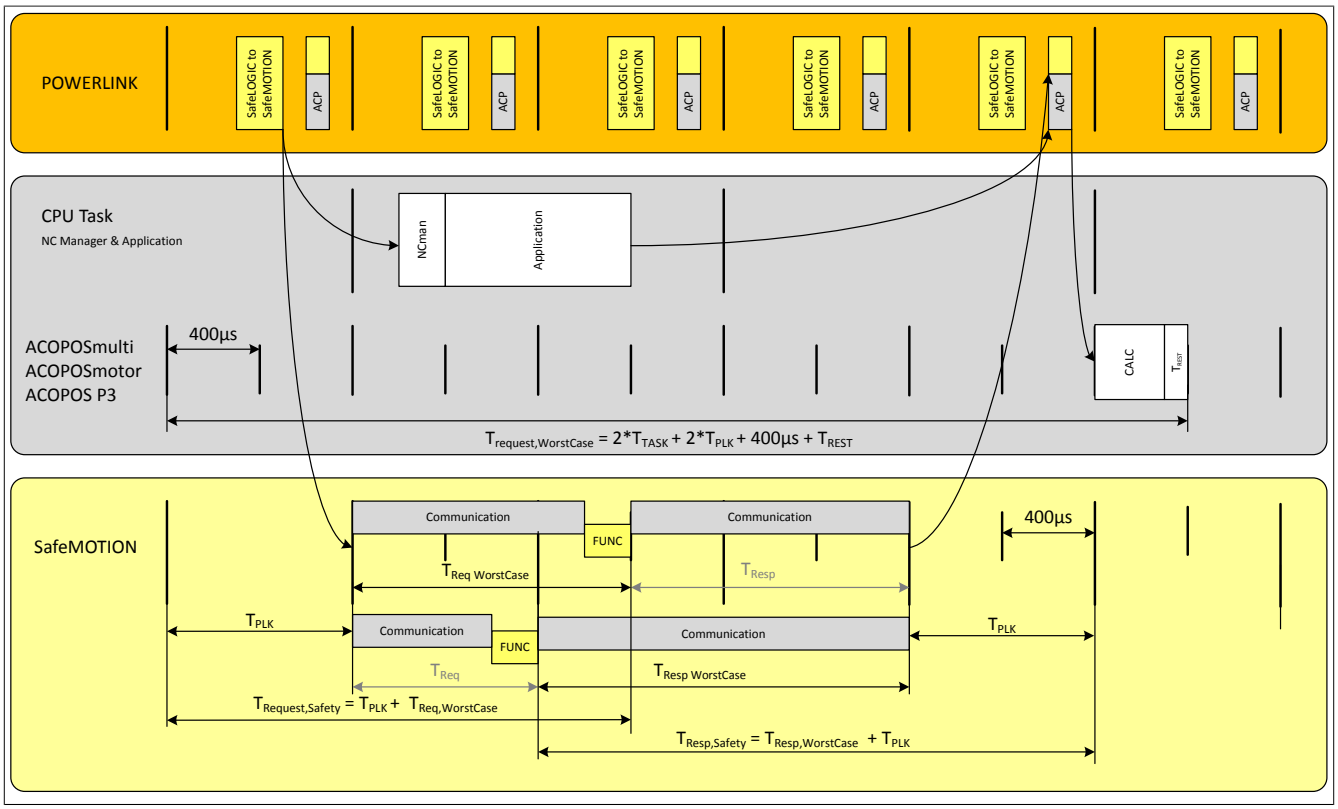


Abbildung 92: Timing Wechselrichtereinheit - SafeMOTION-Modul

Verzögerungszeit	ACOPOSmulti SafeMOTION	ACOPOS P3 SafeMOTION
Request Steuerbits ($T_{ReqWorstCase}$)	1200 µs	1250 µs
Response Statusbits ($T_{RespWortsCase}$)	1600 µs	1550 µs

Tabelle 298: Verzögerungszeiten SafeMOTION-Modul

Die unterschiedlichen Laufzeiten der funktionalen und der sicheren Applikation können mit den "Verzögerungszeiten der Anforderung einer Sicherheitsfunktion" berücksichtigt werden.

Parameter	Einheit	Beschreibung	Default Wert
Delay time to start ramp monitoring (us)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0
Delay time to start SDI (us)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0
Delay time to start SBC (us)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0
Delay time to start SLP (us) [1]	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung	0
Delay Time to start SBT (us) [2]	[µs]	Verzögerunszeit zwischen Anforderung von SBT und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0
Delay Time to start SLA (us) [3]	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0

Tabelle 299: Verzögerungszeiten der Anforderung einer Sicherheitsfunktion

1) Erst ab Safety Release 1.4 verfügbar!
2) Erst ab Safety Release 1.7 verfügbar, nur für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos!
3) Erst ab Safety Release 1.9 verfügbar!

6.7.1 SafeMOTION Hilfe Tool

Das SafeMOTION Hilfe Tool unterstützt die Entwicklung von SafeMOTION-Projekten. Mit dem Programm können häufig benötigte Berechnungen durchgeführt werden.

6.7.1.1 Registerkarte Status- und Steuerbits

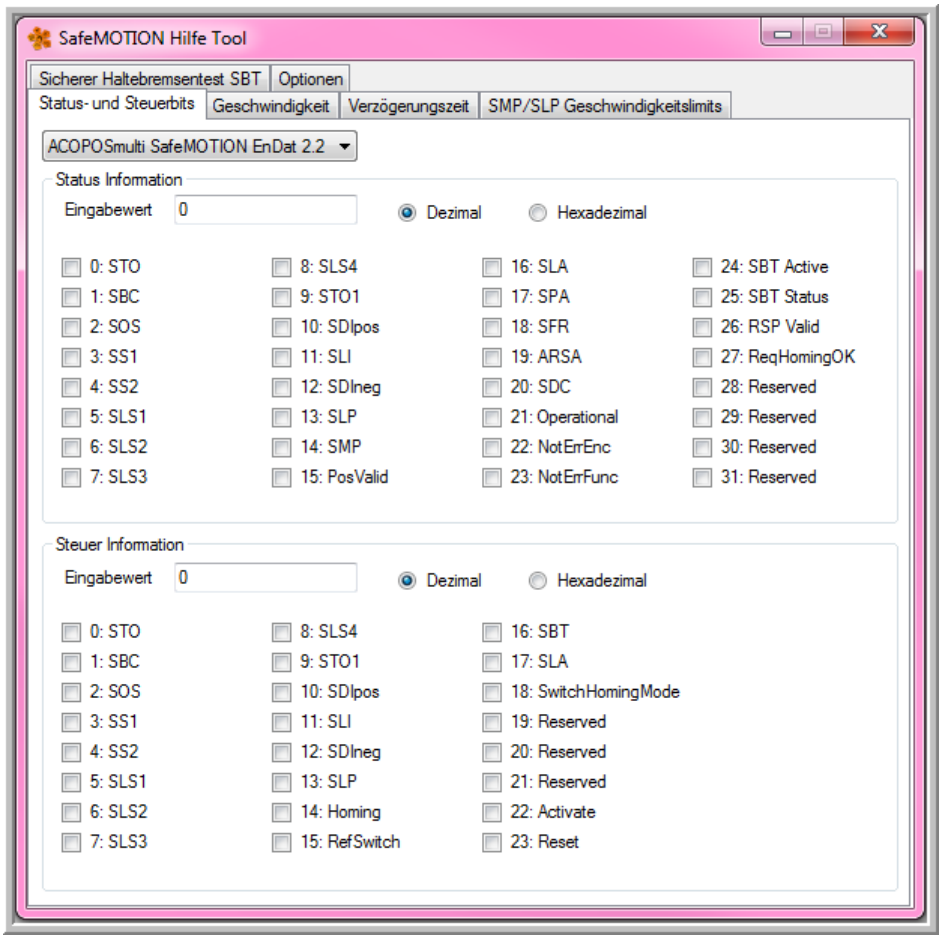


Abbildung 93: SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Status- und Steuerbits

Abschnitt Status Information

Information:

Die Status Information kann mit einem Trace aus den Zyklischen Daten ermittelt werden (ParID 4).

Statusbits für eine ermittelte Status Information anzeigen

1. Auswählen, ob der ermittelte Wert für die Status Information dezimal oder hexadezimal ist
2. Ermittelten Wert in Feld *Eingabewert* eingeben
   → Die Checkboxen zeigen nun die Statusbits für die ermittelte Status Information an.

Eingabewert zu einer Kombination aus Statusbits ermitteln

1. Auswählen, ob der Eingabewert dezimal oder hexadezimal angezeigt werden soll
2. Gewünschte Kombination von Statusbits durch Aktivieren der Checkboxen einstellen
   → Der der Kombination von Statusbits entsprechende Eingabewert wird angezeigt.

Abschnitt Steuer Information

Information:

Die Steuer Information kann mit einem Trace aus den Zyklischen Daten ermittelt werden (ParID 5).

Statusbits für eine ermittelte Steuer Information anzeigen

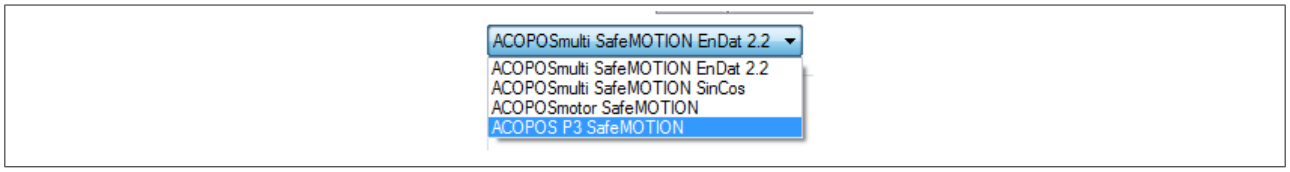
1. Auswählen, ob der ermittelte Wert für die Steuer Information dezimal oder hexadezimal ist
2. Ermittelten Wert in Feld *Eingabewert* eingeben
   → Die Checkboxen zeigen nun die Steuerbits für die ermittelte Steuer Information an.

Eingabewert zu einer Kombination von Steuerbits ermitteln

1. Auswählen, ob der Eingabewert dezimal oder hexadezimal angezeigt werden soll
2. Gewünschte Kombination von Steuerbits durch Aktivieren der Checkboxen einstellen
   → Der der Kombination von Steuerbits entsprechende Eingabewert wird angezeigt.

Information:

Mit der Auswahl des SafeMOTION Moduls werden die entsprechenden Status- und Steuerbits angezeigt.



6.7.1.2 Registerkarte Geschwindigkeit

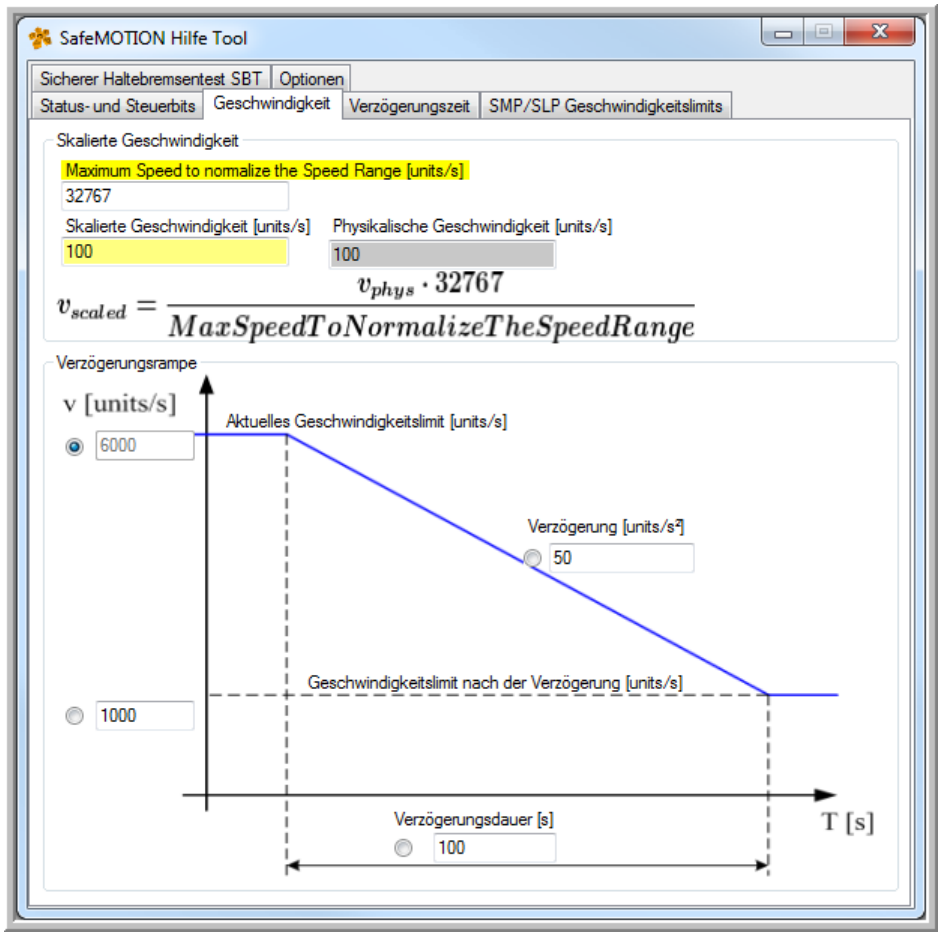


Abbildung 94: SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Geschwindigkeit

Abschnitt Skalierte Geschwindigkeit

Im Abschnitt *Skalierte Geschwindigkeit* kann - abhängig vom Wert "Maximum Speed to normalize the Speed Range [units/s]" - eine skalierte auf eine physikalische Geschwindigkeit [units/s] umgerechnet werden und umgekehrt.

Die gelb markierten Parameterbezeichnungen entsprechen den Parametern im SafeDESIGNER.

Umrechnung skalierte → physikalische Geschwindigkeit

1. Wert für "Maximum Speed to normalize the Speed Range [units/s]" eingeben
2. Wert für skalierte Geschwindigkeit [units/s] eingeben
   → Der entsprechende Wert für die physikalische Geschwindigkeit [units/s] wird angezeigt.

Umrechnung physikalische → skalierte Geschwindigkeit

1. Wert für "Maximum Speed to normalize the Speed Range [units/s]" eingeben
2. Wert für physikalische Geschwindigkeit [units/s] eingeben
   → Der entsprechende Wert für die skalierte Geschwindigkeit [units/s] wird angezeigt.

Abschnitt Verzögerungsrampe

Im Abschnitt *Verzögerungsrampe* wird aus jeweils drei Parametern ein vierter Parameter zur Definition einer Verzögerungsrampe berechnet. Der zu ermittelnde Parameter kann frei gewählt werden.

Vorgehensweise

1. Den zu ermittelnden Parameter auswählen:
    - Aktuelles Geschwindigkeitslimit [units/s]
    - Verzögerung [units/s]
    - Geschwindigkeitslimit nach der Verzögerung [units/s]
    - Verzögerungsdauer [s]
2. Werte für die drei verbliebenen Parameter in die entsprechenden Felder eingeben
   → Der berechnete Wert für den zu ermittelnden Parameter wird angezeigt.

6.7.1.3 Registerkarte Verzögerungszeit

Hier kann eine am SafeMOTION-Modul einzustellende Verzögerungszeit (z. B.: "Delay time to start ramp monitoring") berechnet werden, siehe "Timing Wechselrichtereinheit - SafeMOTION-Modul" auf Seite 456. Die Verzögerungszeit ergibt sich als Differenz zwischen den Zeiten $T_{Request, Safety}$ und $T_{Request, WorstCase}$.

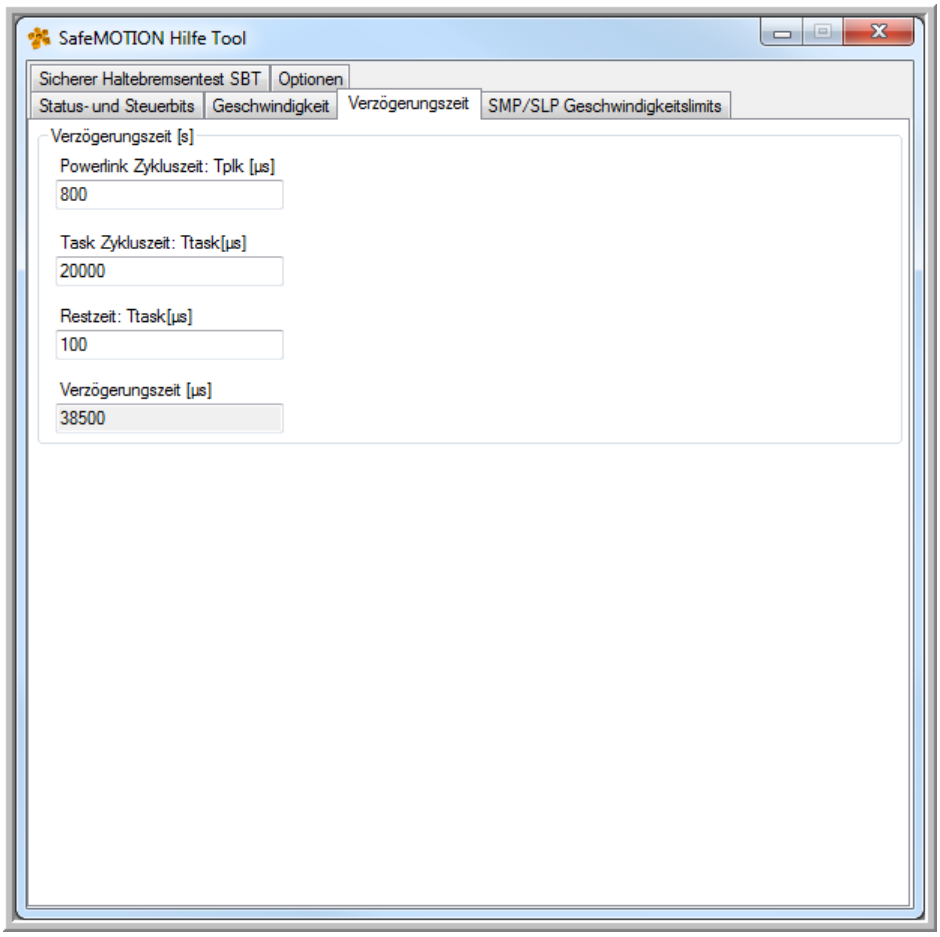


Abbildung 95: SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Verzögerungszeit

Abschnitt Verzögerungszeit

Vorgehensweise

1. Wert für POWERLINK Zykluszeit [µs] eingeben
2. Wert für Task Zykluszeit [µs] eingeben
3. Wert für Restzeit [µs] eingeben
   → Der berechnete Wert für die Verzögerungszeit [µs] wird angezeigt.

6.7.1.4 Registerkarte SMP/SLP Geschwindigkeitslimits

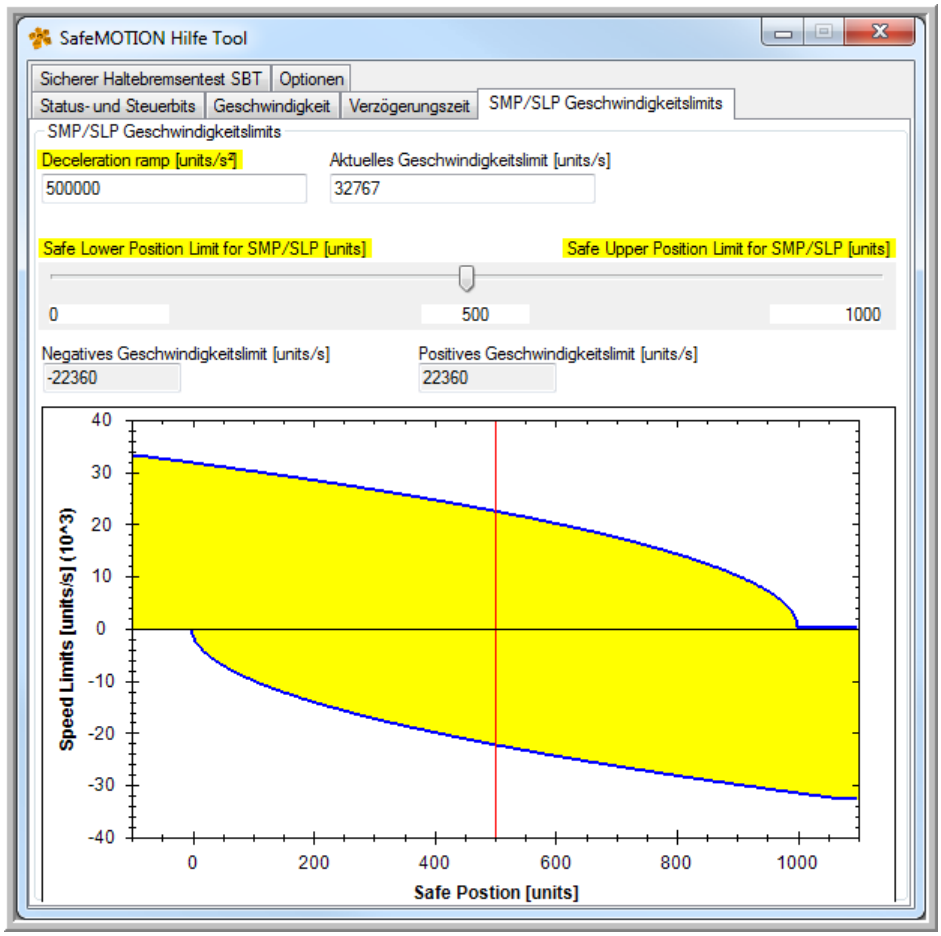


Abbildung 96: SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte SMP/SLP Geschwindigkeitslimits

Abschnitt SMP/SLP Geschwindigkeitslimits

Im Abschnitt *SMP/SLP Geschwindigkeitslimits* wird aus den Parametern "Deceleration Ramp [units/s²]" und "Aktuelles Geschwindigkeitslimit [units/s]" das negative und postive Geschwindigkeitslimit ermittelt und im Diagramm dargestellt.

Das "Safe Lower Position Limit for SMP/SLP [units]" und das "Safe Upper Position Limit for SMP/SLP [units]" kann voreingestellt werden. Durch Eingabe eines Wertes zwischen diesen Limits werden die entsprechenden Werte für das negative und positive Geschwindigkeitslimit [units/s] ermittelt und dargestellt.

Die gelb markierten Parameterbezeichnungen entsprechen den Parametern im SafeDESIGNER.

Berechnung des negativen und positiven Geschwindigkeitslimits

1. Wert für "Deceleration Ramp [units/s²]" eingeben
2. Wert für "Aktuelles Geschwindigkeitslimit [units/s]" eingeben
3. Werte für "Safe Lower Position Limit for SMP/SLP [units]" und "Safe Upper Position Limit for SMP/SLP [units]" voreinstellen
4. Wert zwischen den Limits eingeben oder den Pfeil mit der linken Maustaste verschieben
   Dieser Wert wird durch eine rote vertikale Linie im Diagramm angezeigt. Die rote Linie lässt sich scrollen oder mit dem Pfeil verschieben.
   → Die entsprechenden Werte für das negative und positive Geschwindigkeitslimit [units/s] werden in den Feldern und im Diagramm angezeigt.

Diagramm

Im Diagramm wird das Geschwindigkeitslimit [units/s] in Abhängigkeit der Sicheren Position [units] dargestellt.

Darstellung und Bedienung des Diagramms

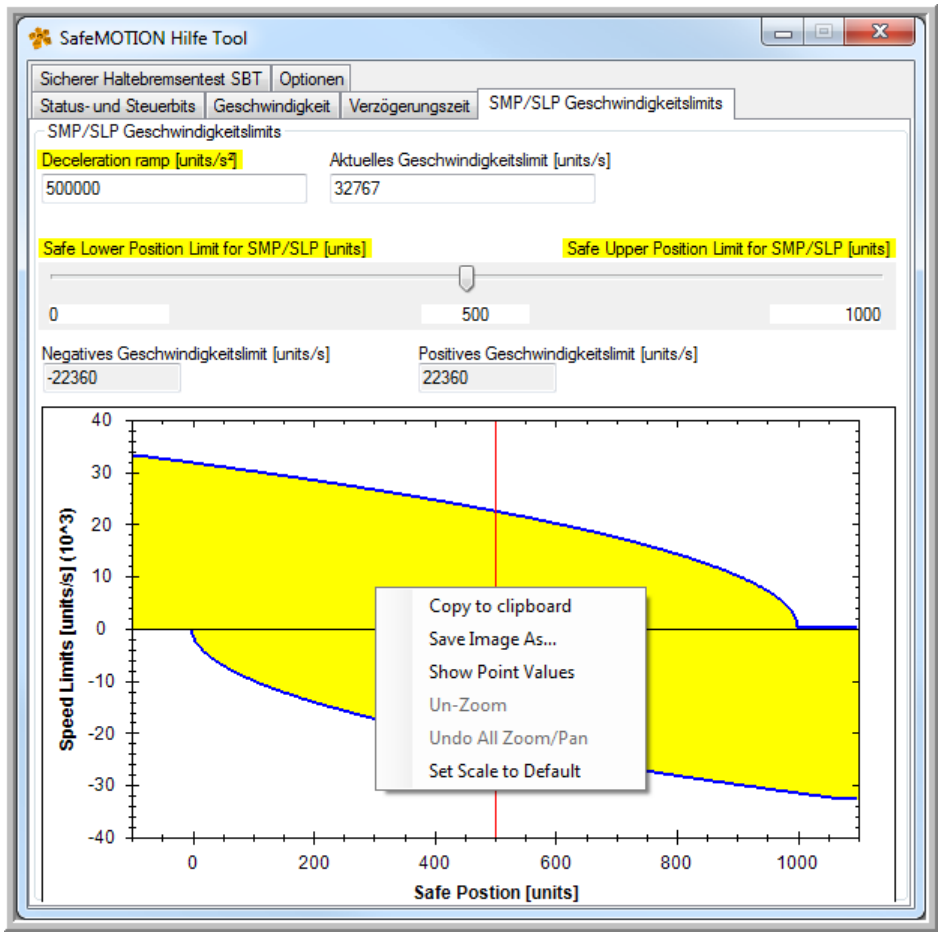


Abbildung 97: Anzeige Diagramm mit Auswahlmenü

Bewegen des Mauszeigers in das Diagramm
→ ein Fadenkreuz erscheint
Durch Festhalten der linken Maustaste einen Ausschnitt ziehen bewirkt einen Zoom in das Diagramm.
Scrollen mit der Maus bewirkt ebenfalls einen Zoom in das Diagramm.

Rechtsklick mit der Maus in den Bereich des Diagramms
→ ein Auswahlmenü erscheint
Auswählen der Menüpunkte mit der linken Maustaste

Copy to Clipboard	Abbildung wird in die Zwischenablage kopiert
Save Image As...	Speichern der Abbildung
Show Point Values	Bewegen des Fadenkreuzes über die Linien im Diagramm zeigt die Werte der einzelnen Punkte an.
Un-Zoom	Rücksetzen der letzten Zoomaktion
Undo All Zoom/Pan	Rücksetzen aller Zoom-/Schwenkaktionen
Set Scale to Default	Setzt die Skaleneinteilung auf Standardwerte

6.7.1.5 Registerkarte Sicherer Haltebremsentest SBT

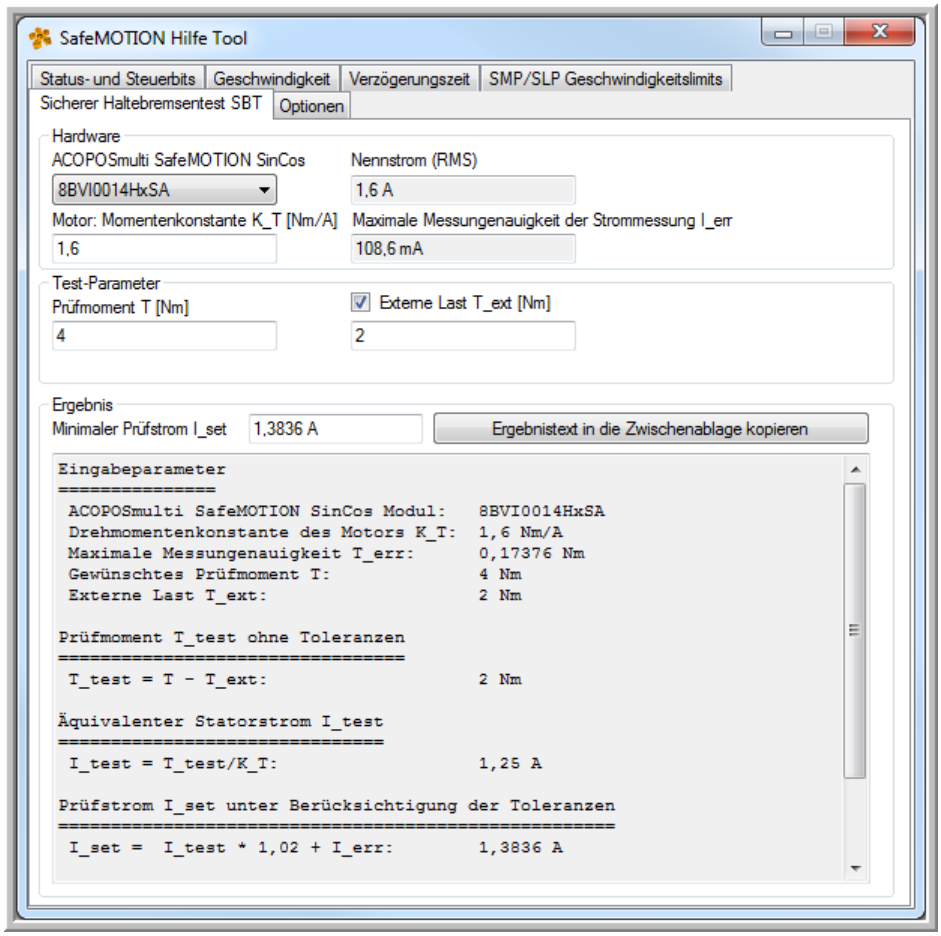


Abbildung 98: SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Sicherer Haltebremsentest SBT

Das SafeMOTION Hilfe Tool bietet für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodule eine Unterstützung zur Berechnung des minimal notwendigen Prüfmoments, welches unter Berücksichtigung von Antriebsparametern, *Externer Last* T_{ext} und Messungenauigkeiten berechnet wird.

Die Berechnung wird entsprechend der Anwenderdokumentation ACOPOSmulti SafeMOTION / Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen / Safe Brake Test, SBT durchgeführt.

Abschnitt Hardware

Im Abschnitt Hardware kann das verwendete ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul eingestellt werden. Dies ist notwendig, da die *Maximale Messungenauigkeit der Strommessung* I_{err} von der Leistungsklasse abhängt.

Des Weiteren muss die Drehmomentenkonstante K_T des Motors eingestellt werden, die dem Datenblatt des Motors entnommen werden kann. Das SafeMOTION Hilfe Tool gibt die *Maximale Messungenauigkeit der Strommessung* I_{err} des verwendeten ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermoduls aus.

Abschnitt Test-Parameter

In diesem Abschnitt werden die Parameter für den *Sicheren Haltebremsentest SBT* eingestellt. Es kann ausgewählt werden, ob eine *Externe Last* T_{ext} berücksichtigt werden soll. Die Eingabewerte sind von der eingestellten Leistungsklasse abhängig. Bei einem ungültigen Eingabewert wird der jeweilige Grenzwert angezeigt.

Abschnitt Ergebnis

Das Ergebnis der Berechnung ist der einzustellende *Minimale Prüfstrom* I_{set} unter Berücksichtigung einer *Externen Last* T_{ext} und der Messungenauigkeiten.

Bei fehlerhafter Eingabe wird der jeweilige Grenzwert im Abschnitt *Hardware* ausgegeben und ein Ergebnis nicht berechnet.

Der Ergebnistext kann direkt in die Zwischenablage kopiert werden.

Information:

Das SafeMOTION Hilfe Tool ist nicht nach sicherheitstechnischen Kriterien entwickelt und bietet lediglich eine Unterstützung für die Berechnung der einzustellenden Werte. Die Berechnung und die Ergebnisse müssen geprüft werden!

6.7.1.6 Registerkarte Motordaten

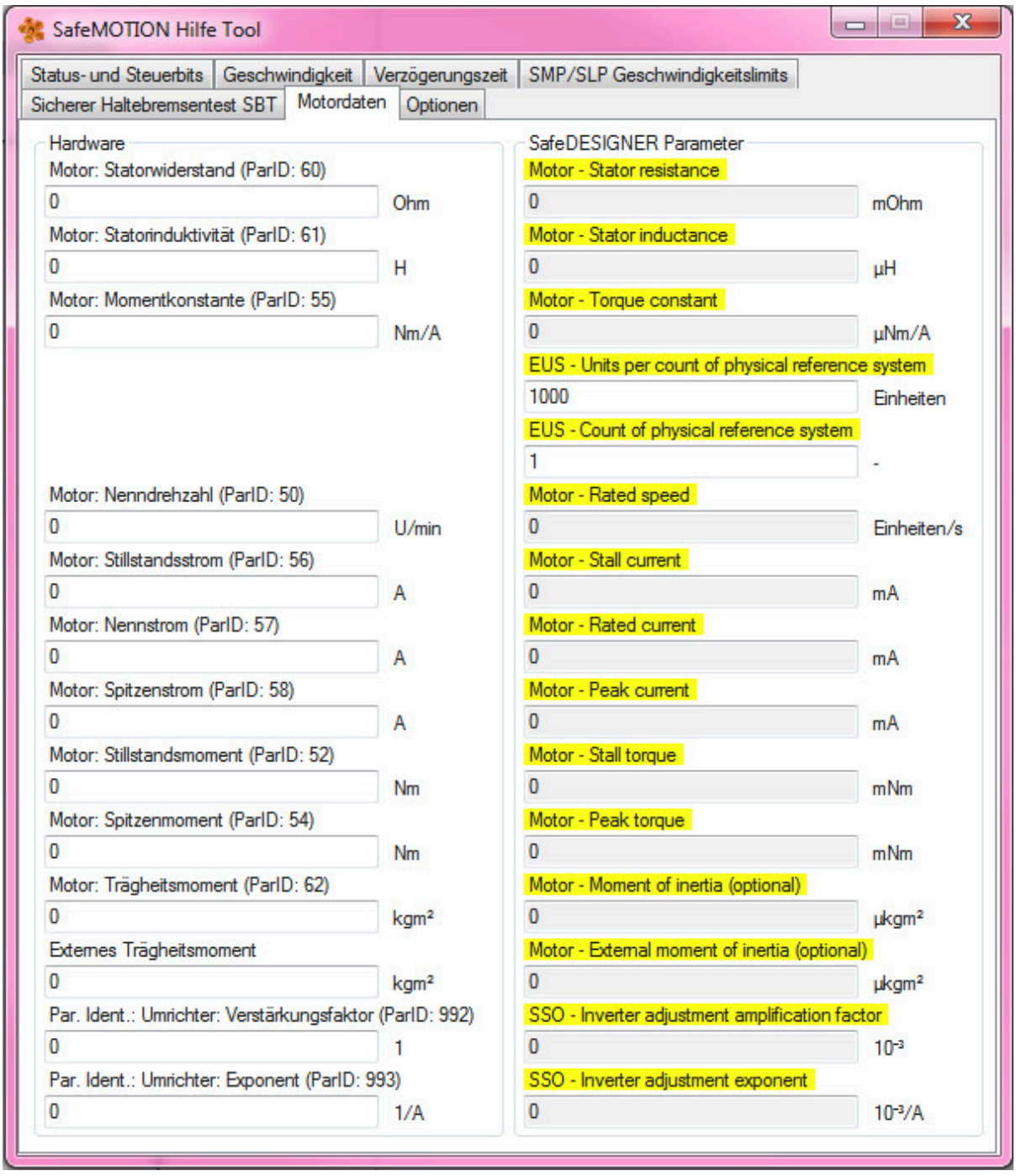


Abbildung 99: SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Sicherer Geschwindigkeitsbeobachter SSO

Das SafeMOTION Hilfe Tool bietet für ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker eine Unterstützung zur Umskalierung der Parameter ins Einheitensystem des SafeDesigner.

Abschnitt Hardware

Im Abschnitt Hardware können die benötigen Parameter in den ursprünglichen Einheiten (d. h. in den Einheiten, welche auf den Motordatenblättern stehen oder in den Einheiten, welche die ausgelesenen ParIDs besitzen) eingegeben werden.

Sobald ein Parameter eingetragen wird, wird er direkt in das Einheitensystem des SafeDesigner umgerechnet.

Neben der jeweiligen Parameterbezeichnung steht in Klammern die zugehörige Parameter-ID, auf welcher der Parameter ausgelesen werden kann.

Abschnitt SafeDESIGNER Parameter

Die gelb markierten Parameterbezeichnungen im Abschnitt SafeDESIGNER Parameter entsprechen den ins richtige Einheitensystem umgerechneten Parametern, welche anschließend im SafeDesigner einzutragen sind.

Information:

Die Parameter können auf unterschiedliche Maxima beschränkt sein. Wird ein unzulässiger Wert eingegeben, ist im Abschnitt SafeDESIGNER Parameter *Ungültige Eingabe* zu lesen.

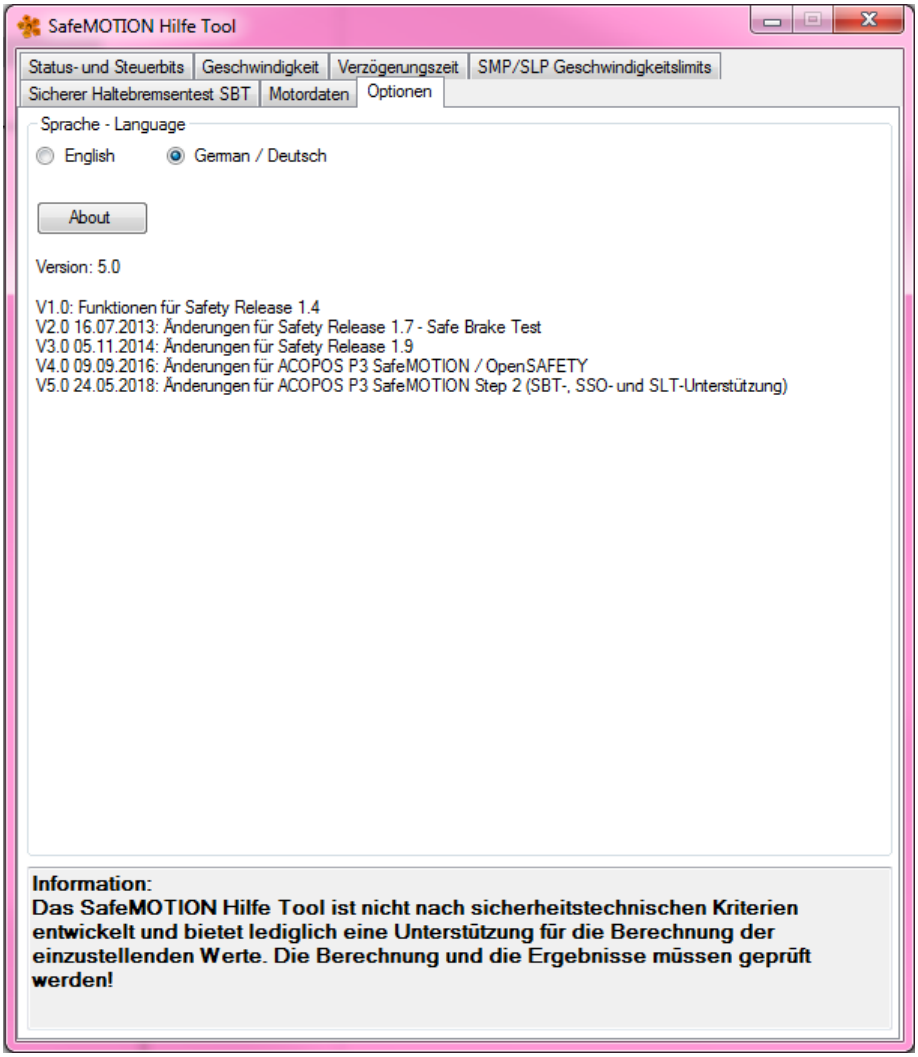
6.7.1.7 Registerkarte Optionen

Abschnitt Sprache - Language

Sprachauswahl Englisch oder Deutsch

Schaltfläche About

Bei Auswahl von "About" werden die Herstellerinformationen angezeigt.



6.7.2 Applikation im SafeDESIGNER

Im SafeDESIGNER wird die Sicherheitsapplikation implementiert.

Bibliothek PLCopen_Motion_SF_2

Zur Ansteuerung der ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule und der ACOPOSmotor SafeMOTION Module stehen folgende Funktionsbausteine der Bibliothek PLCopen_Motion_SF_2 zu Verfügung:

Funktionsbaustein	Safety Release
SF_SafeMC_BR SF_SafeMC_Speed_BR	ab Safety Release 1.3
SF_SafeMC_BR_V2 SF_SafeMC_Position_BR	ab Safety Release 1.4
SF_SafeMC_SBT_BR	ab Safety Release 1.7
SF_SafeMC_BR_V3 SF_SafeMC_Position_BR_V2	ab Safety Release 1.9

Tabelle 300: Funktionsbausteine der Bibliothek PLCopen_Motion_SF_2

Die Verwendung der Funktionsbausteine und die dahinterliegenden Sicherheitsfunktionen mit ihren sicheren Parametern siehe 7 "PLCopen_Motion_SF_2" auf Seite 486.

Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF

ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker unterstützen das openSAFETY Motion Profile, aus diesem Grund müssen zur Ansteuerung der Sicherheitsfunktionen eigene Funktionsbausteine der Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF verwendet werden:

Funktionsbaustein	Safety Release
SF_oS_MOTION_Basic_BR	ab Safety Release 1.10
SF_oS_MOTION_Speed_BR	
SF_oS_MOTION_Advanced_BR	
SF_oS_MOTION_AbsPos_BR	
SF_oS_MOTION_BR	
SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR	
SF_oS_MOTION_Position_BR	

Tabelle 301: Funktionsbausteine der Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF

Die Verwendung der Funktionsbausteine und die dahinterliegenden Sicherheitsfunktionen mit ihren sicheren Parametern siehe 8 "openSAFETY_BuR_Motion_SF" auf Seite 726.

Gefahr!

Sicherheitsapplikationen dürfen nur von qualifiziertem Personal erstellt werden.
Die dafür in den Normen angeführten Prozesse sind einzuhalten!

Des Weiteren sind die im Integrated Safety Anwenderhandbuch MASAFETY-GER, Abschnitt SafeDESIGNER beschriebenen Angaben zu berücksichtigen.

Gefahr!

Alle verwendeten Sicherheitsfunktionen müssen getestet werden.
Eine Funktion gilt als verwendet, wenn der entsprechende Eingang verbunden oder die Sicherheitsfunktion konfiguriert ist!

6.7.3 Zugriff auf die Daten des SafeMOTION-Moduls in Automation Studio

Es gibt prinzipiell drei Möglichkeiten, auf die sicherheitsgerichteten Daten einer sicheren Achse in Automation Studio zuzugreifen.

6.7.3.1 I/O Mapping

Auf die Status der einzelnen Sicherheitsfunktionen kann über das I/O Mapping des jeweiligen SafeMOTION-Moduls zugegriffen werden. Diese werden in Form von Statusbits zur Verfügung gestellt.

Um PV mit den Statusbits zu verknüpfen, gilt es auf die Ansicht "I/O Mapping" zu wechseln. Wie in folgender Abbildung ersichtlich, kann nun in der Spalte "PV or Channel Name" die jeweilige PV ausgewählt werden.

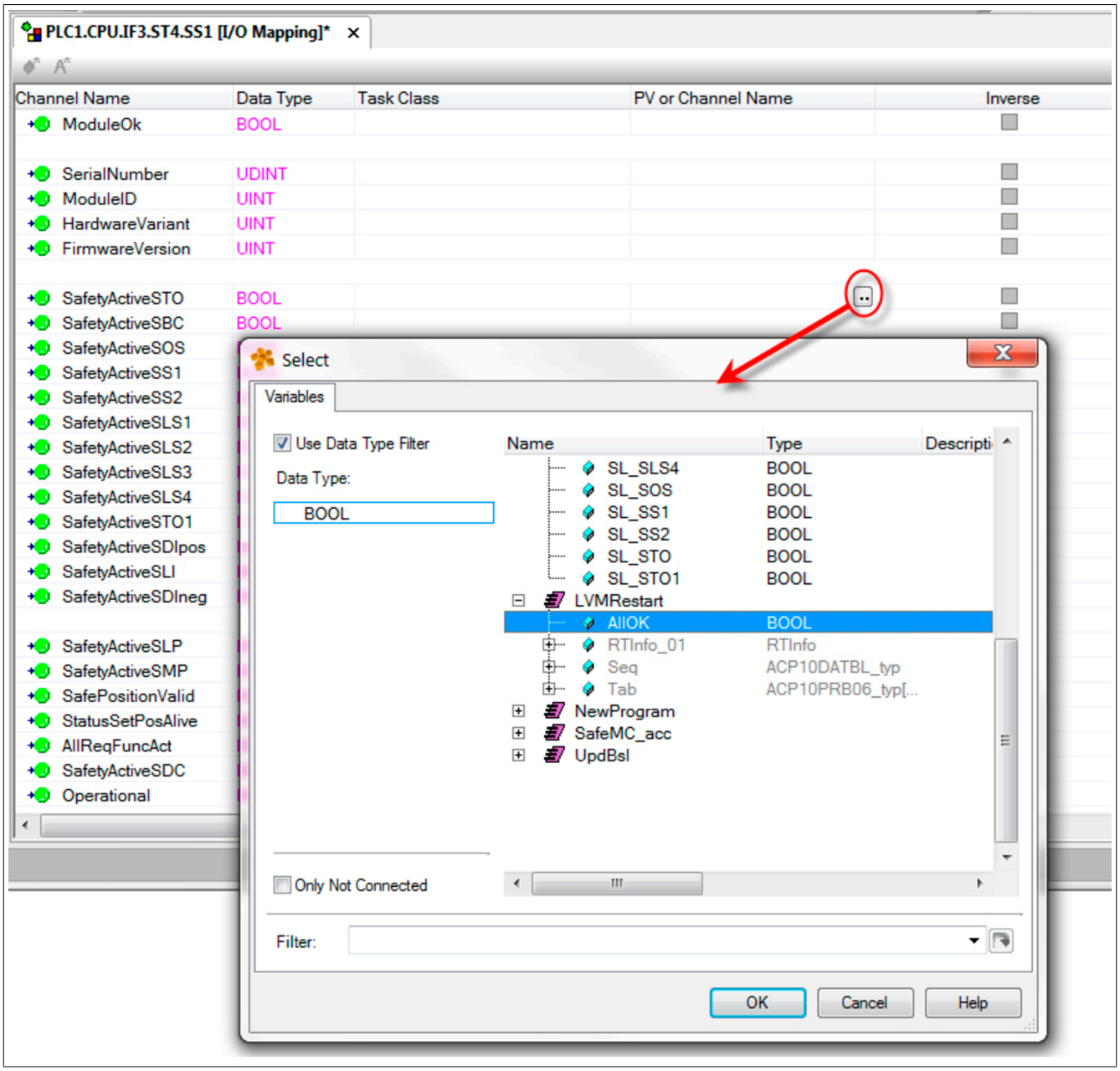


Abbildung 100: PV Mapping

6.7.3.2 ACOPOS Parameter-ID

Um auch dem nicht sicherheitsgerichteten Teil des ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermoduls, ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkers und ACOPOSmotor SafeMOTION die SafeMOTION-Daten zugänglich zu machen, stehen folgende Parameter-ID zur Verfügung.

ParID	Datentyp	NC-Konstante (Define)	Beschreibung
4	UDINT	SAFEMC_STATUS	Statusbits
5	UDINT	SAFEMC_CONTROL	Steuerbits
6	INT	SAFEMC_SPEED_ACT	Istdrehzahl [skalierte Einheiten/s]
7	INT	SAFEMC_SPEED_LIM	Drehzahlgrenzwert [skalierte Einheiten/s], aktuell überwachtes Geschwindigkeitslimit
309	DINT	SAFEMC_POS_ACT	Sichere Position [Einheiten]

Tabelle 302: ACOPOS Parameter-ID für SafeMOTION

Mit diesen ParID können nun alle gewohnten Features (z. B. NC-Trace, Parameterlesen via Service-Kanal, SPT-Funktionsbaustein-Verschaltungen, ...) des SafeMOTION-Moduls genutzt werden.

Der NC-Trace kann z. B. verwendet werden, um die funktionale Applikation in Bezug auf Annäherung an Geschwindigkeitslimits zu optimieren. Des Weiteren kann hiermit auch auf einfache Weise überprüft werden, ob die eingestellten Werte der "Verzögerungszeiten der Anforderung einer Sicherheitsfunktion" korrekt bzw. ausreichend sind.

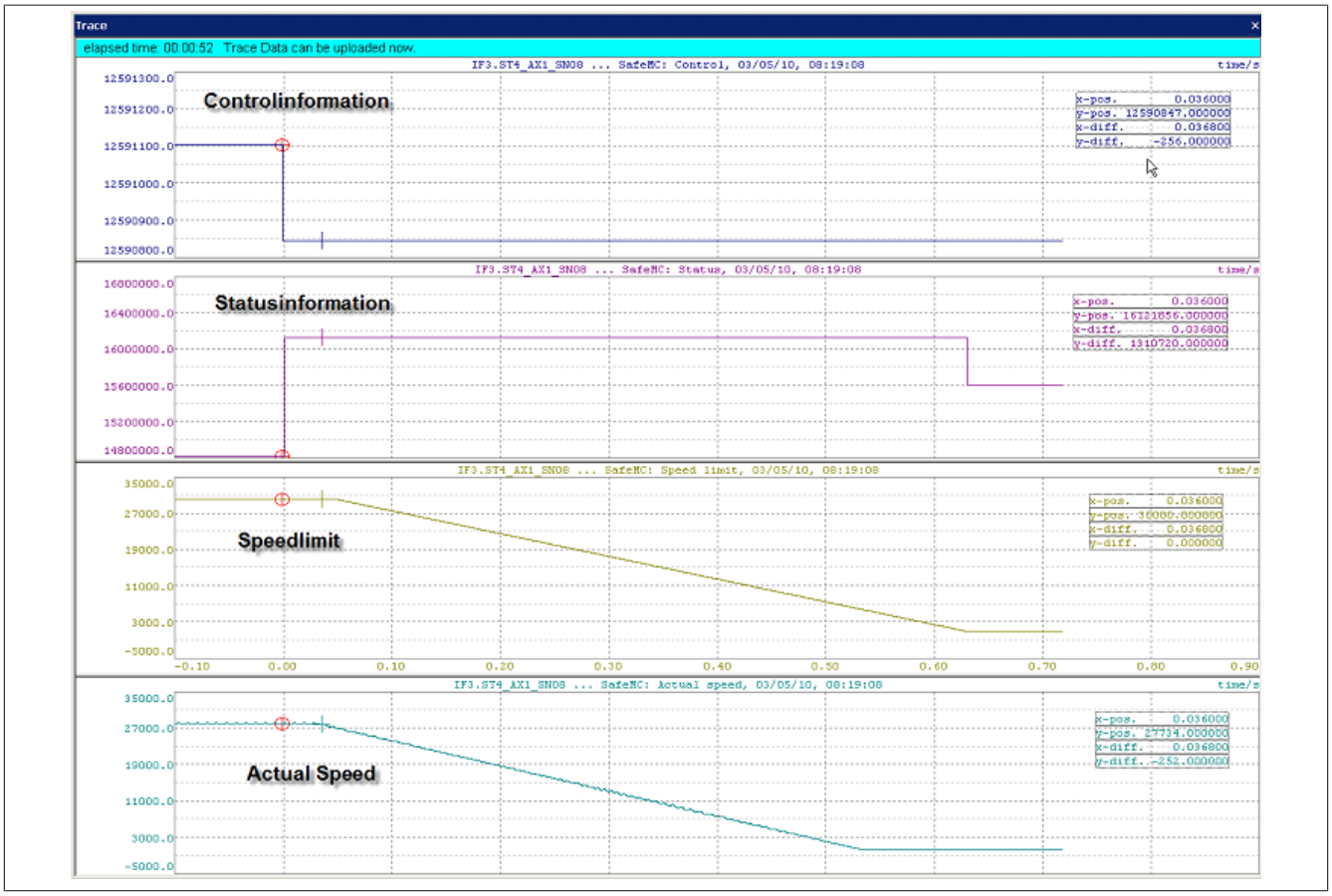


Abbildung 101: NC-Trace: Beispiel SafeMOTION-Daten

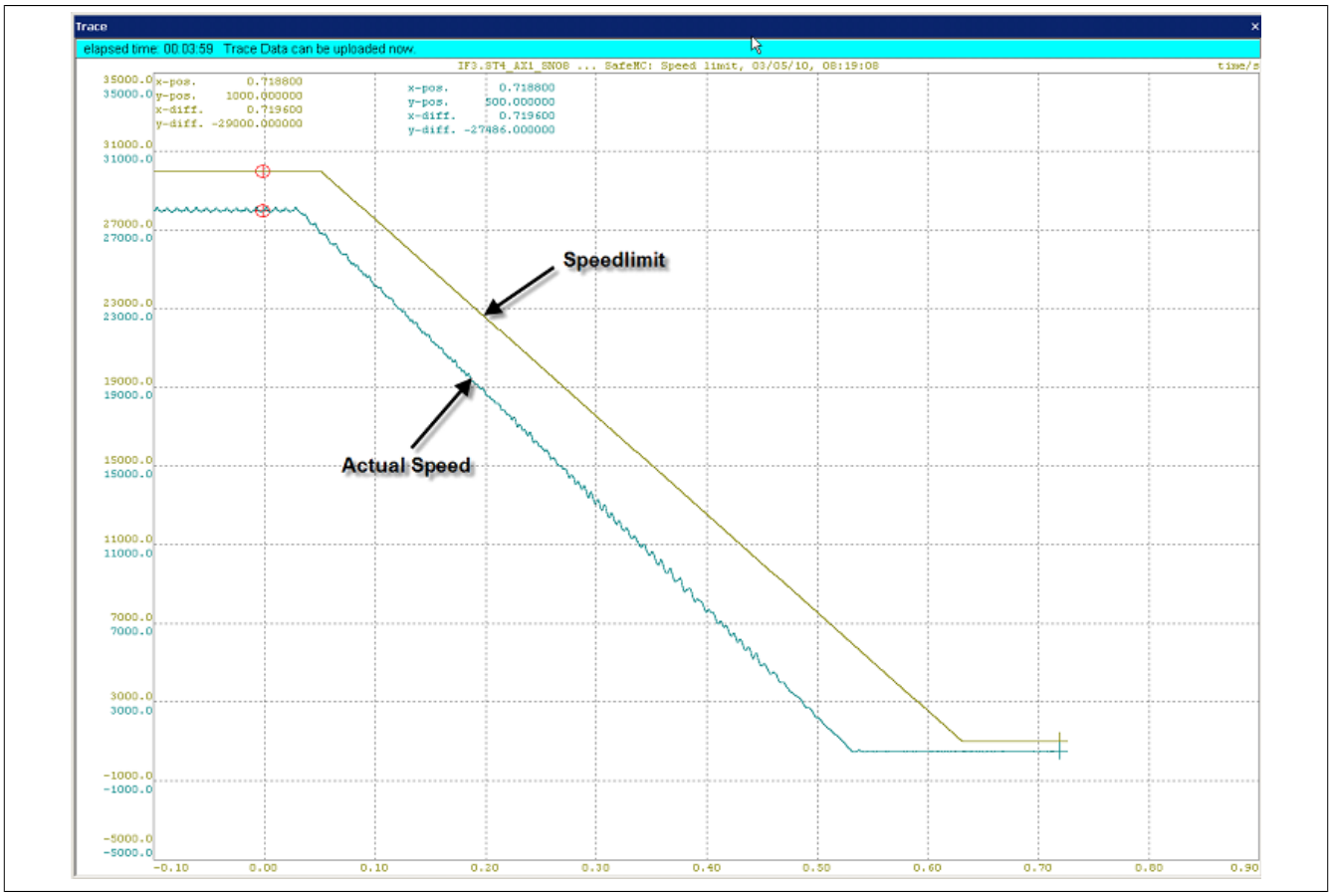


Abbildung 102: NC-Trace: Geschwindigkeitsreserve

Die ParID "4 Statusbits" und "5 Steuerbits" sind bitcodiert, wobei nur die unteren drei Byte relevant sind. Die folgenden Tabellen stellen die Bitbelegung dar:

Bit	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2	ACOPOS P3 SafeMOTION *(Basic Function Set)*
0	Status STO	Status Not Err Func
1	Status SBC	Status Operational
2	Status SOS	Status STO
3	Status SS1	Status SBC
4	Status SS2	Status SS1
5	Status SLS1	Status Not Err Enc
6	Status SLS2	Status STO1
7	Status SLS3	Status SDC

Tabelle 303: Statusbits - Byte 0

Bit	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2	ACOPOS P3 SafeMOTION *(Speed Function Set)*
8	Status SLS4	Status SOS
9	Status STO1	Status SS2
10	Status SDIpos	Status SLA
11	Status SLI	Status SLS1
12	Status SDIneg	Status SLS2
13	Status SLP[1)]	*Reserved for openSAFETY*
14	Status SMP[1)]	Status SLS3
15	Status PosValid[1)]	Status SLS4

Tabelle 304: Statusbits - Byte 1

1) Erst ab Safety Release 1.4 verfügbar!

Bit	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2	ACOPOS P3 SafeMOTION *(Advanced Function Set)*
16	Status SLA[1)]	Status SDIpos
17	Status SPA	Status SDIneg
18	Status SFR	Status SLI
19	Status All Requested Safetyfunctons Active	*Reserved for SBT*
20	Status SDC	*Reserved for SBT valid*
21	Status Operational	*Reserved for SLT*
22	Status Not Err Enc	Status SFR
23	Status Not Err Func	Status All Requested Safetyfunctons Active

Tabelle 305: Statusbits - Byte 2

1) Erst ab Safety Release 1.9 verfügbar!

Bit	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2	ACOPOS P3 SafeMOTION *(Absolut Position Function Set)*
24	Status SBT_ACTIVE[1)]	Status Not Err Enc (Kopie von Bit 5)
25	Status SBT_STATUS[1)]	Status SafePositionValid
26	Status RSPValid[2)]	Status ReqHomingOK
27	Status ReqHomingOK[3)]	Status SLP
28	*Not used*	Status SMP
29	*Not used*	*Reserved for openSAFETY*
30	*Not used*	Status RSPValid
31	*Not used*	Status SetPosAlive

Tabelle 306: Statusbits – Byte 3

1) Erst ab Safety Release 1.7 verfügbar, nur für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos!
2) Erst ab Safety Release 1.9 verfügbar, nur für SafeMOTION EnDat 2.2!
3) Erst ab Safety Release 1.9 verfügbar!

Bit	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2	ACOPOS P3 SafeMOTION *(Basic Function Set)*
0	Control STO	Control Reset
1	Control SBC	Control Activate
2	Control SOS	Control STO
3	Control SS1	Control SBC
4	Control SS2	Control SS1
5	Control SLS1	*Reserved for openSAFETY*
6	Control SLS2	Control STO1
7	Control SLS3	Not used

Tabelle 307: Steuerbits - Byte 0

Bit	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2	ACOPOS P3 SafeMOTION *(Speed Function Set)*
8	Control SLS4	Control SOS
9	Control STO1	Control SS2
10	Control SDIpos	Control SLA
11	Control SLI	Control SLS1
12	Control SDIneg	Control SLS2
13	Control SLP[1)]	*Reserved for openSAFETY*
14	Homing[1)]	Control SLS3
15	RefSwitch[1)]	Control SLS4

Tabelle 308: Steuerbits - Byte 1

1) Erst ab Safety Release 1.4 verfügbar!

Bit	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2	ACOPOS P3 SafeMOTION *(Advanced Function Set)*
16	Control SBT[1)]	Control SDIpos
17	Control SLA[2)]	Control SDIneg
18	SwitchHomingMode[3)]	Control SLI
19	*Not used*	Control SBT

Tabelle 309: Steuerbits - Byte 2

Bit	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2	ACOPOS P3 SafeMOTION *(Advanced Function Set)*
20	*Not used*	*Reserved for openSAFETY*
21	*Not used*	Control SLT
22	Control Activate	*Not used*
23	Control Reset	*Not used*

Tabelle 309: Steuerbits - Byte 2

1) Erst ab Safety Release 1.7 verfügbar, nur für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos!
2) Erst ab Safety Release 1.9 verfügbar!
3) Erst ab Safety Release 1.9 verfügbar, nur für SafeMOTION EnDat 2.2!

Bit	ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2	ACOPOS P3 SafeMOTION *(Absolute Position Function Set)*
24	*Not used*	*Reserved for openSAFETY*
25	*Not used*	Control Homing
26	*Not used*	Control Reference Switch
27	*Not used*	Control SLP
28	*Not used*	*Reserved for openSAFETY*
29	*Not used*	*Reserved for openSAFETY*
30	*Not used*	Control SwitchHomingMode
31	*Not used*	*Not used*

Tabelle 310: Steuerbits - Byte 3

6.7.3.3 Bibliothek SafeMC

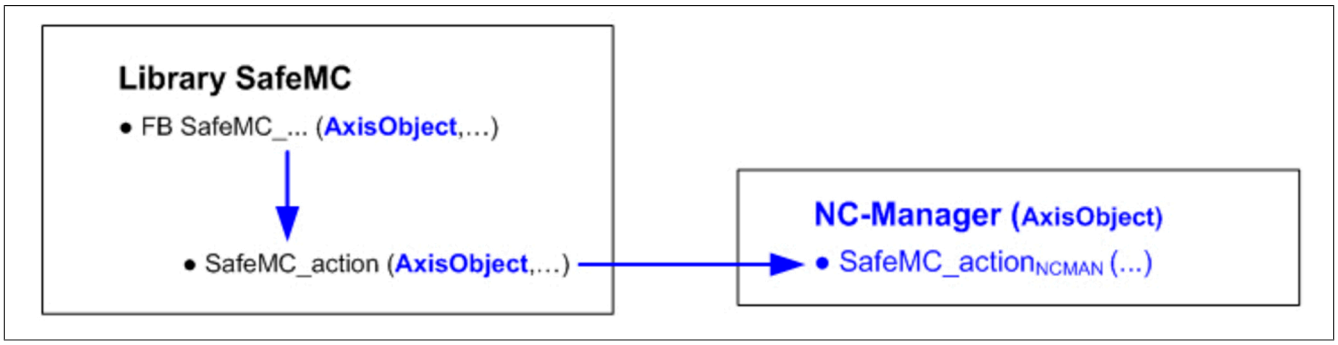
Werden SafeMOTION-Module verwendet, dann ist es in einer Applikation manchmal notwendig, die zu einer Achse gehörenden SafeMOTION-Daten lesen zu können:

- **Safe OUT**: Daten von der SafeLOGIC (SL) zum SafeMOTION-Modul
- **Safe IN**: Daten vom SafeMOTION-Modul zur SafeLOGIC (SL)

Für die **Safe IN**-Daten wäre es möglich, in der I/O-Konfiguration PVs zu definieren, auf welche die Daten zyklisch kopiert werden. Allerdings ist die Zuordnung dieser Daten zu bestimmten Achsen durch den Anwender explizit durchzuführen.

Für den lesenden Zugriff auf die **Safe OUT**-Daten ist im Automation Studio kein Mechanismus verfügbar.

Mit der Funktion **SafeMC_action()** in der Bibiliothek SafeMC ist es möglich, wie unten beschrieben auf die SafeMOTION-Daten einer Achse zuzugreifen. Die SafeMOTION-Funktionsbausteine rufen die globale Funktion **SafeMC_action()** auf. **SafeMC_action()** ruft über das angegebene Achsobjekt eine Funktion **SafeMC_action$_{NCMAN}$()** auf, die in dem zu diesem NC-Objekt gehörenden NC-Manager enthalten ist:



Information:

Die Funktion SafeMC_action() enthält nur einen Aufrufrahmen, die eigentliche Funktionalität ist in der zugehörigen NC-Manager Funktion enthalten.

Aus diesem Grund sind die Konstanten und Datentypen zu den für die Funktion SafeMC_action() implementierten Funktionalitäten nicht in der Bibliothek SafeMC enthalten:

- **Konstanten sind in der Bibliothek NcGlobal enthalten.**
- **Datentypen sind in der Bibliothek Acp10man enthalten.**

6.7.3.3.1 Funktion SafeMC_action(): SafeMOTION-Aktion durchführen

status = SafeMC_action(nc_object, action, par_ptr, par_size)		
Eingabeparameter:		
nc_object	UDINT	NC-Objekt
action	UDINT	Durchzuführende Aktion
par_ptr	UDINT	Adresse der Parameter-Daten
par_size	UDINT	Größe der Parameter-Daten in Bytes
Ausgabeparameter:		
status	UINT	ncOK oder Fehlercode

Tabelle 311: SafeMC_action()

Fehlercodes (auch verwendet für die Funktionsbausteine SafeMC_ReadSafeOutData(2) und SafeMC_ReadSafeInData(2):

10720	Der Funktionspointer ist ungültig: • Fehler während der NC-SW-Initialisierung (siehe Logger) • Die auf der SPS vorhandene NC-Manager Version enthält die Funktion SafeMC_action() noch nicht.
10721	Das NC-Objekt (Parameter "nc_object") ist ungültig.
10723	Die Aktion (Parameter "action") ist nicht definiert oder für das angegebene NC-Objekt nicht erlaubt.
10724	Der Typ des NC-Objekts ist ungültig.
10726	Diese Aktion ist nicht erlaubt, weil die entsprechenden Initialisierungen noch nicht abgeschlossen sind.
10729	Der Parameter "par_ptr" ist Null.
10731	Die NC-Objekt Daten sind ungültig (wird eine PV als NC-Objekt verwendet, für die ein INIT-Wert in der Variablendeklaration definiert ist?).
10732	Der Parameter "par_size" ist für diese Aktion ungültig.
10733	Der Netzwerk-Status ist für diese Aktion ungültig.
10734	Der Netzwerk-Typ ist ungültig (das NC-Objekt gehört nicht zu einem Modul am POWERLINK-Netzwerk).
10735	Die Länge der zugehörigen Netzwerk-Daten ist ungültig.
10736	Der Typ der Netzwerk-Daten ist nicht kompatibel mit "action": • SafeOUT/IN Daten sind kompatibel mit "action = ..._DATA" • SafeOUT/IN Daten2 sind kompatibel mit "action = ..._DATA2"

Außerdem werden für manche Aktionen folgende Fehlercodes ausgegeben, die auf einen Initialisierungsfehler der SafeMOTION-Daten hinweisen:

10712	Das NC-Objekt ist nicht freigegeben (Kanalnummer zu hoch oder keine PDO-Daten definiert)
20918	Die von plAction(plACTION_GET_DP_INFO) gelieferte "data_len" ist zu groß.
20953	Die von plAction(plACTION_GET_DP_INFO) gelieferte "direction_id" ist ungültig.

Alle anderen Fehlercodes werden von den Funktionen der Bibliothek "PowerInk" geliefert. Hier sei nur der folgende erwähnt:

20923	Der Datenpunkt ist nicht verfügbar (ist im PDO Mapping nicht eingetragen).

6.7.3.3.2 Zugriff auf die SafeMOTION-Daten mit der Funktion SafeMC_action()

6.7.3.3.2.1 READ_SAFEOUT_DATA: SafeOUT Daten lesen

Information:

Die Funktion READ_SAFEOUT_DATA und der zugehörige Datentyp ACP10SAFEOUTDAT_typ sind ausschließlich für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule (EnDat 2.2 und SinCos) und ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar.

Parameter:

```
ACP10SAFEOUTDAT_typ safeout_data;
```

Funktionsaufruf:

```
SafeMC_action(ax_obj,SafeMC_action_READ_SAFEOUT_DATA,
&safeout_data,sizeof(safeout_data));
```

Bedingung(en):

```
p_ax_dat->network.init == ncTRUE
```

Datenstruktur ACP10SAFEOUTDAT_typ (auch verwendet für FB SafeMC_ReadSafeOutData):

RequestSTO	USINT	STO Control Bit
RequestSBC	USINT	SBC Control Bit
RequestSOS	USINT	SOS Control Bit
RequestSS1	USINT	SS1 Control Bit
RequestSS2	USINT	SS2 Control Bit

RequestSLS1	USINT	SLS1 Control Bit
RequestSLS2	USINT	SLS2 Control Bit
RequestSLS3	USINT	SLS3 Control Bit
RequestSLS4	USINT	SLS4 Control Bit
RequestSTO1	USINT	STO1 Control Bit
RequestSDIpos	USINT	SDI Control Bit (positive Richtung)
RequestSLI	USINT	SLI Control Bit
RequestSDIneg	USINT	SDI Control Bit (negative Richtung)
RequestSLP [1)]	USINT	SLP Control Bit [1)]
RequestHoming [1)]	USINT	Homing Control Bit [1)]
RequestSwitch [1)]	USINT	Reference Switch [1)]
RequestSBT [2)]	USINT	SBT Control Bit [2)]
RequestSLA[3)]	USINT	SLA Control Bit [3)]
SwitchHomingMode [4)]	USINT	Switch Homing Mode Bit [4)]
reserved_ctrl_b19	*USINT*	*Reserviert*
reserved_ctrl_b20	*USINT*	*Reserviert*
reserved_ctrl_b21	*USINT*	*Reserviert*
Activate	USINT	Aktivierung des SafeMOTION-Moduls
Reset	USINT	Reset Bit

1) Ab V 2.250 für Safety Release 1.4 verfügbar.
2) Ab V 2.340 für Safety Release 1.7 verfügbar, nur für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos!
3) Ab V 2.480 für Safety Release 1.9 verfügbar!
4) Ab V 2.480 für Safety Release 1.9 verfügbar, nur für SafeMOTION EnDat 2.2!

6.7.3.3.2.2 READ_SAFEIN_DATA: SafeIN Daten lesen

Information:

Die Funktion READ_SAFEIN_DATA und der zugehörige Datentyp ACP10SAFEINDAT_typ sind ausschließlich für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule (EnDat 2.2 und SinCos) und ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar.

Parameter:

```
ACP10SAFEINDAT_typ safein_data;
```

Funktionsaufruf:

```
SafeMC_action(ax_obj,SafeMC_action_READ_SAFEIN_DATA,
&safein_data,sizeof(safein_data));
```

Bedingung(en):

```
p_ax_dat->network.init == ncTRUE
```

Datenstruktur ACP10SAFEINDAT_typ (auch verwendet für FB SafeMC_ReadSafeInData):

SafetyActiveSTO	USINT	STO Status Bit
SafetyActiveSBC	USINT	SBC Status Bit
SafetyActiveSOS	USINT	SOS Status Bit
SafetyActiveSS1	USINT	SS1 Status Bit
SafetyActiveSS2	USINT	SS2 Status Bit
SafetyActiveSLS1	USINT	SLS1 Status Bit
SafetyActiveSLS2	USINT	SLS2 Status Bit
SafetyActiveSLS3	USINT	SLS3 Status Bit
SafetyActiveSLS4	USINT	SLS4 Status Bit
SafetyActiveSTO1	USINT	STO1 Status Bit
SafetyActiveSDIpos	USINT	SDI Status Bit (positive Richtung)
SafetyActiveSLI	USINT	SLI Status Bit
SafetyActiveSDIneg	USINT	SDI Status Bit (negative Richtung)
SafetyActiveSLP [1)]	USINT	SLP Status Bit [1)]
SafetyActiveSMP [1)]	USINT	SMP Status Bit [1)]
SafePositionValid [1)]	USINT	Sichere Position wurde erfolgreich referenziert und ist gültig [1)]
SafetyActiveSLA [4)]	USINT	SLA Status Bit
StatusSetPosAlive	USINT	Sollposition ist getestet
StatusSFR	USINT	Mindestens eine Sicherheitsfunktion ist angefordert
AllReqFuncAct	USINT	Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen sind aktiv
SafetyActiveSDC	USINT	Verzögerungsüberwachung ist aktiv
Operational	USINT	Funktionsbaustein ist im Zustand OPERATIONAL
NotErrENC	USINT	Geberfehler Status Bit
NotErrFUNC	USINT	Functional Fail Safe Status Bit
SafetyActiveSBT [2)]	USINT	SBT ist aktiv [2)]
SaftetyStatusSBT [2)]	USINT	SBT Status Bit [2)]
RSPValid [3)]	USINT	RSP Valid Bit [3)]
ReqHomingOK [4)]	USINT	Request Homing OK Bit [4)]
reserved_stat_b28	*USINT*	*Reserviert*

reserved_stat_b29	*USINT*	*Reserviert*
reserved_stat_b30	*USINT*	*Reserviert*
reserved_stat_b31	*USINT*	*Reserviert*
ScaledSpeed	INT	Skalierte sichere Geschwindigkeit
SafePosition [1)]	DINT	Sichere Position [1)]

1) Ab V 2.250 für Safety Release 1.4 verfügbar.
2) Ab V 2.340 für Safety Release 1.7 verfügbar, nur für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos!
3) Ab V 2.480 für Safety Release 1.9 verfügbar, nur für SafeMOTION EnDat 2.2!
4) Ab V 2.480 für Safety Release 1.9 verfügbar!

6.7.3.3.2.3 READ_SAFEOUT_DATA2: SafeOUT Daten2 lesen

Information:

Die Funktion READ_SAFEOUT_DATA2 und der zugehörige Datentyp ACP10SAFEOUTDAT2_typ sind ausschließlich für ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2 Servoverstärker verfügbar.

Parameter:

```
ACP10SAFEOUTDAT2_typ safeout_data;
```

Funktionsaufruf:

```
SafeMC_action(ax_obj,SafeMC_action_READ_SAFEOUT_DATA2,
&safeout_data2,sizeof(safeout_data2));
```

Bedingung(en):

```
p_ax_dat->network.init == ncTRUE
```

Datenstruktur ACP10SAFEOUTDAT2_typ (auch verwendet für FB SafeMC_ReadSafeOutData2):

Reset	USINT	Reset Bit
Activate	USINT	Aktivierung des SafeMOTION-Moduls
RequestSTO	USINT	STO Control Bit
RequestSBC	USINT	SBC Control Bit
RequestSS1	USINT	SS1 Control Bit
reserved_ctrl_b5	*USINT*	*Reserviert*
RequestSTO1	USINT	STO1 Control Bit
reserved_ctrl_b7	*USINT*	*Reserviert*
RequestSOS	USINT	SOS Control Bit
RequestSS2	USINT	SS2 Control Bit
RequestSLA	USINT	SLA Control Bit
RequestSLS1	USINT	SLS1 Control Bit
RequestSLS2	USINT	SLS2 Control Bit
reserved_ctrl_b13	*USINT*	*Reserviert*
RequestSLS3	USINT	SLS3 Control Bit
RequestSLS4	USINT	SLS4 Control Bit
RequestSDIpos	USINT	SDI Control Bit (positive Richtung)
RequestSDIneg	USINT	SDI Control Bit (negative Richtung)
RequestSLI	USINT	SLI Control Bit
RequestSBT	USINT	SBT Control Bit
reserved_ctrl_b20	*USINT*	*Reserviert*
RequestSLT	USINT	SLT Control Bit (ab V5.030)
reserved_ctrl_b22	*USINT*	*Reserviert*
reserved_ctrl_b23	*USINT*	*Reserviert*
reserved_ctrl_b24	*USINT*	*Reserviert*
RequestHoming	USINT	Homing Control Bit
RequestSwitch	USINT	Reference Switch
RequestSLP	USINT	SLP Control Bit
reserved_ctrl_b28	*USINT*	*Reserviert*
reserved_ctrl_b29	*USINT*	*Reserviert*
SwitchHomingMode	USINT	Switch Homing Mode Bit
reserved_ctrl_b31	*USINT*	*Reserviert*

6.7.3.3.2.4 READ_SAFEIN_DATA2 SafeIN Daten2 lesen

Information:

Die Funktion READ_SAFEIN_DATA2 und der zugehörige Datentyp ACP10SAFEINDAT2_typ sind ausschließlich für ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2 Servoverstärker verfügbar.

Parameter:

```
ACP10SAFEINDAT2_typ safein_data2;
```

Funktionsaufruf:

```
SafeMC_action(ax_obj,SafeMC_action_READ_SAFEIN_DATA2,
&safein_data2,sizeof(safein_data2));
```

Bedingung(en):

```
p_ax_dat->network.init == ncTRUE
```

Datenstruktur ACP10SAFEINDAT2_typ (auch verwendet für FB SafeMC_ReadSafeInData2):

NotErrFUNC	USINT	Functional Fail Safe Status Bit
Operational	USINT	Funktionsbaustein ist im Zustand OPERATIONAL
SafetyActiveSTO	USINT	STO Status Bit
SafetyActiveSBC	USINT	SBC Status Bit
SafetyActiveSS1	USINT	SS1 Status Bit
NotErrENC	USINT	Geberfehler Status Bit
SafetyActiveSTO1	USINT	STO1 Status Bit
SafetyActiveSDC	USINT	Verzögerungsüberwachung ist aktiv
SafetyActiveSOS	USINT	SOS Status Bit
SafetyActiveSS2	USINT	SS2 Status Bit
SafetyActiveSLA	USINT	SLA Status Bit
SafetyActiveSLS1	USINT	SLS1 Status Bit
SafetyActiveSLS2	USINT	SLS2 Status Bit
reserved_stat_b13	*USINT*	*Reserviert*
SafetyActiveSLS3	USINT	SLS3 Status Bit
SafetyActiveSLS4	USINT	SLS4 Status Bit
SafetyActiveSDIpos	USINT	SDI Status Bit (positive Richtung)
SafetyActiveSDIneg	USINT	SDI Status Bit (negative Richtung)
SafetyActiveSLI	USINT	SLI Status Bit
SafetyActiveSBT	USINT	SBT ist aktiv
SafetyStatusSBT	USINT	SBT Status Bit
SafetyActiveSLT	USINT	SLT Status Bit (ab V5.030)
StatusSFR	USINT	Mindestens eine Sicherheitsfunktion ist angefordert
AllReqFuncAct	USINT	Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen sind aktiv
NotErrENC2	USINT	Geberfehler Status Bit2
SafePositionValid	USINT	Sichere Position wurde erfolgreich referenziert und ist gültig
ReqHomingOK	USINT	Request Homing OK Bit
SafetyActiveSLP	USINT	SLP Status Bit
SafetyActiveSMP	USINT	SMP Status Bit
reserved_stat_b29	*USINT*	*Reserviert*
RSPValid	USINT	RSP Valid Bit
StatusSetPosAlive	USINT	Sollposition ist getestet
ScaledSpeed	INT	Skalierte sichere Geschwindigkeit
SafePosition	DINT	Sichere Position
reserve1	*UINT*	*Reserviert*
reserve2	*UDINT*	*Reserviert*

6.7.3.3.2.5 Beispiel: Zugriff auf die SafeOUT und SafeIN Daten

```
#include <bur/plctypes.h>
#include <SafeMC.h>
_LOCAL UINT                status_ncaccess;
_LOCAL UINT                status_safeout;
_LOCAL UINT                status_safein;
_LOCAL UDINT               ax_obj;
_LOCAL ACP10AXIS_typ       *p_ax_dat;
_LOCAL ACP10SAFEOUTDAT_typ safeout_data;
_LOCAL ACP10SAFEINDAT_typ  safein_data;
void _INIT SafeMC_accessINIT( void )
{
    status_ncaccess = ncaccess(ncACP10MAN,"AxisObj1",(void *)&ax_obj);
    p_ax_dat = (ACP10AXIS_typ*)ax_obj;
}
void _CYCLIC SafeMC_accessCYCLIC( void )
{
    if ( status_ncaccess != ncOK )
    {
        return;
    }
    if ( p_ax_dat->network.init == ncTRUE )
```

```
    {
        status_safeout = SafeMC_action(ax_obj, SafeMC_action_READ_SAFEOUT_DATA,
                                       &safeout_data,sizeof(safeout_data));
        status_safein  = SafeMC_action(ax_obj, SafeMC_action_READ_SAFEIN_DATA,
                                       &safein_data,sizeof(safein_data));
    }
}
```

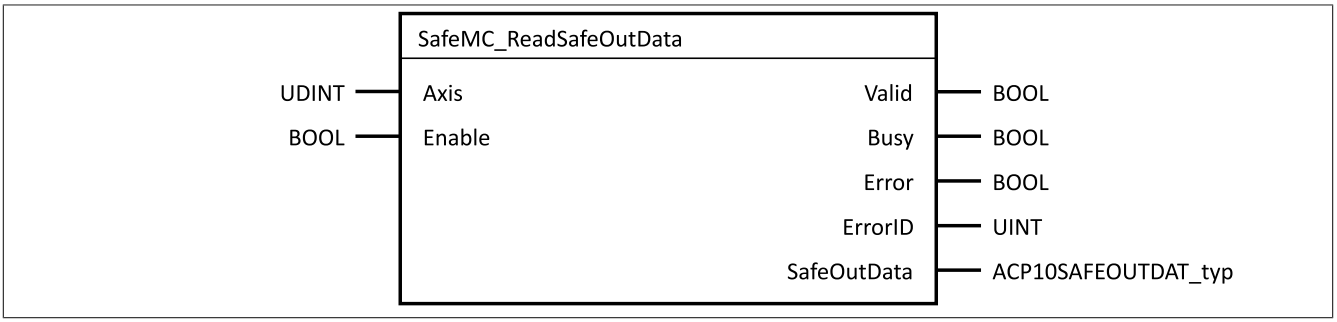
6.7.3.3.3 Zugriff auf die SafeMOTION-Daten mit SafeMOTION-Funktionsbausteinen

6.7.3.3.3.1 Funktionsbaustein SafeMC_ReadSafeOutData: SafeOUT-Daten lesen

Information:

Der Funktionsbaustein SafeMC_ReadSafeOutData und der zugehörige Datentyp ACP10SAFEOUTDAT_typ sind ausschließlich für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule (EnDat 2.2 und SinCos) und ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar.

Funktionsbaustein



Parameter

I/O	Parameter	Datentyp	Beschreibung
IN	Axis	UDINT	Achsreferenz (NC-Objekt)
IN	Enable	BOOL	Wenn "Enable" gesetzt ist, werden die Daten gelesen.
OUT	Valid	BOOL	Daten in Ausgangsdatenstruktur sind gültig.
OUT	Busy	BOOL	FB ist noch nicht fertig.
OUT	Error	BOOL	Fehler im FB aufgetreten
OUT	ErrorID	UINT	FB-Fehlercode (siehe 6.7.3.3.1 "Funktion SafeMC_action(): SafeMOTION-Aktion durchführen / Fehlercodes" auf Seite 475)
OUT	SafeOutData	ACP10SAFEOUTDAT_typ	Ausgangsdatenstruktur

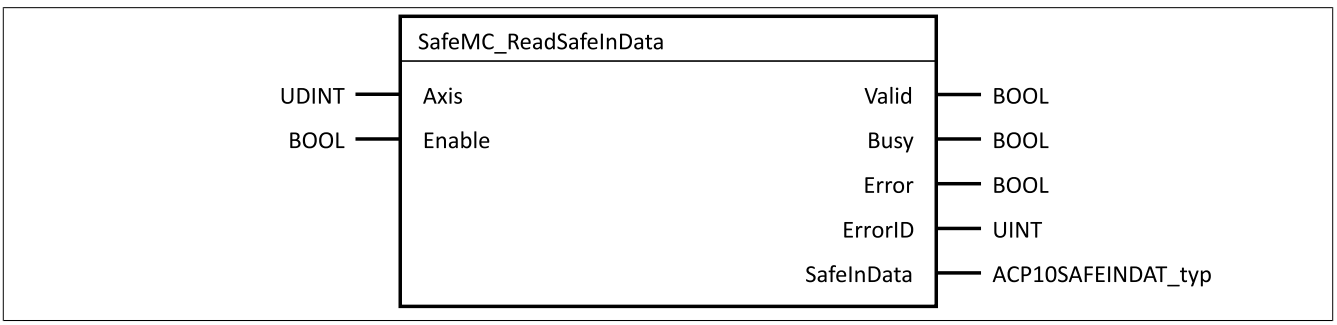
Datenstruktur ACP10SAFEOUTDAT_typ siehe 6.7.3.3.2.1 "READ_SAFEOUT_DATA: SafeOUT Daten lesen / Datenstruktur" auf Seite 475

6.7.3.3.3.2 Funktionsbaustein SafeMC_ReadSafeInData: SafeIN-Daten lesen

Information:

Der Funktionsbaustein SafeMC_ReadSafeInData und der zugehörige Datentyp ACP10SAFEINDAT_typ sind ausschließlich für ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule (EnDat 2.2 und SinCos) und ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar.

Funktionsbaustein



Parameter

I/O	Parameter	Datentyp	Beschreibung
IN	Axis	UDINT	Achsreferenz (NC-Objekt)
IN	Enable	BOOL	Wenn "Enable" gesetzt ist, werden die Daten gelesen.
OUT	Valid	BOOL	Daten in Ausgangsdatenstruktur sind gültig.
OUT	Busy	BOOL	FB ist noch nicht fertig.
OUT	Error	BOOL	Fehler im FB aufgetreten
OUT	ErrorID	UINT	FB Fehlercode (siehe 6.7.3.3.1 "Funktion SafeMC_action(): SafeMOTION-Aktion durchführen/ Fehlercodes" auf Seite 475
OUT	SafeInData	ACP10SAFEINDAT_typ	Ausgangsdatenstruktur

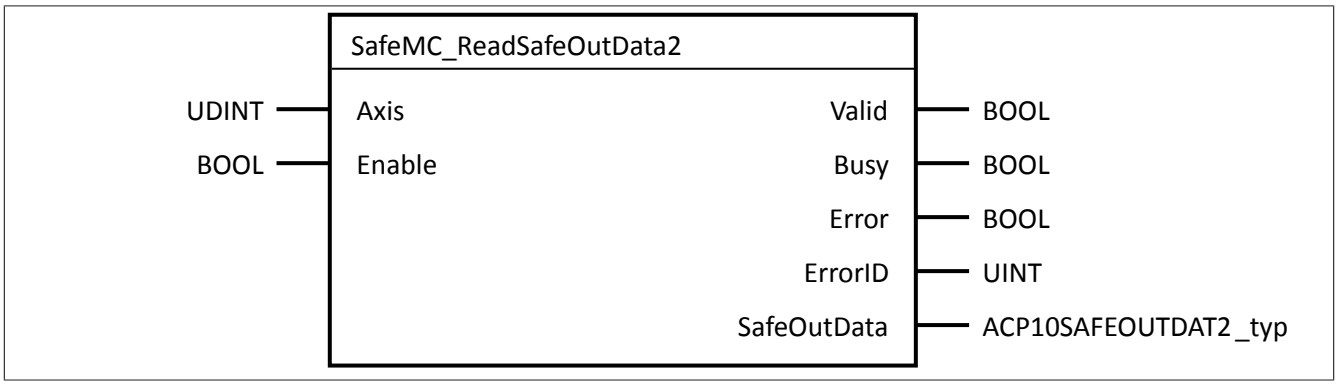
Datenstruktur ACP10SAFEINDAT_typ siehe 6.7.3.3.2.2 "READ_SAFEIN_DATA: SafeIN Daten lesen / Datenstruktur" auf Seite 476

6.7.3.3.3.3 Funktionsbaustein SafeMC_ReadSafeOutData2: SafeOut Daten2 lesen

Information:

Der Funktionsbaustein SafeMC_ReadSafeOutData2 und der zugehörige Datentyp ACP10SAFEOUTDAT2_typ sind ausschließlich ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2 Servoverstärker verfügbar.

Funktionsbaustein



Parameter

I/O	Parameter	Datentyp	Beschreibung
IN	Axis	UDINT	Achsreferenz (NC-Objekt)
IN	Enable	BOOL	Wenn "Enable" gesetzt ist, werden die Daten gelesen.
OUT	Valid	BOOL	Daten in Ausgangsdatenstruktur sind gültig.
OUT	Busy	BOOL	FB ist noch nicht fertig.
OUT	Error	BOOL	Fehler im FB aufgetreten
OUT	ErrorID	UINT	FB-Fehlercode (siehe 6.7.3.3.1 "Funktion SafeMC_action(): SafeMOTION-Aktion durchführen / Fehlercodes" auf Seite 475)
OUT	SafeOutData	ACP10SAFEOUTDAT2_typ	Ausgangsdatenstruktur

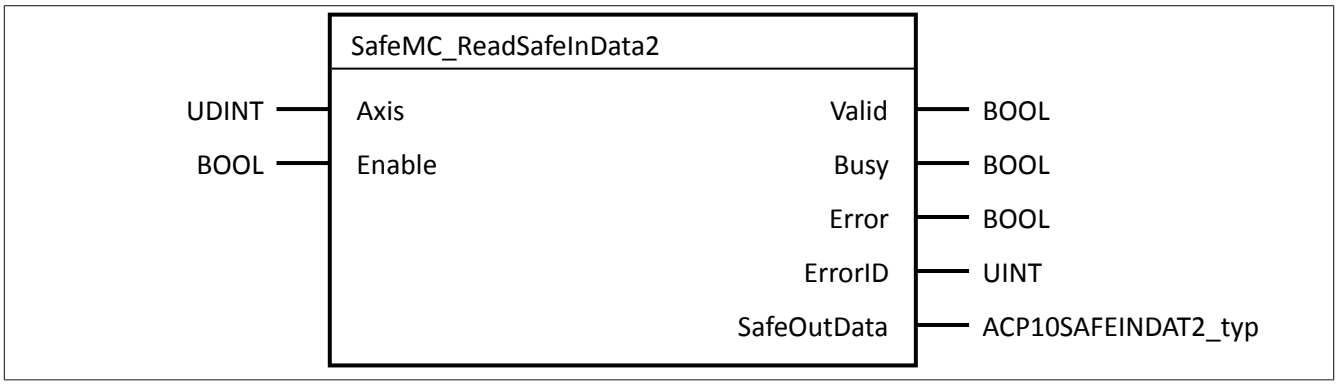
Datenstruktur ACP10SAFEOUTDAT2_typ siehe 6.7.3.3.2.3 "READ_SAFEOUT_DATA2: SafeOUT Daten2 lesen / Datenstruktur" auf Seite 477

6.7.3.3.3.4 Funktionsbaustein SafeMC_ReadSafeInData2: SafeIN Daten2 lesen

Information:

Der Funktionsbaustein SafeMC_ReadSafeInData2 und der zugehörige Datentyp ACP10SAFEINDAT2_typ sind ausschließlich ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat2.2 Servoverstärker verfügbar.

Funktionsbaustein



Parameter

I/O	Parameter	Datentyp	Beschreibung
IN	Axis	UDINT	Achsreferenz (NC-Objekt)
IN	Enable	BOOL	Wenn "Enable" gesetzt ist, werden die Daten gelesen.
OUT	Valid	BOOL	Daten in Ausgangsdatenstruktur sind gültig.
OUT	Busy	BOOL	FB ist noch nicht fertig.
OUT	Error	BOOL	Fehler im FB aufgetreten
OUT	ErrorID	UINT	FB Fehlercode (siehe 6.7.3.3.1 "Funktion SafeMC_action(): SafeMOTION-Aktion durchführen/ Fehlercodes" auf Seite 475
OUT	SafeInData	ACP10SAFEINDAT2_typ	Ausgangsdatenstruktur

Datenstruktur ACP10SAFEINDAT_typ siehe 6.7.3.3.2.4 "READ_SAFEIN_DATA2: SafeIN Daten2 lesen / Datenstruktur" auf Seite 477

6.7.3.3.3.5 Beispiel: Zugriff auf die SafeOUT- und SafeIN-Daten

```
#include <bur/plctypes.h>
#include <SafeMC.h>
_LOCAL UINT                       status_ncaccess;
_LOCAL UDINT                      ax_obj;
_LOCAL ACP10AXIS_typ              *p_ax_dat;
_LOCAL SafeMC_ReadSafeOutData_typ SafeMC_ReadSafeOutData_0;
_LOCAL SafeMC_ReadSafeInData_typ  SafeMC_ReadSafeInData_0;
void _INIT SafeMC_accessINIT( void )
{
    status_ncaccess = ncaccess(ncACP10MAN,"AxisObj1",(void *)&ax_obj);
    p_ax_dat = (ACP10AXIS_typ*)ax_obj;
    SafeMC_ReadSafeOutData_0.Axis = ax_obj;
    SafeMC_ReadSafeInData_0.Axis  = ax_obj;
}
void _CYCLIC SafeMC_accessCYCLIC( void )
{
    if ( status_ncaccess != ncOK )
    {
        return;
    }
    SafeMC_ReadSafeOutData_0.Enable = p_ax_dat->network.init;
    SafeMC_ReadSafeOutData(&SafeMC_ReadSafeOutData_0);
    SafeMC_ReadSafeInData_0.Enable  = p_ax_dat->network.init;
    SafeMC_ReadSafeInData(&SafeMC_ReadSafeInData_0);
}
```

6.7.4 Validierung der Sicherheitsfunktionen

Gefahr!

Die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung liegt in Ihrer Verantwortung.

Führen Sie deshalb eine Validierung der Schutzeinrichtung durch!

Information:

Für die Entwicklung sicherheitstechnischer Applikationen sind durch die Normen gewisse Prozesse vorgeschrieben. Sie sind selbst für die Etablierung und Einhaltung solcher Prozesse zuständig.

Gefahr!

Sicherheitstechnische Applikationen dürfen nur von qualifiziertem Personal erstellt werden. Die Abnahme insbesondere die Validierung und Verifikation ist ebenso von qualifiziertem Personal durchzuführen.

Bei der Inbetriebnahme der Maschine muss die vollständige Sicherheitsapplikation getestet werden und gegen die Safety Requirements Specification SRS validiert und verifiziert werden.

Beim vollständigen Test der Sicherheitsfunktionen müssen alle spezifizierten Grenzen und Timings gegen die SRS geprüft werden. Alle überwachten Grenzen müssen verletzt werden und die entsprechenden Fehlerreaktionen müssen im Anschluss ausgewertet werden.

Jede verwendete Sicherheitsfunktion muss bzgl. ihrer Grenzen vollständig getestet werden.
Überwachte Limits sind auf ihre physikalische Einheit zu prüfen! Eine Funktion gilt als verwendet, sobald der entsprechende Eingang des Funktionsbausteins in der sicheren Applikation verwendet wird.

Es müssen mindestens folgende Prüfungen durchgeführt werden:

Sicherheitsfunktion	An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion	Überprüfung der sicheren Ausgänge	Verletzung der Verzögerungsrampe	Verletzung des überwachten Geschwindigkeitslimits	Verletzung des überwachten Weges
STO	✓	✓	---	---	---
STO1	✓	✓	---	---	---
SBC	✓	✓	---	---	---
SOS	✓	---	---	✓	✓
SS1	✓	✓	✓	---	---
SS2	✓	---	✓	✓	---
SLS1	✓	---	✓	✓	---
SLS2	✓	---	✓	✓	---
SLS3	✓	---	✓	✓	---
SLS4	✓	---	✓	✓	---
SMS	---	---	---	✓	---
SDIpos	✓	---	---	---	✓
SDIneg	✓	---	---	---	✓
SLI	✓	---	---	---	✓
SLP	✓	---	✓ [1]	✓ [1]	✓
SMP	---	---	✓ [1]	✓ [1]	✓
SBT [2]	✓	Unter-/Überschreitung des Testmoments bzw. des Moments der externen Last			✓
SLA [3]	✓	Überschreitung der überwachten Grenze der Beschleunigung bzw. der Verzögerung in Abhängigkeit von der aktuellen Bewegungsrichtung			---
RSP [4]	Prüfung durch Durchführung der Vorgehensweise für RSP				
SLT [5]	✓	Überschreitung der überwachten Grenze der Beschleunigung bzw. der Verzögerung in Abhängigkeit von der aktuellen Bewegungsrichtung ---			

Tabelle 312: Testmatrix der Sicherheitsfunktionen

1) Geschwindigkeitslimit wird dynamisch abhängig von der aktuellen Position berechnet
2) Ab Safety Release 1.7 verfügbar, nur für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos!
3) Ab Safety Release 1.9 verfügbar!
4) Ab Safety Release 1.9 verfügbar, nur für SafeMOTION EnDat 2.2!
5) Ab Safety Release 1.10, HW-Upgrades 1.10.2.x nur für ACOPOS P3 SafeMOTION!

Gefahr!

Überprüfen Sie die Parametrierung des Einheitensystems! Ein falsch parametriertes Einheitensystem kann zu gefahrbringenden Situationen führen, da die überwachten Grenzen unter Umständen nicht den physikalischen Grenzen entsprechen!

6.7.5 Wartungsszenarien

6.7.5.1 Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme ist immer ein vollständiger Test der Sicherheitsfunktionen, wie in 6.7.4 "Validierung der Sicherheitsfunktionen" auf Seite 483 beschrieben, durchzuführen.

> **Gefahr!**
>
> **Alle verwendeten Sicherheitsfunktionen müssen getestet werden.**
> **Eine Funktion gilt als verwendet, wenn der entsprechende Eingang verbunden oder die Sicherheitsfunktion konfiguriert ist!**

6.7.5.2 Tauschen von sicheren Modulen

Die SafeLOGIC erkennt selbständig das Tauschen von sicheren Modulen. Das Gesamtsystem (SafeLOGIC, openSAFETY) sorgt nach dem Modultausch automatisch dafür, dass das Modul wieder mit den korrekten Parametern betrieben wird und inkompatible Modultypen abgewiesen werden.

Beim Tausch eines sicheren ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermoduls oder ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkers verbleiben somit folgende Fehlermöglichkeiten, welche durch einen Test ausgeschlossen werden müssen:

- Verdrahtungsfehler im Motoranschluss
- Verdrahtungsfehler im Anschluss der Motorhaltebremse
- Anschluss eines falschen Gebers

> **Gefahr!**
>
> **Prüfen Sie alle Sicherheitsfunktionen, die am getauschten SafeMOTION-Modul appliziert sind!**
> **Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!**

6.7.5.3 Tauschen eines sicheren Gebers/Motors

Wird an einem sicheren ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul oder an einem sicheren ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker ein sicherer EnDat 2.2 FS Geber getauscht, so wird dies auf der SafeLOGIC als Modultausch erkannt und ist entsprechend zu bestätigen.

Die SafeLOGIC erkennt nicht, wenn ein Geber/Motor am sicheren ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul getauscht wird!

Prüfen Sie nach dem Tausch auf jeden Fall die Sicherheitsfunktionen, welche auf der betreffenden Achse parametriert sind.

> **Gefahr!**
>
> **Ein ACOPOSmotor SafeMOTION Modul kann nur komplett getauscht werden.**
>
> **Ein Tauschen der einzelnen Komponenten ist nicht möglich, da diese fest verbaut sind.**

> **Gefahr!**
>
> **Prüfen Sie alle Sicherheitsfunktionen, die am getauschten SafeMOTION-Modul appliziert sind!**
> **Führen Sie in jedem Fall eine Validierung der gesamten Sicherheitsfunktion durch!**

6.7.5.4 Firmware-Update / Bestätigung eines Firmwaretauschs

Änderungen an sicherheitsrelevanten Teilen der Firmware werden von B&R in Form eines Firmware-Updates verteilt.
Ein Upgrade der sicherheitsrelevanten Firmware darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
Ein Firmware-Upgrade wird auf der SafeLOGIC angezeigt und muss dort entsprechend bestätigt werden.

> **Gefahr!**
>
> **Ein Firmwaretausch muss immer mit einem vollständigen Funktionstest abgeschlossen werden.**

Gefahr!

Überprüfen Sie die installierte FW-Version der verwendeten SafeMOTION-Module mit der im jeweiligen Zertifkat gelisteten Version.

6.7.5.5 Außerbetriebsetzen einer Anlage

Die SafeMOTION-Module haben eine Gebrauchsdauer von maximal 20 Jahren.
Dies bedeutet, dass alle SafeMOTION-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 SafeMOTION-Module über die spezifizierte Gebrauchsdauer hinaus ist nicht zulässig!

Der Anwender muss sicherstellen, dass alle SafeMOTION-Module vor Überschreiten ihrer Gebrauchsdauer außer Betrieb genommen bzw. durch neue SafeMOTION-Module ersetzt werden.

7 PLCopen_Motion_SF_2

7.1 Übersicht

Übersicht über die Funktionsbausteine der Bibliothek PLCopen_Motion_SF_2

Funktionsbaustein	Beschreibung	Safety Release
SF_SafeMC_BR	Zuordnung der Sicherheitsfunktionen	ab Safety Release 1.3
SF_SafeMC_Speed_BR	Verknüpfung der sicheren Geschwindigkeit einer Achse mit dem dazugehörigen Status des Geberfehlers	
SF_SafeMC_BR_V2	Zuordnung der Sicherheitsfunktionen	ab Safety Release 1.4
SF_SafeMC_Position_BR	Verknüpfung der sicheren Position einer Achse mit dem dazugehörigen Status	
SF_SafeMC_SBT_BR	Sicherer Bremsentest	ab Safety Release 1.7
SF_SafeMC_BR_V3	Zuordnung der Sicherheitsfunktionen	ab Safety Release 1.9
SF_SafeMC_Position_BR_V2	Verknüpfung der sicheren Position einer Achse mit dem dazugehörigen Status	

Tabelle 313: Übersicht über die Funktionsbausteine der Bibliothek PLCopen_Motion_SF_2

7.2 Begriffserklärung

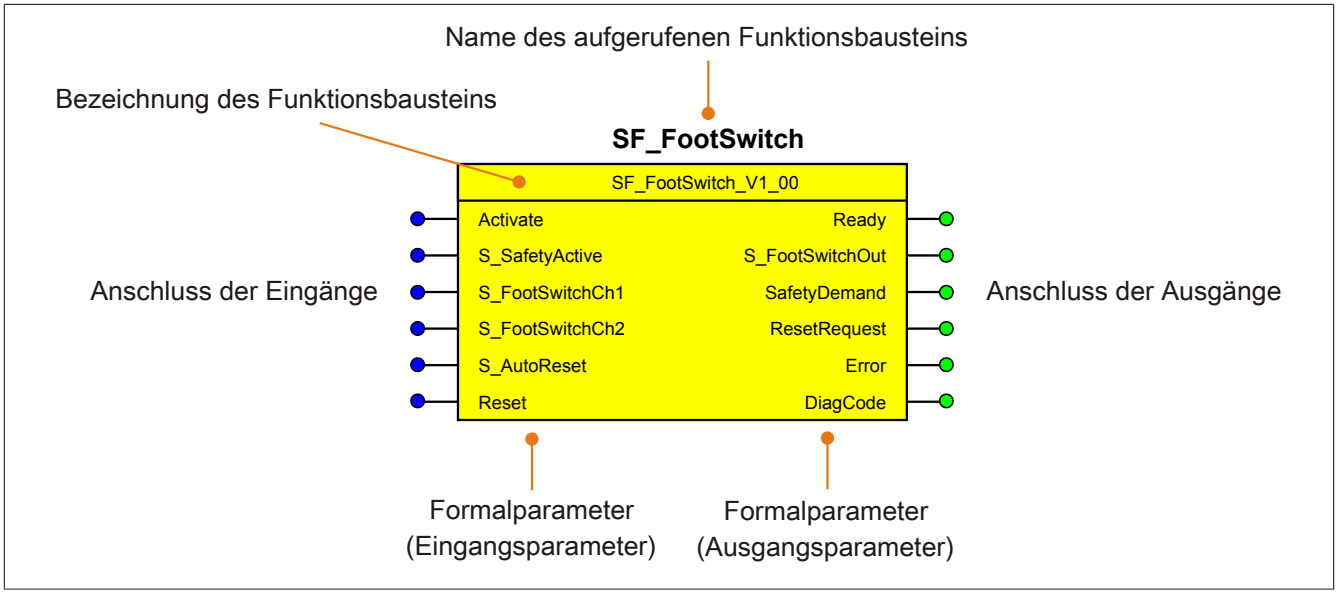


Abbildung 103: Beschriftung des Funktionsbausteins

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.

7.3 SF_SafeMC_BR

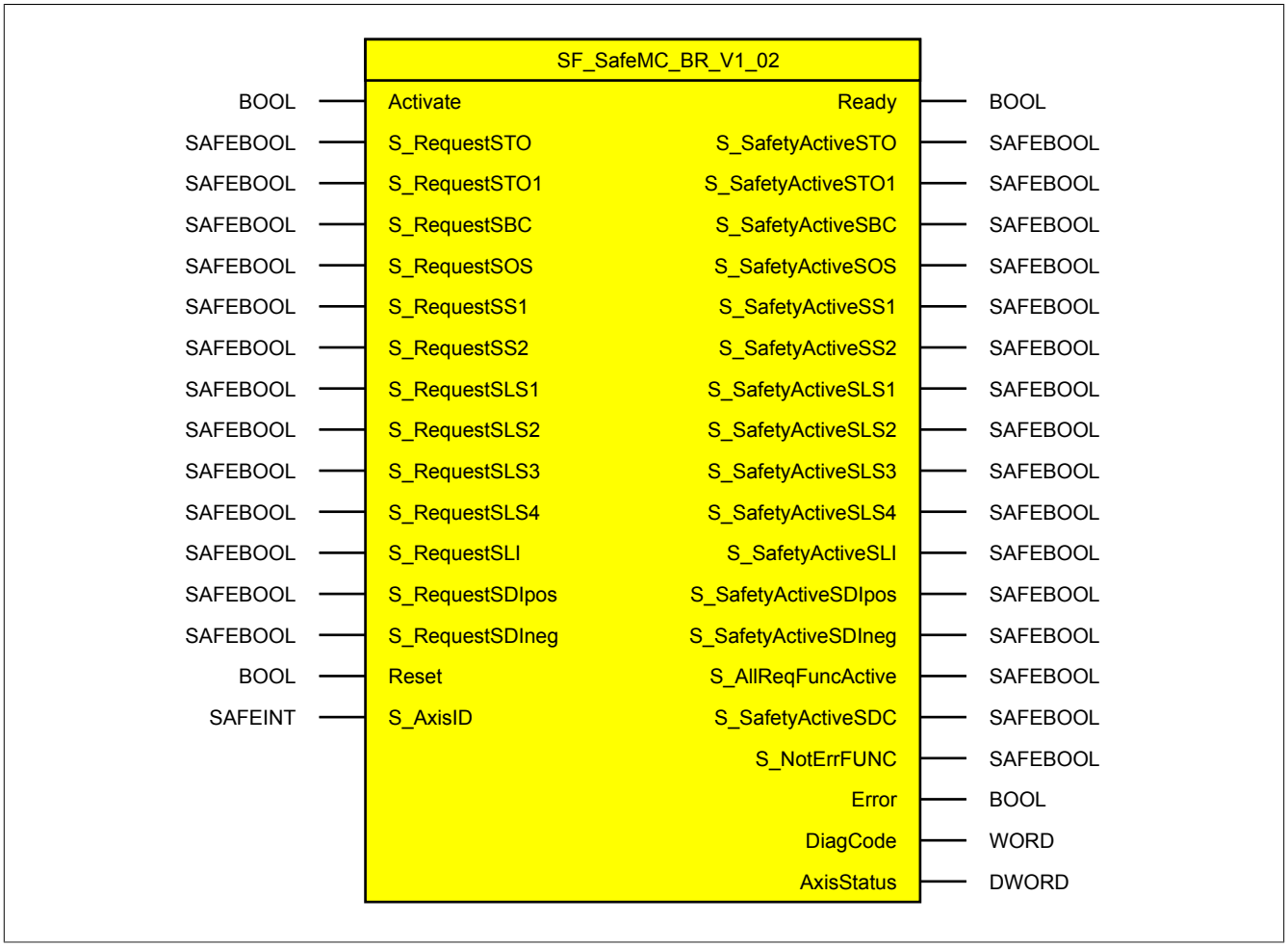


Abbildung 104: Funktionsbaustein SF_SafeMC_BR

7.3.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen sowohl eine Variable als auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart 1)	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable / Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins (= TRUE)
S_RequestSTO	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion STO: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSTO1	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion STO1: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSBC	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SBC: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSOS	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SOS: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSS1	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SS1: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSS2	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SS2: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLS1	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLS1: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLS2	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLS2: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLS3	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLS3: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLS4	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLS4: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLI	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLI: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSDIpos	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SDIpos: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSDIneg	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SDIneg: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen und des SafeMOTION-Moduls selbst wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht.
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 314: SF_SafeMC_BR: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale sind vom Anwender entsprechend zu steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart 1)	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Anzeige der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_SafetyActiveSTO	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion STO ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSTO1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion STO1 ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSBC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SBC ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSOS	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SOS ist aktiv, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSS1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SS1 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSS2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SS2 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSLS1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLS1 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)

Tabelle 315: SF_SafeMC_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter

Name	Typ	Verschaltung	Signalart [1]	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
S_SafetyActiveSLS2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLS2 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSLS3	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLS3 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSLS4	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLS4 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSLI	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLI ist aktiv, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSDIpos	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SDIpos ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSDIneg	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SDIneg ist aktiv (= SAFETRUE)
S_AllReqFuncActive	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen haben ihren sicheren Zustand erreicht (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSDC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Überwachung einer Verzögerung ist aktiv (= SAFETRUE)
S_NotErrFUNC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	SafeMOTION-Modul befindet sich nicht im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE (= SAFETRUE)
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnose-Meldung des Funktionsbausteins
AxisStatus	DWORD	Variable	Zustand	32#00000000	Statusinformation der Achse

Tabelle 315: SF_SafeMC_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale sind vom Anwender entsprechend auszuwerten und/oder weiter zu verarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bitstring
WORD	Word	16	Bitstring
DINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDWORD	Double Word	32	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEINT	Integer	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 316: Formatbeschreibung der Datentypen

Sie haben die Möglichkeit, ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typkonvertierung ein.

Vorsicht!

Jede Konvertierung von einem nicht sicheren Eingangsparameter zu einem sicheren Signal liegt in Ihrem Verantwortungsbereich.

7.3.2 SafeMOTION-Modulparameter

Gruppe: General settings - Encoder Unit System (bisher *Encoder Unit System*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
EUS - Count of physical reference system (bisher *Count of physical reference system*)	-	Drehgeber Einheiten-Maßstab: x-Umdrehungen Lineargeber Einheiten-Maßstab: x-Referenzlängen (Referenzlänge = Länge des physikalischen Referenzsystems) Der Anwender kann für Positionen (und die daraus ableitbaren Daten wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung) eine beliebige Einheit (z. B. mm, 1/100 mm, 1/20 Zoll, Winkelgrad usw.) verwenden. Hierzu muss vorher der Zusammenhang zwischen einem ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit (Einheiten pro x-Umdrehungen / Einheiten pro x-Referenzlängen) und einer gewissen Anzahl von x-Umdrehungen / x-Referenzlängen definiert werden.	1	R 1.4
EUS - Units per count of physical reference system (bisher *Units per count of physical reference system [units]*)	[units]	Drehgeber Einheiten-Maßstab: Einheiten pro x-Umdrehungen Lineargeber Einheiten-Maßstab: Einheiten pro x-Referenzlängen Der Anwender kann für Positionen (und die daraus ableitbaren Daten wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung) eine beliebige Einheit (z. B. mm, 1/100 mm, 1/20 Zoll, Winkelgrad usw.) verwenden. Hierzu muss vorher der Zusammenhang zwischen einem ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit (Einheiten pro x-Umdrehungen / Einheiten pro x-Referenzlängen) und einer gewissen Anzahl von x-Umdrehungen / x-Referenzlängen definiert werden.	1000	R 1.4
EUS - Counting direction (bisher *Counting direction*)	Standard / Inverse	Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. **Wert** / **Beschreibung** Standard: Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems Inverse: Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems	Standard	R 1.3
EUS - Maximum speed to normalize speed range (bisher *Maximum speed to normalize the speed range (units/s)*)	[units/s]	Maximalgeschwindigkeit, auf die die angezeigte Geschwindigkeit normiert werden soll	32767	R 1.3

Tabelle 317: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 318: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS1*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1	0	R 1.3

Tabelle 319: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1

Gruppe: Speed functions - SS2 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS2 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS2*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
Ramp Monitoring Time for SS2 (us)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2	0	R 1.3

Tabelle 320: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2

Gruppe: General settings - Automatic reset on start (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
Automatic reset on start - Enable (bisher *Automatic Reset at Startup*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung des automatischen Reset des Funktionsbausteins beim Startup **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Das Modul wechselt nach dem Hochlauf automatisch in den Zustand OPERATIONAL (Startreset). Es ist keine Ansteuerung des Reset-Eingangs notwendig! Disabled: Das Modul verharrt nach dem Hochlauf in einem Init Zustand, bis eine positive Flanke am Reset-Eingang erkannt wird.	Disabled	R 1.3

Tabelle 321: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gruppe: Basic functions - STO1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
STO1 - Channel (bisher *Channel selection for One Channel STO (STO1)*)	Highside/ Lowside	Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO **Wert** / **Beschreibung** Highside: Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. Lowside: Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert.	Highside	R 1.3

Tabelle 322: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMS - Enable (bisher *Safe Maximum Speed*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS per Konfiguration. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: SMS ist aktiviert Disabled: SMS ist deaktiviert	Enabled	R 1.3
SMS - Speed limit (bisher *Maximum Speed for SMS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit der maximalen Geschwindigkeit (SMS)	0	R 1.3
SLS1 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1)	0	R 1.3
SLS2 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS3 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3)	0	R 1.3
SLS4 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 4 für SLS (SLS4)	0	R 1.3

Tabelle 323: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3	0	R 1.3
SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS4	0	R 1.3

Tabelle 323: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Encoder monitoring (bisher *Encoder Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable *(bisher Encoder Position monitoring)*	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Überwachung aktiv Disabled: Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher *Encoder Speed monitoring*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Überwachung aktiv Disabled: Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher *Set position alive testing*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Überwachung aktiv Disabled: Überwachung nicht aktiv	Disabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher *Encoder monitoring Position tolerance (units)*)	[units]	Positionsschleppfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher *Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitsfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 324: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring

Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS) (bisher *Behaviour of Functional Fail Safe*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
FFS - Mode (bisher *Behaviour of Functional Fail Safe*)	STO / STO1 and STO with time delay	Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert oder STO1 und nach einer Zeitverzögerung STO **Wert** / **Beschreibung** STO: Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert. STO1 and STO with time delay: Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird zuerst STO1 und SBC aktiviert und nach einer Zeitverzögerung wird STO aktiviert.	STO	R 1.3
FFS - STO Enable delay time (bisher *Delay for STO in Functional Fail Safe [µs]*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen STO1 und STO (und SBC) im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE	0	R 1.3
FFS - Delay time until brake engages (bisher *Delay time until the brake engages [µs]*)	[µs]	**Einfallsverzögerungszeit der Bremse** Der zweite Enable Kanal wird um diese Zeit verzögert geschalten, wenn STO1 und verzögertes STO und SBC für FUNCTIONAL FAIL SAFE konfiguriert ist.	0	R 1.3
FFS - Caused by encoder error *(1.10.1.x für ACOPOSmulti SAfeMOTION bzw. ab HW-Upgrade 1.10.2.x für ACOPOS P3 SafeMOTION)*	Always / Only if safety functions requiring an encoder are enabled	Functional Fail Safe Aktivierung durch Encoderfehler: Always: FFS erfolgt, wenn mindestens eine Sicherheitsfunktion, die einen Encoder benötigt, verwendet wird und ein Encoderfehler ansteht. Only if safety functions requiring an encoder are enabled: FFS erfolgt, wenn mindestens eine Sicherheitsfunktion, die einen Geber benötigt, aktiv ist und eine Encoderfehler ansteht.	Always	R 1.10.1

Tabelle 325: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS)

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 326: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gruppe: Advanced functions - SLI (bisher *Safely Limited Increment*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLI - Position limit (bisher *Safe Increments (units)*)	[units]	Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist	0	R 1.3
SLI - Disable delay time (bisher *SLI Off Delay (µs)*)	[µs]	Ausschaltverzögerungszeit von SLI	0	R 1.3

Tabelle 327: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us)*)	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 328: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gruppe: Basic functions - SBC (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SBC - Enable delay time (bisher *Delay time to start SBC (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 329: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC

Gruppe: Advanced functions - SDI (bisher *Safety Additional Parameters*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 330: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

In einer Sicherheitsapplikation kann es vorkommen, dass mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig angefordert werden. Damit es in solchen Fällen nicht zu einer unsicheren Situation kommen kann, werden die einzelnen Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul priorisiert.

Sind mehrere Funktionen aktiv, so wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} \leq$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Dies ist notwendig, um eine Priorisierung der Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul durchführen zu können.

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

7.3.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe 6.4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320.

7.3.4 Fehlervermeidung

Gefahr!

Validierung

Alle verwendeten Sicherheitsfunktionen müssen einzeln validiert werden!
Des Weiteren muss die gesamte Safety Applikation und somit das Zusammenwirken der einzelnen Funktionen getestet werden.

7.3.4.1 Überschreitung von überwachten Limits

Das SafeMOTION-Modul überwacht parametrierbare Limits. Der Antrieb selbst wird allerdings von der funktionalen Applikation auf der Standard SPS gesteuert.

Um eine Verletzung eines überwachten Limits zu vermeiden sind folgende Dinge zu beachten:

- Die Bewegung des Antriebs 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!

Gefahr!

Jede Verletzung einer Überwachung führt dazu, dass das Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wechselt.

Der Ausgang "S_NotErrFUNC" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschalten und trudelt somit aus!

Je nach Konfiguration wird auch der Motorhaltebremsenausgang auf 0 V geschalten.

Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Überprüfen Sie den Safety Logger im Automation Studio um Detailinformationen zur Überwachung zu bekommen!

7.3.4.2 Plausibilitätsfehler[9)]

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variablen/Konstanten), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet.

Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht möglich.

Folgende Fehler prüft der Funktionsbaustein nicht:

- Innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Aktualparametern sind für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch.
- Aktualparameter sind falsch verschaltet.
- Eingangs-/Ausgangsformalparameter wurden fälschlicherweise nicht beschaltet.

Gefahr!

Die Verschaltung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung als Anwender!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

7.3.4.3 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale[10)]

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsformalparametern 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 Eingangsformalparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

9) Dieser Abschnitt gilt für alle Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF.
10) Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR, SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR

Unzulässige Signale an Eingangsformalparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler im Applikationsprogramm (Anwenderfehler)
- Querschluss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der Standardsteuerung

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 Standardsteuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde).
- Line Control im sicheren Steuerungssystem
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der Standardsteuerung
- Überprüfung des Quell-Codes im Applikationsprogramm mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Sie können die angegebenen Maßnahmen auch kombinieren, um Fehler zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Formalparameter detektiert wird, als Diagnosemeldung ausgegeben wird.

7.3.4.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel[11)]

Stellen Sie sicher, dass der Formalparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschaltet wird, um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

7.3.4.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung[12)]

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 (Hardware-Fehler)
- Querschluss, Kurzschluss und Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

11) Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR, SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR

12) Dieser Abschnitt gilt für alle Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFE-TY_BuR_Motion_SF.

7.3.5 Eingangsparameter

7.3.5.1 Generelle Informationen zu den Eingängen "S_Request"

Die Eingänge "S_Request" werden dazu verwendet die jeweiligen Sicherheitsfunktionen anzufordern.

Soll eine Sicherheitsfunktion in der sicheren Applikation nicht verwendet werden sollte der entsprechende Eingang auch nicht verbunden werden.

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:

Es müssen zumindest der Eingänge "Activate" und "S_AxisID" verbunden werden. Andernfalls wird das SafeMOTION-Modul nicht von der SafeLOGIC bedient. Dies führt in weiterer Folge dazu, dass die Impulssperre und der Motorhaltebremsenausgang permanent auf 0 V liegen und somit der Regler nicht eingeschaltet werden kann.

7.3.5.2 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein aktiv zu schalten.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verknüpfen 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 besteht 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 Diagnose-Parameter DiagCode wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnose-Konzept 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 E/A-Signale über Aktualparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass ausgelöste Sicherheitsfunktionen durch nicht aktive sichere Geräte gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

7.3.5.3 S_RequestSTO

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, STO

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion STO an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, die sichere Impulssperre ist nicht aktiv!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt, die sichere Impulssperre ist aktiv! Der Antrieb ist kraft- und momentenfrei geschaltet.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

- Keine

7.3.5.4 S_RequestSTO1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, One Channel, STO1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion STO1 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, die sichere Impulssperre ist nicht aktiv!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt, je nach Konfiguration ist die Highside oder Lowside der sicheren Impulssperre aktiv! Der Antrieb ist kraft- und momentenfrei geschaltet.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Basic functions - STO1 (bisher *General Settings*)

<table>
<tr><th>Parameter</th><th>Einheit</th><th>Beschreibung</th><th>Defaultwert</th><th>ab Safety Release</th></tr>
<tr><td>STO1 - Channel

(bisher Channel selection for One Channel STO (STO1))</td><td>Highside/ Lowside</td><td>Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO
<table>
<tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>Highside</td><td>Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert.</td></tr>
<tr><td>Lowside</td><td>Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert.</td></tr>
</table></td><td>Highside</td><td>R 1.3</td></tr>
</table>

Tabelle 331: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

7.3.5.5 S_RequestSBC

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Brake Control, SBC

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SBC an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt. Der Motorhaltebremsenausgang ist aktiviert und kann von der funktionalen Applikation bedient werden.

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Der Motorhaltebremsenausgang wird auf 0 V geschaltet!

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Basic functions - SBC (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SBC - Enable delay time (bisher *Delay time to start SBC (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 332: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

7.3.5.6 S_RequestSOS

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Operating Stop, SOS

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SOS an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt. Stillstandstoleranzen werden nicht überwacht.

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Stillstandstoleranzen werden überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 333: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.3.5.7 S_RequestSS1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Stop 1, SS1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SS1 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SS1 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird die sichere Impulssperre aktiviert.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 334: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS1*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1	0	R 1.3

Tabelle 335: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 336: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Will man die Funktion ohne sichere Geberauswertung verwenden, so muss "Ramp monitoring for SS1" und "Early Limit Monitoring" deaktiviert werden.

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.3.5.8 S_RequestSS2

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Stop 2, SS2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SS2 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SS2 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird die Stillstandsüberwachung aktiviert.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 337: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SS2 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS2 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS2*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
Ramp Monitoring Time for SS2 (us)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2	0	R 1.3

Tabelle 338: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 339: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled / "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 340: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.3.5.9 S_RequestSLS1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS1 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS1 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 1 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 341: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS1 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1)	0	R 1.3
SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1	0	R 1.3

Tabelle 342: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 343: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.3.5.10 S_RequestSLS2

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS2 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS2 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 2 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 344: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS2 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3

Tabelle 345: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 346: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.3.5.11 S_RequestSLS3

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 3

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS3 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS3 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 3 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 347: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS3 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3)	0	R 1.3
SLS3 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3	0	R 1.3

Tabelle 348: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 349: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.3.5.12 S_RequestSLS4

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 4

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS4 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS4 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 4 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 350: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS4 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3

Tabelle 351: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 352: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.3.5.13 S_RequestSLI

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Increment, SLI

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLI an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLI wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Ein sicherer Bereich von Inkrementen wird überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3

Tabelle 353: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Advanced functions - SLI (bisher *Safely Limited Increment*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLI - Position limit (bisher *Safe Increments (units)*)	[units]	Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist	0	R 1.3
SLI - Disable delay time (bisher *SLI Off Delay (µs)*)	[µs]	Ausschaltverzögerungszeit von SLI	0	R 1.3

Tabelle 354: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI

Gefahr!

Die maximal verfahrbaren Inkremente müssen so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

7.3.5.14 S_RequestSDIpos

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die positive Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SDI an- bzw. abzuwählen, wobei die positive Bewegungsrichtung erlaubt ist.

TRUE

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

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 355: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Advanced functions - SDI (bisher *Safety Additional Parameters*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 356: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

7.3.5.15 S_RequestSDIneg

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die negative Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SDI an- bzw. abzuwählen, wobei die negative Bewegungsrichtung erlaubt ist.

TRUE

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

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 357: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Advanced functions - SDI (bisher *Safety Additional Parameters*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 358: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

7.3.5.16 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingang "Reset" zum Quittieren des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE bzw. zum Überführen des SafeMOTION-Moduls in den Zustand OPERATIONAL nach STARTUP

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Eingang "Reset" zum Quittieren des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE

Eine positive Schaltflanke führt die Resetfunktion aus.

Abhängig von der Konfiguration des Parameters “Automatic Reset at Startup” kann eine positive Schaltflanke notwendig sein um das SafeMOTION-Modul nach einem Startvorgang aus dem Zustand INIT in OPERATIONAL zu bringen.

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Automatic reset on start (bisher *General Settings*)

<table>
<tr><th>Parameter</th><th>Einheit</th><th>Beschreibung</th><th>Defaultwert</th><th>Verwendet ab Safety Release</th></tr>
<tr><td>Automatic reset on start - Enable

(bisher Automatic Reset at Startup)</td><td>Enabled/ Disabled</td><td>Aktivierung des automatischen Reset des Funktionsbausteins beim Startup
<table>
<tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>Enabled</td><td>Das Modul wechselt nach dem Hochlauf automatisch in den Zustand OPERATIONAL (Startreset). Es ist keine Ansteuerung des Reset-Eingangs notwendig!</td></tr>
<tr><td>Disabled</td><td>Das Modul verharrt nach dem Hochlauf in einem Init Zustand, bis eine positive Flanke am Reset-Eingang erkannt wird.</td></tr>
</table></td><td>Disabled</td><td>R 1.3</td></tr>
</table>

Tabelle 359: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gefahr!

Der Parameter "Automatic reset on start" aktiviert/deaktiviert die Wiederanlaufsperre im Startup bzw. nach Netzwerkausfall bei wieder vorhandener Netzwerkverbindung.

Wird der Parameter "Automatic reset on start" auf Enabled gestellt, wechselt das Modul automatisch in den Zustand OPERATIONAL, d. h. die Impulssperre und der Motorhaltebremsenausgang werden freigegeben!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion!

7.3.5.17 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Verwenden Sie die Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER um die entsprechende Achse mit dem Parameter zu verbinden.

Information:

Die Kombination AxisID und Funktionsbaustein SF_SafeMC_BR oder SF_SafeMC_BR_Vx darf nur einmal in der sicheren Applikation vorkommen, andernfalls lässt sich die sichere Applikation nicht kompilieren.

7.3.6 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

7.3.6.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Meldung: Funktionsbaustein ist aktiviert/nicht aktiviert

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 gesetzt.

7.3.6.2 S_SafetyActiveSTO

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, STO

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion STO wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion STO ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion STO ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.3.6.3 S_SafetyActiveSTO1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, One Channel, STO1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion STO1 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion STO1 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion STO1 ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.3.6.4 S_SafetyActiveSBC

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Brake Control, SBC

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SBC wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SBC ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SBC ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.3.6.5 S_SafetyActiveSOS

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Operating Stop, SOS

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SOS wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SOS ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SOS ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.3.6.6 S_SafetyActiveSS1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Stop 1, SS1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SS1 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SS1 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SS1 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.3.6.7 S_SafetyActiveSS2

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Stop 2, SS2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SS2 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SS2 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SS2 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.3.6.8 S_SafetyActiveSLS1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS1 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLS1 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLS1 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.3.6.9 S_SafetyActiveSLS2

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS2 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLS2 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLS2 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.3.6.10 S_SafetyActiveSLS3

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 3

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS3 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLS3 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLS3 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.3.6.11 S_SafetyActiveSLS4

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 4

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS4 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLS4 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLS4 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.3.6.12 S_SafetyActiveSLI

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Increment

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLI wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLI ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLI ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.3.6.13 S_SafetyActiveSDIpos

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die positive Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SDIpos wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SDIpos ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SDIpos ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.3.6.14 S_SafetyActiveSDIneg

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die negative Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SDIneg wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SDIneg ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SDIneg ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.3.6.15 S_SafetyActiveSDC

Allgemeine Funktion

- Information über den Zustand der Rampenüberwachung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Zustand der Rampenüberwachung an.

TRUE

Rampenüberwachung ist aktiv.

FALSE

Die Rampenüberwachung ist nicht aktiv, das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

> **Gefahr!**
>
> **Dieses Signal sollte nur als Zusatzinformation verwendet werden.**

7.3.6.16 S_AllReqFuncActive

Allgemeine Funktion

- Information über den Zustand der angeforderten Sicherheitsfunktionen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Zustand der angeforderten Sicherheitsfunktionen an.

TRUE

Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen befinden sich in ihrem funktional sicheren Zustand.

FALSE

Eine oder mehrere angeforderte Sicherheitsfunktionen haben ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, das SafeMOTION-Modul befindet sich im Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.3.6.17 S_NotErrFUNC

Allgemeine Funktion

- Information über den Fehlerzustand des SafeMOTION-Moduls

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Fehlerzustand des SafeMOTION-Moduls an.

TRUE

Am SafeMOTION-Modul wurde kein Fehler festgestellt.

FALSE

Am SafeMOTION-Modul wurde ein Fehler (z. B. die Überschreitung eines überwachten Limits) festgestellt oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.
Im Fehlerfall kann die Zusatzinformation zum Fehler im Safety Logger des Automation Studios entnommen werden!
Handelt es sich hierbei um einen funktionalen Fehler, kann dieser quittiert werden, indem das Signal am Eingang Reset von FALSE auf TRUE wechselt (positive Flanke)!

Gefahr!

Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden. Es ist nur in Verbindung mit den angeforderten Sicherheitsfunktionen aussagekräftig.
"S_NotErrFUNC" stellt nicht den funktional sicheren Zustand des SafeMOTION-Moduls dar!

Gefahr!

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

7.3.6.18 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Formalparameter zeigt eine vorliegende Bausteinfehlermeldung an.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Zustand an.

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

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "Reset" von FALSE auf TRUE wechseln (positive Flanke).

7.3.6.19 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden bausteinspezifische Diagnose- und Statusmeldungen ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Bausteindiagnosemeldungen nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im **sicheren** Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung am Ausgang "DiagCode" über den Ausgangsparameter "Error" an.

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. Die Werte der Diagnosecodes und deren Bedeutung sind nachfolgend beschrieben.

Bei Statusmeldungen ($0xxx_{hex}$, $8xxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf FALSE.

Bei Fehlermeldungen ($Cxxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf TRUE.

7.3.6.20 Diagnosecodes

Code (hex)	State	Beschreibung	Abhilfe Möglichkeit
0000	IDLE	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiv.	Aktivieren Sie den Funktionsbaustein indem Sie "Activate" auf TRUE steuern.
8001	INIT	Der Funktionsbaustein wurde aktiviert und das SafeMOTION-Modul befindet sich im Zustand INIT. Die Anlaufsperre des SafeMOTION-Moduls ist aktiv.	Konfigurieren Sie den Parameter "Startreset" entsprechend oder führen Sie am Eingang "Reset" einen positiven Flankenwechsel aus.
8002	OPERATIONAL	Das SafeMOTION-Modul befindet sich im Zustand OPERATIONAL. Es ist keine Sicherheitsfunktion angewählt. Abhängig von der Konfiguration wird das Geschwindigkeitslimit SMS überwacht.	Keine Maßnahme erforderlich.
8003	WAIT FOR CONFIRMATION	Das SafeMOTION-Modul befindet sich im internen Zustand OPERATIONAL. Es ist mindestens eine Sicherheitsfunktion angefordert und mindesten eine Sicherheitsfunktion hat ihren funktional sicheren Zustand noch nicht erreicht. Es wurde kein aktuell überwachtes Limit verletzt!	Keine Maßnahme erforderlich.
8000	SAFE STATE	Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen haben ihren funktional sicheren Zustand erreicht. Es wurde kein aktuell überwachtes Limit verletzt!	Keine Maßnahme erforderlich.
C000	FUNCTIONAL FAIL SAFE	Ein Fehler ist aufgetreten!	Überprüfen Sie den Safety Logger im Automation Studio. Dort erhalten Sie detaillierte Informationen zum aktuell anstehenden Fehler. Je nach Fehlerart prüfen Sie die funktionale und sichere Applikation. Bei funktionalen Fehlern überprüfen Sie die Konfiguration des SafeMOTION-Moduls oder tauschen Sie das fehlerhafte SafeMOTION-Modul!

Tabelle 360: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Diagnosecodes

7.3.6.21 AxisStatus

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins, Darstellung der Statusbits der Achse in einem DWORD

Datentyp

- DWORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Ausgang "AxisStatus" gibt eine bitcodierte Information über den Status der einzelnen Sicherheitsfunktionen wieder.
Diese Information entspricht einer Zusammenfassung der Ausgänge "S_xxx" auf ein DWORD.
Die einzelnen Bits haben folgende Bedeutung:

Bit 0	**Bit 1**	**Bit 2**	**Bit 3**	**Bit 4**	**Bit 5**	**Bit 6**	**Bit 7**
Status STO	Status SBC	Status SOS	Status SS1	Status SS2	Status SLS1	Status SLS2	Status SLS3
Bit 8	**Bit 9**	**Bit 10**	**Bit 11**	**Bit 12**	**Bit 13**	**Bit 14**	**Bit 15**
Status SLS4	Status STO1	Status SDI pos	Status SLI	Status SDI neg	-	-	-
Bit 16	**Bit 17**	**Bit 18**	**Bit 19**	**Bit 20**	**Bit 21**	**Bit 22**	**Bit 23**
-	Status Setposition Alive Test	Status SFR	Status All requested safety functions active	Status SDC	Status operational	Status Not Encoder Error	Status Not Functional Error

Tabelle 361: SF_SafeMC_BR: Statusbits des SafeMOTION-Moduls

7.3.7 Zustandsmaschine

Am SafeMOTION-Modul ist die dargestellte Zustandsmaschine implementiert.

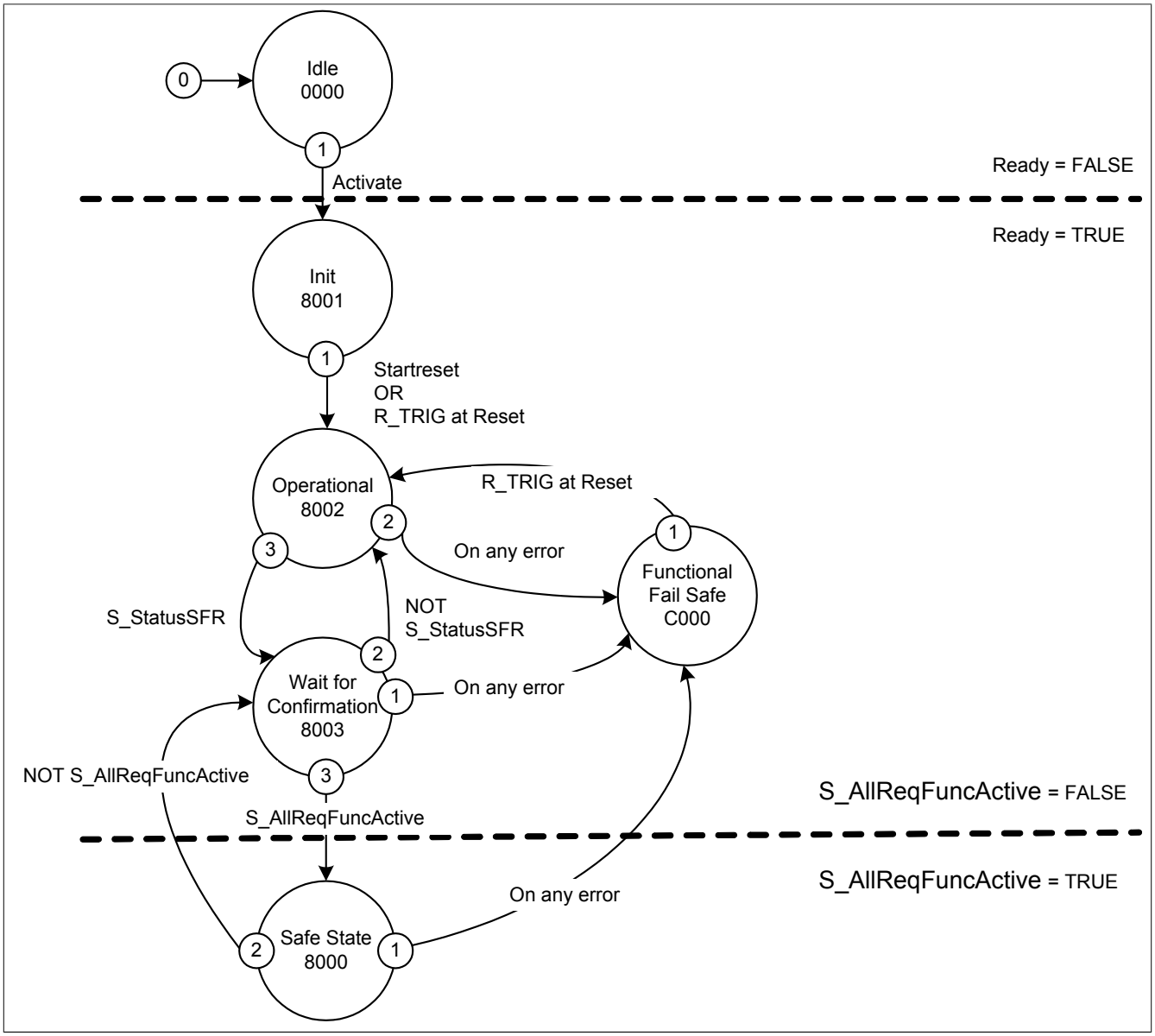


Abbildung 105: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Statemachine

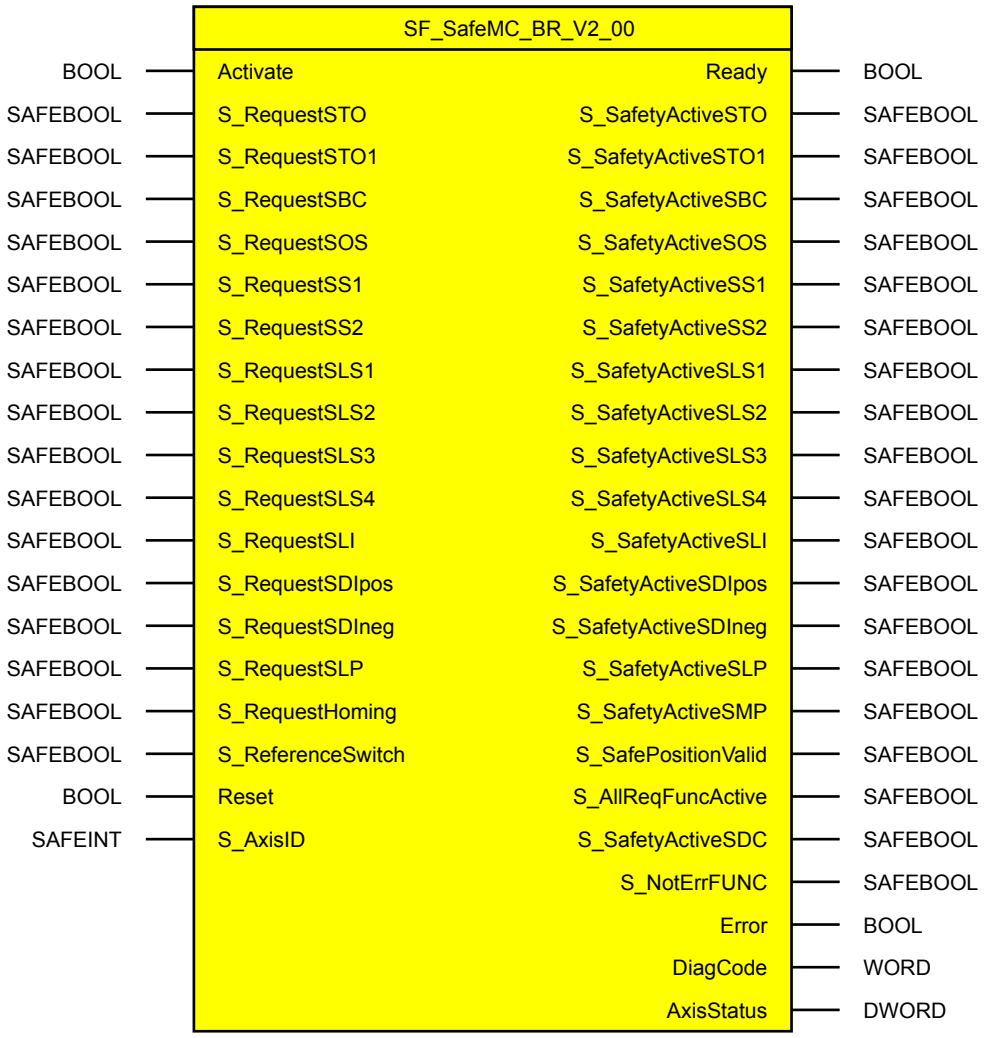
Die einzelnen Zustände werden am Ausgangsparameter "DiagCode" wiedergegeben. Somit stellt der Funktionsbaustein eine Abbildung der Zustandsmaschine des SafeMOTION-Moduls dar.

7.3.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins

Es kann kein generelles Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins angegeben werden, da dieses von den an- bzw. abgewählten Sicherheitsfunktionen abhängig ist.

Siehe 6.4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320.

7.4 SF_SafeMC_BR_V2



Information:

Für die Verwendung des Funktionsbausteins SF_SafeMC_BR_V2_00 ist das Safety Release 1.4 zwingend erforderlich.

Ist das Safety Release 1.3 in Verwendung so liefert der SafeDESIGNER einen Fehler beim Kompilieren der Safety-Applikation!

7.4.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen sowohl eine Variable als auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart 1)	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable / Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins (= TRUE)
S_RequestSTO	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion STO: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSTO1	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion STO1: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSBC	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SBC: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSOS	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SOS: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSS1	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SS1: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSS2	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SS2: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLS1	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLS1: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLS2	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLS2: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLS3	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLS3: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLS4	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLS4: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLI	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLI: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSDIpos	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SDIpos: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSDIneg	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SDIneg: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLP	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLP SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestHoming	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung für sicheres Referenzieren Anforderung erfolgt bei positiver Flanke!
S_ReferenceSwitch	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Sicherer Eingang für einen Referenzschalter
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen und des SafeMOTION-Moduls selbst wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht.
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 362: SF_SafeMC_BR_V2: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale sind vom Anwender entsprechend zu steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart 1)	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Anzeige der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_SafetyActiveSTO	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion STO ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSTO1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion STO1 ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSBC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SBC ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSOS	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SOS ist aktiv, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSS1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SS1 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSS2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SS2 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)

Tabelle 363: SF_SafeMC_BR_V2: Übersicht über die Ausgangsparameter

Name	Typ	Verschaltung	Signalart 1)	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
S_SafetyActiveSLS1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLS1 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSLS2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLS2 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSLS3	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLS3 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSLS4	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLS4 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSLI	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLI ist aktiv, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSDIpos	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SDIpos ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSDIneg	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SDIneg ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSLP	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLP ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSMP	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SMP ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafePositionValid	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Gibt an ob die sichere Position gültig ist (=SAFETRUE, Referenzierung wurde erfolgreich abgeschlossen und es steht kein Geberfehler an)
S_AllReqFuncActive	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen haben ihren sicheren Zustand erreicht (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSDC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Überwachung einer Verzögerung ist aktiv (= SAFETRUE)
S_NotErrFUNC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	SafeMOTION-Modul befindet sich nicht im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE (= SAFETRUE)
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnose-Meldung des Funktionsbausteins
AxisStatus	DWORD	Variable	Zustand	32#00000000	Statusinformation der Achse

Tabelle 363: SF_SafeMC_BR_V2: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale sind vom Anwender entsprechend auszuwerten und/oder weiterzuverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bitstring
WORD	Word	16	Bitstring
DINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDWORD	Double Word	32	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEINT	Integer	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 364: Formatbeschreibung der Datentypen

Sie haben die Möglichkeit, ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typkonvertierung ein.

Vorsicht!

Jede Konvertierung von einem nicht sicheren Eingangsparameter zu einem sicheren Signal liegt in Ihrem Verantwortungsbereich.

7.4.2 SafeMOTION-Modulparameter

Gruppe: General settings - Encoder Unit System (bisher *Encoder Unit System*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
EUS - Count of physical reference system (bisher *Count of physical reference system*)	-	Drehgeber Einheiten-Maßstab: x-Umdrehungen Lineargeber Einheiten-Maßstab: x-Referenzlängen (Referenzlänge = Länge des physikalischen Referenzsystems) Der Anwender kann für Positionen (und die daraus ableitbaren Daten wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung) eine beliebige Einheit (z. B. mm, 1/100 mm, 1/20 Zoll, Winkelgrad usw.) verwenden. Hierzu muss vorher der Zusammenhang zwischen einem ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit (Einheiten pro x-Umdrehungen / Einheiten pro x-Referenzlängen) und einer gewissen Anzahl von x-Umdrehungen / x-Referenzlängen definiert werden.	1	R 1.4
EUS - Units per count of physical reference system (bisher *Units per count of physical reference system [units]*)	[units]	Drehgeber Einheiten-Maßstab: Einheiten pro x-Umdrehungen Lineargeber Einheiten-Maßstab: Einheiten pro x-Referenzlängen Der Anwender kann für Positionen (und die daraus ableitbaren Daten wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung) eine beliebige Einheit (z. B. mm, 1/100 mm, 1/20 Zoll, Winkelgrad usw.) verwenden. Hierzu muss vorher der Zusammenhang zwischen einem ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit (Einheiten pro x-Umdrehungen / Einheiten pro x-Referenzlängen) und einer gewissen Anzahl von x-Umdrehungen / x-Referenzlängen definiert werden.	1000	R 1.4
EUS - Counting direction (bisher *Counting direction*)	Standard / Inverse	Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. **Wert** / **Beschreibung** Standard / Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems Inverse / Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems	Standard	R 1.3
EUS - Length of physical reference system for linear encoder (bisher *Length of physical reference system for linear encoder (nm)*)	[nm]	Bei linearen Messsystemen wird hier die Länge eines physikalischen Bezugsystems definiert. Bei Drehgebern wird dieser Wert nicht verwendet, das Bezugsystem ist eine Umdrehung.	1000000000	R 1.4
EUS - Maximum speed to normalize speed range (bisher *Maximum speed to normalize the speed range (units/s)*)	[units/s]	Maximalgeschwindigkeit, auf die die angezeigte Geschwindigkeit normiert werden soll	32767	R 1.3
EUS - Encoder acceleration limit (bisher *Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)*)	[rad/s²] oder [mm/s²]	Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers	100000	R 1.4

Tabelle 365: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Home position or home offset (bisher *Home Position or Home Offset (units)*)	[units]	Referenzposition bzw. Referenzieroffset	0	R 1.4
Homing - Maximum trigger speed (bisher *Max. trigger speed (units/s)*)	[units/s]	Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses	0	R 1.4
Homing - Monitoring time (bisher *Homing Monitoring Time (µs)*)	[µs]	Überwachungszeit für Referenziervorgang	0	R 1.4
Homing - Mode (bisher *Mode*)	Direct / Reference Switch / *Home Offset / Home Offset with Correction*	Auswahl des Referenziermodus *Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2!*	Direct	R 1.4

Tabelle 366: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Edge of reference switch (bisher *Edge of reference switch*)	Positve / Negative	Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechselt.	Positive	R 1.4
Homing - Trigger direction (bisher *Trigger direction*)	Positve / Negative	Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an.	Positive	R 1.4
Homing - Enable reference pulse *(bisher Reference pulse)*	*Enabled/ Disabled*	*Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!*	*Disabled*	R 1.4
Homing - Blocking distance *(bisher Blocking distance (% encoder reference system))*	*%*	*Distanz innerhalb derer die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt wird.* *Sie wird von der konfigurierten Referenzschalterflanke weg gerechnet und in % des Geberreferenzsystems angeben.* *Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung.* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!*	*0*	R 1.4

Tabelle 366: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 367: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS1*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1	0	R 1.3

Tabelle 368: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1

Gruppe: Speed functions - SS2 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS2 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS2*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
Ramp Monitoring Time for SS2 (us)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2	0	R 1.3

Tabelle 369: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2

Gruppe: General settings - Automatic reset on start (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
Automatic reset on start - Enable (bisher *Automatic Reset at Startup*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung des automatischen Reset des Funktionsbausteins beim Startup **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Das Modul wechselt nach dem Hochlauf automatisch in den Zustand OPERATIONAL (Startreset). Es ist keine Ansteuerung des Reset-Eingangs notwendig! Disabled: Das Modul verharrt nach dem Hochlauf in einem Init Zustand, bis eine positive Flanke am Reset-Eingang erkannt wird.	Disabled	R 1.3

Tabelle 370: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gruppe: Basic functions - STO1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
STO1 - Channel (bisher *Channel selection for One Channel STO (STO1)*)	Highside/ Lowside	Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO **Wert** / **Beschreibung** Highside: Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. Lowside: Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert.	Highside	R 1.3

Tabelle 371: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMS - Enable (bisher *Safe Maximum Speed*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS per Konfiguration. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: SMS ist aktiviert Disabled: SMS ist deaktiviert	Enabled	R 1.3
SMS - Speed limit (bisher *Maximum Speed for SMS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit der maximalen Geschwindigkeit (SMS)	0	R 1.3
SLS1 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1)	0	R 1.3
SLS2 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS3 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3)	0	R 1.3
SLS4 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 4 für SLS (SLS4)	0	R 1.3

Tabelle 372: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3	0	R 1.3
SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS4	0	R 1.3

Tabelle 372: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP (bisher *Safety Position Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMP - Enable (bisher *Safe Maximum Position*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration **Wert** / **Beschreibung** Enabled: SMP ist aktiviert Disabled: SMP ist deaktiviert	Disabled	R 1.4
SMP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SMP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SLP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLP (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung	0	R 1.4

Tabelle 373: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP

Gruppe: General settings - Encoder monitoring (bisher *Encoder Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable *(bisher Encoder Position monitoring)*	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / Überwachung aktiv Disabled / Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher *Encoder Speed monitoring*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / Überwachung aktiv Disabled / Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher *Set position alive testing*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / Überwachung aktiv Disabled / Überwachung nicht aktiv	Disabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher *Encoder monitoring Position tolerance (units)*)	[units]	Positionsschleppfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher *Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitsfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 374: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring

Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS) (bisher *Behaviour of Functional Fail Safe*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
FFS - Mode (bisher *Behaviour of Functional Fail Safe*)	STO / STO1 and STO with time delay	Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert oder STO1 und nach einer Zeitverzögerung STO **Wert** / **Beschreibung** STO / Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert. STO1 and STO with time delay / Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird zuerst STO1 und SBC aktiviert und nach einer Zeitverzögerung wird STO aktiviert.	STO	R 1.3
FFS - STO Enable delay time (bisher *Delay for STO in Functional Fail Safe [µs]*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen STO1 und STO (und SBC) im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE	0	R 1.3
FFS - Delay time until brake engages (bisher *Delay time until the brake engages [µs]*)	[µs]	**Einfallsverzögerungszeit der Bremse** Der zweite Enable Kanal wird um diese Zeit verzögert geschalten, wenn STO1 und verzögertes STO und SBC für FUNCTIONAL FAIL SAFE konfiguriert ist.	0	R 1.3
FFS - Caused by encoder error *(1.10.1.x für ACOPOSmulti SAfeMOTION bzw. ab HW-Upgrade 1.10.2.x für ACOPOS P3 SafeMOTION)*	Always / Only if safety functions requiring an encoder are enabled	Functional Fail Safe Aktivierung durch Encoderfehler: Always: FFS erfolgt, wenn mindestens eine Sicherheitsfunktion, die einen Encoder benötigt, verwendet wird und ein Encoderfehler ansteht. Only if safety functions requiring an encoder are enabled: FFS erfolgt, wenn mindestens eine Sicherheitsfunktion, die einen Geber benötigt, aktiv ist und eine Encoderfehler ansteht.	Always	R 1.10.1

Tabelle 375: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS)

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 376: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gruppe: Advanced functions - SLI (bisher *Safely Limited Increment*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLI - Position limit (bisher *Safe Increments (units)*)	[units]	Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist	0	R 1.3
SLI - Disable delay time (bisher *SLI Off Delay (µs)*)	[µs]	Ausschaltverzögerungszeit von SLI	0	R 1.3

Tabelle 377: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 378: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gruppe: Basic functions - SBC (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SBC - Enable delay time (bisher *Delay time to start SBC (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 379: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC

Gruppe: Advanced functions - SDI (bisher *Safety Additional Parameters*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 380: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

In einer Sicherheitsapplikation kann es vorkommen, dass mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig angefordert werden. Damit es in solchen Fällen nicht zu einer unsicheren Situation kommen kann, werden die einzelnen Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul priorisiert.

Sind mehrere Funktionen aktiv, so wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} \leq$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Dies ist notwendig, um eine Priorisierung der Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul durchführen zu können.

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

7.4.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe 6.4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320.

7.4.4 Sichere Geberverbindungsüberwachung

7.4.4.1 Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit[13)]

Um einen Fehlerausschluss bezüglich Durchrutschen des Gebers bzw. Geberwellenbruch anwenden zu können, muss ein Nachweis der Dauerfestigkeit der mechanischen Befestigung des Gebers erfolgen.

Dieser Nachweis bzw. die dazugehörige Anbauvorschrift kann entweder durch den Messgerätehersteller oder durch den Maschinenbauer erbracht werden.

Gefahr!

Um die Sicherheit bis zur Motorwelle gewährleisten zu können, müssen Fehler auf der Verbindung Motorwelle und Geber ausgeschlossen werden.

Gefahr!

Der Nachweis der Dauerfestigkeit der mechanischen Befestigung des Gebers ist auf eine maximale Beschleunigung des Rotors zu dimensionieren. Diese Beschleunigung darf im ungünstigsten Fall nicht überschritten werden. Die maximal zulässige Beschleunigung wird am SafeMOTION-Modul überwacht und kann mit dem Parameter "EUS - Encoder acceleration limit" konfiguriert werden.

Gefahr!

Mechanische Toleranzen im Einbau des Gebers müssen in der Restwegberechnung berücksichtigt werden. Diese Restbewegung ist bei den Sicherheitsfunktionen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Um die Sicherheit bis zur Motorwelle gewährleisten zu können, müssen Fehler auf der Verbindung Motorwelle und Geber ausgeschlossen werden.
Hierzu gibt es bei Verwendung eines Functional Safety Gebers entsprechende Vorgaben, welche beim Anbau des Gebers einzuhalten sind.
Der Motorhersteller muss für die Einhaltung dieser Spezifikation garantieren.

Gefahr!

Der Kraftschluss zwischen der Konuswelle des Rotors und des Messgeräts kann für eine maximale Beschleunigung des Rotors entsprechend den Einbauvorschriften des Geberherstellers dimensioniert werden. Diese Beschleunigung darf im ungünstigsten Fall nicht überschritten werden. Die maximal zulässige Beschleunigung wird am SafeMOTION-Modul überwacht und kann mit dem Parameter "EUS - Encoder acceleration limit" konfiguriert werden.

Gefahr!

Wenn sich bei eingebauten Messgeräten die Klemmschraube für den Kupplungsring löst, dann wird der Geber nur noch durch einen Stift formschlüssig am Gehäuse des Motors gehalten. Dabei ist eine Bewegung entsprechend den Einbautoleranzen möglich. Diese Bewegung kann nicht vom Geber erfasst werden. Diese Restbewegung ist bei den Sicherheitsfunktionen zu berücksichtigen.

7.4.4.2 Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung[14)]

Durch die Aktivierung der sicherheitsgerichteten Überwachung "General settings - Encoder monitoring" im SafeMOTION-Modul kann in einigen Applikationen der Nachweis der Dauerfestigkeit der mechanischen Befestigung des Gebers entfallen.

Folgende sicherheitstechnische Einschränkungen sind hierbei zu beachten!

[13)] Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR, SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR, SF_oS_MOTION_Position_BR

[14)] Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR, SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR, SF_oS_MOTION_Position_BR

Gefahr!

Ausschließlich die Sicherheitsfunktionen (STO, SBC, SOS, SS1, SS2, SLS, SMS, SLI, SDI, SLA, SBT (nur für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos und ACOPOS P3 SafeMOTION verfügbar), SLT (nur für ACOPOS P3 SafeMOTION verfügbar), Safe Speed), bei denen keine sichere Absolutposition überwacht wird, dürfen verwendet werden.

Gefahr!

Zur sicherheitsgerichteten Überwachung der Geber-Motor-Verbindung muss die Applikation folgende Voraussetzungen erfüllen:

- **Die Geberverbindungsüberwachung darf nur bei Gebern angewendet werden, die in eine Positionsregelung eingebunden sind.**
- **Die Geberverbindungsüberwachung darf nur bei Antriebsystemen mit Synchronmotoren angewendet werden.**
- **Der Geber muss gegen Abscheren im Stillstand geschützt sein, z. B. durch Einhausung im Motorgehäuse!**
- **Die Positionsschleppfehler-, Geschwindigkeitsfehler- und Sollpositionsänderungsüberwachung (Alive Testung) muss in der sicheren Applikation aktiviert sein und hinreichend kleine Grenzen müssen überwacht werden!**
- **Die Sicherheitsfunktionen Safe Position, SLP und/oder SMP dürfen nicht verwendet werden!**
- **Eine sichere Überwachung kann nur bei eingeschalteter Regelung gewährleistet werden.**

Gefahr!

- **Ein Versatz <90° elektrisch wird nicht hinreichend aufgedeckt.**
- **Bei stillstehendem Sollwert kann die Geberverbindung nicht überwacht werden.**
- **Als Ursache für den Schleppfehler wird immer ein Geberverbindungsfehler oder ein Fehler in der Geberauswertung unterstellt.**
- **Die funktionale Fehlerreaktion bei einem Positionsschleppfehler oder Geschwindigkeitsfehler wird durch das SafeMOTION-Modul deaktiviert (übersteuert). Bei Schleppfehler sind nur noch die Fehlerreaktionen STO oder STO1 mit Induktionshalt möglich.**

Gefahr!

Beachten Sie, dass es im Fehlerfall zu einem sogenannten Anrucken kommen kann. Der bei der Anruckbewegung auftretende maximale Drehwinkel φ der Motorwelle ist abhängig vom verwendeten Motor.

Für permanenterregte Synchronmotoren gilt $\varphi = 360°/2p$. Für Drehstromasynchronmotoren ergibt sich ein relativ kleiner Drehwinkel zwischen 5° und 15°.

Die bei der Anruckbewegung auftretende maximale Anruckgeschwindigkeit berechnet sich folgendermaßen:

$$n_{Jolt} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{6a_{max}}{p_z}}\left[\frac{U}{s}\right]$$

mit der maximalen Beschleunigung $a_{max} = \frac{M_{max}}{J}\left[\frac{rad}{s^2}\right]$ und der Motorpolpaarzahl ^{p}z

Gefahr!

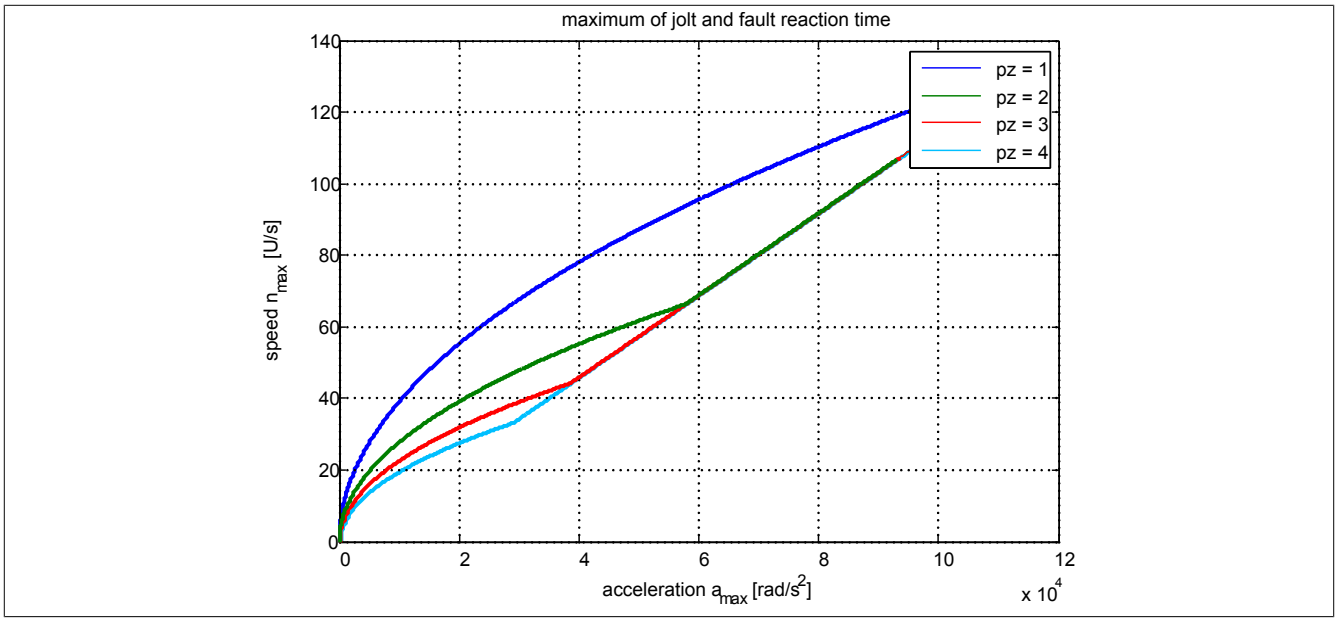
Bei der Worst-Case-Betrachtung einer Sicherheitsfunktion muss als maximal erreichbare Geschwindigkeit das Maximum aus der maximalen Anruckgeschwindigkeit n_{Jolt} und der Geschwindigkeit aufgrund der maximalen Fehlerreaktionszeit $n_{T_{worstcase}}$ verwendet werden.

$$n_{max} = max(n_{Jolt}, n_{T_{worstcase}}) = max\left(\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{6a_{max}}{p_z}}, \frac{T_{worstcase}}{2\pi} \cdot a_{max}\right)$$

mit der maximalen Fehlerreaktionszeit $T_{worstcase} = 7.2[ms]$

Die hieraus maximal erreichbare Geschwindigkeit n_{max} muss gemeinsam mit der Geschwindigkeit bei der Verletzung der Sicherheitsfunktion n_{LIM} herangezogen werden, um die maximal mögliche Geschwindigkeit $n_{worstcase}$ zum Zeitpunkt des Austrudelns zu ermitteln.

$$n_{worstcase} = n_{LIM} + n_{max}$$



Information:

Nach jedem Power On muss vor der ersten Anforderung einer Sicherheitsfunktion, welche eine sichere Geberauswertung benötigt, bzw. mindestens innerhalb von 15 min zur Plausibilisierung der Sollwertvorgabe die Achse um mindestens das Doppelte der konfigurierten Schleppfehlergrenze bewegt werden.
Wird dies nicht ausgeführt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Der Ausgang "S_NotErrFUNC" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschalten und trudelt somit aus!
Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

Information:

Nach erfolgreicher Plausibilisierung des Sollwertes beginnt ein Timeout von 24 h zu laufen.
Immer wenn sich die Sollposition um mehr als die doppelte Positionsschleppfehlertoleranz ändert, wird das Timeout wieder zurückgesetzt.
Ändert sich bei eingeschaltetem Regler die Sollposition für 24 h nicht, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Der Ausgang "S_NotErrFUNC" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschalten und trudelt somit aus! Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Folgende Parameter sind für die sichere Überwachung der Verbindung Geber-Motorwelle (Encoder Monitoring) relevant:

Gruppe: General settings - Encoder monitoring (bisher *Encoder Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable *(bisher Encoder Position monitoring)*	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / Überwachung aktiv Disabled / Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher *Encoder Speed monitoring*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / Überwachung aktiv Disabled / Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher *Set position alive testing*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / Überwachung aktiv Disabled / Überwachung nicht aktiv	Disabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher *Encoder monitoring Position tolerance (units)*)	[units]	Positionsschleppfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher *Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitsfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 381: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring

Gruppe: General settings - Encoder Unit System (bisher *Encoder Unit System*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
EUS - Encoder acceleration limit (bisher *Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)*)	[rad/s²] oder [mm/s²]	Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers	100000	R 1.4

Tabelle 382: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Information:

Die physikalische Geschwindigkeit des Antriebs darf den am Parameter "EUS - Maximum speed to normalize speed range" eingestellten Wert nicht überschreiten, ansonsten wechselt das SafeMOTION-Modul in den Fehlerzustand!

Gefahr!

Ist eine Beschränkung der maximalen Beschleunigung vom Messgerätehersteller vorgeschrieben, muss diese vom SafeMOTION-Modul überwacht werden. Die zu überwachende Beschleunigung kann mit dem Parameter "EUS - Encoder acceleration limit" konfiguriert werden.

Gefahr!

Eine Fehlparametrierung des Einheitensystems kann zu gefährlichen Situationen führen.
Bei der Validierung der Applikation sind die zu überwachenden Geschwindigkeitslimits gezielt zu verletzen und auf ihre physikalischen Werte zu prüfen! Dasselbe gilt auch für die Überwachung der Drehrichtung!

Gefahr!

Es liegt in der Verantwortung des Maschinenherstellers bei fehlendem mechanischem Fehlerausschluss des Geberwellenbruchs zu entscheiden, ob die Applikation für eine sichere Geberverbindungsüberwachung geeignet ist.
Es liegt in der Verantwortung des Maschinenherstellers die korrekte Parametrierung der sicheren Geberverbindungsüberwachung sicherzustellen!

Gefahr!

Die Geberverbindungsüberwachung darf nur dann sicherheitsgerichtet eingesetzt werden, wenn die zuvor beschriebenen Voraussetzungen an die Applikation erfüllt sind!

7.4.4.2.1 Aktivierung der Überwachung[15)]

Um die sichere Geberverbindungsüberwachung zu aktivieren müssen im SafeDESIGNER folgende Parameter auf Enabled gestellt werden:

- "Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable" = Enabled
- "Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable" = Enabled
- "Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable" = Enabled

Gefahr!

Um eine sicherheitsgerichtete Überwachung der Verbindung Geber-Motor zu gewährleisten sind alle drei Parameter "Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable", "Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable" und "Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable" auf Enabled zu setzen!
Wird dies nicht eingehalten, so ist die Überwachung nicht als sicherheitsgerichtet anzusehen und ein mechanischer Fehlerausschluss durchzuführen!

7.4.4.2.2 Einstellregel für die Positionsschleppfehlertoleranz[16)]

Die Positionsschleppfehlertoleranz muss so groß eingestellt werden, dass die Verfügbarkeit gewährleistet ist. Hierzu sollte man den Positionsschleppfehler bei der größten Einwirkung von Störgrößen und bei maximaler Beschleunigung vermessen und danach die Positionsschleppfehlertoleranz entsprechend größer setzen.

Gefahr!

Die Positionsschleppfehlertoleranz darf nicht größer als die Hälfte einer Pollänge sein!

Die Größe der Positionsschleppfehlertoleranz wirkt sich bei angewählter Sicherheitsfunktion auf die Fehleraufdeckungszeit und somit auf die Fehlerreaktionszeit und Restwegabschätzung aus.

Dies ist in der Risikoanalyse durch den Maschinenbauer zu berücksichtigen!

Information:

Infolge von Rundungsfehlern sollte beim Parameter "Encoder monitoring - Position error tolerance" eine Reserve von 1 unit berücksichtigt werden.

15) Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR, SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR, SF_oS_MOTION_Position_BR

16) Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR, SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR, SF_oS_MOTION_Position_BR

7.4.4.2.3 Einstellregel für die Geschwindigkeitsfehlertoleranz[17)]

Die Geschwindigkeitsfehlertoleranz muss so groß eingestellt werden, dass die Verfügbarkeit gewährleistet ist. Hierzu sollte man den Geschwindigkeitsfehler bei der größten Einwirkung von Störgrößen und Führungsgrößen (z. B. maximaler Beschleunigung) vermessen und die Geschwindigkeitsfehlertoleranz entsprechend größer setzen.

Gefahr!

Die Größe der Geschwindigkeitsfehlertoleranz wirkt sich bei angewählter Sicherheitsfunktion auf die Fehleraufdeckungszeit und somit auf die Fehlerreaktionszeit und Restwegabschätzung aus.

Dies ist in der Risikoanalyse durch den Maschinenbauer zu berücksichtigen!

Information:

Infolge von Rundungsfehlern sollte beim Parameter "Encoder monitoring - Speed error tolerance" eine Reserve von 1 unit/s berücksichtigt werden.

[17)] Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR, SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR, SF_oS_MOTION_Position_BR

7.4.5 Fehlervermeidung

Gefahr!

Validierung

Alle verwendeten Sicherheitsfunktionen müssen einzeln validiert werden!
Des Weiteren muss die gesamte Safety Applikation und somit das Zusammenwirken der einzelnen Funktionen getestet werden.

7.4.5.1 Überschreitung von überwachten Limits

Das SafeMOTION-Modul überwacht parametrierbare Limits. Der Antrieb selbst wird allerdings von der funktionalen Applikation auf der Standard SPS gesteuert.

Um eine Verletzung eines überwachten Limits zu vermeiden sind folgende Dinge zu beachten:

- Die Bewegung des Antriebs 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!

Gefahr!

Jede Verletzung einer Überwachung führt dazu, dass das Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wechselt.

Der Ausgang "S_NotErrFUNC" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschalten und trudelt somit aus!

Je nach Konfiguration wird auch der Motorhaltebremsenausgang auf 0 V geschalten.

Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Überprüfen Sie den Safety Logger im Automation Studio um Detailinformationen zur Überwachung zu bekommen!

7.4.5.2 Plausibilitätsfehler[18)]

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variablen/Konstanten), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet.

Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht möglich.

Folgende Fehler prüft der Funktionsbaustein nicht:

- Innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Aktualparametern sind für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch.
- Aktualparameter sind falsch verschaltet.
- Eingangs-/Ausgangsformalparameter wurden fälschlicherweise nicht beschaltet.

Gefahr!

Die Verschaltung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung als Anwender!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

7.4.5.3 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale[19)]

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsformalparametern 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 Eingangsformalparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

[18)] Dieser Abschnitt gilt für alle Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF.
[19)] Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR, SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR

Unzulässige Signale an Eingangsformalparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler im Applikationsprogramm (Anwenderfehler)
- Querschluss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der Standardsteuerung

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 Standardsteuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde).
- Line Control im sicheren Steuerungssystem
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der Standardsteuerung
- Überprüfung des Quell-Codes im Applikationsprogramm mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Sie können die angegebenen Maßnahmen auch kombinieren, um Fehler zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Formalparameter detektiert wird, als Diagnosemeldung ausgegeben wird.

7.4.5.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel[20)]

Stellen Sie sicher, dass der Formalparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschaltet wird, um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

7.4.5.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung[21)]

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 (Hardware-Fehler)
- Querschluss, Kurzschluss und Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

[20)] Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR, SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR

[21)] Dieser Abschnitt gilt für alle Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFE-TY_BuR_Motion_SF.

7.4.6 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen"!

7.4.6.1 Generelle Informationen zu den "S_Request" Eingängen

Die Eingänge "S_Request" werden dazu verwendet die jeweiligen Sicherheitsfunktionen anzufordern.

Soll eine Sicherheitsfunktion in der sicheren Applikation nicht verwendet werden sollte der entsprechende Eingang auch nicht verbunden werden.

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:

Es müssen zumindest der Eingänge "Activate" und "S_AxisID" verbunden werden. Andernfalls wird das SafeMOTION-Modul nicht von der SafeLOGIC bedient. Dies führt in weiterer Folge dazu, dass die Impulssperre und der Motorhaltebremsenausgang permanent auf 0 V liegen und somit der Regler nicht eingeschaltet werden kann.

7.4.6.2 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein aktiv zu schalten.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verknüpfen 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 besteht 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 Diagnose-Parameter DiagCode wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnose-Konzept 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 E/A-Signale über Aktualparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass ausgelöste Sicherheitsfunktionen durch nicht aktive sichere Geräte gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

7.4.6.3 S_RequestSTO

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, STO

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion STO an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, die sichere Impulssperre ist nicht aktiv!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt, die sichere Impulssperre ist aktiv! Der Antrieb ist kraft- und momentenfrei geschaltet.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

- Keine

7.4.6.4 S_RequestSTO1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, One Channel, STO1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion STO1 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, die sichere Impulssperre ist nicht aktiv!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt, je nach Konfiguration ist die Highside oder Lowside der sicheren Impulssperre aktiv! Der Antrieb ist kraft- und momentenfrei geschaltet.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Basic functions - STO1 (bisher *General Settings*)

<table>
<tr><th>Parameter</th><th>Einheit</th><th>Beschreibung</th><th>Defaultwert</th><th>ab Safety Release</th></tr>
<tr><td>STO1 - Channel

(bisher Channel selection for One Channel STO (STO1))</td><td>Highside/ Lowside</td><td>Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO
<table>
<tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>Highside</td><td>Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert.</td></tr>
<tr><td>Lowside</td><td>Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert.</td></tr>
</table></td><td>Highside</td><td>R 1.3</td></tr>
</table>

Tabelle 383: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

7.4.6.5 S_RequestSBC

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Brake Control, SBC

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SBC an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt. Der Motorhaltebremsenausgang ist aktiviert und kann von der funktionalen Applikation bedient werden.

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Der Motorhaltebremsenausgang wird auf 0 V geschaltet!

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Basic functions - SBC (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SBC - Enable delay time (bisher *Delay time to start SBC (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 384: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

7.4.6.6 S_RequestSOS

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Operating Stop, SOS

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SOS an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt. Stillstandstoleranzen werden nicht überwacht.

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Stillstandstoleranzen werden überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 385: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.4.6.7 S_RequestSS1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Stop 1, SS1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SS1 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SS1 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird die sichere Impulssperre aktiviert.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 386: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS1*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1	0	R 1.3

Tabelle 387: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 388: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Will man die Funktion ohne sichere Geberauswertung verwenden, so muss "Ramp monitoring for SS1" und "Early Limit Monitoring" deaktiviert werden.

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.4.6.8 S_RequestSS2

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Stop 2, SS2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SS2 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SS2 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird die Stillstandsüberwachung aktiviert.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 389: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SS2 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS2 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS2*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
Ramp Monitoring Time for SS2 (us)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2	0	R 1.3

Tabelle 390: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 391: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled / "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 392: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.4.6.9 S_RequestSLS1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS1 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS1 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 1 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 393: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS1 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1)	0	R 1.3
SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1	0	R 1.3

Tabelle 394: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 395: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.4.6.10 S_RequestSLS2

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS2 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS2 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 2 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 396: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS2 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3

Tabelle 397: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 398: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.4.6.11 S_RequestSLS3

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 3

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS3 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS3 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 3 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 399: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS3 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3)	0	R 1.3
SLS3 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3	0	R 1.3

Tabelle 400: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 401: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.4.6.12 S_RequestSLS4

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 4

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS4 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS4 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 4 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 402: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS4 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3

Tabelle 403: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 404: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.4.6.13 S_RequestSLI

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Increment, SLI

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLI an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLI wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Ein sicherer Bereich von Inkrementen wird überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3

Tabelle 405: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Advanced functions - SLI (bisher *Safely Limited Increment*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLI - Position limit (bisher *Safe Increments (units)*)	[units]	Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist	0	R 1.3
SLI - Disable delay time (bisher *SLI Off Delay (µs)*)	[µs]	Ausschaltverzögerungszeit von SLI	0	R 1.3

Tabelle 406: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI

Gefahr!

Die maximal verfahrbaren Inkremente müssen so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

7.4.6.14 S_RequestSDIpos

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die positive Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SDI an- bzw. abzuwählen, wobei die positive Bewegungsrichtung erlaubt ist.

TRUE

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

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 407: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Advanced functions - SDI (bisher *Safety Additional Parameters*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 408: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

7.4.6.15 S_RequestSDIneg

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die negative Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SDI an- bzw. abzuwählen, wobei die negative Bewegungsrichtung erlaubt ist.

TRUE

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

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 409: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Advanced functions - SDI (bisher *Safety Additional Parameters*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 410: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

7.4.6.16 S_RequestSLP

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Position, SLP.

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLP an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLP wird nicht ausgeführt!

FALSE

Nach der Verzögerungszeit "Delay time to start SLP (us)" wird das parametrierte Positionsfenster sicher überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 411: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP (bisher *Safety Position Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLP (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung	0	R 1.4

Tabelle 412: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP

Gefahr!

Die zu überwachenden Positionslimits müssen so eingestellt werden, dass unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst-Case-Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SMP,NEG} \leq LIM_{SLP,NEG} \leq LIM_{SLP,POS} \leq LIM_{SMP,POS}$

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 413: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SMP,NEG} \leq LIM_{SLP,NEG} \leq LIM_{SLP,POS} \leq LIM_{SMP,POS}$
Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in OPERATIONAL überführt werden kann!

Information:

Zur Verwendung dieser Sicherheitsfunktion muss die Achse zuvor sicher referenziert worden sein.
Wurde keine erfolgreiche Referenzierung durchgeführt oder geht der Status "S_SafePositionValid" verloren, so führt die Anforderung der Sicherheitsfunktion SLP zum Wechsel in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.
Der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet und trudelt somit aus! Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität! Der Ausgang des Funktionsbausteins "S_NotErrFUNC" wird zurückgesetzt!

7.4.6.17 S_RequestHoming

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion „Sicheres Referenzieren“

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet einen sicheren Referenziervorgang zu starten. Eine positive Flanke am Eingang startet die Sicherheitsfunktion.

Positive Flanke: Wechsel FALSE auf TRUE

Sicheres Referenzieren wird gestartet.

Negative Flanke: Wechsel TRUE auf FALSE

Wenn der Referenziervorgang noch aktiv ist wird dieser durch die negative Flanke abgebrochen. Ist das Referenzieren bereits abgeschlossen, so hat dieser Zustandsübergang keine Auswirkung.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Mode (bisher *Mode*)	Direct / Reference Switch / *Home Offset /* *Home Offset with Correction*	Auswahl des Referenziermodus *Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	Direct	R 1.4
Homing - Home position or home offset (bisher *Home Position or Home Offset (units)*)	[units]	Referenzposition bzw. Referenzieroffset	0	R 1.4
Homing - Enable RSP (Remanent safe position) *(bisher Remanent safe position)*	*Enabled/* *Disabled*	*Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*Disabled*	R 1.9
Homing - Edge of reference switch (bisher *Edge of reference switch*)	Positve / Negative	Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechselt.	Positive	R 1.4
Homing - Trigger direction (bisher *Trigger direction*)	Positve / Negative	Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an.	Positive	R 1.4

Tabelle 414: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Enable reference pulse *(bisher Reference pulse)*	*Enabled/ Disabled*	*Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*Disabled*	R 1.4
Homing - Blocking distance *(bisher Blocking distance (% encoder reference system))*	*%*	*Distanz innerhalb derer die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt wird.* *Sie wird von der konfigurierten Referenzschalterflanke weg gerechnet und in % des Geberreferenzsystems angeben.* *Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung.* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*0*	R 1.4
Homing - Maximum trigger speed (bisher *Max. trigger speed (units/s)*)	[units/s]	Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses	0	R 1.4
Homing - Monitoring time (bisher *Homing Monitoring Time (µs)*)	[µs]	Überwachungszeit für Referenziervorgang	0	R 1.4

Tabelle 414: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Die Funktion sicheres Referenzieren ist Voraussetzung für die Sicherheitsfunktionen SLP und SMP und für die Verwendung der sicheren Position.
Wird nicht sicher referenziert, so bleibt das Statusbit SafePositionValid immer SAFEFALSE!

7.4.6.18 S_ReferenceSwitch

Allgemeine Funktion

- Referenzschaltereingang der Sicherheitsfunktion „Sicheres Referenzieren“

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Referenzschaltereingang der Sicherheitsfunktion „Sicheres Referenzieren“ und wird ausschließlich bei der Referenziervariante Modus Reference Switch ausgewertet.
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

Die Referenzschalter wird nicht verwendet!

Information:

Ist die Referenziervariante Modus Reference Switch konfiguriert und ist der Referenzschaltereingang "S_ReferenceSwitch" am Funktionsbaustein nicht verdrahtet, wechselt das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE.
Das Verlassen des Zustands FAIL SAFE ist nur durch Power Off / Power On Zyklus und Änderung der sicheren Applikation möglich!

Information:

Der Eingang "S_ReferenceSwitch" wird nur im Zusammenhang mit der Referenziervariante Modus Reference Switch ausgewertet.
Bei anderen Referenziervarianten wird der Eingang ignoriert!

7.4.6.19 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingang "Reset" zum Quittieren des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE bzw. zum Überführen des SafeMOTION-Moduls in den Zustand OPERATIONAL nach STARTUP

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Eingang "Reset" zum Quittieren des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE

Eine positive Schaltflanke führt die Resetfunktion aus.

Abhängig von der Konfiguration des Parameters “Automatic Reset at Startup” kann eine positive Schaltflanke notwendig sein um das SafeMOTION-Modul nach einem Startvorgang aus dem Zustand INIT in OPERATIONAL zu bringen.

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Automatic reset on start (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung		Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
Automatic reset on start - Enable (bisher *Automatic Reset at Startup*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung des automatischen Reset des Funktionsbausteins beim Startup		Disabled	R 1.3
		Wert	**Beschreibung**		
		Enabled	Das Modul wechselt nach dem Hochlauf automatisch in den Zustand OPERATIONAL (Startreset). Es ist keine Ansteuerung des Reset-Eingangs notwendig!		
		Disabled	Das Modul verharrt nach dem Hochlauf in einem Init Zustand, bis eine positive Flanke am Reset-Eingang erkannt wird.		

Tabelle 415: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gefahr!

Der Parameter "Automatic reset on start" aktiviert/deaktiviert die Wiederanlaufsperre im Startup bzw. nach Netzwerkausfall bei wieder vorhandener Netzwerkverbindung.

Wird der Parameter "Automatic reset on start" auf Enabled gestellt, wechselt das Modul automatisch in den Zustand OPERATIONAL, d. h. die Impulssperre und der Motorhaltebremsenausgang werden freigegeben!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion!

7.4.6.20 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Verwenden Sie die Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER um die entsprechende Achse mit dem Parameter zu verbinden.

Information:

Die Kombination AxisID und Funktionsbaustein SF_SafeMC_BR oder SF_SafeMC_BR_Vx darf nur einmal in der sicheren Applikation vorkommen, andernfalls lässt sich die sichere Applikation nicht kompilieren.

7.4.7 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

7.4.7.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Meldung: Funktionsbaustein ist aktiviert/nicht aktiviert

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 gesetzt.

7.4.7.2 S_SafetyActiveSTO

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, STO

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion STO wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion STO ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion STO ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.4.7.3 S_SafetyActiveSTO1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, One Channel, STO1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion STO1 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion STO1 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion STO1 ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.4.7.4 S_SafetyActiveSBC

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Brake Control, SBC

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SBC wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SBC ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SBC ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.4.7.5 S_SafetyActiveSOS

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Operating Stop, SOS

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SOS wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SOS ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SOS ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.4.7.6 S_SafetyActiveSS1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Stop 1, SS1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SS1 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SS1 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SS1 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.4.7.7 S_SafetyActiveSS2

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Stop 2, SS2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SS2 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SS2 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SS2 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.4.7.8 S_SafetyActiveSLS1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS1 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLS1 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLS1 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.4.7.9 S_SafetyActiveSLS2

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS2 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLS2 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLS2 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.4.7.10 S_SafetyActiveSLS3

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 3

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS3 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLS3 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLS3 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.4.7.11 S_SafetyActiveSLS4

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 4

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS4 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLS4 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLS4 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.4.7.12 S_SafetyActiveSLI

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Increment

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLI wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLI ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLI ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.4.7.13 S_SafetyActiveSDIpos

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die positive Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SDIpos wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SDIpos ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SDIpos ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.4.7.14 S_SafetyActiveSDIneg

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die negative Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SDIneg wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SDIneg ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SDIneg ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.4.7.15 S_SafetyActiveSLP

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Position, SLP

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLP wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLP ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLP ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.4.7.16 S_SafetyActiveSMP

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Maximum Position, SMP

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SMP wieder.

TRUE

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 das SafeMOTION-Modul noch nicht referenziert wurde, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.4.7.17 S_SafePositionValid

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion „Sicheres Referenzieren“ und der sicheren Position

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt an, ob die Achse sicher referenziert wurde und ob das Positionssignal gültig ist.

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, das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.
Die sichere Position ist ungültig!

> **Gefahr!**
>
> **Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden.**
>
> **"S_SafePositionValid" stellt nicht den funktional sicheren Zustand des SafeMOTION-Moduls dar!**

> **Gefahr!**
>
> **Der Wert des Ausgangsparameters "S_SafePosition" ist nur dann gültig, wenn der Ausgangsparameter "S_SafePositionValid" SAFETRUE ist. Andernfalls ist dieser ungültig und darf nicht weiterverwendet werden!**

7.4.7.18 S_SafetyActiveSDC

Allgemeine Funktion

- Information über den Zustand der Rampenüberwachung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Zustand der Rampenüberwachung an.

TRUE

Rampenüberwachung ist aktiv.

FALSE

Die Rampenüberwachung ist nicht aktiv, das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

> **Gefahr!**
>
> **Dieses Signal sollte nur als Zusatzinformation verwendet werden.**

7.4.7.19 S_AllReqFuncActive

Allgemeine Funktion

- Information über den Zustand der angeforderten Sicherheitsfunktionen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Zustand der angeforderten Sicherheitsfunktionen an.

TRUE

Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen befinden sich in ihrem funktional sicheren Zustand.

FALSE

Eine oder mehrere angeforderte Sicherheitsfunktionen haben ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, das SafeMOTION-Modul befindet sich im Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.4.7.20 S_NotErrFUNC

Allgemeine Funktion

- Information über den Fehlerzustand des SafeMOTION-Moduls

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Fehlerzustand des SafeMOTION-Moduls an.

TRUE

Am SafeMOTION-Modul wurde kein Fehler festgestellt.

FALSE

Am SafeMOTION-Modul wurde ein Fehler (z. B. die Überschreitung eines überwachten Limits) festgestellt oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.
Im Fehlerfall kann die Zusatzinformation zum Fehler im Safety Logger des Automation Studios entnommen werden!
Handelt es sich hierbei um einen funktionalen Fehler, kann dieser quittiert werden, indem das Signal am Eingang Reset von FALSE auf TRUE wechselt (positive Flanke)!

Gefahr!

Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden. Es ist nur in Verbindung mit den angeforderten Sicherheitsfunktionen aussagekräftig.
"S_NotErrFUNC" stellt nicht den funktional sicheren Zustand des SafeMOTION-Moduls dar!

Gefahr!

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

7.4.7.21 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Formalparameter zeigt eine vorliegende Bausteinfehlermeldung an.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Zustand an.

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

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "Reset" von FALSE auf TRUE wechseln (positive Flanke).

7.4.7.22 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden bausteinspezifische Diagnose- und Statusmeldungen ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Bausteindiagnosemeldungen nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im **sicheren** Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung am Ausgang "DiagCode" über den Ausgangsparameter "Error" an.

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. Die Werte der Diagnosecodes und deren Bedeutung sind nachfolgend beschrieben.

Bei Statusmeldungen ($0xxx_{hex}$, $8xxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf FALSE.

Bei Fehlermeldungen ($Cxxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf TRUE.

7.4.7.23 Diagnosecodes

Code (hex)	State	Beschreibung	Abhilfe Möglichkeit
0000	IDLE	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiv.	Aktivieren Sie den Funktionsbaustein indem Sie "Activate" auf TRUE steuern.
8001	INIT	Der Funktionsbaustein wurde aktiviert und das SafeMOTION-Modul befindet sich im Zustand INIT. Die Anlaufsperre des SafeMOTION-Moduls ist aktiv.	Konfigurieren Sie den Parameter "Startreset" entsprechend oder führen Sie am Eingang "Reset" einen positiven Flankenwechsel aus.
8002	OPERATIONAL	Das SafeMOTION-Modul befindet sich im Zustand OPERATIONAL. Es ist keine Sicherheitsfunktion angewählt. Abhängig von der Konfiguration wird das Geschwindigkeitslimit SMS überwacht.	Keine Maßnahme erforderlich.
8003	WAIT FOR CONFIRMATION	Das SafeMOTION-Modul befindet sich im internen Zustand OPERATIONAL. Es ist mindestens eine Sicherheitsfunktion angefordert und mindesten eine Sicherheitsfunktion hat ihren funktional sicheren Zustand noch nicht erreicht. Es wurde kein aktuell überwachtes Limit verletzt!	Keine Maßnahme erforderlich.
8000	SAFE STATE	Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen haben ihren funktional sicheren Zustand erreicht. Es wurde kein aktuell überwachtes Limit verletzt!	Keine Maßnahme erforderlich.
C000	FUNCTIONAL FAIL SAFE	Ein Fehler ist aufgetreten!	Überprüfen Sie den Safety Logger im Automation Studio. Dort erhalten Sie detaillierte Informationen zum aktuell anstehenden Fehler. Je nach Fehlerart prüfen Sie die funktionale und sichere Applikation. Bei funktionalen Fehlern überprüfen Sie die Konfiguration des SafeMOTION-Moduls oder tauschen Sie das fehlerhafte SafeMOTION-Modul!

Tabelle 416: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Diagnosecodes

7.4.7.24 AxisStatus

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins, Darstellung der Statusbits der Achse in einem DWORD

Datentyp

- DWORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Ausgang "AxisStatus" gibt eine bitcodierte Information über den Status der einzelnen Sicherheitsfunktionen wieder.
Diese Information entspricht einer Zusammenfassung der Ausgänge S_xxx auf ein DWORD.
Die einzelnen Bits haben folgende Bedeutung:

Bit 0	**Bit 1**	**Bit 2**	**Bit 3**	**Bit 4**	**Bit 5**	**Bit 6**	**Bit 7**
Status STO	Status SBC	Status SOS	Status SS1	Status SS2	Status SLS1	Status SLS2	Status SLS3
Bit 8	**Bit 9**	**Bit 10**	**Bit 11**	**Bit 12**	**Bit 13**	**Bit 14**	**Bit 15**
Status SLS4	Status STO1	Status SDI pos	Status SLI	Status SDI neg	Status SLP	Status SMP	Status PositionValid
Bit 16	**Bit 17**	**Bit 18**	**Bit 19**	**Bit 20**	**Bit 21**	**Bit 22**	**Bit 23**
-	Status Setposition Alive Test	Status SFR	Status All requested safety functions active	Status SDC	Status operational	Status Not Encoder Error	Status Not Functional Error

Tabelle 417: SF_SafeMC_BR_V2: Statusbits des SafeMOTION-Moduls

7.4.8 Zustandsmaschine

Am SafeMOTION-Modul ist die dargestellte Zustandsmaschine implementiert.

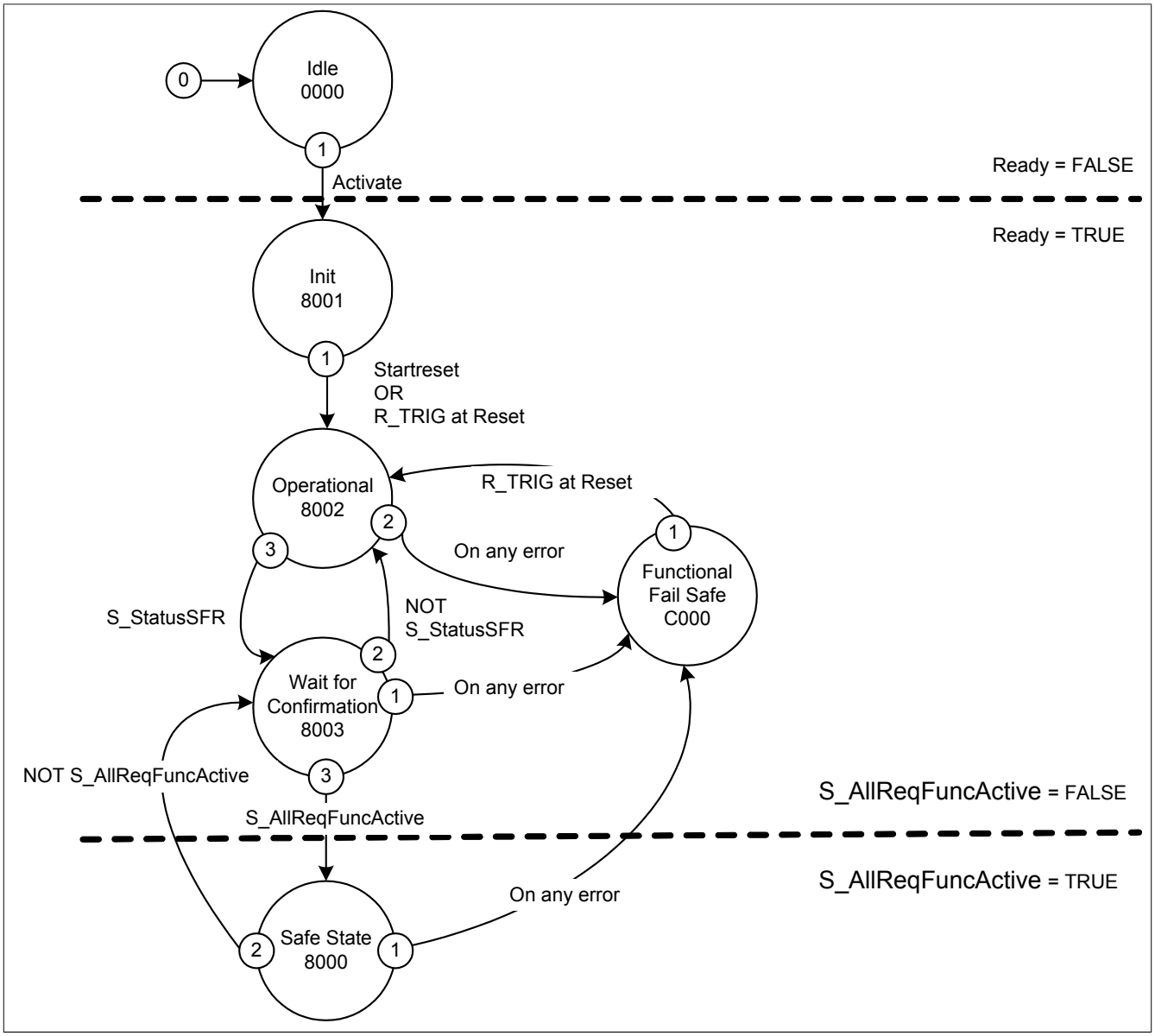


Abbildung 106: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Statemachine

Die einzelnen Zustände werden am Ausgangsparameter "DiagCode" wiedergegeben. Somit stellt der Funktionsbaustein eine Abbildung der Zustandsmaschine des SafeMOTION-Moduls dar.

7.4.9 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins

Es kann kein generelles Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins angegeben werden, da dieses von den an- bzw. abgewählten Sicherheitsfunktionen abhängig ist.

Siehe 6.4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320.

7.5 SF_SafeMC_BR_V3

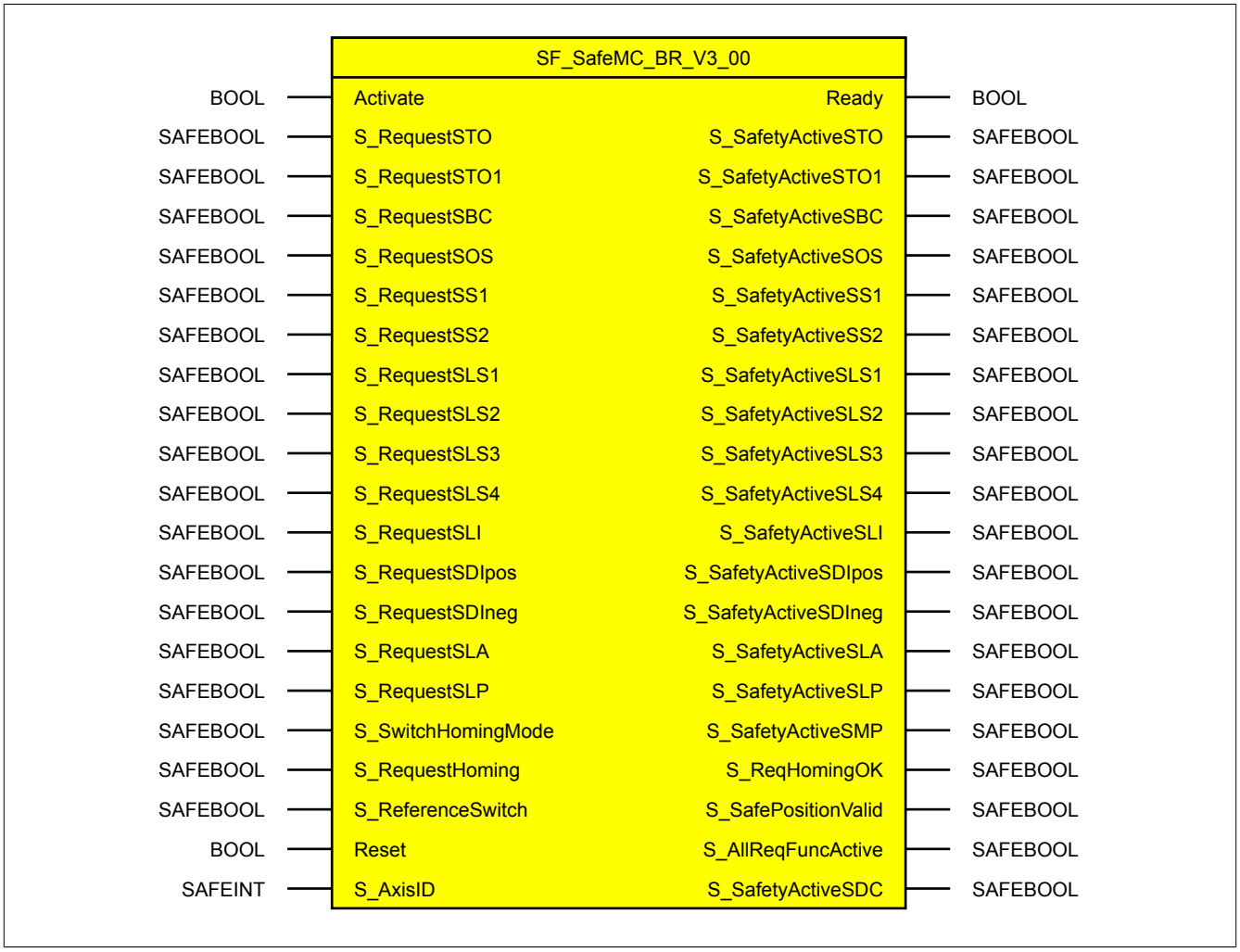


Abbildung 107: Funktionsbaustein SF_SafeMC_BR_V3

Information:

Für die Verwendung des Funktionsbausteins SF_SafeMC_BR_V3_00 ist das Safety Release 1.9 zwingend erforderlich.

Ist ein vorheriges Safety Release in Verwendung so liefert der SafeDESIGNER einen Fehler beim Kompilieren der Safety-Applikation!

7.5.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen sowohl eine Variable als auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart 1)	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Activate	BOOL	Variable/ Konstante	Zustand	FALSE	Aktivierung des Funktionsbausteins (= TRUE)
S_RequestSTO	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion STO: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSTO1	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion STO1: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSBC	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SBC: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSOS	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SOS: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSS1	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SS1: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSS2	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SS2: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLS1	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLS1: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLS2	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLS2: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLS3	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLS3: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLS4	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLS4: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLI	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLI: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSDIpos	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SDIpos: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSDIneg	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SDIneg: SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLA	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLA SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_RequestSLP	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SLP SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_SwitchHomingMode	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Aktivierung einer Referenzierung mit RSP SAFEFALSE: Referenziervariante RSP ist nicht aktiv
S_RequestHoming	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung für sicheres Referenzieren Anforderung erfolgt bei positiver Flanke!
S_ReferenceSwitch	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Sicherer Eingang für einen Referenzschalter
Reset	BOOL	Variable	Flanke	FALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen und des SafeMOTION-Moduls selbst wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht.
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 418: SF_SafeMC_BR_V3: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale sind vom Anwender entsprechend zu steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart 1)	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Anzeige der Aktivierung des Funktionsbausteins
S_SafetyActiveSTO	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion STO ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSTO1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion STO1 ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSBC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SBC ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSOS	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SOS ist aktiv, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)

Tabelle 419: SF_SafeMC_BR_V3: Übersicht über die Ausgangsparameter

Name	Typ	Verschaltung	Signalart [1]	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
S_SafetyActiveSS1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SS1 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSS2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SS2 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSLS1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLS1 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSLS2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLS2 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSLS3	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLS3 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSLS4	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLS4 ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSLI	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLI ist aktiv, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSDIpos	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SDIpos ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSDIneg	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SDIneg ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSLA	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLA ist aktiv, , keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSLP	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SLP ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSMP	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SMP ist aktiv (= SAFETRUE)
S_ReqHomingOK	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Feedback für Referenzierung in SafeDESIGNER (=SAFETRUE, sichere Position ist gültig und Anforderung für sicheres Referenzieren ist SAFETRUE)
S_SafePositionValid	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Gibt an ob die sichere Position gültig ist (=SAFETRUE, Referenzierung wurde erfolgreich abgeschlossen und es steht kein Geberfehler an)
S_AllReqFuncActive	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen haben ihren sicheren Zustand erreicht (= SAFETRUE)
S_SafetyActiveSDC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Überwachung einer Verzögerung ist aktiv (= SAFETRUE)
S_NotErrFUNC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	SafeMOTION-Modul befindet sich nicht im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE (= SAFETRUE)
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnose-Meldung des Funktionsbausteins
AxisStatus	DWORD	Variable	Zustand	32#00000000	Statusinformation der Achse

Tabelle 419: SF_SafeMC_BR_V3: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale sind vom Anwender entsprechend auszuwerten und/oder weiterzuverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bitstring
WORD	Word	16	Bitstring
DINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDWORD	Double Word	32	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEINT	Integer	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 420: Formatbeschreibung der Datentypen

Sie haben die Möglichkeit, ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typkonvertierung ein.

Vorsicht!

Jede Konvertierung von einem nicht sicheren Eingangsparameter zu einem sicheren Signal liegt in Ihrem Verantwortungsbereich.

7.5.2 SafeMOTION-Modul Parameter

Gruppe: Safe machine options (bisher *Additional Parameter*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
Safe machine options - Enable (bisher *Activate Safe Machine Options*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/deaktiviert die Sicherheitsfunktion der sicheren Maschinenoptionen	Disabled	R 1.9

Tabelle 421: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Safe machine options

Gruppe: General settings - Encoder Unit System (bisher *Encoder Unit System*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
EUS - Count of physical reference system (bisher *Count of physical reference system*)	-	Drehgeber Einheiten-Maßstab: x-Umdrehungen Lineargeber Einheiten-Maßstab: x-Referenzlängen (Referenzlänge = Länge des physikalischen Referenzsystems) Der Anwender kann für Positionen (und die daraus ableitbaren Daten wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung) eine beliebige Einheit (z. B. mm, 1/100 mm, 1/20 Zoll, Winkelgrad usw.) verwenden. Hierzu muss vorher der Zusammenhang zwischen einem ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit (Einheiten pro x-Umdrehungen / Einheiten pro x-Referenzlängen) und einer gewissen Anzahl von x-Umdrehungen / x-Referenzlängen definiert werden.	1	R 1.4
EUS - Units per count of physical reference system (bisher *Units per count of physical reference system [units]*)	[units]	Drehgeber Einheiten-Maßstab: Einheiten pro x-Umdrehungen Lineargeber Einheiten-Maßstab: Einheiten pro x-Referenzlängen Der Anwender kann für Positionen (und die daraus ableitbaren Daten wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung) eine beliebige Einheit (z. B. mm, 1/100 mm, 1/20 Zoll, Winkelgrad usw.) verwenden. Hierzu muss vorher der Zusammenhang zwischen einem ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit (Einheiten pro x-Umdrehungen / Einheiten pro x-Referenzlängen) und einer gewissen Anzahl von x-Umdrehungen / x-Referenzlängen definiert werden.	1000	R 1.4
EUS - Counting direction (bisher *Counting direction*)	Standard / Inverse	Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. **Wert** / **Beschreibung** Standard: Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems Inverse: Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems	Standard	R 1.3
EUS - Length of physical reference system for linear encoder (bisher *Length of physical reference system for linear encoder (nm)*)	[nm]	Bei linearen Messsystemen wird hier die Länge eines physikalischen Bezugsystems definiert. Bei Drehgebern wird dieser Wert nicht verwendet, das Bezugsystem ist eine Umdrehung.	1000000000	R 1.4
EUS - Maximum speed to normalize speed range (bisher *Maximum speed to normalize the speed range (units/s)*)	[units/s]	Maximalgeschwindigkeit, auf die die angezeigte Geschwindigkeit normiert werden soll	32767	R 1.3
EUS - Encoder acceleration limit (bisher *Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)*)	[rad/s²] oder [mm/s²]	Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers	100000	R 1.4

Tabelle 422: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Home position or home offset (bisher *Home Position or Home Offset (units)*)	[units]	Referenzposition bzw. Referenzieroffset	0	R 1.4
Homing - Maximum trigger speed (bisher *Max. trigger speed (units/s)*)	[units/s]	Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses	0	R 1.4
Homing - Monitoring time (bisher *Homing Monitoring Time (µs)*)	[µs]	Überwachungszeit für Referenziervorgang	0	R 1.4
Homing - Mode (bisher *Mode*)	Direct / Reference Switch / *Home Offset / Home Offset with Correction*	Auswahl des Referenziermodus *Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2!*	Direct	R 1.4
Homing - Edge of reference switch (bisher *Edge of reference switch*)	Positve / Negative	Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechselt.	Positive	R 1.4
Homing - Trigger direction (bisher *Trigger direction*)	Positve / Negative	Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an.	Positive	R 1.4
Homing - Enable reference pulse *(bisher Reference pulse)*	*Enabled/ Disabled*	*Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!*	*Disabled*	R 1.4
Homing - Blocking distance *(bisher Blocking distance (% encoder reference system))*	*%*	*Distanz innerhalb derer die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt wird.* *Sie wird von der konfigurierten Referenzschalterflanke weg gerechnet und in % des Geberreferenzsystems angeben.* *Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung.* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!*	*0*	R 1.4

Tabelle 423: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 424: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS1*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1	0	R 1.3

Tabelle 425: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1

Gruppe: Speed functions - SS2 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS2 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS2*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
Ramp Monitoring Time for SS2 (us)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2	0	R 1.3

Tabelle 426: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2

Gruppe: General settings - Automatic reset on start (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
Automatic reset on start - Enable (bisher *Automatic Reset at Startup*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung des automatischen Reset des Funktionsbausteins beim Startup **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Das Modul wechselt nach dem Hochlauf automatisch in den Zustand OPERATIONAL (Startreset). Es ist keine Ansteuerung des Reset-Eingangs notwendig! Disabled: Das Modul verharrt nach dem Hochlauf in einem Init Zustand, bis eine positive Flanke am Reset-Eingang erkannt wird.	Disabled	R 1.3

Tabelle 427: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gruppe: Basic functions - STO1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
STO1 - Channel (bisher *Channel selection for One Channel STO (STO1)*)	Highside/ Lowside	Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO **Wert** / **Beschreibung** Highside: Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. Lowside: Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert.	Highside	R 1.3

Tabelle 428: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMS - Enable (bisher *Safe Maximum Speed*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS per Konfiguration. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: SMS ist aktiviert Disabled: SMS ist deaktiviert	Enabled	R 1.3
SMS - Speed limit (bisher *Maximum Speed for SMS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit der maximalen Geschwindigkeit (SMS)	0	R 1.3
SLS1 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1)	0	R 1.3
SLS2 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS3 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3)	0	R 1.3
SLS4 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 4 für SLS (SLS4)	0	R 1.3
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3	0	R 1.3
SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS4	0	R 1.3

Tabelle 429: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: Speed functions - SLA (bisher *Safely Limited Acceleration*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLA - Acceleration limit in positive direction (bisher *Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Beschleunigung in positive Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Deceleration limit in positive direction (bisher *Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Verzögerung in positive Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Acceleration limit in negative direction (bisher *Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Beschleunigung in negative Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Deceleration limit in negative direction (bisher *Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Verzögerung in negative Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLA (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.9

Tabelle 430: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA

Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP (bisher *Safety Position Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMP - Enable (bisher *Safe Maximum Position*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration **Wert** / **Beschreibung** Enabled: SMP ist aktiviert Disabled: SMP ist deaktiviert	Disabled	R 1.4
SMP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SMP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SLP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLP (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung	0	R 1.4

Tabelle 431: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP

Gruppe: General settings - Encoder monitoring (bisher *Encoder Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable *(bisher Encoder Position monitoring)*	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. **Wert** – **Beschreibung** Enabled – Überwachung aktiv Disabled – Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher *Encoder Speed monitoring*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. **Wert** – **Beschreibung** Enabled – Überwachung aktiv Disabled – Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher *Set position alive testing*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. **Wert** – **Beschreibung** Enabled – Überwachung aktiv Disabled – Überwachung nicht aktiv	Disabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher *Encoder monitoring Position tolerance (units)*)	[units]	Positionsschleppfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher *Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitsfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 432: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring

Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS) (bisher *Behaviour of Functional Fail Safe*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
FFS - Mode (bisher *Behaviour of Functional Fail Safe*)	STO / STO1 and STO with time delay	Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert oder STO1 und nach einer Zeitverzögerung STO **Wert** – **Beschreibung** STO – Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert. STO1 and STO with time delay – Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird zuerst STO1 und SBC aktiviert und nach einer Zeitverzögerung wird STO aktiviert.	STO	R 1.3
FFS - STO Enable delay time (bisher *Delay for STO in Functional Fail Safe [µs]*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen STO1 und STO (und SBC) im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE	0	R 1.3
FFS - Delay time until brake engages (bisher *Delay time until the brake engages [µs]*)	[µs]	**Einfallsverzögerungszeit der Bremse** Der zweite Enable Kanal wird um diese Zeit verzögert geschalten, wenn STO1 und verzögertes STO und SBC für FUNCTIONAL FAIL SAFE konfiguriert ist.	0	R 1.3
FFS - Caused by encoder error *(1.10.1.x für ACOPOSmulti SAfeMOTION bzw. ab HW-Upgrade 1.10.2.x für ACOPOS P3 SafeMOTION)*	Always / Only if safety functions requiring an encoder are enabled	Functional Fail Safe Aktivierung durch Encoderfehler: Always: FFS erfolgt, wenn mindestens eine Sicherheitsfunktion, die einen Encoder benötigt, verwendet wird und ein Encoderfehler ansteht. Only if safety functions requiring an encoder are enabled: FFS erfolgt, wenn mindestens eine Sicherheitsfunktion, die einen Geber benötigt, aktiv ist und eine Encoderfehler ansteht.	Always	R 1.10.1

Tabelle 433: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS)

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 434: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gruppe: Advanced functions - SLI (bisher *Safely Limited Increment*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLI - Position limit (bisher *Safe Increments (units)*)	[units]	Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist	0	R 1.3
SLI - Disable delay time (bisher *SLI Off Delay (µs)*)	[µs]	Ausschaltverzögerungszeit von SLI	0	R 1.3

Tabelle 435: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 436: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gruppe: Basic functions - SBC (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SBC - Enable delay time (bisher *Delay time to start SBC (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 437: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC

Gruppe: Advanced functions - SDI (bisher *Safety Additional Parameters*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 438: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

In einer Sicherheitsapplikation kann es vorkommen, dass mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig angefordert werden. Damit es in solchen Fällen nicht zu einer unsicheren Situation kommen kann, werden die einzelnen Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul priorisiert.

Sind mehrere Funktionen aktiv, so wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} \leq$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Dies ist notwendig, um eine Priorisierung der Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul durchführen zu können.

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

7.5.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe 6.4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320.

7.5.4 Sichere Geberverbindungsüberwachung

7.5.4.1 Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit[22)]

Um einen Fehlerausschluss bezüglich Durchrutschen des Gebers bzw. Geberwellenbruch anwenden zu können, muss ein Nachweis der Dauerfestigkeit der mechanischen Befestigung des Gebers erfolgen.

Dieser Nachweis bzw. die dazugehörige Anbauvorschrift kann entweder durch den Messgerätehersteller oder durch den Maschinenbauer erbracht werden.

Gefahr!

Um die Sicherheit bis zur Motorwelle gewährleisten zu können, müssen Fehler auf der Verbindung Motorwelle und Geber ausgeschlossen werden.

Gefahr!

Der Nachweis der Dauerfestigkeit der mechanischen Befestigung des Gebers ist auf eine maximale Beschleunigung des Rotors zu dimensionieren. Diese Beschleunigung darf im ungünstigsten Fall nicht überschritten werden. Die maximal zulässige Beschleunigung wird am SafeMOTION-Modul überwacht und kann mit dem Parameter "EUS - Encoder acceleration limit" konfiguriert werden.

Gefahr!

Mechanische Toleranzen im Einbau des Gebers müssen in der Restwegberechnung berücksichtigt werden. Diese Restbewegung ist bei den Sicherheitsfunktionen zu berücksichtigen.

Gefahr!

Um die Sicherheit bis zur Motorwelle gewährleisten zu können, müssen Fehler auf der Verbindung Motorwelle und Geber ausgeschlossen werden.
Hierzu gibt es bei Verwendung eines Functional Safety Gebers entsprechende Vorgaben, welche beim Anbau des Gebers einzuhalten sind.
Der Motorhersteller muss für die Einhaltung dieser Spezifikation garantieren.

Gefahr!

Der Kraftschluss zwischen der Konuswelle des Rotors und des Messgeräts kann für eine maximale Beschleunigung des Rotors entsprechend den Einbauvorschriften des Geberherstellers dimensioniert werden. Diese Beschleunigung darf im ungünstigsten Fall nicht überschritten werden. Die maximal zulässige Beschleunigung wird am SafeMOTION-Modul überwacht und kann mit dem Parameter "EUS - Encoder acceleration limit" konfiguriert werden.

Gefahr!

Wenn sich bei eingebauten Messgeräten die Klemmschraube für den Kupplungsring löst, dann wird der Geber nur noch durch einen Stift formschlüssig am Gehäuse des Motors gehalten. Dabei ist eine Bewegung entsprechend den Einbautoleranzen möglich. Diese Bewegung kann nicht vom Geber erfasst werden. Diese Restbewegung ist bei den Sicherheitsfunktionen zu berücksichtigen.

7.5.4.2 Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung[23)]

Durch die Aktivierung der sicherheitsgerichteten Überwachung "General settings - Encoder monitoring" im SafeMOTION-Modul kann in einigen Applikationen der Nachweis der Dauerfestigkeit der mechanischen Befestigung des Gebers entfallen.

Folgende sicherheitstechnische Einschränkungen sind hierbei zu beachten!

22) Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR, SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR, SF_oS_MOTION_Position_BR

23) Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR, SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR, SF_oS_MOTION_Position_BR

Gefahr!

Ausschließlich die Sicherheitsfunktionen (STO, SBC, SOS, SS1, SS2, SLS, SMS, SLI, SDI, SLA, SBT (nur für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos und ACOPOS P3 SafeMOTION verfügbar), SLT (nur für ACOPOS P3 SafeMOTION verfügbar), Safe Speed), bei denen keine sichere Absolutposition überwacht wird, dürfen verwendet werden.

Gefahr!

Zur sicherheitsgerichteten Überwachung der Geber-Motor-Verbindung muss die Applikation folgende Voraussetzungen erfüllen:

- **Die Geberverbindungsüberwachung darf nur bei Gebern angewendet werden, die in eine Positionsregelung eingebunden sind.**
- **Die Geberverbindungsüberwachung darf nur bei Antriebsystemen mit Synchronmotoren angewendet werden.**
- **Der Geber muss gegen Abscheren im Stillstand geschützt sein, z. B. durch Einhausung im Motorgehäuse!**
- **Die Positionsschleppfehler-, Geschwindigkeitsfehler- und Sollpositionsänderungsüberwachung (Alive Testung) muss in der sicheren Applikation aktiviert sein und hinreichend kleine Grenzen müssen überwacht werden!**
- **Die Sicherheitsfunktionen Safe Position, SLP und/oder SMP dürfen nicht verwendet werden!**
- **Eine sichere Überwachung kann nur bei eingeschalteter Regelung gewährleistet werden.**

Gefahr!

- **Ein Versatz <90° elektrisch wird nicht hinreichend aufgedeckt.**
- **Bei stillstehendem Sollwert kann die Geberverbindung nicht überwacht werden.**
- **Als Ursache für den Schleppfehler wird immer ein Geberverbindungsfehler oder ein Fehler in der Geberauswertung unterstellt.**
- **Die funktionale Fehlerreaktion bei einem Positionsschleppfehler oder Geschwindigkeitsfehler wird durch das SafeMOTION-Modul deaktiviert (übersteuert). Bei Schleppfehler sind nur noch die Fehlerreaktionen STO oder STO1 mit Induktionshalt möglich.**

Gefahr!

Beachten Sie, dass es im Fehlerfall zu einem sogenannten Anrucken kommen kann. Der bei der Anruckbewegung auftretende maximale Drehwinkel φ der Motorwelle ist abhängig vom verwendeten Motor.

Für permanenterregte Synchronmotoren gilt $\varphi = 360°/2p$. Für Drehstromasynchronmotoren ergibt sich ein relativ kleiner Drehwinkel zwischen 5° und 15°.

Die bei der Anruckbewegung auftretende maximale Anruckgeschwindigkeit berechnet sich folgendermaßen:

$$n_{Jolt} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{6a_{max}}{p_z}}\left[\frac{U}{s}\right]$$

mit der maximalen Beschleunigung $a_{max} = \frac{M_{max}}{J}\left[\frac{rad}{s^2}\right]$ **und der Motorpolpaarzahl** ^{p}z

Gefahr!

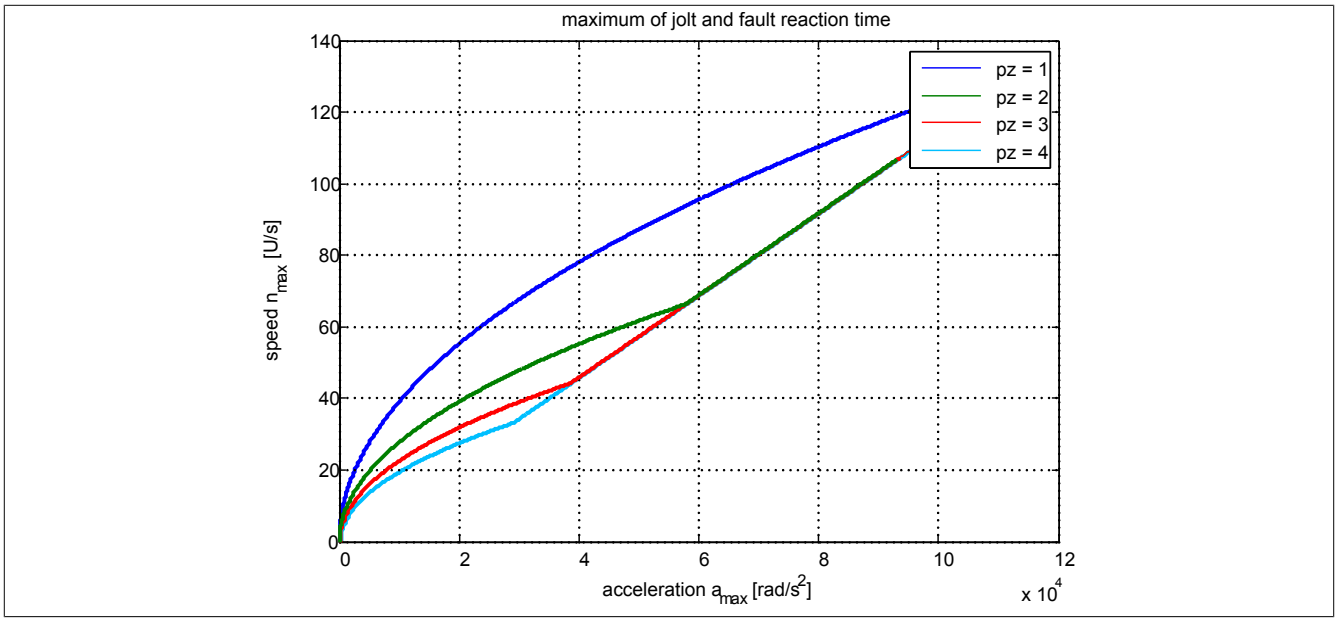
Bei der Worst-Case-Betrachtung einer Sicherheitsfunktion muss als maximal erreichbare Geschwindigkeit das Maximum aus der maximalen Anruckgeschwindigkeit n_{Jolt} und der Geschwindigkeit aufgrund der maximalen Fehlerreaktionszeit $n_{T\,worstcase}$ verwendet werden.

$$n_{max} = max(n_{Jolt}, n_{T\,worstcase}) = max\left(\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{6a_{max}}{p_z}}, \frac{T_{worstcase}}{2\pi} \cdot a_{max}\right)$$

mit der maximalen Fehlerreaktionszeit $T_{worstcase} = 7.2[ms]$

Die hieraus maximal erreichbare Geschwindigkeit n_{max} muss gemeinsam mit der Geschwindigkeit bei der Verletzung der Sicherheitsfunktion n_{LIM} herangezogen werden, um die maximal mögliche Geschwindigkeit $n_{worstcase}$ zum Zeitpunkt des Austrudelns zu ermitteln.

$$n_{worstcase} = n_{LIM} + n_{max}$$



Information:

Nach jedem Power On muss vor der ersten Anforderung einer Sicherheitsfunktion, welche eine sichere Geberauswertung benötigt, bzw. mindestens innerhalb von 15 min zur Plausibilisierung der Sollwertvorgabe die Achse um mindestens das Doppelte der konfigurierten Schleppfehlergrenze bewegt werden.
Wird dies nicht ausgeführt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Der Ausgang "S_NotErrFUNC" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschalten und trudelt somit aus!
Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Gefahr!

Im Falle einer externen Krafteinwirkung (z. B. durch hängende Lasten) kann es zu gefährlichen Bewegungen kommen!
Stellt diese Tatsache ein Sicherheitsrisiko dar, so muss der Anwender diesen Fall durch entsprechende Vorkehrungen (z. B. mechanische Bremsen) sicher verhindern! Diese Vorkehrungen müssen dem notwendigen Sicherheitslevel entsprechen!

Information:

Nach erfolgreicher Plausibilisierung des Sollwertes beginnt ein Timeout von 24 h zu laufen.
Immer wenn sich die Sollposition um mehr als die doppelte Positionsschleppfehlertoleranz ändert, wird das Timeout wieder zurückgesetzt.
Ändert sich bei eingeschaltetem Regler die Sollposition für 24 h nicht, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE. Der Ausgang "S_NotErrFUNC" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschalten und trudelt somit aus! Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Folgende Parameter sind für die sichere Überwachung der Verbindung Geber-Motorwelle (Encoder Monitoring) relevant:

Gruppe: General settings - Encoder monitoring (bisher *Encoder Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable *(bisher Encoder Position monitoring)*	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / Überwachung aktiv Disabled / Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher *Encoder Speed monitoring*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / Überwachung aktiv Disabled / Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher *Set position alive testing*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / Überwachung aktiv Disabled / Überwachung nicht aktiv	Disabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher *Encoder monitoring Position tolerance (units)*)	[units]	Positionsschleppfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher *Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitsfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 439: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring

Gruppe: General settings - Encoder Unit System (bisher *Encoder Unit System*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
EUS - Encoder acceleration limit (bisher *Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)*)	[rad/s²] oder [mm/s²]	Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers	100000	R 1.4

Tabelle 440: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Information:

Die physikalische Geschwindigkeit des Antriebs darf den am Parameter "EUS - Maximum speed to normalize speed range" eingestellten Wert nicht überschreiten, ansonsten wechselt das SafeMOTION-Modul in den Fehlerzustand!

Gefahr!

Ist eine Beschränkung der maximalen Beschleunigung vom Messgerätehersteller vorgeschrieben, muss diese vom SafeMOTION-Modul überwacht werden. Die zu überwachende Beschleunigung kann mit dem Parameter "EUS - Encoder acceleration limit" konfiguriert werden.

Gefahr!

Eine Fehlparametrierung des Einheitensystems kann zu gefährlichen Situationen führen.
Bei der Validierung der Applikation sind die zu überwachenden Geschwindigkeitslimits gezielt zu verletzen und auf ihre physikalischen Werte zu prüfen! Dasselbe gilt auch für die Überwachung der Drehrichtung!

Gefahr!

Es liegt in der Verantwortung des Maschinenherstellers bei fehlendem mechanischem Fehlerausschluss des Geberwellenbruchs zu entscheiden, ob die Applikation für eine sichere Geberverbindungsüberwachung geeignet ist.
Es liegt in der Verantwortung des Maschinenherstellers die korrekte Parametrierung der sicheren Geberverbindungsüberwachung sicherzustellen!

Gefahr!

Die Geberverbindungsüberwachung darf nur dann sicherheitsgerichtet eingesetzt werden, wenn die zuvor beschriebenen Voraussetzungen an die Applikation erfüllt sind!

7.5.4.2.1 Aktivierung der Überwachung[24)]

Um die sichere Geberverbindungsüberwachung zu aktivieren müssen im SafeDESIGNER folgende Parameter auf Enabled gestellt werden:

- "Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable" = Enabled
- "Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable" = Enabled
- "Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable" = Enabled

Gefahr!

Um eine sicherheitsgerichtete Überwachung der Verbindung Geber-Motor zu gewährleisten sind alle drei Parameter "Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable", "Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable" und "Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable" auf Enabled zu setzen!
Wird dies nicht eingehalten, so ist die Überwachung nicht als sicherheitsgerichtet anzusehen und ein mechanischer Fehlerausschluss durchzuführen!

7.5.4.2.2 Einstellregel für die Positionsschleppfehlertoleranz[25)]

Die Positionsschleppfehlertoleranz muss so groß eingestellt werden, dass die Verfügbarkeit gewährleistet ist. Hierzu sollte man den Positionsschleppfehler bei der größten Einwirkung von Störgrößen und bei maximaler Beschleunigung vermessen und danach die Positionsschleppfehlertoleranz entsprechend größer setzen.

Gefahr!

Die Positionsschleppfehlertoleranz darf nicht größer als die Hälfte einer Pollänge sein!

Die Größe der Positionsschleppfehlertoleranz wirkt sich bei angewählter Sicherheitsfunktion auf die Fehleraufdeckungszeit und somit auf die Fehlerreaktionszeit und Restwegabschätzung aus.

Dies ist in der Risikoanalyse durch den Maschinenbauer zu berücksichtigen!

Information:

Infolge von Rundungsfehlern sollte beim Parameter "Encoder monitoring - Position error tolerance" eine Reserve von 1 unit berücksichtigt werden.

[24)] Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR, SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR, SF_oS_MOTION_Position_BR

[25)] Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR, SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR, SF_oS_MOTION_Position_BR

7.5.4.2.3 Einstellregel für die Geschwindigkeitsfehlertoleranz[26)]

Die Geschwindigkeitsfehlertoleranz muss so groß eingestellt werden, dass die Verfügbarkeit gewährleistet ist. Hierzu sollte man den Geschwindigkeitsfehler bei der größten Einwirkung von Störgrößen und Führungsgrößen (z. B. maximaler Beschleunigung) vermessen und die Geschwindigkeitsfehlertoleranz entsprechend größer setzen.

Gefahr!

Die Größe der Geschwindigkeitsfehlertoleranz wirkt sich bei angewählter Sicherheitsfunktion auf die Fehleraufdeckungszeit und somit auf die Fehlerreaktionszeit und Restwegabschätzung aus.

Dies ist in der Risikoanalyse durch den Maschinenbauer zu berücksichtigen!

Information:

Infolge von Rundungsfehlern sollte beim Parameter "Encoder monitoring - Speed error tolerance" eine Reserve von 1 unit/s berücksichtigt werden.

[26)] Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR, SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR, SF_oS_MOTION_Position_BR

7.5.5 Fehlervermeidung

Gefahr!

Validierung

Alle verwendeten Sicherheitsfunktionen müssen einzeln validiert werden!
Des Weiteren muss die gesamte Safety Applikation und somit das Zusammenwirken der einzelnen Funktionen getestet werden.

7.5.5.1 Überschreitung von überwachten Limits

Das SafeMOTION-Modul überwacht parametrierbare Limits. Der Antrieb selbst wird allerdings von der funktionalen Applikation auf der Standard SPS gesteuert.

Um eine Verletzung eines überwachten Limits zu vermeiden sind folgende Dinge zu beachten:

- Die Bewegung des Antriebs 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!

Gefahr!

Jede Verletzung einer Überwachung führt dazu, dass das Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wechselt.

Der Ausgang "S_NotErrFUNC" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschalten und trudelt somit aus!

Je nach Konfiguration wird auch der Motorhaltebremsenausgang auf 0 V geschalten.

Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Überprüfen Sie den Safety Logger im Automation Studio um Detailinformationen zur Überwachung zu bekommen!

7.5.5.2 Plausibilitätsfehler[27)]

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variablen/Konstanten), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet.

Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht möglich.

Folgende Fehler prüft der Funktionsbaustein nicht:

- Innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Aktualparametern sind für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch.
- Aktualparameter sind falsch verschaltet.
- Eingangs-/Ausgangsformalparameter wurden fälschlicherweise nicht beschaltet.

Gefahr!

Die Verschaltung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung als Anwender!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

7.5.5.3 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale[28)]

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an flankengesteuerten Eingangsformalparametern 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 Eingangsformalparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal ungewollt eine entsprechende Aktion auslöst.

27) Dieser Abschnitt gilt für alle Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF.
28) Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR, SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR

Unzulässige Signale an Eingangsformalparametern können zu einem unerwarteten Anlauf, zur Nichtausführung einer angeforderten Aktion oder zu einer Fehlermeldung führen.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler im Applikationsprogramm (Anwenderfehler)
- Querschluss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der Standardsteuerung

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 Standardsteuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktionsstarts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde).
- Line Control im sicheren Steuerungssystem
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der Standardsteuerung
- Überprüfung des Quell-Codes im Applikationsprogramm mit abschließender Validierung der Sicherheitsfunktion

Sie können die angegebenen Maßnahmen auch kombinieren, um Fehler zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Signalwechsel, der an einem zustandsgesteuerten Formalparameter detektiert wird, als Diagnosemeldung ausgegeben wird.

7.5.5.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel[29)]

Stellen Sie sicher, dass der Formalparameter "Reset" nur mit dem Signal einer manuellen Rückstelleinrichtung verschaltet wird, um das Risiko eines unerwarteten Anlaufs zu reduzieren. Dieses Signal ergibt sich entsprechend Ihrer Risikoanalyse.

7.5.5.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung[30)]

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 (Hardware-Fehler)
- Querschluss, Kurzschluss und Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

[29)] Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_SafeMC_BR, SF_SafeMC_BR_V2, SF_SafeMC_BR_V3, SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR

[30)] Dieser Abschnitt gilt für alle Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFE-TY_BuR_Motion_SF.

7.5.6 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen"!

7.5.6.1 Generelle Informationen zu den "S_Request" Eingängen

Die Eingänge "S_Request" werden dazu verwendet die jeweiligen Sicherheitsfunktionen anzufordern.

Soll eine Sicherheitsfunktion in der sicheren Applikation nicht verwendet werden sollte der entsprechende Eingang auch nicht verbunden werden.

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:

Es müssen zumindest der Eingänge "Activate" und "S_AxisID" verbunden werden. Andernfalls wird das SafeMOTION-Modul nicht von der SafeLOGIC bedient. Dies führt in weiterer Folge dazu, dass die Impulssperre und der Motorhaltebremsenausgang permanent auf 0 V liegen und somit der Regler nicht eingeschaltet werden kann.

7.5.6.2 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein aktiv zu schalten.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verknüpfen 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 besteht 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 Diagnose-Parameter DiagCode wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnose-Konzept 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 E/A-Signale über Aktualparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass ausgelöste Sicherheitsfunktionen durch nicht aktive sichere Geräte gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

7.5.6.3 S_RequestSTO

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, STO

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion STO an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, die sichere Impulssperre ist nicht aktiv!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt, die sichere Impulssperre ist aktiv! Der Antrieb ist kraft- und momentenfrei geschaltet.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

- Keine

7.5.6.4 S_RequestSTO1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, One Channel, STO1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion STO1 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, die sichere Impulssperre ist nicht aktiv!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt, je nach Konfiguration ist die Highside oder Lowside der sicheren Impulssperre aktiv! Der Antrieb ist kraft- und momentenfrei geschaltet.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Basic functions - STO1 (bisher *General Settings*)

<table>
<tr><th>Parameter</th><th>Einheit</th><th>Beschreibung</th><th>Defaultwert</th><th>ab Safety Release</th></tr>
<tr><td>STO1 - Channel

(bisher Channel selection for One Channel STO (STO1))</td><td>Highside/ Lowside</td><td>Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO
<table>
<tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>Highside</td><td>Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert.</td></tr>
<tr><td>Lowside</td><td>Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert.</td></tr>
</table></td><td>Highside</td><td>R 1.3</td></tr>
</table>

Tabelle 441: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

7.5.6.5 S_RequestSBC

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Brake Control, SBC

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SBC an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt. Der Motorhaltebremsenausgang ist aktiviert und kann von der funktionalen Applikation bedient werden.

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Der Motorhaltebremsenausgang wird auf 0 V geschaltet!

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Basic functions - SBC (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SBC - Enable delay time (bisher *Delay time to start SBC (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 442: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

7.5.6.6 S_RequestSOS

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Operating Stop, SOS

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SOS an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt. Stillstandstoleranzen werden nicht überwacht.

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Stillstandstoleranzen werden überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 443: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.5.6.7 S_RequestSS1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Stop 1, SS1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SS1 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SS1 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird die sichere Impulssperre aktiviert.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 444: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS1*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1	0	R 1.3

Tabelle 445: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 446: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Will man die Funktion ohne sichere Geberauswertung verwenden, so muss "Ramp monitoring for SS1" und "Early Limit Monitoring" deaktiviert werden.

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.5.6.8 S_RequestSS2

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Stop 2, SS2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SS2 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SS2 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird die Stillstandsüberwachung aktiviert.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 447: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SS2 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS2 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS2*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
Ramp Monitoring Time for SS2 (us)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2	0	R 1.3

Tabelle 448: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 449: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled / "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 450: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.5.6.9 S_RequestSLS1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS1 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS1 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 1 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 451: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS1 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1)	0	R 1.3
SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1	0	R 1.3

Tabelle 452: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 453: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.5.6.10 S_RequestSLS2

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS2 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS2 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 2 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 454: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS2 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3

Tabelle 455: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 456: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.5.6.11 S_RequestSLS3

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 3

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS3 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS3 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 3 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 457: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS3 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3)	0	R 1.3
SLS3 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3	0	R 1.3

Tabelle 458: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 459: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.5.6.12 S_RequestSLS4

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 4

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS4 an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS4 wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 4 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 460: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS4 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3

Tabelle 461: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 462: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

7.5.6.13 S_RequestSLI

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Increment, SLI

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLI an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLI wird nicht ausgeführt!

FALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Ein sicherer Bereich von Inkrementen wird überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3

Tabelle 463: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Advanced functions - SLI (bisher *Safely Limited Increment*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLI - Position limit (bisher *Safe Increments (units)*)	[units]	Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist	0	R 1.3
SLI - Disable delay time (bisher *SLI Off Delay (µs)*)	[µs]	Ausschaltverzögerungszeit von SLI	0	R 1.3

Tabelle 464: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI

Gefahr!

Die maximal verfahrbaren Inkremente müssen so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

7.5.6.14 S_RequestSDIpos

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die positive Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SDI an- bzw. abzuwählen, wobei die positive Bewegungsrichtung erlaubt ist.

TRUE

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

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 465: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Advanced functions - SDI (bisher *Safety Additional Parameters*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 466: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

7.5.6.15 S_RequestSDIneg

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die negative Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SDI an- bzw. abzuwählen, wobei die negative Bewegungsrichtung erlaubt ist.

TRUE

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

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 467: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

> **Gefahr!**
>
> **Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.**
>
> **Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!**

Gruppe: Advanced functions - SDI (bisher *Safety Additional Parameters*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 468: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

> **Gefahr!**
>
> **Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!**

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

7.5.6.16 S_RequestSLA

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Acceleration, SLA.

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLA an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLA wird nicht ausgeführt!

FALSE

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

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 469: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Speed functions - SLA (bisher *Safely Limited Acceleration*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLA - Acceleration limit in positive direction (bisher *Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Beschleunigung in positive Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Deceleration limit in positive direction (bisher *Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Verzögerung in positive Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Acceleration limit in negative direction (bisher *Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Beschleunigung in negative Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Deceleration limit in negative direction (bisher *Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Verzögerung in negative Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLA (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.9

Tabelle 470: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

7.5.6.17 S_RequestSLP

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Position, SLP.

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLP an- bzw. abzuwählen.

TRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLP wird nicht ausgeführt!

FALSE

Nach der Verzögerungszeit "Delay time to start SLP (us)" wird das parametrierte Positionsfenster sicher überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 471: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP (bisher *Safety Position Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLP (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung	0	R 1.4

Tabelle 472: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP

Gefahr!

Die zu überwachenden Positionslimits müssen so eingestellt werden, dass unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst-Case-Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SMP,NEG} \leq LIM_{SLP,NEG} \leq LIM_{SLP,POS} \leq LIM_{SMP,POS}$

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 473: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SMP,NEG} \leq LIM_{SLP,NEG} \leq LIM_{SLP,POS} \leq LIM_{SMP,POS}$
Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in OPERATIONAL überführt werden kann!

Information:

Zur Verwendung dieser Sicherheitsfunktion muss die Achse zuvor sicher referenziert worden sein.
Wurde keine erfolgreiche Referenzierung durchgeführt oder geht der Status "S_SafePositionValid" verloren, so führt die Anforderung der Sicherheitsfunktion SLP zum Wechsel in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.
Der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet und trudelt somit aus! Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität! Der Ausgang des Funktionsbausteins "S_NotErrFUNC" wird zurückgesetzt!

7.5.6.18 S_SwitchHomingMode

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingang wird von der Sicherheitsfunktion "Remanente sichere Position" verwendet und aktiviert eine Referenzierung, welche die remanente sichere Position bestätigt.

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, zwischen der Referenzierung mit RSP und dem parametrierten Referenzierungsmode umzuschalten.

TRUE

Bei einem Referenzierkommando (= positive Flanke an Eingang "S_RequestHoming") wird eine Referenzierung mit RSP durchgeführt.

FALSE

Bei einem Referenzierkommando (= positive Flanke an Eingang "S_RequestHoming") wird der parametrierte Referenzierungsmode durchgeführt.

Relevante Konfigurationsparameter

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert
Homing			
Remanent safe position	*Enabled/ Disabled*	*Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!*	*Disabled*
Safety Standstill and Direction Tolerances			
Speed Tolerance	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung	0
Position Tolerance	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- und Richtungsüberwachung	0

Tabelle 474: Parameter der Sicherheitsfunktion Remanente sichere Position

7.5.6.19 S_RequestHoming

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion „Sicheres Referenzieren“

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet einen sicheren Referenziervorgang zu starten. Eine positive Flanke am Eingang startet die Sicherheitsfunktion.

Positive Flanke: Wechsel FALSE auf TRUE

Sicheres Referenzieren wird gestartet.

Negative Flanke: Wechsel TRUE auf FALSE

Wenn der Referenziervorgang noch aktiv ist wird dieser durch die negative Flanke abgebrochen. Ist das Referenzieren bereits abgeschlossen, so hat dieser Zustandsübergang keine Auswirkung.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Mode (bisher *Mode*)	Direct / Reference Switch / *Home Offset /* *Home Offset with Correction*	Auswahl des Referenziermodus *Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	Direct	R 1.4
Homing - Home position or home offset (bisher *Home Position or Home Offset (units)*)	[units]	Referenzposition bzw. Referenzieroffset	0	R 1.4
Homing - Enable RSP (Remanent safe position) *(bisher Remanent safe position)*	*Enabled/* *Disabled*	*Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*Disabled*	R 1.9
Homing - Edge of reference switch (bisher *Edge of reference switch*)	Positve / Negative	Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechselt.	Positive	R 1.4
Homing - Trigger direction (bisher *Trigger direction*)	Positve / Negative	Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an.	Positive	R 1.4

Tabelle 475: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Enable reference pulse *(bisher Reference pulse)*	*Enabled/ Disabled*	*Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*Disabled*	R 1.4
Homing - Blocking distance *(bisher Blocking distance (% encoder reference system))*	*%*	*Distanz innerhalb derer die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt wird.* *Sie wird von der konfigurierten Referenzschalterflanke weg gerechnet und in % des Geberreferenzsystems angeben.* *Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung.* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*0*	R 1.4
Homing - Maximum trigger speed (bisher *Max. trigger speed (units/s)*)	[units/s]	Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses	0	R 1.4
Homing - Monitoring time (bisher *Homing Monitoring Time (µs)*)	[µs]	Überwachungszeit für Referenziervorgang	0	R 1.4

Tabelle 475: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Die Funktion sicheres Referenzieren ist Voraussetzung für die Sicherheitsfunktionen SLP und SMP und für die Verwendung der sicheren Position.
Wird nicht sicher referenziert, so bleibt das Statusbit SafePositionValid immer SAFEFALSE!

7.5.6.20 S_ReferenceSwitch

Allgemeine Funktion

- Referenzschaltereingang der Sicherheitsfunktion „Sicheres Referenzieren“

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Referenzschaltereingang der Sicherheitsfunktion „Sicheres Referenzieren“ und wird ausschließlich bei der Referenziervariante Modus Reference Switch ausgewertet.
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

Die Referenzschalter wird nicht verwendet!

Information:

Ist die Referenziervariante Modus Reference Switch konfiguriert und ist der Referenzschaltereingang "S_ReferenceSwitch" am Funktionsbaustein nicht verdrahtet, wechselt das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE.
Das Verlassen des Zustands FAIL SAFE ist nur durch Power Off / Power On Zyklus und Änderung der sicheren Applikation möglich!

Information:

Der Eingang "S_ReferenceSwitch" wird nur im Zusammenhang mit der Referenziervariante Modus Reference Switch ausgewertet.
Bei anderen Referenziervarianten wird der Eingang ignoriert!

7.5.6.21 Reset

Allgemeine Funktion

- Eingang "Reset" zum Quittieren des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE bzw. zum Überführen des SafeMOTION-Moduls in den Zustand OPERATIONAL nach STARTUP

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Eingang "Reset" zum Quittieren des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE

Eine positive Schaltflanke führt die Resetfunktion aus.

Abhängig von der Konfiguration des Parameters “Automatic Reset at Startup” kann eine positive Schaltflanke notwendig sein um das SafeMOTION-Modul nach einem Startvorgang aus dem Zustand INIT in OPERATIONAL zu bringen.

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Automatic reset on start (bisher *General Settings*)

<table>
<tr><th>Parameter</th><th>Einheit</th><th>Beschreibung</th><th>Defaultwert</th><th>Verwendet ab Safety Release</th></tr>
<tr><td>Automatic reset on start - Enable

(bisher Automatic Reset at Startup)</td><td>Enabled/ Disabled</td><td>Aktivierung des automatischen Reset des Funktionsbausteins beim Startup
<table>
<tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>Enabled</td><td>Das Modul wechselt nach dem Hochlauf automatisch in den Zustand OPERATIONAL (Startreset). Es ist keine Ansteuerung des Reset-Eingangs notwendig!</td></tr>
<tr><td>Disabled</td><td>Das Modul verharrt nach dem Hochlauf in einem Init Zustand, bis eine positive Flanke am Reset-Eingang erkannt wird.</td></tr>
</table></td><td>Disabled</td><td>R 1.3</td></tr>
</table>

Tabelle 476: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gefahr!

Der Parameter "Automatic reset on start" aktiviert/deaktiviert die Wiederanlaufsperre im Startup bzw. nach Netzwerkausfall bei wieder vorhandener Netzwerkverbindung.

Wird der Parameter "Automatic reset on start" auf Enabled gestellt, wechselt das Modul automatisch in den Zustand OPERATIONAL, d. h. die Impulssperre und der Motorhaltebremsenausgang werden freigegeben!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion!

7.5.6.22 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Verwenden Sie die Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER um die entsprechende Achse mit dem Parameter zu verbinden.

Information:

Die Kombination AxisID und Funktionsbaustein SF_SafeMC_BR oder SF_SafeMC_BR_Vx darf nur einmal in der sicheren Applikation vorkommen, andernfalls lässt sich die sichere Applikation nicht kompilieren.

7.5.7 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

7.5.7.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Meldung: Funktionsbaustein ist aktiviert/nicht aktiviert

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 gesetzt.

7.5.7.2 S_SafetyActiveSTO

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, STO

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion STO wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion STO ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion STO ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.3 S_SafetyActiveSTO1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, One Channel, STO1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion STO1 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion STO1 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion STO1 ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.4 S_SafetyActiveSBC

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Brake Control, SBC

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SBC wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SBC ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SBC ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.5 S_SafetyActiveSOS

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Operating Stop, SOS

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SOS wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SOS ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SOS ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.6 S_SafetyActiveSS1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Stop 1, SS1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SS1 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SS1 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SS1 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.7 S_SafetyActiveSS2

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Stop 2, SS2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SS2 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SS2 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SS2 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.8 S_SafetyActiveSLS1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS1 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLS1 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLS1 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.9 S_SafetyActiveSLS2

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS2 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLS2 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLS2 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.10 S_SafetyActiveSLS3

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 3

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS3 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLS3 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLS3 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.11 S_SafetyActiveSLS4

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 4

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS4 wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLS4 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLS4 ist nicht angefordert, sie hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.12 S_SafetyActiveSLI

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Increment

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLI wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLI ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLI ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.13 S_SafetyActiveSDIpos

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die positive Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SDIpos wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SDIpos ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SDIpos ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.14 S_SafetyActiveSDIneg

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die negative Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SDIneg wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SDIneg ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SDIneg ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.15 S_SafetyActiveSLA

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion „Safely Limited Acceleration“, SLA

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLA wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLA ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLA ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.16 S_SafetyActiveSLP

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Position, SLP

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLP wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SLP ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

FALSE

Sicherheitsfunktion SLP ist nicht angefordert, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.17 S_SafetyActiveSMP

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Maximum Position, SMP

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SMP wieder.

TRUE

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 das SafeMOTION-Modul noch nicht referenziert wurde, die Funktion oder das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.18 S_ReqHominOK

Allgemeine Funktion

- Feedback für Referenzierung in SafeDESIGNER

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Status wird gesetzt, um bei Referenzierung in bereits referenziertem Zustand ein Feedback zu geben (**S_RequestHoming** und **S_SafePositionValid** sind gesetzt).

TRUE

Der Eingang für eine Referenzierung ist gesetzt (**S_RequestHoming** = SAFETRUE) und die sichere Position ist gültig (**S_SafePositionValid** = SAFETRUE).

FALSE

Der Eingang für eine Referenzierung ist nicht gesetzt oder die sichere Position ist nicht gültig.

7.5.7.19 S_SafePositionValid

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion „Sicheres Referenzieren“ und der sicheren Position

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt an, ob die Achse sicher referenziert wurde und ob das Positionssignal gültig ist.

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, das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.
Die sichere Position ist ungültig!

> **Gefahr!**
>
> **Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden.**
>
> **"S_SafePositionValid" stellt nicht den funktional sicheren Zustand des SafeMOTION-Moduls dar!**

> **Gefahr!**
>
> **Der Wert des Ausgangsparameters "S_SafePosition" ist nur dann gültig, wenn der Ausgangsparameter "S_SafePositionValid" SAFETRUE ist. Andernfalls ist dieser ungültig und darf nicht weiterverwendet werden!**

7.5.7.20 S_SafetyActiveSDC

Allgemeine Funktion

- Information über den Zustand der Rampenüberwachung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Zustand der Rampenüberwachung an.

TRUE

Rampenüberwachung ist aktiv.

FALSE

Die Rampenüberwachung ist nicht aktiv, das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

> **Gefahr!**
>
> **Dieses Signal sollte nur als Zusatzinformation verwendet werden.**

7.5.7.21 S_AllReqFuncActive

Allgemeine Funktion

- Information über den Zustand der angeforderten Sicherheitsfunktionen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Zustand der angeforderten Sicherheitsfunktionen an.

TRUE

Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen befinden sich in ihrem funktional sicheren Zustand.

FALSE

Eine oder mehrere angeforderte Sicherheitsfunktionen haben ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht, das SafeMOTION-Modul befindet sich im Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.

7.5.7.22 S_NotErrFUNC

Allgemeine Funktion

- Information über den Fehlerzustand des SafeMOTION-Moduls

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Fehlerzustand des SafeMOTION-Moduls an.

TRUE

Am SafeMOTION-Modul wurde kein Fehler festgestellt.

FALSE

Am SafeMOTION-Modul wurde ein Fehler (z. B. die Überschreitung eines überwachten Limits) festgestellt oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.
Im Fehlerfall kann die Zusatzinformation zum Fehler im Safety Logger des Automation Studios entnommen werden!
Handelt es sich hierbei um einen funktionalen Fehler, kann dieser quittiert werden, indem das Signal am Eingang Reset von FALSE auf TRUE wechselt (positive Flanke)!

Gefahr!

Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden. Es ist nur in Verbindung mit den angeforderten Sicherheitsfunktionen aussagekräftig.
"S_NotErrFUNC" stellt nicht den funktional sicheren Zustand des SafeMOTION-Moduls dar!

Gefahr!

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

7.5.7.23 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Formalparameter zeigt eine vorliegende Bausteinfehlermeldung an.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Zustand an.

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

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "Reset" von FALSE auf TRUE wechseln (positive Flanke).

7.5.7.24 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden bausteinspezifische Diagnose- und Statusmeldungen ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Bausteindiagnosemeldungen nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im **sicheren** Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung am Ausgang "DiagCode" über den Ausgangsparameter "Error" an.

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. Die Werte der Diagnosecodes und deren Bedeutung sind nachfolgend beschrieben.

Bei Statusmeldungen ($0xxx_{hex}$, $8xxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf FALSE.

Bei Fehlermeldungen ($Cxxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf TRUE.

7.5.7.25 Diagnosecodes

Code (hex)	State	Beschreibung	Abhilfe Möglichkeit
0000	IDLE	Der Funktionsbaustein ist nicht aktiv.	Aktivieren Sie den Funktionsbaustein indem Sie "Activate" auf TRUE steuern.
8001	INIT	Der Funktionsbaustein wurde aktiviert und das SafeMOTION-Modul befindet sich im Zustand INIT. Die Anlaufsperre des SafeMOTION-Moduls ist aktiv.	Konfigurieren Sie den Parameter "Startreset" entsprechend oder führen Sie am Eingang "Reset" einen positiven Flankenwechsel aus.
8002	OPERATIONAL	Das SafeMOTION-Modul befindet sich im Zustand OPERATIONAL. Es ist keine Sicherheitsfunktion angewählt. Abhängig von der Konfiguration wird das Geschwindigkeitslimit SMS überwacht.	Keine Maßnahme erforderlich.
8003	WAIT FOR CONFIRMATION	Das SafeMOTION-Modul befindet sich im internen Zustand OPERATIONAL. Es ist mindestens eine Sicherheitsfunktion angefordert und mindesten eine Sicherheitsfunktion hat ihren funktional sicheren Zustand noch nicht erreicht. Es wurde kein aktuell überwachtes Limit verletzt!	Keine Maßnahme erforderlich.
8000	SAFE STATE	Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen haben ihren funktional sicheren Zustand erreicht. Es wurde kein aktuell überwachtes Limit verletzt!	Keine Maßnahme erforderlich.
C000	FUNCTIONAL FAIL SAFE	Ein Fehler ist aufgetreten!	Überprüfen Sie den Safety Logger im Automation Studio. Dort erhalten Sie detaillierte Informationen zum aktuell anstehenden Fehler. Je nach Fehlerart prüfen Sie die funktionale und sichere Applikation. Bei funktionalen Fehlern überprüfen Sie die Konfiguration des SafeMOTION-Moduls oder tauschen Sie das fehlerhafte SafeMOTION-Modul!

Tabelle 477: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Diagnosecodes

7.5.7.26 AxisStatus

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins, Darstellung der Statusbits der Achse in einem DWORD

Datentyp

- DWORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Der Ausgang **AxisStatus** gibt eine bitcodierte Information über den Status der einzelnen Sicherheitsfunktionen wieder.
Diese Information entspricht einer Zusammenfassung der Ausgänge **S_xxx** auf ein DWORD.
Die einzelnen Bits haben folgende Bedeutung:

Bit 0	**Bit 1**	**Bit 2**	**Bit 3**	**Bit 4**	**Bit 5**	**Bit 6**	**Bit 7**
Status STO	Status SBC	Status SOS	Status SS1	Status SS2	Status SLS1	Status SLS2	Status SLS3
Bit 8	**Bit 9**	**Bit 10**	**Bit 11**	**Bit 12**	**Bit 13**	**Bit 14**	**Bit 15**
Status SLS4	Status STO1	Status SDI pos	Status SLI	Status SDI neg	Status SLP	Status SMP	Status PositionValid
Bit 16	**Bit 17**	**Bit 18**	**Bit 19**	**Bit 20**	**Bit 21**	**Bit 22**	**Bit 23**
Status SLA	Status Setposition Alive Test	Status SFR	Status “All requested safety functions active”	Status SDC	Status operational	Status Not Encoder Error	Status Not Functional Error

Tabelle 478: SF_SafeMC_BR_V3: Statusbits des SafeMOTION-Moduls

7.5.8 Zustandsmaschine

Am SafeMOTION-Modul ist die dargestellte Zustandsmaschine implementiert.

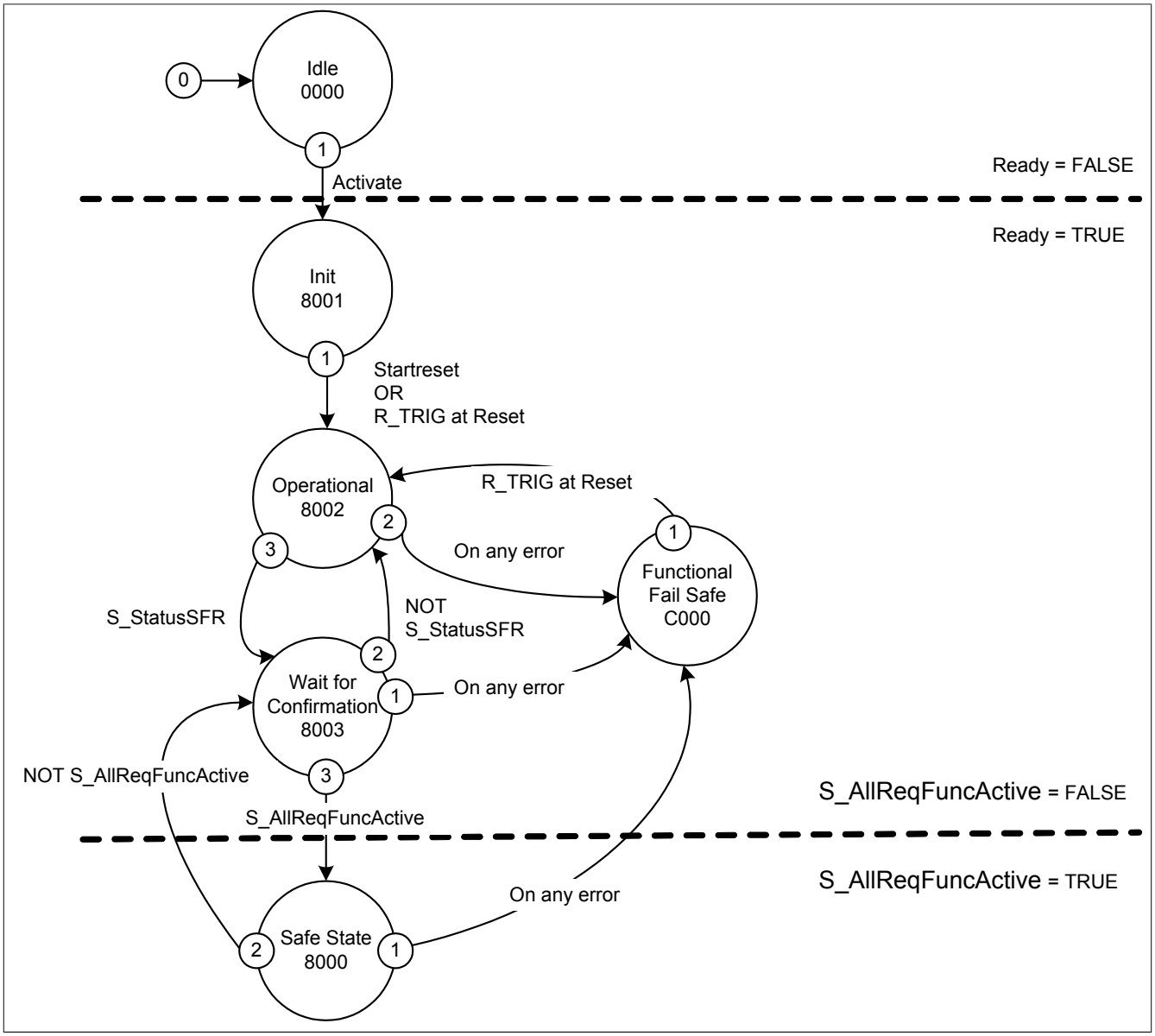


Abbildung 108: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Statemachine

Die einzelnen Zustände werden am Ausgangsparameter "DiagCode" wiedergegeben. Somit stellt der Funktionsbaustein eine Abbildung der Zustandsmaschine des SafeMOTION-Moduls dar.

7.5.9 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins

Es kann kein generelles Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins angegeben werden, da dieses von den an- bzw. abgewählten Sicherheitsfunktionen abhängig ist.

Siehe 6.4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320.

7.6 SF_SafeMC_Speed_BR

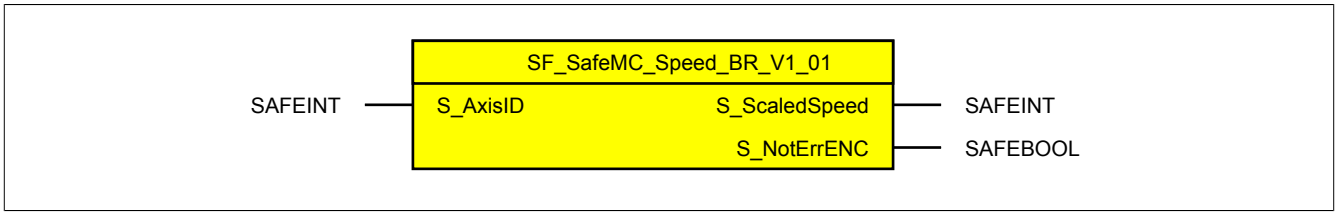


Abbildung 109: Funktionsbaustein SF_SafeMC_Speed_BR

7.6.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen sowohl eine Variable als auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart[1)]	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 479: SF_SafeMC_Speed_BR: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale sind vom Anwender entsprechend zu steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart[1)]	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
S_ScaledSpeed	SAFEINT	Variable	Wert	-	Skalierte sichere Geschwindigkeit
S_NotErrENC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Es wurde kein Geberfehler festgestellt (=SAFE-TRUE), das Signal S_ScaledSpeed ist gültig

Tabelle 480: SF_SafeMC_Speed_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale sind vom Anwender entsprechend auszuwerten und/oder weiter zu verarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bitstring
WORD	Word	16	Bitstring
DINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDWORD	Double Word	32	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEINT	Integer	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 481: Formatbeschreibung der Datentypen

7.6.2 Funktion

Die Verwendung des Funktionsbausteins SF_SafeMC_Speed_BR dient in erster Linie dazu eine Verknüpfung der sicheren Geschwindigkeit einer Achse mit dem dazugehörigen Status des Geberfehlers herzustellen. Des Weiteren erfolgt eine Zuordnung zu einer definierten, sicheren Achse.

Der Funktionsbaustein SF_SafeMC_Speed_BR kann dazu verwendet werden die aktuelle sichere Geschwindigkeit einer Achse in der sicheren Applikation zu verarbeiten.

> **Gefahr!**
>
> **Stellen Sie sicher, dass immer die korrekte AxisID am Eingang verwendet wird!**
> **Jede Zuordnung muss einzeln validiert werden.**

Um das Geschwindigkeitssignal gültig auswerten zu können, muss immer auch das zugehörige Geberfehler Status Bit geprüft werden.
Nur wenn dieser Ausgangsparameter TRUE ist, ist auch das Geschwindigkeitssignal gültig!

> **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 gefahrbringenden Situationen führen!**

7.6.3 Fehlervermeidung

> **Gefahr!**
>
> **Validierung**
>
> **Alle verwendeten Sicherheitsfunktionen müssen einzeln validiert werden!**
> **Des Weiteren muss die gesamte Safety Applikation und somit das Zusammenwirken der einzelnen Funktionen getestet werden.**

7.6.3.1 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 Aktualparametern für die ausgeführte Sicherheitsfunktionen dennoch falsch sind. Ein statisches TRUE-Signal am Reset-Eingang wird jedoch vom Funktionsbaustein erkannt und als Fehler gemeldet.
- Aktualparameter falsch verschaltet sind.
- Eingangs-/Ausgangs-Formalparameter fälschlicherweise nicht beschaltet wurden.

Beachten Sie deshalb:

> **Gefahr!**
>
> **Die Verschaltung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in der Verantwortung des Anwenders!**
>
> **Die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation muss geprüft werden!**

7.6.3.2 Validierung des Geschwindigkeitssignals

Um das Geschwindigkeitssignal gültig auswerten zu können muss immer auch das zugehörige Geberfehler Status Bit geprüft werden.
Nur wenn dieser Ausgangsparameter TRUE ist, ist auch das Geschwindigkeitssignal gültig!

> **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 gefahrbringenden Situationen führen!**

7.6.3.3 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 (Hardware-Fehler)
- Querschluss, Kurzschluss und Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

7.6.4 Eingangsparameter

7.6.4.1 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Verwenden Sie die Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER um die entsprechende Achse mit dem Parameter zu verbinden.

> **Information:**
>
> **Die Kombination AxisID und Funktionsbaustein SF_SafeMC_Speed_BR darf mehrmals in der sicheren Applikation vorkommen!**

7.6.5 Ausgangsparameter

7.6.5.1 S_ScaledSpeed

Allgemeine Funktion

- Zeigt den aktuellen Wert der skalierten sicheren Geschwindigkeit an

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt den aktuellen Wert der skalierten, sicheren Geschwindigkeit einer realen Achse an.

> **Gefahr!**
>
> **Der Wert des Ausgangsparameters "S_ScaledSpeed" ist nur dann gültig wenn der Ausgangsparameter "S_NotErrENC" TRUE ist. Andernfalls ist dieser ungültig und darf nicht weiterverwendet werden!**

7.6.5.2 S_NotErrENC

Allgemeine Funktion

- Information über den Fehlerzustand des sicheren Gebersignals

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert den Fehlerzustand des Signals eines definierten, sicheren Gebers.
Wird ein Geberfehler erkannt oder befindet sich das SafeMOTION-Modul im Fehlerzustand, wird der Ausgang auf FALSE gesetzt. Dieser Zustand wird beibehalten bis der Fehler behoben ist.

TRUE

Es wurde kein Fehler am Gebersignal erkannt. Der Wert der sicheren Geschwindigkeit am Ausgangsparameter "S_ScaledSpeed" ist gültig!

FALSE

Das Gebersignal einer definierten, sicheren Achse ist fehlerhaft oder die Achse selbst befindet sich in einem Fehlerzustand. Weitere Informationen zu dem Fehler können im Safety Logger im Automation Studio entnommen werden.

Gefahr!

Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden. Es ist nur in Verbindung mit den angeforderten Sicherheitsfunktionen aussagekräftig.
"S_NotErrENC" stellt nicht den funktional sicheren Zustand des SafeMOTION-Moduls dar!

Gefahr!

Der Wert des Ausgangsparameters "S_ScaledSpeed" ist nur dann gültig, wenn der Ausgangsparameter "S_NotErrENC" TRUE ist. Andernfalls ist dieser ungültig und darf nicht weiterverwendet werden!

7.6.6 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins

Für diesen Funktionsbaustein kann kein Signalablauf-Diagramm angegeben werden.

7.6.7 Applikationsbeispiel

Folgendes Applikationsbeispiel zeigt einen möglichen Vergleich der skalierten sicheren Geschwindigkeit mit einem fest definierten Wert in der sicheren Applikation.

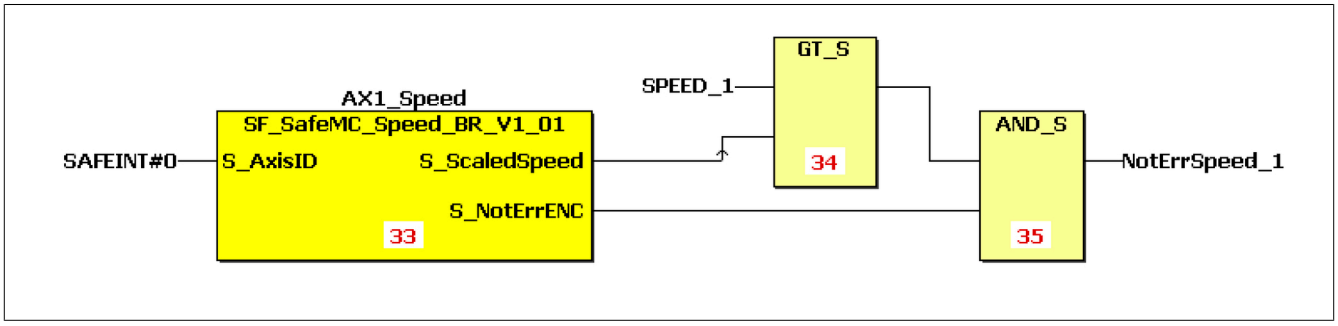


Abbildung 110: SF_SafeMC_Speed_BR: Auswertung der skalierten sicheren Geschwindigkeit

7.7 SF_SafeMC_Position_BR

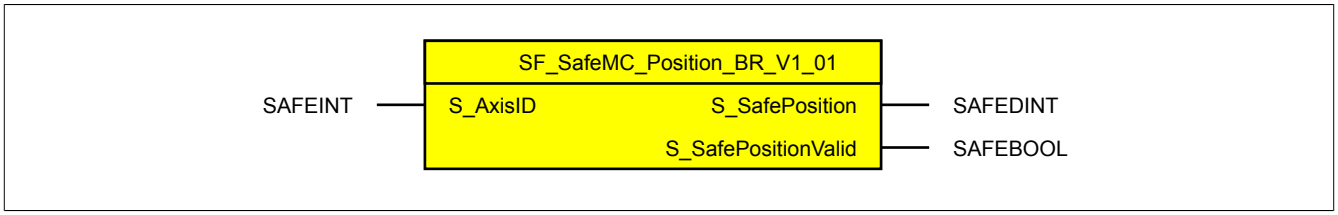


Abbildung 111: Funktionsbaustein SF_SafeMC_Position_BR

Information:

Für die Verwendung des Funktionsbausteins SF_SafeMC_Position_BR_V1_01 ist das Safety Release 1.4 zwingend erforderlich.

Ist das Safety Release 1.3 in Verwendung so liefert der SafeDESIGNER einen Fehler beim Kompilieren der Safety-Applikation!

7.7.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen sowohl eine Variable als auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart [1)]	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 482: SF_SafeMC_Position_BR: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale sind vom Anwender entsprechend zu steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart [1)]	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
S_SafePosition	SAFEDINT	Variable	Wert	-	Sichere Position in Einheiten [units]
S_SafePositionValid	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Gibt an ob die sichere Position gültig ist (=SAFETRUE, Referenzierung wurde erfolgreich abgeschlossen und es steht kein Geberfehler an)

Tabelle 483: SF_SafeMC_Position_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale sind vom Anwender entsprechend auszuwerten und/oder weiterzuverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bitstring
WORD	Word	16	Bitstring
DINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDWORD	Double Word	32	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEINT	Integer	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 484: Formatbeschreibung der Datentypen

7.7.2 Funktion

Die Verwendung des Funktionsbaustein SF_SafeMC_Position_BR dient in erster Linie dazu, eine Verknüpfung der sicheren Position einer Achse mit dem dazugehörigen Status herzustellen. Des Weiteren erfolgt eine Zuordnung zu einer definierten sicheren Achse.

Der Funktionsbaustein SF_SafeMC_Position_BR kann dazu verwendet werden die aktuelle sichere Position einer Achse in der sicheren Applikation zu verarbeiten.

Gefahr!

Es ist sicherzustellen, dass immer die korrekte AxisID am Eingang verwendet wird!
Jede Zuordnung muss einzeln validiert werden.

Um das Positionssignal gültig auswerten zu können, muss immer auch das zugehörige Status Bit "S_PositionValid" geprüft werden!
Nur wenn dieser Ausgangsparameter SAFETRUE ist, ist auch die Position referenziert und gültig!

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 gefahrbringenden Situationen führen!

7.7.3 Fehlervermeidung

> **Gefahr!**
>
> **Validierung**
>
> **Alle verwendeten Sicherheitsfunktionen müssen einzeln validiert werden!**
> **Des Weiteren muss die gesamte Safety Applikation und somit das Zusammenwirken der einzelnen Funktionen getestet werden.**

7.7.3.1 Plausibilitätsfehler

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variablen/Konstanten), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet.

Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht möglich.

Folgende Fehler prüft der Funktionsbaustein nicht:

- Innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Aktualparametern sind für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch.
- Aktualparameter sind falsch verschaltet.
- Eingangs-/Ausgangsformalparameter wurden fälschlicherweise nicht beschaltet.

> **Gefahr!**
>
> **Die Verschaltung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung als Anwender!**
>
> **Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!**

7.7.3.2 Validierung des Positionssignals

Um das Positionssignal gültig auswerten zu können, muss immer auch das zugehörige Status Bit **S_PositionValid** geprüft werden.
Nur wenn dieser Ausgangsparameter SAFETRUE ist, ist auch die Position referenziert und gültig!

> **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 gefahrbringenden Situationen führen!**

7.7.3.3 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 (Hardware-Fehler)
- Querschluss, Kurzschluss und Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

7.7.4 Eingangsparameter

7.7.4.1 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Verwenden Sie die Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER um die entsprechende Achse mit dem Parameter zu verbinden.

> **Information:**
>
> **Die Kombination AxisID und Funktionsbaustein SF_SafeMC_Position_BR darf mehrmals in der sicheren Applikation vorkommen!**

7.7.5 Ausgangsparameter

7.7.5.1 S_SafePosition

Allgemeine Funktion

- Zeigt die aktuelle sichere Position in Einheiten an

Datentyp

- SAFEDINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt den aktuellen Wert der sicheren Position einer realen Achse in Einheiten an.

> **Gefahr!**
>
> **Der Wert des Ausgangsparameters "S_SafePosition" ist nur dann gültig, wenn der Ausgangsparameter "S_SafePositionValid" SAFETRUE ist. Andernfalls ist dieser ungültig und darf nicht weiterverwendet werden!**

7.7.5.2 S_SafePositionValid

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion „Sicheres Referenzieren“ und der sicheren Position

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt an, ob die Achse sicher referenziert wurde und ob das Positionssignal gültig ist.

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, das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.
Die sichere Position ist ungültig!

> ## Gefahr!
>
> **Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden.**
>
> **"S_SafePositionValid" stellt nicht den funktional sicheren Zustand des SafeMOTION-Moduls dar!**

> ## Gefahr!
>
> **Der Wert des Ausgangsparameters "S_SafePosition" ist nur dann gültig, wenn der Ausgangsparameter "S_SafePositionValid" SAFETRUE ist. Andernfalls ist dieser ungültig und darf nicht weiterverwendet werden!**

7.7.6 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins

Für diesen Funktionsbaustein kann kein Signalablauf-Diagramm angegeben werden.

7.7.7 Applikationsbeispiel

Folgendes Applikationsbeispiel zeigt eine mögliche Umsetzung der Funktion Safe Position Monitor auf der SafeLOGIC.

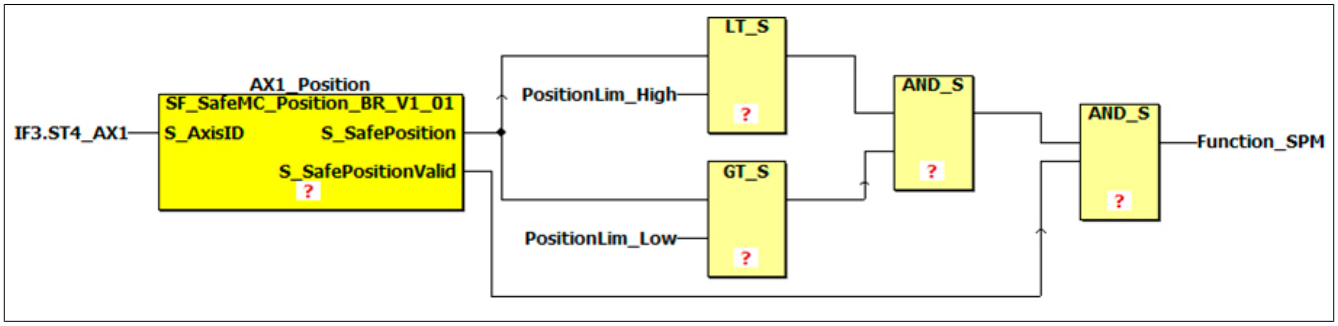


Abbildung 112: SF_SafeMC_Position_BR: Funktion Safe Position Monitor

7.8 SF_SafeMC_Position_BR_V2

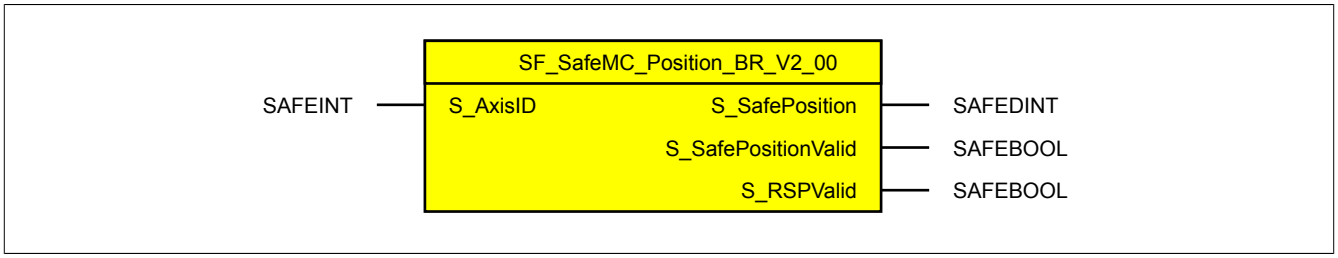


Abbildung 113: Funktionsbaustein SF_SafeMC_Position_BR_V2

Information:

Für die Verwendung des Funktionsbausteins SF_SafeMC_Position_BR_V2 ist das Safety Release 1.9 zwingend erforderlich.

Ist ein vorheriges Safety Release in Verwendung so liefert der SafeDESIGNER einen Fehler beim Kompilieren der Safety-Applikation!

7.8.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen sowohl eine Variable als auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart 1)	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 485: SF_SafeMC_Position_BR_V2: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale sind vom Anwender entsprechend zu steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart 1)	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
S_SafePosition	SAFEDINT	Variable	Wert	-	Sichere Position in Einheiten [units]
S_SafePositionValid	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Gibt an ob die sichere Position gültig ist (=SAFETRUE, Referenzierung wurde erfolgreich abgeschlossen und es steht kein Geberfehler an)
S_RSPValid	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Remanente sichere Position ist gültig gespeichert (TRUE = sichere Position ist gespeichert, Power Off für Referenzierung mit RSP ist nun möglich)

Tabelle 486: SF_SafeMC_Position_BR_V2: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale sind vom Anwender entsprechend auszuwerten und/oder weiterzuverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bitstring
WORD	Word	16	Bitstring
DINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDWORD	Double Word	32	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEINT	Integer	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 487: Formatbeschreibung der Datentypen

7.8.2 Funktion

Die Verwendung des Funktionsbaustein SF_SafeMC_Position_BR_V2 dient in erster Linie dazu, eine Verknüpfung der sicheren Position einer Achse mit dem dazugehörigen Status herzustellen. Des Weiteren erfolgt eine Zuordnung zu einer definierten sicheren Achse.

Der Funktionsbaustein SF_SafeMC_Position_BR_V2 kann dazu verwendet werden, die aktuelle sichere Position einer Achse in der sicheren Applikation zu verarbeiten.

Gefahr!

Es ist sicherzustellen, dass immer die korrekte AxisID am Eingang verwendet wird!
Jede Zuordnung muss einzeln validiert werden.

Um das Positionssignal gültig auswerten zu können, muss immer auch das zugehörige Status Bit "S_PositionValid" geprüft werden!
Nur wenn dieser Ausgangsparameter SAFETRUE ist, ist auch die Position referenziert und gültig!

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 gefahrbringenden Situationen führen!

7.8.3 Fehlervermeidung

Gefahr!

Validierung

Alle verwendeten Sicherheitsfunktionen müssen einzeln validiert werden!
Des Weiteren muss die gesamte Safety Applikation und somit das Zusammenwirken der einzelnen Funktionen getestet werden.

7.8.3.1 Plausibilitätsfehler[31)]

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variablen/Konstanten), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet.

Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht möglich.

Folgende Fehler prüft der Funktionsbaustein nicht:

- Innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Aktualparametern sind für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch.
- Aktualparameter sind falsch verschaltet.
- Eingangs-/Ausgangsformalparameter wurden fälschlicherweise nicht beschaltet.

Gefahr!

Die Verschaltung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung als Anwender!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

7.8.3.2 Validierung des Positionssignals

Um das Positionssignal gültig auswerten zu können, muss immer auch das zugehörige Status Bit **S_PositionValid** geprüft werden.
Nur wenn dieser Ausgangsparameter SAFETRUE ist, ist auch die Position referenziert und gültig!

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 gefahrbringenden Situationen führen!

7.8.3.3 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung[32)]

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 (Hardware-Fehler)
- Querschluss, Kurzschluss und Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

[31)] Dieser Abschnitt gilt für alle Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF.
[32)] Dieser Abschnitt gilt für alle Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFE-TY_BuR_Motion_SF.

7.8.4 Eingangsparameter

7.8.4.1 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Verwenden Sie die Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER um die entsprechende Achse mit dem Parameter zu verbinden.

> **Information:**
>
> **Die Kombination AxisID und Funktionsbaustein SF_SafeMC_Position_BR darf mehrmals in der sicheren Applikation vorkommen!**

7.8.5 Ausgangsparameter

7.8.5.1 S_SafePosition

Allgemeine Funktion

- Zeigt die aktuelle sichere Position in Einheiten an

Datentyp

- SAFEDINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt den aktuellen Wert der sicheren Position einer realen Achse in Einheiten an.

> **Gefahr!**
>
> **Der Wert des Ausgangsparameters "S_SafePosition" ist nur dann gültig, wenn der Ausgangsparameter "S_SafePositionValid" SAFETRUE ist. Andernfalls ist dieser ungültig und darf nicht weiterverwendet werden!**

7.8.5.2 S_SafePositionValid

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion „Sicheres Referenzieren“ und der sicheren Position

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt an, ob die Achse sicher referenziert wurde und ob das Positionssignal gültig ist.

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, das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.
Die sichere Position ist ungültig!

> **Gefahr!**
>
> **Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden.**
>
> **"S_SafePositionValid" stellt nicht den funktional sicheren Zustand des SafeMOTION-Moduls dar!**

> **Gefahr!**
>
> **Der Wert des Ausgangsparameters "S_SafePosition" ist nur dann gültig, wenn der Ausgangsparameter "S_SafePositionValid" SAFETRUE ist. Andernfalls ist dieser ungültig und darf nicht weiterverwendet werden!**

7.8.5.3 S_RSPValid

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Remanente sichere Position"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt Folgendes an:

- Die aktuelle sichere Position ist referenziert und gültig gespeichert.
- Änderungen der sicheren Position werden durch die aktiven Sicherheitsfunktionen STO und SOS verhindert.
- Ein Ausschalten des Moduls führt nicht zum Verlust der sicheren remanenten Position.

TRUE

Die sichere Position wurde erfolgreich gespeichert, Power Off für Referenzierung mit RSP ist in diesem Zustand möglich.

FALSE

Einer oder mehrere der folgenden Punkte treffen zu:

- Die Achse wurde noch nicht erfolgreich referenziert. (Der Zustand von "S_SafePositionValid" ist nicht TRUE)
- Die Sicherheitsfunktion STO ist nicht angewählt/aktiv.
- Die Sicherheitsfunktion SOS ist nicht angewählt/aktiv.

7.8.6 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins

Für diesen Funktionsbaustein kann kein Signalablauf-Diagramm angegeben werden.

7.8.7 Applikationsbeispiel

Folgendes Applikationsbeispiel zeigt eine mögliche Umsetzung der Funktion Safe Position Monitor auf der SafeLOGIC.

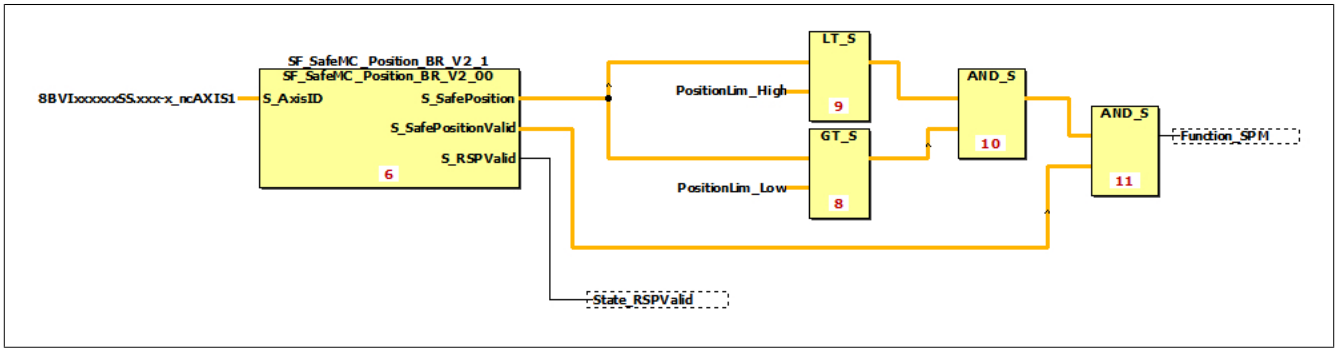


Abbildung 114: SF_SafeMC_Position_BR_V2: Funktion "Safe Position Monitor"

7.9 SF_SafeMC_SBT_BR

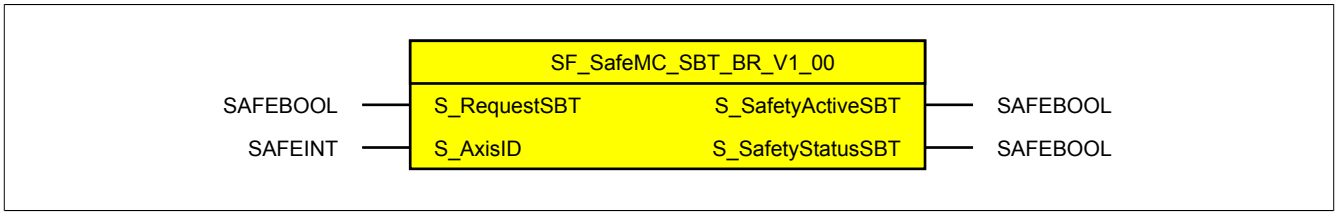


Abbildung 115: Funktionsbaustein SF_SafeMC_SBT_BR

7.9.1 Formalparameter des Funktionsbausteins

Im Folgenden wird unter einer Variablen sowohl eine Variable als auch eine grafische Verbindung verstanden.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
S_RequestSBT	SAFEBOOL	Variable / Konstante	Flanke	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion SBT erfolgt bei negativer Flanke
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 488: SF_SafeMC_SBT_BR: Übersicht über die Eingangsparameter

Name	Typ	Verschaltung	Signalart	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
S_SafetyActiveSBT	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion SBT ist aktiv (= SAFETRUE)
S_SafetyStatusSBT	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion wurde erfolgreich durchgeführt, Status des Tests ist gültig (= SAFETRUE)

Tabelle 489: SF_SafeMC_SBT_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bitstring
WORD	Word	16	Bitstring
DINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDWORD	Double Word	32	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEINT	Integer	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 490: Formatbeschreibung der Datentypen

7.9.2 Safe Brake Test, SBT

Siehe Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen / Safe Brake Test, SBT.

7.9.3 Fehlervermeidung

Gefahr!

Validierung

Alle verwendeten Sicherheitsfunktionen müssen einzeln validiert werden!
Des Weiteren muss die gesamte Safety Applikation und somit das Zusammenwirken der einzelnen Funktionen getestet werden.

7.9.3.1 Plausibilitätsfehler[33)]

Plausibilitätsfehler (Grenzwerte, Datentypen, Variablen/Konstanten), die beim Einsatz des Funktionsbausteins auftreten, werden vom Funktionsbaustein oder vom Compiler erkannt und gemeldet.

Bei Verschaltungsfehlern ist das jedoch nicht möglich.

Folgende Fehler prüft der Funktionsbaustein nicht:

- Innerhalb des Gültigkeitsbereichs liegende Werte oder Konstanten an Aktualparametern sind für die ausgeführte Sicherheitsfunktion dennoch falsch.
- Aktualparameter sind falsch verschaltet.
- Eingangs-/Ausgangsformalparameter wurden fälschlicherweise nicht beschaltet.

Gefahr!

Die Verschaltung der Sicherheitsfunktion (Teilapplikation) liegt in Ihrer Verantwortung als Anwender!

Prüfen Sie die Verschaltung bei der Validierung der Teilapplikation!

7.9.3.2 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale

Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel an

- flankengesteuerten Eingangs-Formalparametern führen ohne Fehlervermeidungsmaßnahme dazu, dass dieses Signal vom Funktionsbaustein als Flanke interpretiert wird und im Funktionsbaustein eine entsprechende Aktion ungewollt auslöst.

Mögliche Ursachen dieser Signale:

- Programmierfehler im Anwendungsprogramm (Anwenderfehler)
- Querschluss, Kurzschluss oder Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)
- Fehler in der Standard-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 Standard-Steuerung verwendet wird (z. B. Ausführen eines zusätzlichen Funktions-Starts nach dem Zurücksetzen einer ausgelösten Sicherheitsfunktion oder nachdem ein Fehler behoben wurde).
- Line Control im sicheren Steuerungssystem.
- Geeignete Verkabelung bei Verwendung von nicht sicheren Signalen aus der Standard-Steuerung.
- Überprüfung des Quell-Codes im Anwendungsprogramm 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 Formalparameter detektiert wird, als Diagnose-Code ausgegeben wird.

[33)] Dieser Abschnitt gilt für alle Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF.

7.9.4 Eingangsparameter

7.9.4.1 S_RequestSBT

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Brake Test, SBT

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SBT zu starten.

Negative Flanke

Eine negative Flanke, Zustandsübergang von SAFETRUE auf SAFEFALSE, am Eingangsparameter "S_RequestSBT" startet die Sicherheitsfunktion Safe Brake Test, SBT.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert
Safety Additional Parameters			
Delay time to start SBT (us)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBT und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0
Safe Brake Test			
Safe Brake Test interval (s)	[s]	Wiederholungsintervall des sicheren Bremsentests	28800
Safe Brake Test threshold (uA)	[µA]	Schwellwert des Statorstroms, welcher beim Bremsentest überschritten werden muss	0
Safe Brake Test external load (uA)	[µA]	Externe Last	0
Safe Brake Test maximum torque duration (us)	[µs]	Dauer der Prüfung, bei der das maximale Moment anliegen muss	0
Safe Brake Test position tolerance (units)	[units]	Positionstoleranz	0

Tabelle 491: Parameter der Sicherheitsfunktion SBT

7.9.4.2 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Verwenden Sie die Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER um die entsprechende Achse mit dem Parameter zu verbinden.

> ## Information:
>
> **Die Kombination AxisID und Funktionsbaustein SF_SafeMC_SBT_BR darf nur einmal in der sicheren Applikation vorkommen, andernfalls lässt sich die sichere Applikation nicht kompilieren.**

7.9.5 Ausgangsparameter

7.9.5.1 S_SafetyActiveSBT

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Brake Test, SBT

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SBT wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SBT wird ausgeführt.

FALSE

Sicherheitsfunktion SBT ist nicht angefordert.

7.9.5.2 S_SafetyStatusSBT

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Testung der Haltebremse Safe Brake Test, SBT

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den Status der Testung der Haltebremse Safe Brake Test, SBT wieder.

TRUE

Sicherheitsfunktion SBT ist ausgeführt worden und der Status der Testung ist gültig.

FALSE

Sicherheitsfunktion SBT ist nicht ausgeführt worden und der Status der Testung ist nicht gültig bzw. abgelaufen.

7.9.6 Signalablauf-Diagramm

Das Signalablauf-Diagramm der Sicherheitsfunktion Safe Brake Test, SBT siehe "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen/ Safe Brake Test, SBT".

7.10 Überschreitung von überwachten Limits[34)]

Das SafeMOTION-Modul überwacht parametrierbare Limits. Der Antrieb selbst wird allerdings von der funktionalen Applikation auf der Standard SPS gesteuert.

Um eine Verletzung eines überwachten Limits zu vermeiden sind folgende Dinge zu beachten:

- Die Bewegung des Antriebs 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!

Gefahr!

Jede Verletzung einer Überwachung führt dazu, dass das Modul in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wechselt.

Der Ausgang "S_Status_NotErrFUNC" des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschalten und trudelt somit aus!

Je nach Konfiguration wird auch der Motorhaltebremsenausgang auf 0 V geschalten.

Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Überprüfen Sie den Safety Logger im Automation Studio um Detailinformationen zur Überwachung zu bekommen!

[34)] Dieser Abschnitt gilt für folgende Funktionsbausteine der Bibliotheken PLCopen_MOTION_SF_2 und openSAFETY_BuR_Motion_SF: SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR, SF_oS_MOTION_AbsPos_BR, SF_oS_MOTION_BR

8 openSAFETY_BuR_Motion_SF

Die Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF setzt die openSAFETY - Safe Motion Profile Spezifikation herstellerspezifisch für B&R um.

Alle Funktionsbausteine verfügen über die allgemeinen Anschlüsse, wie sie in der PLCopen-Spezifikation definiert sind ("Activate", "Ready", "Error", "DiagCode").
Der Eingang "Activate" wirkt ausschließlich auf die Funktionalität des Funktionsbausteins und die Ausgänge "Ready", "Error" und "DiagCode" werden ausschließlich vom Funktionsbaustein erzeugt.

- Eingang "Activate": Aktivierung des Funktionsbausteins
- Ausgang "Ready": Funktionsbaustein wird abgearbeitet
- Ausgang "Error": boolsche Fehlermeldung
- Ausgang "DiagCode": Fehlercode

Der Anschluss "S_AxisID" referenziert die zu verwendende Achse. Diese Achs-ID wird als Konstante vom SafeDESIGNER zur Verfügung gestellt.

Alle weiteren Anschlüsse entsprechen den Anforderungen bzw. den Status der Sicherheitsfunktionen, welche von der sicheren Achse zur Verfügung gestellt werden.

Information:

Die Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF kann ausschließlich zur Ansteuerung von ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern verwendet werden.

Information:

Der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR muss zwingend für jede Achse appliziert werden, welche in der Safety-Applikation verwendet werden soll. Sonst verweilt die interne Zustandsmaschine der Achse im Zustand IDLE und die Impulssperre und der Haltebremsenausgang können nicht freigegeben werden.
Alternativ kann auch der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_BR verwendet werden, welcher die Kombination aller verfügbaren Funktions-Sets darstellt.

Information:

Es dürfen ausschließlich die Eingänge der Sicherheitsfunktionen verknüpft werden, welche auch tatsächlich in der Safety-Applikation verwendet werden.
Eine Verknüpfung eines Eingangs einer Sicherheitsfunktion mit SAFETRUE oder SAFEFALSE ist nicht zulässig, da die Funktion somit als verwendet gekennzeichnet wird, aber nicht getestet werden kann!

8.1 Übersicht

Übersicht über die Funktionsbausteine der Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF.

Funktionsbaustein	Beschreibung
SF_oS_MOTION_Basic_BR	Schnittstelle zum Basic Set des openSAFETY Safe Motion Profils
SF_oS_MOTION_Speed_BR	Schnittstelle zum Speed Extension Set des openSAFETY Motion Profils
SF_oS_MOTION_Advanced_BR	Schnittstelle zum Advanced Extension Set des openSAFETY Motion Profils
SF_oS_MOTION_AbsPos_BR	Schnittstelle zum Encoder Basic Set des openSAFETY Motion Profils
SF_oS_MOTION_BR	Kombination aus Funktionsbausteinen SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR und SF_oS_MOTION_AbsPos_BR
SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR	Verknüpfung der sicheren Geschwindigkeit einer Achse mit dem dazugehörigen Status des Geberfehlers
SF_oS_MOTION_Position_BR	Verknüpfung der sicheren Position einer Achse mit dem dazugehörigen Status

8.2 Systemvoraussetzungen

Die Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF ist Bestandteil des SafeDESIGNER und ist ausschließlich in diesem zu verwenden.

Für die Verwendung der Bibliothek openSAFETY_BuR_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 maximal 1 Achse
- ACP10 Motion Software: ab 3.15.0
- Die verwendeten Sicherheitsfunktionen sind mittels Technology Guard freizuschalten.

8.3 Begriffserklärung

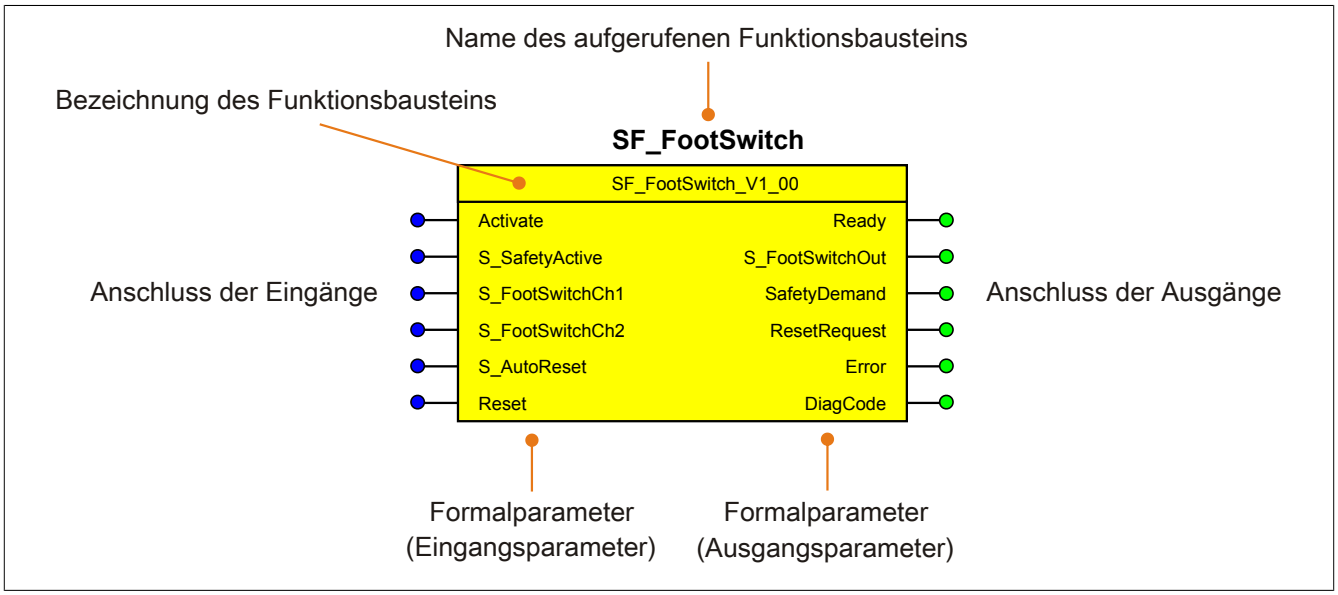


Abbildung 116: Beschriftung des Funktionsbausteins

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.

8.4 SF_oS_MOTION_Basic_BR

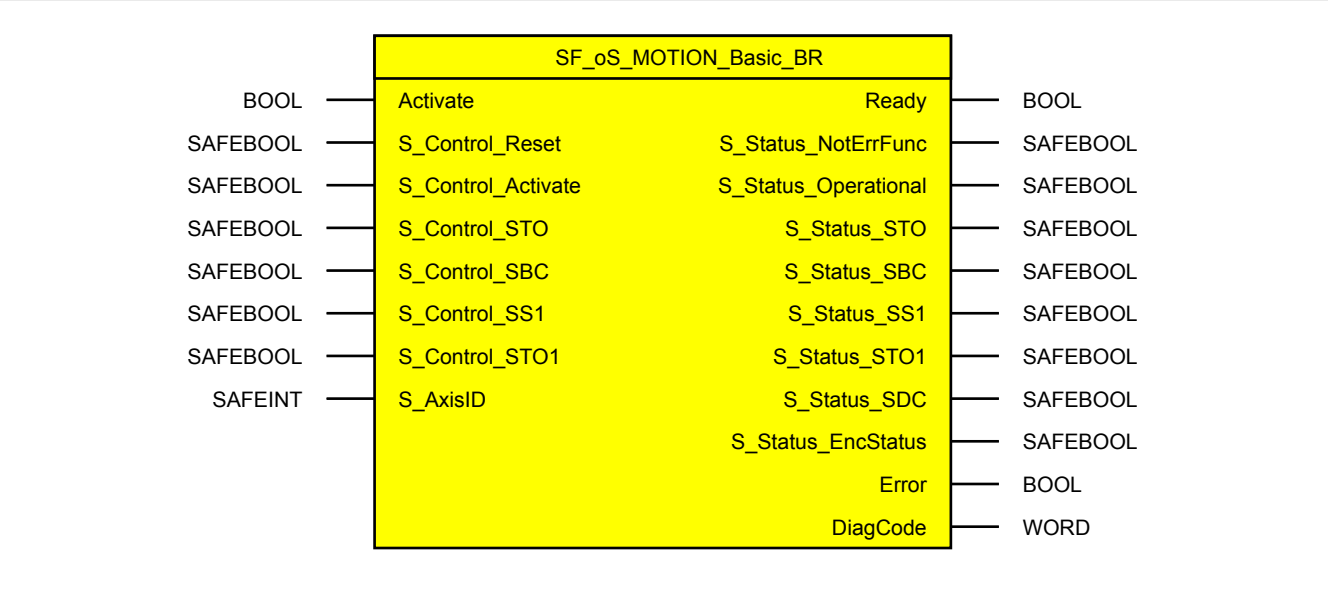


Abbildung 117: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR

Information:

Die Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF kann ausschließlich zur Ansteuerung von ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern verwendet werden.

8.4.1 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 (= TRUE) Eingang **Activate** laut PLCopen Standard
S_Control_Reset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Flanke	SAFEFALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen und des SafeMOTION-Moduls, selbst wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht
S_Control_Activate	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	SAFETRUE: Zustandsmaschine der sicheren Achse wird gestartet, Sicherheitsfunktionen können aktiviert werden. SAFEFALSE: Zustandsmaschine der sicheren Achse wird in den Zustand IDLE gesetzt.
S_Control_STO	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off" (STO); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SBC	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion "Safe Brake Control" (SBC); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SS1	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion "Safe Stop 1" (SS1); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_STO1	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off, One Channel" (STO1); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 492: SF_oS_MOTION_Basic_BR: Übersicht über die Eingangsparameter

1) Auswertung der Signale der Eingangsparameter im Funktionsbaustein. Die Signale sind vom Anwender entsprechend zu steuern.

Name	Typ	Verschaltung	Signalart [1]	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
Ready	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Anzeige der Aktivierung des Funktionsbausteins Ausgang **Ready** laut PLCopen Standard
S_Status_NotErrFunc	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	SafeMOTION-Modul befindet sich nicht im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE (= SAFETRUE)
S_Status_Operational	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Status der Zustandsmaschine der sicheren Achse SAFEFALSE: Zustandsmaschine ist nicht im Zustand OPERATIONAL SAFETRUE: Zustandsmaschine ist im Zustand OPERATIONAL
S_Status_STO	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off" (STO) ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_SBC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safe Brake Control" (SBC) ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_SS1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safe Stop 1" (SS1) ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_STO1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off, One Channel" (STO1) ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_SDC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Überwachung einer Verzögerung ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_EncStatus	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Es wurde kein Geberfehler festgestellt (= SAFETRUE), das Signal S_ScaledSpeed ist gültig
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 493: SF_oS_MOTION_Basic_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter

1) Ausgabe der Signale der Ausgangsparameter. Die Signale sind vom Anwender entsprechend auszuwerten und/oder weiterzuverarbeiten.

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
BOOL	Bit	1	Bitstring
WORD	Word	16	Bitstring
DINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDWORD	Double Word	32	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEINT	Integer	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 494: Formatbeschreibung der Datentypen

Sie haben die Möglichkeit, ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typkonvertierung ein.

Vorsicht!

Jede Konvertierung von einem nicht sicheren Eingangsparameter zu einem sicheren Signal liegt in Ihrem Verantwortungsbereich.

8.4.2 SafeMOTION-Modul Parameter

Gruppe: General settings - Automatic reset on start (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
Automatic reset on start - Enable (bisher *Automatic Reset at Startup*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung des automatischen Reset des Funktionsbausteins beim Startup **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Das Modul wechselt nach dem Hochlauf automatisch in den Zustand OPERATIONAL (Startreset). Es ist keine Ansteuerung des Reset-Eingangs notwendig! Disabled: Das Modul verharrt nach dem Hochlauf in einem Init Zustand, bis eine positive Flanke am Reset-Eingang erkannt wird.	Disabled	R 1.3

Tabelle 495: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gruppe: General settings - Encoder Unit System (bisher *Encoder Unit System*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
EUS - Count of physical reference system (bisher *Count of physical reference system*)	-	Drehgeber Einheiten-Maßstab: x-Umdrehungen Lineargeber Einheiten-Maßstab: x-Referenzlängen (Referenzlänge = Länge des physikalischen Referenzsystems) Der Anwender kann für Positionen (und die daraus ableitbaren Daten wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung) eine beliebige Einheit (z. B. mm, 1/100 mm, 1/20 Zoll, Winkelgrad usw.) verwenden. Hierzu muss vorher der Zusammenhang zwischen einem ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit (Einheiten pro x-Umdrehungen / Einheiten pro x-Referenzlängen) und einer gewissen Anzahl von x-Umdrehungen / x-Referenzlängen definiert werden.	1	R 1.4
EUS - Units per count of physical reference system (bisher *Units per count of physical reference system [units]*)	[units]	Drehgeber Einheiten-Maßstab: Einheiten pro x-Umdrehungen Lineargeber Einheiten-Maßstab: Einheiten pro x-Referenzlängen Der Anwender kann für Positionen (und die daraus ableitbaren Daten wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung) eine beliebige Einheit (z. B. mm, 1/100 mm, 1/20 Zoll, Winkelgrad usw.) verwenden. Hierzu muss vorher der Zusammenhang zwischen einem ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit (Einheiten pro x-Umdrehungen / Einheiten pro x-Referenzlängen) und einer gewissen Anzahl von x-Umdrehungen / x-Referenzlängen definiert werden.	1000	R 1.4
EUS - Counting direction (bisher *Counting direction*)	Standard / Inverse	Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. **Wert** / **Beschreibung** Standard: Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems Inverse: Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems	Standard	R 1.3
EUS - Length of physical reference system for linear encoder (bisher *Length of physical reference system for linear encoder (nm)*)	[nm]	Bei linearen Messsystemen wird hier die Länge eines physikalischen Bezugsystems definiert. Bei Drehgebern wird dieser Wert nicht verwendet, das Bezugsystem ist eine Umdrehung.	1000000000	R 1.4
EUS - Maximum speed to normalize speed range (bisher *Maximum speed to normalize the speed range (units/s)*)	[units/s]	Maximalgeschwindigkeit, auf die die angezeigte Geschwindigkeit normiert werden soll	32767	R 1.3
EUS - Encoder acceleration limit (bisher *Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)*)	[rad/s²] oder [mm/s²]	Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers	100000	R 1.4

Tabelle 496: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Gruppe: General settings - Encoder monitoring (bisher *Encoder Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable *(bisher Encoder Position monitoring)*	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / Überwachung aktiv Disabled / Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher *Encoder Speed monitoring*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / Überwachung aktiv Disabled / Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher *Set position alive testing*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / Überwachung aktiv Disabled / Überwachung nicht aktiv	Disabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher *Encoder monitoring Position tolerance (units)*)	[units]	Positionsschleppfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher *Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitsfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 497: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 498: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled / "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 499: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 500: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gruppe: Basic functions - STO1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
STO1 - Channel (bisher *Channel selection for One Channel STO (STO1)*)	Highside/ Lowside	Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO **Wert** / **Beschreibung** Highside: Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. Lowside: Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert.	Highside	R 1.3

Tabelle 501: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS1*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1	0	R 1.3

Tabelle 502: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1

Gruppe: Basic functions - SBC (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SBC - Enable delay time (bisher *Delay time to start SBC (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 503: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC

In einer Sicherheitsapplikation kann es vorkommen, dass mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig angefordert werden. Damit es in solchen Fällen nicht zu einer unsicheren Situation kommen kann, werden die einzelnen Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul priorisiert.

8.4.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe 6.4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320.

8.4.4 Sichere Geberverbindung

Siehe 6.2.3.3 "Sichere Geberverbindung" auf Seite 304.

8.4.5 Fehlervermeidung

Siehe 7.3.4 "Fehlervermeidung" auf Seite 495.

8.4.6 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen"!

8.4.6.1 Generelle Informationen zu den Eingängen "S_Control"

Die Eingänge "S_Control" werden dazu verwendet 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 zumindest die Eingänge "Activate" und "S_AxisID" verbunden werden.

Information:

Der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR (oder alternativ der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_BR) muss zwingend für jede Achse appliziert werden, welche in der Safety-Applikation verwendet werden soll.

Neben den Eingängen "Acitvate" und "S_AxisID" müssen zusätzlich die Eingänge "S_Control_Reset" und "S_Control_Activate" verwendet werden. Andernfalls ist das SafeDESIGNER Projekt nicht kompilierbar.

8.4.6.2 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein aktiv zu schalten.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verknüpfen 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 besteht 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 Diagnose-Parameter DiagCode wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnose-Konzept 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 E/A-Signale über Aktualparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass ausgelöste Sicherheitsfunktionen durch nicht aktive sichere Geräte gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

8.4.6.3 S_Control_Reset

Allgemeine Funktion

- Eingang "S_Control_Reset" zum Quittieren des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE bzw. zum Überführen des SafeMOTION-Moduls in den Zustand OPERATIONAL nach STARTUP

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Eingang "S_Control_Reset" zum Quittieren des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE

Eine positive Schaltflanke führt die Resetfunktion aus.

Abhängig von der Konfiguration des Parameters "Automatic Reset at Startup" kann eine positive Schaltflanke notwendig sein um das SafeMOTION-Modul nach einem Startvorgang aus dem Zustand INIT in OPERATIONAL zu bringen.

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Automatic reset on start (bisher *General Settings*)

<table>
<tr><th>Parameter</th><th>Einheit</th><th>Beschreibung</th><th>Defaultwert</th><th>Verwendet ab Safety Release</th></tr>
<tr><td>Automatic reset on start - Enable

(bisher Automatic Reset at Startup)</td><td>Enabled/ Disabled</td><td>Aktivierung des automatischen Reset des Funktionsbausteins beim Startup
<table>
<tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>Enabled</td><td>Das Modul wechselt nach dem Hochlauf automatisch in den Zustand OPERATIONAL (Startreset). Es ist keine Ansteuerung des Reset-Eingangs notwendig!</td></tr>
<tr><td>Disabled</td><td>Das Modul verharrt nach dem Hochlauf in einem Init Zustand, bis eine positive Flanke am Reset-Eingang erkannt wird.</td></tr>
</table></td><td>Disabled</td><td>R 1.3</td></tr>
</table>

Tabelle 504: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gefahr!

Der Parameter "Automatic reset on start" aktiviert/deaktiviert die Wiederanlaufsperre im Startup bzw. nach Netzwerkausfall bei wieder vorhandener Netzwerkverbindung.

Wird der Parameter "Automatic reset on start" auf Enabled gestellt, wechselt das Modul automatisch in den Zustand OPERATIONAL, d. h. die Impulssperre und der Motorhaltebremsenausgang werden freigegeben!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion!

8.4.6.4 S_Control_Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung der modulinternen Zustandsmaschine einer sicheren Achse des SafeMOTION-Moduls zur Abarbeitung der angewählten Sicherheitsfunktionen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um die modulinterne Zustandsmaschine einer sicheren Achse des SafeMOTION-Moduls zur Abarbeitung der angewählten Sicherheitsfunktionen zu aktivieren.

SAFETRUE

Zustandsmaschine der sicheren Achse wird gestartet, Sicherheitsfunktionen können aktiviert werden.

SAFEFALSE

Zustandsmaschine der sicheren Achse wird in den Zustand IDLE gesetzt.

8.4.6.5 S_Control_STO

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, STO

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion STO an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, die sichere Impulssperre ist nicht aktiv!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt, die sichere Impulssperre ist aktiv! Der Antrieb ist kraft- und momentenfrei geschaltet.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

- Keine

8.4.6.6 S_Control_SBC

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Brake Control, SBC

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SBC an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt. Der Motorhaltebremsenausgang ist aktiviert und kann von der funktionalen Applikation bedient werden.

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Der Motorhaltebremsenausgang wird auf 0 V geschaltet!

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Basic functions - SBC (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SBC - Enable delay time (bisher *Delay time to start SBC (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 505: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

8.4.6.7 S_Control_SS1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Stop 1, SS1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SS1 an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SS1 wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird die sichere Impulssperre aktiviert.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 506: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS1*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1	0	R 1.3

Tabelle 507: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us)*)	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 508: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Will man die Funktion ohne sichere Geberauswertung verwenden, so muss "Ramp monitoring for SS1" und "Early Limit Monitoring" deaktiviert werden.

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

8.4.6.8 S_Control_STO1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, One Channel, STO1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion STO1 an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, die sichere Impulssperre ist nicht aktiv!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt, je nach Konfiguration ist die Highside oder Lowside der sicheren Impulssperre aktiv! Der Antrieb ist kraft- und momentenfrei geschaltet.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Basic functions - STO1 (bisher *General Settings*)

<table>
<tr><th>Parameter</th><th>Einheit</th><th>Beschreibung</th><th>Defaultwert</th><th>ab Safety Release</th></tr>
<tr><td>STO1 - Channel

(bisher Channel selection for One Channel STO (STO1))</td><td>Highside/ Lowside</td><td>Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO
<table>
<tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>Highside</td><td>Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert.</td></tr>
<tr><td>Lowside</td><td>Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert.</td></tr>
</table></td><td>Highside</td><td>R 1.3</td></tr>
</table>

Tabelle 509: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

8.4.6.9 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Verwenden Sie die Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER um die entsprechende Achse mit dem Parameter zu verbinden.

> ## Information:
>
> **Die Kombination AxisID und Funktionsbaustein oS_MOTION_Basic_BR oder oS_MOTION_BR darf nur einmal in der sicheren Applikation vorkommen, andernfalls lässt sich die sichere Applikation nicht kompilieren.**

8.4.7 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

8.4.7.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Meldung: Funktionsbaustein ist aktiviert/nicht aktiviert

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 gesetzt.

8.4.7.2 S_Status_NotErrFunc

Allgemeine Funktion

- Information über den Fehlerzustand der sicheren Achse des SafeMOTION-Moduls

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Fehlerzustand der sicheren Achse des SafeMOTION-Moduls an.

SAFETRUE

Am SafeMOTION-Modul wurde kein Fehler festgestellt.

SAFEFALSE

An der sicheren Achse des SafeMOTION-Moduls wurde ein Fehler (z. B. die Überschreitung eines überwachten Limits) festgestellt oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.
Im Fehlerfall kann die Zusatzinformation zum Fehler dem Safety Logger in Automation Studio entnommen werden!
Handelt es sich hierbei um einen funktionalen Fehler, kann dieser quittiert werden, indem das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechselt (positive Flanke)!

Gefahr!

Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden. Es ist nur in Verbindung mit den angeforderten Sicherheitsfunktionen aussagekräftig.
"S_Status_NotErrFUNC" stellt nicht den funktional sicheren Zustand des SafeMOTION-Moduls dar!

Gefahr!

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

8.4.7.3 S_Status_Operational

Allgemeine Funktion

- Information über den Status der Zustandsmaschine der sicheren Achse

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Status der Zustandsmaschine der sicheren Achse an.

SAFETRUE

Die Zustandsmaschine befindet sich im Status OPERATIONAL.

SAFEFALSE

Die Zustandsmaschine befindet sich nicht im Status OPERATIONAL.

8.4.7.4 S_Status_STO

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, STO

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion STO wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion STO ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.4.7.5 S_Status_SBC

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Brake Control, SBC

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SBC wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SBC ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.4.7.6 S_Status_SS1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Stop 1, SS1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SS1 wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SS1 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.4.7.7 S_Status_STO1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, One Channel, STO1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion STO1 wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion STO1 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.4.7.8 S_Status_SDC

Allgemeine Funktion

- Information über den Zustand der Rampenüberwachung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Zustand der Rampenüberwachung an.

SAFETRUE

Rampenüberwachung ist aktiv.

SAFEFALSE

Die Rampenüberwachung ist nicht aktiv. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

> **Gefahr!**
>
> **Dieses Signal sollte nur als Zusatzinformation verwendet werden.**

8.4.7.9 S_Status_EncStatus

Allgemeine Funktion

- Information über den Fehlerzustand des sicheren Gebersignals

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert den Fehlerzustand des Signals eines definierten, sicheren Gebers.
Wird ein Geberfehler erkannt oder befindet sich das SafeMOTION-Modul im Fehlerzustand, wird der Ausgang auf SAFEFALSE gesetzt. Dieser Zustand wird beibehalten bis der Fehler behoben ist.

SAFETRUE

Es wurde kein Fehler am Gebersignal erkannt.

SAFEFALSE

Das Gebersignal einer definierten, sicheren Achse ist fehlerhaft oder die Achse selbst befindet sich in einem Fehlerzustand. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert. Weitere Informationen zu dem Fehler können dem Safety Logger in Automation Studio entnommen werden.

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 des SafeMOTION-Moduls dar!

8.4.7.10 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Formalparameter zeigt eine vorliegende Bausteinfehlermeldung an.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Zustand an.

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

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechseln (positive Flanke).

8.4.7.11 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden bausteinspezifische Diagnose- und Statusmeldungen ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Bausteindiagnosemeldungen nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im **sicheren** Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung am Ausgang "DiagCode" über den Ausgangsparameter "Error" an.

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. Die Werte der Diagnosecodes und deren Bedeutung sind nachfolgend beschrieben.

Bei Statusmeldungen ($0xxx_{hex}$, $8xxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf FALSE.

Bei Fehlermeldungen ($Cxxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf TRUE.

8.4.7.12 Übersicht der Diagnosecodes

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.	• Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf SAFETRUE 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 SAFEFALSE zu steuern.	• 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 510: SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes

8.4.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins

Es kann kein generelles Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins angegeben werden, da dieses von den an- bzw. abgewählten Sicherheitsfunktionen abhängig ist.

Siehe 6.4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320.

8.5 SF_oS_MOTION_Speed_BR

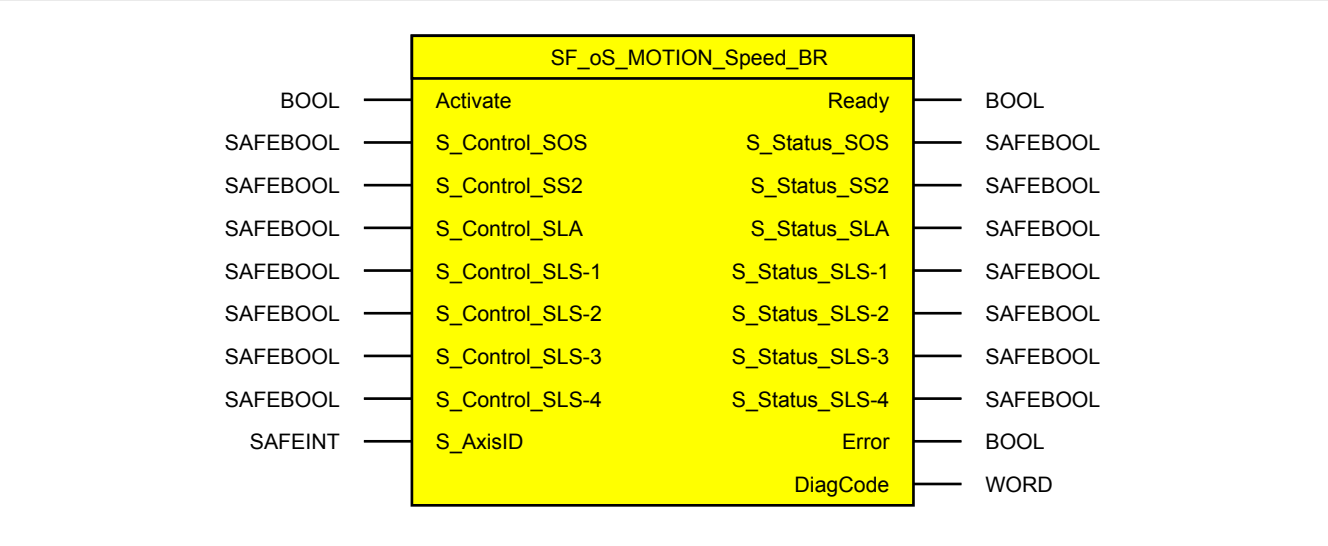


Abbildung 118: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Speed_BR

Information:

Die Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF kann ausschließlich zur Ansteuerung von ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern verwendet werden.

Information:

Der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR muss zwingend für jede Achse appliziert werden, welche in der Safety-Applikation verwendet werden soll. Sonst verweilt die interne Zustandsmaschine der Achse im Zustand IDLE und die Impulssperre und der Haltebremsenausgang können nicht freigegeben werden.
Alternativ kann auch der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_BR verwendet werden, welcher die Kombination aller verfügbaren Funktions-Sets darstellt.

8.5.1 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 (= TRUE) Eingang "Activate" laut PLCopen Standard
S_Control_SOS	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safe Operating Stop (SOS); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SS2	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safe Stop 2 (SS2); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SLA	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safely Limited Acceleration (SLA); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SLS-1	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 1 (SLS-1); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SLS-2	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 2 (SLS-2); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SLS-3	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 3 (SLS-3); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SLS-4	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 4 (SLS-4); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 511: SF_oS_MOTION_Speed_BR: 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	Anzeige der Aktivierung des Funktionsbausteins Ausgang **Ready** laut PLCopen Standard
S_Status_SOS	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safe Operating Stop" (SOS) ist aktiv, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_SS2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safe Stop 2" (SS2) ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_SLA	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safely Limited Acceleration" (SLA) ist aktiv, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_SLS-1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safely Limited Speed", Geschwindigkeitslimit 1 (SLS-1) ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_SLS-2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safely Limited Speed", Geschwindigkeitslimit 2 (SLS-2) ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_SLS-3	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safely Limited Speed", Geschwindigkeitslimit 3 (SLS-3) ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_SLS-4	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safely Limited Speed", Geschwindigkeitslimit 4 (SLS-4) ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 512: SF_oS_MOTION_Speed_BR: 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	Bitstring
WORD	Word	16	Bitstring
DINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDWORD	Double Word	32	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEINT	Integer	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 513: Formatbeschreibung der Datentypen

Sie haben die Möglichkeit, ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typkonvertierung ein.

Vorsicht!

Jede Konvertierung von einem nicht sicheren Eingangsparameter zu einem sicheren Signal liegt in Ihrem Verantwortungsbereich.

8.5.2 SafeMOTION-Modul Parameter

Gruppe: Speed functions - SS2 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS2 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS2*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
Ramp Monitoring Time for SS2 (us)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2	0	R 1.3

Tabelle 514: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2

Gruppe: Speed functions - SLA (bisher *Safely Limited Acceleration*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLA - Acceleration limit in positive direction (bisher *Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Beschleunigung in positive Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Deceleration limit in positive direction (bisher *Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Verzögerung in positive Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Acceleration limit in negative direction (bisher *Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Beschleunigung in negative Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Deceleration limit in negative direction (bisher *Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Verzögerung in negative Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLA (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.9

Tabelle 515: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMS - Enable (bisher *Safe Maximum Speed*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS per Konfiguration. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: SMS ist aktiviert Disabled: SMS ist deaktiviert	Enabled	R 1.3
SMS - Speed limit (bisher *Maximum Speed for SMS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit der maximalen Geschwindigkeit (SMS)	0	R 1.3
SLS1 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1)	0	R 1.3
SLS2 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS3 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3)	0	R 1.3

Tabelle 516: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS4 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 4 für SLS (SLS4)	0	R 1.3
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3	0	R 1.3
SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS4	0	R 1.3

Tabelle 516: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gefahr!

Das jeweilige zu überwachende Geschwindigkeitslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall eine gefahrbringende Geschwindigkeit nicht überschritten werden kann.
Die gefahrbringende Geschwindigkeit muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} \leq$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Dies ist notwendig, um eine Priorisierung der Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul durchführen zu können.

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

In einer Sicherheitsapplikation kann es vorkommen, dass mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig angefordert werden. Damit es in solchen Fällen nicht zu einer unsicheren Situation kommen kann, werden die einzelnen Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul priorisiert.

Sind mehrere Funktionen aktiv, so wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} \leq$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Dies ist notwendig, um eine Priorisierung der Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul durchführen zu können.

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

8.5.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe 6.4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320.

8.5.4 Sichere Geberverbindung

Siehe 6.2.3.3 "Sichere Geberverbindung" auf Seite 304.

8.5.5 Fehlervermeidung

Siehe 7.3.4 "Fehlervermeidung" auf Seite 495.

8.5.6 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen"!

8.5.6.1 Generelle Informationen zu den Eingängen S_Control

Die Eingänge "S_Control" werden dazu verwendet 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 zumindest die Eingänge "Activate" und "S_AxisID" verbunden werden.

Information:

Der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR (oder alternativ der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_BR) muss zwingend für jede Achse appliziert werden, welche in der Safety-Applikation verwendet werden soll.

8.5.6.2 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein aktiv zu schalten.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verknüpfen 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 besteht 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 Diagnose-Parameter DiagCode wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnose-Konzept 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 E/A-Signale über Aktualparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass ausgelöste Sicherheitsfunktionen durch nicht aktive sichere Geräte gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

8.5.6.3 S_Control_SOS

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Operating Stop, SOS

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SOS an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt. Stillstandstoleranzen werden nicht überwacht.

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Stillstandstoleranzen werden überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 517: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS}$ < EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

8.5.6.4 S_Control_SS2

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Stop 2, SS2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SS2 an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SS2 wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird die Stillstandsüberwachung aktiviert.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 518: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SS2 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS2 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS2*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
Ramp Monitoring Time for SS2 (us)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2	0	R 1.3

Tabelle 519: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 520: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled / "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 521: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

8.5.6.5 S_Control_SLA

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Acceleration, SLA.

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLA an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLA wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

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

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 522: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Speed functions - SLA (bisher *Safely Limited Acceleration*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLA - Acceleration limit in positive direction (bisher *Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Beschleunigung in positive Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Deceleration limit in positive direction (bisher *Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Verzögerung in positive Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Acceleration limit in negative direction (bisher *Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Beschleunigung in negative Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Deceleration limit in negative direction (bisher *Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Verzögerung in negative Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLA (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.9

Tabelle 523: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

8.5.6.6 S_Control_SLS-1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS1 an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS1 wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 1 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 524: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS1 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1)	0	R 1.3
SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1	0	R 1.3

Tabelle 525: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 526: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

8.5.6.7 S_Control_SLS-2

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS2 an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS2 wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 2 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 527: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS2 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3

Tabelle 528: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 529: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

8.5.6.8 S_Control_SLS-3

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 3

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS3 an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS3 wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 3 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 530: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS3 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3)	0	R 1.3
SLS3 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3	0	R 1.3

Tabelle 531: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 532: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

8.5.6.9 S_Control_SLS-4

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 4

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS4 an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS4 wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 4 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 533: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS4 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3

Tabelle 534: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 535: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

8.5.6.10 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Verwenden Sie die Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER um die entsprechende Achse mit dem Parameter zu verbinden.

> ## Information:
>
> **Die Kombination AxisID und Funktionsbaustein oS_MOTION_Basic_BR oder oS_MOTION_BR darf nur einmal in der sicheren Applikation vorkommen, andernfalls lässt sich die sichere Applikation nicht kompilieren.**

8.5.7 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

8.5.7.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Meldung: Funktionsbaustein ist aktiviert/nicht aktiviert

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 gesetzt.

8.5.7.2 S_Status_SOS

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Operating Stop, SOS

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SOS wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SOS ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.5.7.3 S_Status_SS2

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Stop 2, SS2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SS2 wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SS2 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.5.7.4 S_Status_SLA

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Acceleration, SLA

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLA wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SLA ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.5.7.5 S_Status_SLS-1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS1 wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SLS1 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.5.7.6 S_Status_SLS-2

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS2 wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SLS2 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.5.7.7 S_Status_SLS-3

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 3

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS3 wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SLS3 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.5.7.8 S_Status_SLS-4

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 4

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS4 wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SLS4 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.5.7.9 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Formalparameter zeigt eine vorliegende Bausteinfehlermeldung an.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Zustand an.

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

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechseln (positive Flanke).

8.5.7.10 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden bausteinspezifische Diagnose- und Statusmeldungen ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Bausteindiagnosemeldungen nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im **sicheren** Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung am Ausgang "DiagCode" über den Ausgangsparameter "Error" an.

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. Die Werte der Diagnosecodes und deren Bedeutung sind nachfolgend beschrieben.

Bei Statusmeldungen ($0xxx_{hex}$, $8xxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf FALSE.

Bei Fehlermeldungen ($Cxxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf TRUE.

8.5.7.11 Übersicht der Diagnosecodes

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.	• Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf SAFETRUE 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 SAFEFALSE zu steuern.	• 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 536: SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes

8.5.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins

Es kann kein generelles Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins angegeben werden, da dieses von den an- bzw. abgewählten Sicherheitsfunktionen abhängig ist.

Siehe 6.4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320.

8.6 SF_oS_MOTION_Advanced_BR

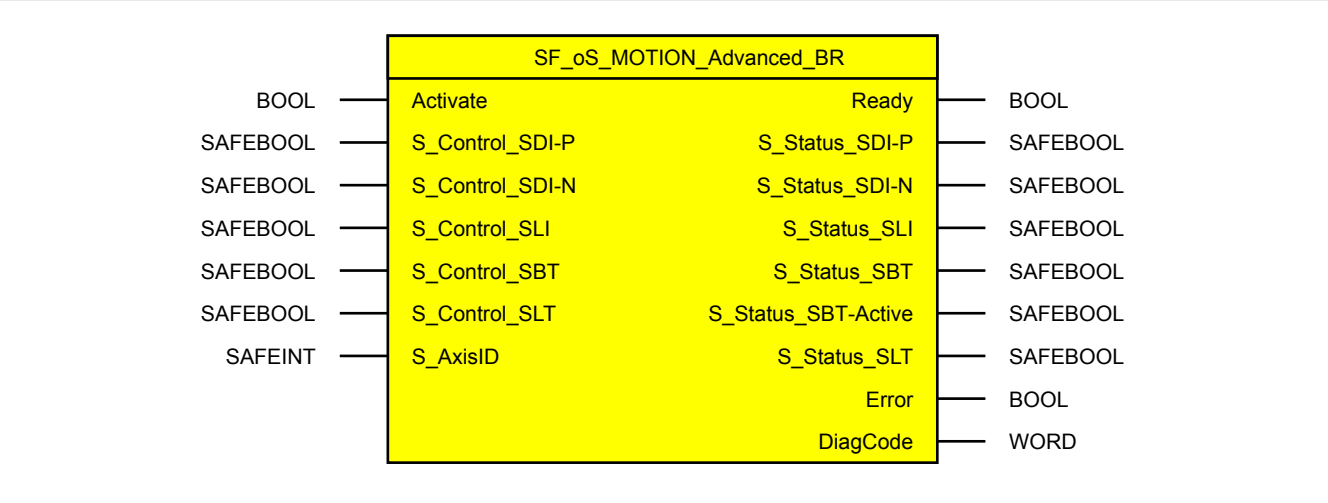


Abbildung 119: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Advanced_BR

Information:

Die Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF kann ausschließlich zur Ansteuerung von ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern verwendet werden.

Information:

Der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR muss zwingend für jede Achse appliziert werden, welche in der Safety-Applikation verwendet werden soll. Sonst verweilt die interne Zustandsmaschine der Achse im Zustand IDLE und die Impulssperre und der Haltebremsenausgang können nicht freigegeben werden.
Alternativ kann auch der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_BR verwendet werden, welcher die Kombination aller verfügbaren Funktions-Sets darstellt.

8.6.1 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 (= TRUE) Eingang "Activate" laut PLCopen Standard
S_Control_SDI-P	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safe Direction (SDI); Bewegung in die positive Richtung ist erlaubt; SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SDI-N	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safe Direction (SDI); Bewegung in die negative Richtung ist erlaubt; SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SLI	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safely Limited Increment (SLI); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SBT	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Flanke	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safe Brake Test (SBT); Anforderung erfolgt bei fallender Flanke!
S_Control_SLT	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Flanke	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safely Limited Torque (SLT) SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 537: SF_oS_MOTION_Advanced_BR: 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	Anzeige der Aktivierung des Funktionsbausteins Ausgang **Ready** laut PLCopen Standard
S_Status_SDI-P	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safe Direction" (SDI, positive Richtung) ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_SDI-N	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safe Direction" (SDI, negative Richtung) ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_SLI	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safely Limited Increment" (SLI) ist aktiv, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_SBT	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safe Brake Test" (SBT) wurde erfolgreich durchgeführt, Status des Tests ist gültig (= SAFETRUE)
S_Status_SBT-Active	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safe Brake Test" (SBT) ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_SLT	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion "Safely Limited Torque" (SLT) ist aktiv, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 538: SF_oS_MOTION_Advanced_BR: 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	Bitstring
WORD	Word	16	Bitstring
DINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDWORD	Double Word	32	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEINT	Integer	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 539: Formatbeschreibung der Datentypen

Sie haben die Möglichkeit, ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typkonvertierung ein.

Vorsicht!

Jede Konvertierung von einem nicht sicheren Eingangsparameter zu einem sicheren Signal liegt in Ihrem Verantwortungsbereich.

8.6.2 SafeMOTION-Modul Parameter

Gruppe: Advanced functions - SDI (bisher *Safety Additional Parameters*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 540: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

Gruppe: Advanced functions - SLI (bisher *Safely Limited Increment*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLI - Position limit (bisher *Safe Increments (units)*)	[units]	Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist	0	R 1.3
SLI - Disable delay time (bisher *SLI Off Delay (µs)*)	[µs]	Ausschaltverzögerungszeit von SLI	0	R 1.3

Tabelle 541: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI

In einer Sicherheitsapplikation kann es vorkommen, dass mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig angefordert werden. Damit es in solchen Fällen nicht zu einer unsicheren Situation kommen kann, werden die einzelnen Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul priorisiert.

Sind mehrere Funktionen aktiv, so wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} \leq$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Dies ist notwendig, um eine Priorisierung der Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul durchführen zu können.

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

8.6.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe 6.4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320.

8.6.4 Sichere Geberverbindung

Siehe 6.2.3.3 "Sichere Geberverbindung" auf Seite 304.

8.6.5 Fehlervermeidung

Siehe 7.3.4 "Fehlervermeidung" auf Seite 495.

8.6.6 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen"!

8.6.6.1 Generelle Informationen zu den Eingängen S_Control

Die Eingänge "S_Control" werden dazu verwendet 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 zumindest die Eingänge "Activate" und "S_AxisID" verbunden werden.

Information:

Der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR (oder alternativ der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_BR) muss zwingend für jede Achse appliziert werden, welche in der Safety-Applikation verwendet werden soll.

8.6.6.2 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein aktiv zu schalten.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verknüpfen 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 besteht 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 Diagnose-Parameter DiagCode wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnose-Konzept 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 E/A-Signale über Aktualparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass ausgelöste Sicherheitsfunktionen durch nicht aktive sichere Geräte gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

8.6.6.3 S_Control_SDI-P

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die positive Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SDI an- bzw. abzuwählen, wobei die positive Bewegungsrichtung erlaubt ist.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SDI wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Nach der Verzögerungszeit wird die Bewegungsrichtung überwacht, wobei die Bewegung in die positive Richtung zulässig ist.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 542: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

> **Gefahr!**
>
> **Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.**
>
> **Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!**

Gruppe: Advanced functions - SDI (bisher *Safety Additional Parameters*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 543: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

> **Gefahr!**
>
> **Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!**

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

8.6.6.4 S_Control_SDI-N

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die negative Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SDI an- bzw. abzuwählen, wobei die negative Bewegungsrichtung erlaubt ist.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SDI wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Nach der Verzögerungszeit wird die Bewegungsrichtung überwacht, wobei die Bewegung in die negative Richtung zulässig ist.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 544: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

> **Gefahr!**
>
> **Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.**
>
> **Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!**

Gruppe: Advanced functions - SDI (bisher *Safety Additional Parameters*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 545: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

> **Gefahr!**
>
> **Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!**

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

8.6.6.5 S_Control_SLI

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Increment, SLI

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLI an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLI wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Ein sicherer Bereich von Inkrementen wird überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3

Tabelle 546: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Advanced functions - SLI (bisher *Safely Limited Increment*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLI - Position limit (bisher *Safe Increments (units)*)	[units]	Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist	0	R 1.3
SLI - Disable delay time (bisher *SLI Off Delay (µs)*)	[µs]	Ausschaltverzögerungszeit von SLI	0	R 1.3

Tabelle 547: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI

Gefahr!

Die maximal verfahrbaren Inkremente müssen so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

8.6.6.6 S_Control_SBT

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Brake Test, SBT

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SBT zu starten.

Negative Flanke

Eine negative Flanke (Zustandsübergang von SAFETRUE auf SAFEFALSE) am Eingangsparameter "S_Control_SBT" startet die Sicherheitsfunktion Safe Brake Test, SBT.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Advanced functions - SBT (bisher *Safe Brake Test*) (ausschließlich fürACOPOSmulti SafeMOTION SinCos und ACOPOS P3 SafeMOTION (ab HW-Upgrade 1.10.2.x) verfügbar)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SBT - Threshold (bisher *Safe Brake Test threshold (uA)*)	[µA]	Schwellwert des Statorstroms, welcher beim Bremsentest überschritten werden muss	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - External load (bisher *Safe Brake Test external load (uA)*)	[µA]	Externe Last	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - Position tolerance (bisher *Safe Brake Test position tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - Maximum torque duration (bisher *Safe Brake Test maximum torque duration (us)*)	[µs]	Dauer der Prüfung, bei der das maximale Moment anliegen muss	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - Test interval (bisher *Safe Brake Test interval (s)*)	[s]	Wiederholungsintervall des sicheren Bremsentests	28800	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - Enable delay time (bisher *Delay Time to start SBT (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBT und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3

Tabelle 548: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SBT

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

8.6.6.7 S_Control_SLT

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Torque, SLT

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLT an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLT wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Das parametrierte Motordrehmomentlimit wird überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Advanced functions - SLT (ausschließlich für ACOPOS P3 SafeMOTION ab HW-Upgrade 1.10.2.x verfügbar)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLT - Torque limit	[mNm]	Momentgrenze welche bei der Aktivierung von SLT überwacht wird	0	R 1.10
SLT - Enable delay time	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLT und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.10

Tabelle 549: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLT

Gruppe: General settings - Motor (ausschließlich für ACOPOS P3 SafeMOTION ab HW-Upgrade 1.10.2.x verfügbar)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Motor - Number of pole-pairs (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	-	Anzahl der Polpaare am Rotorumfang	1	1.10
Motor - Direction*) (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	Standard / Inverse	Drehrichtung des Motors	Standard	1.10
Motor - Stator resistance (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mOhm	Ohmscher Statorwiderstand, der zwischen zwei Anschlüssen (Phase – Phase) des Motors gemessen wird	0	1.10
Motor - Stator inductance (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µH	Statorinduktivität, die zwischen zwei Anschlüssen (Phase – Phase) des Motors gemessen wird	0	1.10
Motor - Torque constant (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µNm / A	Drehmomentkonstante des Motors	0	1.10
Motor - Rated speed (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	units/s	Nenndrehzahl des Motors	0	1.10
Motor - Stall current (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mA	Stillstandsstrom des Motors	0	1.10
Motor - Rated current (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mA	Nennstrom des Motors	0	1.10
Motor - Peak current (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mA	Spitzenstrom des Motors	0	1.10

Tabelle 550: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Motor

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Motor - Stall torque (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mNm	Stillstandsmoment des Motors, welches bei Aufnahme des Stillstandstroms abgegeben wird	0	1.10
Motor - Peak torque (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mNm	Spitzenmoment des Motors, welches bei Aufnahme des Spitzenstromes kurzzeitig abgegeben wird	0	1.10
Motor - Moment of inertia (optional) (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µkgm²	Massenträgheitsmoment des Motors; besteht aus der Summe der Trägheiten von Rotor, Geber und Haltebremse	0	1.10
Motor - External moment of inertia (optional) (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µkgm²	Externes Massenträgheitsmoment; abhängig von der gesamten externen Last	0	1.10

Tabelle 550: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Motor

*) Die Drehrichtung des Motors steht in keinem Zusammenhang mit der Zählrichtung der Geschwindigkeit ("EUS - Counting direction"), d. h. die Drehrichtung des Motors kann in der nicht sicheren Applikation explizit geändert werden und muss deshalb im SafeDesigner ebenfalls berücksichtigt werden.

8.6.6.8 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Verwenden Sie die Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER um die entsprechende Achse mit dem Parameter zu verbinden.

Information:

Die Kombination AxisID und Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Advanced_BR oder SF_oS_MOTION_BR darf nur einmal in der sicheren Applikation vorkommen, andernfalls lässt sich die sichere Applikation nicht kompilieren.

8.6.7 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

8.6.7.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Meldung: Funktionsbaustein ist aktiviert/nicht aktiviert

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 gesetzt.

8.6.7.2 S_Status_SDI-P

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die positive Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SDIpos wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SDIpos ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.6.7.3 S_Status_SDI-N

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die negative Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SDIneg wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SDIneg ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.6.7.4 S_Status_SLI

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Increment

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLI wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SLI ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.6.7.5 S_Status_SBT

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Testung der Haltebremse Safe Brake Test

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den Status der Testung der Haltebremse Safe Brake Test, SBT wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SBT ist ausgeführt worden und der Status der Testung ist gültig.

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion SBT ist nicht ausgeführt worden und der Status der Testung ist nicht gültig bzw. abgelaufen.

8.6.7.6 S_Status_SBT-Active

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Testung der Haltebremse Safe Brake Test

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den Status der Testung der Haltebremse Safe Brake Test, SBT wieder.

SAFETRUE

Testung der Haltebremse SBT wird ausgeführt.

SAFEFALSE

Testung der Haltebremse SBT ist nicht angefordert.

8.6.7.7 S_Status_SLT

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Torque

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLT wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SLT ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion SLT ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.6.7.8 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Formalparameter zeigt eine vorliegende Bausteinfehlermeldung an.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Zustand an.

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

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechseln (positive Flanke).

8.6.7.9 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden bausteinspezifische Diagnose- und Statusmeldungen ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Bausteindiagnosemeldungen nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im **sicheren** Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung am Ausgang "DiagCode" über den Ausgangsparameter "Error" an.

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. Die Werte der Diagnosecodes und deren Bedeutung sind nachfolgend beschrieben.

Bei Statusmeldungen ($0xxx_{hex}$, $8xxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf FALSE.

Bei Fehlermeldungen ($Cxxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf TRUE.

8.6.7.10 Übersicht der Diagnosecodes

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.	• Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf SAFETRUE 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 SAFEFALSE zu steuern.	• 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 551: SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes

8.6.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins

Es kann kein generelles Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins angegeben werden, da dieses von den an- bzw. abgewählten Sicherheitsfunktionen abhängig ist.

Siehe 6.4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320.

8.7 SF_oS_MOTION_AbsPos_BR

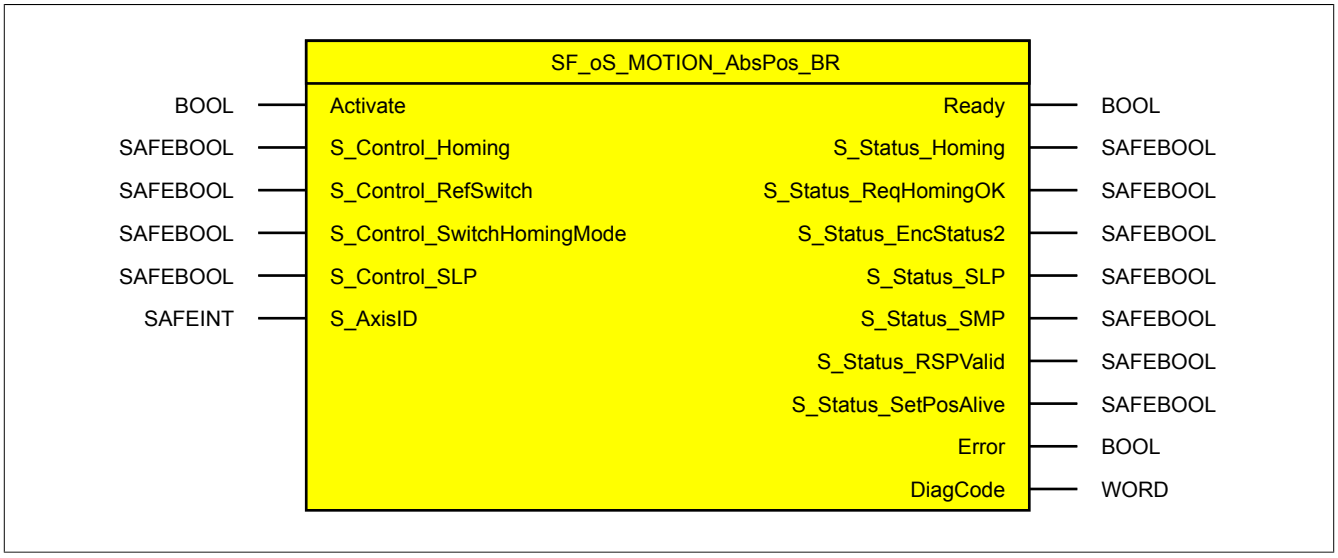


Abbildung 120: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_AbsPos_BR

Information:

Die Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF kann ausschließlich zur Ansteuerung von ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern verwendet werden.

Information:

Der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR muss zwingend für jede Achse appliziert werden, welche in der Safety-Applikation verwendet werden soll. Sonst verweilt die interne Zustandsmaschine der Achse im Zustand IDLE und die Impulssperre und der Haltebremsenausgang können nicht freigegeben werden.
Alternativ kann auch der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_BR verwendet werden, welcher die Kombination aller verfügbaren Funktions-Sets darstellt.

8.7.1 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 (= TRUE) Eingang "Activate" lauf PLCopen Standard
S_Control_Homing	SAFEBOOL	Variable	Flanke	SAFEFALSE	Anforderung für sicheres Referenzieren; Anforderung erfolgt bei steigender Flanke!
S_Control_RefSwitch	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Sicherer Eingang für einen Referenzschalter
S_Control_SwitchHomingMode	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Aktivierung einer Referenzierung mit remanenter sicherer Position (RSP); SAFEFALSE: Referenziervariante RSP ist nicht aktiv
S_Control_SLP	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safely Limited Position (SLP); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 552: SF_oS_MOTION_AbsPos_BR: 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	Anzeige der Aktivierung des Funktionsbausteins Ausgang "Ready" laut PLCopen Standard
S_Status_Homing	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Gibt an, ob die sichere Position gültig ist (= SAFETRUE, Referenzierung wurde erfolgreich abgeschlossen und es steht kein Geberfehler an)
S_Status_ReqHomingOk	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Feedback für Referenzierung in SafeDESIGNER (= SAFETRUE, sichere Position ist gültig und Anforderung für sicheres Referenzieren ist SAFETRUE)
S_Status_EncStatus2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Es wurde kein Geberfehler festgestellt (= SAFETRUE), das Signal "S_ScaledSpeed_2Byte" ist gültig
S_Status_SLP	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safely Limited Position (SLP) ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_SMP	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safe Maximum Position (SMP) ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_RSPValid	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Remanente sichere Position (RSP) ist gültig gespeichert (TRUE = sichere Position ist gespeichert, Power Off für Referenzierung mit RSP ist nun möglich)
S_Status_SetPosAlive	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Zustandsinformation der Plausibilisierung der Sollposition
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 553: SF_oS_MOTION_AbsPos_BR: 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	Bitstring
WORD	Word	16	Bitstring
DINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDWORD	Double Word	32	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEINT	Integer	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 554: Formatbeschreibung der Datentypen

Sie haben die Möglichkeit, ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typkonvertierung ein.

Vorsicht!

Jede Konvertierung von einem nicht sicheren Eingangsparameter zu einem sicheren Signal liegt in Ihrem Verantwortungsbereich.

8.7.2 SafeMOTION-Modul Parameter

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Home position or home offset (bisher *Home Position or Home Offset (units)*)	[units]	Referenzposition bzw. Referenzieroffset	0	R 1.4
Homing - Maximum trigger speed (bisher *Max. trigger speed (units/s)*)	[units/s]	Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses	0	R 1.4
Homing - Monitoring time (bisher *Homing Monitoring Time (µs)*)	[µs]	Überwachungszeit für Referenziervorgang	0	R 1.4
Homing - Mode (bisher *Mode*)	Direct / Reference Switch / *Home Offset / Home Offset with Correction*	Auswahl des Referenziermodus *Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2!*	Direct	R 1.4
Homing - Edge of reference switch (bisher *Edge of reference switch*)	Positve / Negative	Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechselt.	Positive	R 1.4
Homing - Trigger direction (bisher *Trigger direction*)	Positve / Negative	Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an.	Positive	R 1.4
Homing - Enable reference pulse *(bisher Reference pulse)*	*Enabled/ Disabled*	*Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!*	*Disabled*	R 1.4
Homing - Blocking distance *(bisher Blocking distance (% encoder reference system))*	*%*	*Distanz innerhalb derer die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt wird.* *Sie wird von der konfigurierten Referenzschalterflanke weg gerechnet und in % des Geberreferenzsystems angeben.* *Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung.* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!*	*0*	R 1.4

Tabelle 555: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP (bisher *Safety Position Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMP - Enable (bisher *Safe Maximum Position*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration **Wert** / **Beschreibung** Enabled: SMP ist aktiviert Disabled: SMP ist deaktiviert	Disabled	R 1.4
SMP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SMP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SLP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLP (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung	0	R 1.4

Tabelle 556: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP

Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS) (bisher *Behaviour of Functional Fail Safe*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
FFS - Mode (bisher *Behaviour of Functional Fail Safe*)	STO / STO1 and STO with time delay	Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert oder STO1 und nach einer Zeitverzögerung STO **Wert** / **Beschreibung** STO: Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert. STO1 and STO with time delay: Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird zuerst STO1 und SBC aktiviert und nach einer Zeitverzögerung wird STO aktiviert.	STO	R 1.3
FFS - STO Enable delay time (bisher *Delay for STO in Functional Fail Safe [µs]*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen STO1 und STO (und SBC) im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE	0	R 1.3
FFS - Delay time until brake engages (bisher *Delay time until the brake engages [µs]*)	[µs]	**Einfallsverzögerungszeit der Bremse** Der zweite Enable Kanal wird um diese Zeit verzögert geschaltet, wenn STO1 und verzögertes STO und SBC für FUNCTIONAL FAIL SAFE konfiguriert ist.	0	R 1.3
FFS - Caused by encoder error *(1.10.1.x für ACOPOSmulti SAfeMOTION bzw. ab HW-Upgrade 1.10.2.x für ACOPOS P3 SafeMOTION)*	Always / Only if safety functions requiring an encoder are enabled	Functional Fail Safe Aktivierung durch Encoderfehler: Always: FFS erfolgt, wenn mindestens eine Sicherheitsfunktion, die einen Encoder benötigt, verwendet wird und ein Encoderfehler ansteht. Only if safety functions requiring an encoder are enabled: FFS erfolgt, wenn mindestens eine Sicherheitsfunktion, die einen Geber benötigt, aktiv ist und eine Encoderfehler ansteht.	Always	R 1.10.1

Tabelle 557: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS)

In einer Sicherheitsapplikation kann es vorkommen, dass mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig angefordert werden. Damit es in solchen Fällen nicht zu einer unsicheren Situation kommen kann, werden die einzelnen Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul priorisiert.

Sind mehrere Funktionen aktiv, so wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} \leq$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Dies ist notwendig, um eine Priorisierung der Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul durchführen zu können.

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

In einer Sicherheitsapplikation kann es vorkommen, dass mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig angefordert werden. Damit es in solchen Fällen nicht zu einer unsicheren Situation kommen kann, werden die einzelnen Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul priorisiert.

Sind mehrere Funktionen aktiv, so wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} \leq$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Dies ist notwendig, um eine Priorisierung der Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul durchführen zu können.

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

8.7.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe 6.4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320.

8.7.4 Sichere Geberverbindung

Siehe 6.2.3.3 "Sichere Geberverbindung" auf Seite 304.

8.7.5 Fehlervermeidung

Siehe 7.3.4 "Fehlervermeidung" auf Seite 495.

8.7.6 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen"!

8.7.6.1 Generelle Informationen zu den Eingängen "S_Control"

Die Eingänge "S_Control" werden dazu verwendet 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 zumindest die Eingänge "Activate" und "S_AxisID" verbunden werden.

Information:

Der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR (oder alternativ der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_BR) muss zwingend für jede Achse appliziert werden, welche in der Safety-Applikation verwendet werden soll.

Neben den Eingängen "Acitvate" und "S_AxisID" müssen zusätzlich die Eingänge "S_Control_Reset" und "S_Control_Activate" verwendet werden. Andernfalls ist das SafeDESIGNER Projekt nicht kompilierbar.

8.7.6.2 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein aktiv zu schalten.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verknüpfen 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 besteht 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 Diagnose-Parameter DiagCode wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnose-Konzept 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 E/A-Signale über Aktualparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass ausgelöste Sicherheitsfunktionen durch nicht aktive sichere Geräte gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

8.7.6.3 S_Control_Homing

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Sicheres Referenzieren"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet einen sicheren Referenziervorgang zu starten. Eine positive Flanke am Eingang startet die Sicherheitsfunktion.

Positive Flanke: Wechsel SAFEFALSE auf SAFETRUE

Sicheres Referenzieren wird gestartet.

Negative Flanke: Wechsel SAFETRUE auf SAFEFALSE

Wenn der Referenziervorgang noch aktiv ist wird dieser durch die negative Flanke abgebrochen. Ist das Referenzieren bereits abgeschlossen, so hat dieser Zustandsübergang keine Auswirkung.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Mode (bisher *Mode*)	Direct / Reference Switch / *Home Offset /* *Home Offset with Correction*	Auswahl des Referenziermodus *Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	Direct	R 1.4
Homing - Home position or home offset (bisher *Home Position or Home Offset (units)*)	[units]	Referenzposition bzw. Referenzieroffset	0	R 1.4
Homing - Enable RSP (Remanent safe position) *(bisher Remanent safe position)*	*Enabled/* *Disabled*	*Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*Disabled*	R 1.9
Homing - Edge of reference switch (bisher *Edge of reference switch*)	Positve / Negative	Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechselt.	Positive	R 1.4
Homing - Trigger direction (bisher *Trigger direction*)	Positve / Negative	Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an.	Positive	R 1.4

Tabelle 558: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Enable reference pulse *(bisher Reference pulse)*	*Enabled/ Disabled*	*Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*Disabled*	R 1.4
Homing - Blocking distance *(bisher Blocking distance (% encoder reference system))*	*%*	*Distanz innerhalb derer die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt wird.* *Sie wird von der konfigurierten Referenzschalterflanke weg gerechnet und in % des Geberreferenzsystems angeben.* *Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung.* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*0*	R 1.4
Homing - Maximum trigger speed (bisher *Max. trigger speed (units/s)*)	[units/s]	Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses	0	R 1.4
Homing - Monitoring time (bisher *Homing Monitoring Time (µs)*)	[µs]	Überwachungszeit für Referenziervorgang	0	R 1.4

Tabelle 558: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Die Funktion sicheres Referenzieren ist Voraussetzung für die Sicherheitsfunktionen SLP und SMP und für die Verwendung der sicheren Position.
Wird nicht sicher referenziert, so bleibt das Statusbit "S_Status_Homing" immer SAFEFALSE!

8.7.6.4 S_Control_RefSwitch

Allgemeine Funktion

- Referenzschaltereingang der Sicherheitsfunktion "Sicheres Referenzieren"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Referenzschaltereingang der Sicherheitsfunktion "Sicheres Referenzieren" und wird ausschließlich bei der Referenziervariante Modus Reference Switch ausgewertet.
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

Die Referenzschalter wird nicht verwendet!

Information:

Ist die Referenziervariante Modus Reference Switch konfiguriert und ist der Referenzschaltereingang "S_Control_RefSwitch" am Funktionsbaustein nicht verdrahtet, wechselt das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE.
Das Verlassen des Zustands FAIL SAFE ist nur durch Power Off / Power On Zyklus und Änderung der sicheren Applikation möglich!

Information:

Der Eingang "S_Control_RefSwitch" wird nur im Zusammenhang mit der Referenziervariante Modus Reference Switch ausgewertet.
Bei anderen Referenziervarianten wird der Eingang ignoriert!

8.7.6.5 S_Control_SwitchHomingMode

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingang wird von der Sicherheitsfunktion "Remanente sichere Position" verwendet und aktiviert eine Referenzierung, welche die remanente sichere Position bestätigt.

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, zwischen der Referenzierung mit RSP und dem parametrierten Referenzierungsmode umzuschalten.

SAFETRUE

Bei einem Referenzierkommando (= positive Flanke an Eingang "S_Control_RequestHoming") wird eine Referenzierung mit RSP durchgeführt.

SAFEFALSE

Bei einem Referenzierkommando (= positive Flanke an Eingang "S_Control_RequestHoming") wird der parametrierte Referenzierungsmode durchgeführt.

Relevante Konfigurationsparameter

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert
Homing			
Remanent safe position	*Enabled/ Disabled*	*Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!*	*Disabled*
Safety Standstill and Direction Tolerances			
Speed Tolerance	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung	0
Position Tolerance	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- und Richtungsüberwachung	0

Tabelle 559: Parameter der Sicherheitsfunktion Remanente sichere Position

8.7.6.6 S_Control_SLP

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Position, SLP.

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLP an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLP wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Nach der Verzögerungszeit "Delay time to start SLP (us)" wird das parametrierte Positionsfenster sicher überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 560: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP (bisher *Safety Position Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLP (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung	0	R 1.4

Tabelle 561: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP

Gefahr!

Die zu überwachenden Positionslimits müssen so eingestellt werden, dass unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst-Case-Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SMP,NEG} \leq LIM_{SLP,NEG} \leq LIM_{SLP,POS} \leq LIM_{SMP,POS}$

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 562: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SMP,NEG} \leq LIM_{SLP,NEG} \leq LIM_{SLP,POS} \leq LIM_{SMP,POS}$
Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in OPERATIONAL überführt werden kann!

Information:

Zur Verwendung dieser Sicherheitsfunktion muss die Achse zuvor sicher referenziert worden sein.
Wurde keine erfolgreiche Referenzierung durchgeführt oder geht der Status "S_SafePositionValid" verloren, so führt die Anforderung der Sicherheitsfunktion SLP zum Wechsel in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.
Der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet und trudelt somit aus! Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität! Der Ausgang des Funktionsbausteins "S_NotErrFUNC" wird zurückgesetzt!

8.7.6.7 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Verwenden Sie die Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER um die entsprechende Achse mit dem Parameter zu verbinden.

Information:

Die Kombination AxisID und Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Advanced_BR oder SF_oS_MOTION_BR darf nur einmal in der sicheren Applikation vorkommen, andernfalls lässt sich die sichere Applikation nicht kompilieren.

8.7.7 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

8.7.7.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Meldung: Funktionsbaustein ist aktiviert/nicht aktiviert

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 gesetzt.

8.7.7.2 S_Status_Homing

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Sicheres Referenzieren" und der sicheren Position

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt an, ob die Achse sicher referenziert wurde und ob das Positionssignal gültig ist.

SAFETRUE

Die Achse wurde erfolgreich referenziert und die sichere Position ist gültig.

SAFEFALSE

Die Achse wurde noch nicht erfolgreich referenziert, das Gebersignal der Achse ist fehlerhaft. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.
Die sichere Position ist nicht gültig!

> **Gefahr!**
>
> **Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden.**
>
> **"S_Status_Homing" stellt nicht den funktional sicheren Zustand des SafeMOTION-Moduls dar!**

> **Gefahr!**
>
> **Der Wert des Ausgangsparameters "S_SafePosition_4Byte" ist nur dann gültig, wenn der Ausgangsparameter "S_Status_Homing" SAFETRUE ist. Andernfalls ist dieser ungültig und darf nicht weiterverwendet werden!**

8.7.7.3 S_Status_ReqHomingOK

Allgemeine Funktion

- Feedback für Referenzierung in SafeDESIGNER

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Status wird gesetzt, um bei Referenzierung in bereits referenziertem Zustand ein Feedback zu geben ("S_Control_Homing" und "S_Status_Homing" sind gesetzt).

SAFETRUE

Der Eingang für eine Referenzierung ist gesetzt ("S_Control_Homing" = SAFETRUE) und die sichere Position ist gültig ("S_Status_Homing" = SAFETRUE).

SAFEFALSE

Der Eingang für eine Referenzierung ist nicht gesetzt oder die sichere Position ist nicht gültig. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.7.7.4 S_Status_EncStatus2

Allgemeine Funktion

- Information über den Fehlerzustand des sicheren Gebersignals

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert den Fehlerzustand des Signals eines definierten, sicheren Gebers.
Wird ein Geberfehler erkannt oder befindet sich das SafeMOTION-Modul im Fehlerzustand, wird der Ausgang auf FALSE gesetzt. Dieser Zustand wird beibehalten bis der Fehler behoben ist.

SAFETRUE

Es wurde kein Fehler am Gebersignal erkannt.

SAFEFALSE

Das Gebersignal einer definierten, sicheren Achse ist fehlerhaft oder die Achse selbst befindet sich in einem Fehlerzustand. Weitere Informationen zu dem Fehler siehe können im Safety Logger in Automation Studio entnommen werden.

> **Gefahr!**
>
> **Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden. Es ist nur in Verbindung mit den angeforderten Sicherheitsfunktionen aussagekräftig.**
> **"S_Status_EncStatus2" stellt nicht den funktional sicheren Zustand des SafeMOTION-Moduls dar!**

8.7.7.5 S_Status_SLP

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Position, SLP

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLP wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SLP ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.7.7.6 S_Status_SMP

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Maximum Position, SMP

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SMP wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SMP ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Überwachung der SMP-Positionsgrenzen ist nicht aktiv. Die Überwachung ist noch nicht aktiv, da das SafeMOTION-Modul noch nicht referenziert wurde. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.7.7.7 S_Status_RSPValid

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Remantente sichere Position"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt Folgendes an:

- Die aktuelle sichere Position ist referenziert und gültig gespeichert.
- Änderungen der sicheren Position werden durch die aktiven Sicherheitsfunktionen STO und SOS verhindert.
- Ein Ausschalten des Moduls führt nicht zum Verlust der sicheren remanenten Position.

SAFETRUE

Die sichere Position wurde erfolgreich gespeichert, Power Off für Referenzierung mit RSP ist in diesem Zustand möglich.

SAFEFALSE

Einer oder mehrere der folgenden Punkte treffen zu:

- Die Achse wurde noch nicht erfolgreich referenziert. (Der Zustand von "S_Status_Homing" ist nicht TRUE)
- Die Sicherheitsfunktion STO ist nicht angewählt/aktiv.
- Die Sicherheitsfunktion SOS ist nicht angewählt/aktiv.
- Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.7.7.8 S_Status_SetPosAlive

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Plausibilisierung der Sollposition

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt an, ob die Plausibilisierung der Sollposition durchgeführt wurde.

SAFETRUE

Die Plausibilisierung der Sollposition wurde erfolgreich durchgeführt.

SAFEFALSE

Die Plausibilisierung der Sollposition war fehlerhaft oder wurde nicht durchgeführt. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.7.7.9 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Formalparameter zeigt eine vorliegende Bausteinfehlermeldung an.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Zustand an.

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

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechseln (positive Flanke).

8.7.7.10 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden bausteinspezifische Diagnose- und Statusmeldungen ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Bausteindiagnosemeldungen nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im **sicheren** Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung am Ausgang "DiagCode" über den Ausgangsparameter "Error" an.

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. Die Werte der Diagnosecodes und deren Bedeutung sind nachfolgend beschrieben.

Bei Statusmeldungen ($0xxx_{hex}$, $8xxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf FALSE.

Bei Fehlermeldungen ($Cxxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf TRUE.

8.7.7.11 Übersicht der Diagnosecodes

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.	• Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf SAFETRUE 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 SAFEFALSE zu steuern.	• 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 563: SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes

8.7.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins

Es kann kein generelles Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins angegeben werden, da dieses von den an- bzw. abgewählten Sicherheitsfunktionen abhängig ist.

Siehe 6.4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320.

8.8 SF_oS_MOTION_BR

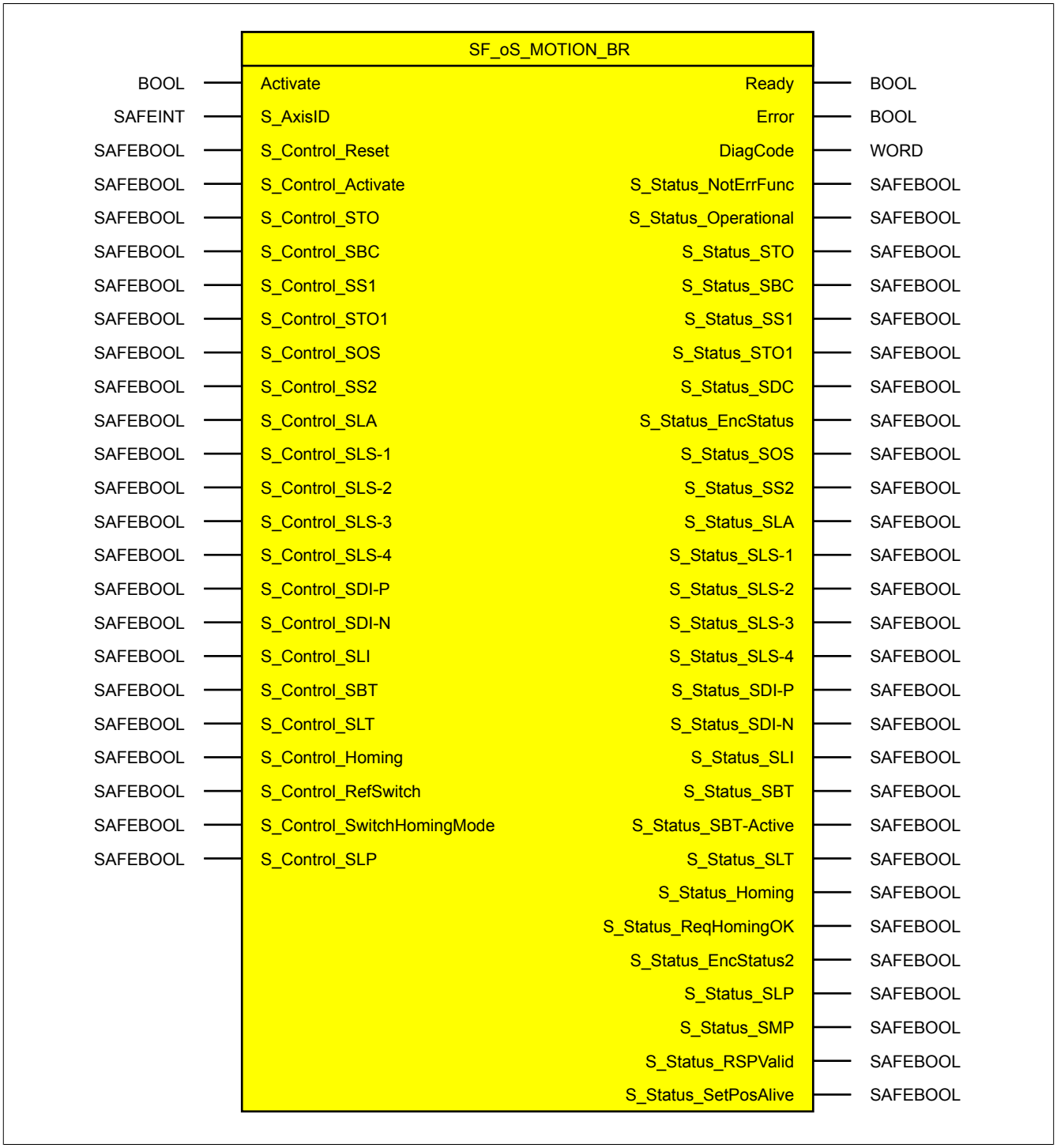


Abbildung 121: Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_BR"

Information:

Die Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF kann ausschließlich zur Ansteuerung von ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern verwendet werden.

Information:

Der Funktionsbaustein bildet alle verfügbaren Function Sets ab.

Wird dieser Funktionsbaustein im SafeDESIGNER eingesetzt, so darf dieselbe "S_AxisID" nicht gleichzeitg mit den Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR oder SF_oS_MOTION_AbsPos_BR verwendet werden!

8.8.1 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 (= TRUE) Eingang "Activate" laut PLCopen Standard
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein
S_Control_Reset	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Flanke	SAFEFALSE	Zurücksetzen von Fehlermeldungen und des SafeMOTION-Moduls, selbst wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht
S_Control_Activate	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	SAFETRUE: Zustandsmaschine der sicheren Achse wird gestartet, Sicherheitsfunktionen können aktiviert werden. SAFEFALSE: Zustandsmaschine der sicheren Achse wird in den Zustand IDLE gesetzt.
S_Control_STO	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SBC	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safe Brake Control (SBC); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SS1	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safe Stop 1 (SS1); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_STO1	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, One Channel (STO1); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SOS	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safe Operating Stop (SOS); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SS2	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safe Stop 2 (SS2); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SLA	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safely Limited Acceleration (SLA); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SLS-1	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 1 (SLS-1); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SLS-2	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 2 (SLS-2); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SLS-3	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 3 (SLS-3); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SLS-4	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 4 (SLS-4); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SDI-P	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safe Direction (SDI); Bewegung in die positive Richtung ist erlaubt; SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SDI-N	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safe Direction (SDI); Bewegung in die negative Richtung ist erlaubt; SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SLI	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safely Limited Increment (SLI); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_SBT	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Flanke	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safe Brake Test (SBT); Anforderung erfolgt bei fallender Flanke!
S_Control_SLT	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safely Limited Torque (SLT); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert
S_Control_Homing	SAFEBOOL	Variable	Flanke	SAFEFALSE	Anforderung für sicheres Referenzieren; Anforderung erfolgt bei steigender Flanke!
S_Control_RefSwitch	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Sicherer Eingang für einen Referenzschalter
S_Control_SwitchHomingMode	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Aktivierung einer Referenzierung mit remanenter sicherer Position (RSP); SAFEFALSE: Referenziervariante RSP ist nicht aktiv
S_Control_SLP	SAFEBOOL	Variable/ Konstante	Zustand	SAFEFALSE	Anforderung der Sicherheitsfunktion Safely Limited Position (SLP); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert

Tabelle 564: "SF_oS_MOTION_BR": 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	Anzeige der Aktivierung des Funktionsbausteins Ausgang "Ready" laut PLCopen Standard
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins
S_Status_NotErrFunc	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	SafeMOTION-Modul befindet sich nicht im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE (= SAFETRUE)
S_Status_Operational	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Status der Statemachine der sicheren Achse SAFEFALSE: Zustandsmaschine ist nicht im Zustand OPERATIONAL SAFETRUE: Zustandsmaschine ist im Zustand OPERATIONAL
S_Status_STO	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_SBC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safe Brake Control (SBC) ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_SS1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safe Stop 1 (SS1) ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_STO1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, One Channel (STO1) ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_SDC	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Überwachung einer Verzögerung ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_EncStatus	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Es wurde kein Geberfehler festgestellt (= SAFETRUE), das Signal "S_ScaledSpeed" ist gültig
S_Status_SOS	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safe Operating Stop (SOS) ist aktiv, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_SS2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safe Stop 2 (SS2) ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_SLA	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safely Limited Acceleration (SLA) ist aktiv, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_SLS-1	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 1 (SLS-1) ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_SLS-2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 2 (SLS-2) ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_SLS-3	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 3 (SLS-3) ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_SLS-4	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 4 (SLS-4) ist aktiv, Überwachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_SDI-P	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safe Direction (SDI, positive Richtung) ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_SDI-N	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safe Direction (SDI, negative Richtung) ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_SLI	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safely Limited Increment (SLI) ist aktiv, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_SBT	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safe Brake Test (SBT) wurde erfolgreich durchgeführt, Status des Tests ist gültig (= SAFETRUE)
S_Status_SBT-Active	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safe Brake Test (SBT) ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_SLT	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safely Limited Torque (SLT) ist aktiv, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE)
S_Status_Homing	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Gibt an, ob die sichere Position gültig ist (= SAFETRUE, Referenzierung wurde erfolgreich abgeschlossen und es steht kein Geberfehler an)
S_Status_ReqHomingOK	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Feedback für Referenzierung in SafeDESIGNER (= SAFETRUE, sichere Position ist gültig und Anforderung für sicheres Referenzieren ist SAFETRUE)
S_Status_EncStatus2	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Es wurde kein Geberfehler festgestellt (= SAFETRUE), das Signal "S_ScaledSpeed" ist gültig

Tabelle 565: "SF_oS_MOTION_BR": Übersicht über die Ausgangsparameter

Name	Typ	Verschaltung	Signalart [1]	Startwert	Beschreibung / Allgemeine Funktion
S_Status_SLP	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safely Limited Position (SLP) ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_SMP	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Sicherheitsfunktion Safe Maximum Position (SMP) ist aktiv (= SAFETRUE)
S_Status_RSPValid	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Remanente sichere Position (RSP) ist gültig gespeichert (TRUE = sichere Position ist gespeichert, Power Off für Referenzierung mit RSP ist nun möglich)
S_Status_SetPosAlive	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Zustandsinformation der Plausibilisierung der Sollposition

Tabelle 565: "SF_oS_MOTION_BR": 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	Bitstring
WORD	Word	16	Bitstring
DINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDWORD	Double Word	32	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEINT	Integer	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 566: Formatbeschreibung der Datentypen

Sie haben die Möglichkeit, ein sicheres Signal mit einem nicht sicheren Eingangsparameter zu verknüpfen. Setzen Sie in diesem Fall einen Funktionsbaustein zur Typkonvertierung ein.

Vorsicht!

Jede Konvertierung von einem nicht sicheren Eingangsparameter zu einem sicheren Signal liegt in Ihrem Verantwortungsbereich.

8.8.2 SafeMOTION-Modul Parameter

Gruppe: General settings - Automatic reset on start (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
Automatic reset on start - Enable (bisher *Automatic Reset at Startup*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung des automatischen Reset des Funktionsbausteins beim Startup **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Das Modul wechselt nach dem Hochlauf automatisch in den Zustand OPERATIONAL (Startreset). Es ist keine Ansteuerung des Reset-Eingangs notwendig! Disabled: Das Modul verharrt nach dem Hochlauf in einem Init Zustand, bis eine positive Flanke am Reset-Eingang erkannt wird.	Disabled	R 1.3

Tabelle 567: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS) (bisher *Behaviour of Functional Fail Safe*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
FFS - Mode (bisher *Behaviour of Functional Fail Safe*)	STO / STO1 and STO with time delay	Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert oder STO1 und nach einer Zeitverzögerung STO **Wert** / **Beschreibung** STO: Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert. STO1 and STO with time delay: Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird zuerst STO1 und SBC aktiviert und nach einer Zeitverzögerung wird STO aktiviert.	STO	R 1.3
FFS - STO Enable delay time (bisher *Delay for STO in Functional Fail Safe [µs]*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen STO1 und STO (und SBC) im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE	0	R 1.3
FFS - Delay time until brake engages (bisher *Delay time until the brake engages [µs]*)	[µs]	**Einfallsverzögerungszeit der Bremse** Der zweite Enable Kanal wird um diese Zeit verzögert geschalten, wenn STO1 und verzögertes STO und SBC für FUNCTIONAL FAIL SAFE konfiguriert ist.	0	R 1.3
FFS - Caused by encoder error *(1.10.1.x für ACOPOSmulti SAfeMOTION bzw. ab HW-Upgrade 1.10.2.x für ACOPOS P3 SafeMOTION)*	Always / Only if safety functions requiring an encoder are enabled	Functional Fail Safe Aktivierung durch Encoderfehler: Always: FFS erfolgt, wenn mindestens eine Sicherheitsfunktion, die einen Encoder benötigt, verwendet wird und ein Encoderfehler ansteht. Only if safety functions requiring an encoder are enabled: FFS erfolgt, wenn mindestens eine Sicherheitsfunktion, die einen Geber benötigt, aktiv ist und eine Encoderfehler ansteht.	Always	R 1.10.1

Tabelle 568: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS)

Gruppe: General settings - Encoder Unit System (bisher *Encoder Unit System*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
EUS - Count of physical reference system (bisher *Count of physical reference system*)	-	Drehgeber Einheiten-Maßstab: x-Umdrehungen Lineargeber Einheiten-Maßstab: x-Referenzlängen (Referenzlänge = Länge des physikalischen Referenzsystems) Der Anwender kann für Positionen (und die daraus ableitbaren Daten wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung) eine beliebige Einheit (z. B. mm, 1/100 mm, 1/20 Zoll, Winkelgrad usw.) verwenden. Hierzu muss vorher der Zusammenhang zwischen einem ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit (Einheiten pro x-Umdrehungen / Einheiten pro x-Referenzlängen) und einer gewissen Anzahl von x-Umdrehungen / x-Referenzlängen definiert werden.	1	R 1.4
EUS - Units per count of physical reference system (bisher *Units per count of physical reference system [units]*)	[units]	Drehgeber Einheiten-Maßstab: Einheiten pro x-Umdrehungen Lineargeber Einheiten-Maßstab: Einheiten pro x-Referenzlängen Der Anwender kann für Positionen (und die daraus ableitbaren Daten wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung) eine beliebige Einheit (z. B. mm, 1/100 mm, 1/20 Zoll, Winkelgrad usw.) verwenden. Hierzu muss vorher der Zusammenhang zwischen einem ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit (Einheiten pro x-Umdrehungen / Einheiten pro x-Referenzlängen) und einer gewissen Anzahl von x-Umdrehungen / x-Referenzlängen definiert werden.	1000	R 1.4
EUS - Counting direction (bisher *Counting direction*)	Standard / Inverse	Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. **Wert** / **Beschreibung** Standard: Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems Inverse: Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems	Standard	R 1.3
EUS - Length of physical reference system for linear encoder (bisher *Length of physical reference system for linear encoder (nm)*)	[nm]	Bei linearen Messsystemen wird hier die Länge eines physikalischen Bezugsystems definiert. Bei Drehgebern wird dieser Wert nicht verwendet, das Bezugsystem ist eine Umdrehung.	1000000000	R 1.4
EUS - Maximum speed to normalize speed range (bisher *Maximum speed to normalize the speed range (units/s)*)	[units/s]	Maximalgeschwindigkeit, auf die die angezeigte Geschwindigkeit normiert werden soll	32767	R 1.3
EUS - Encoder acceleration limit (bisher *Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)*)	[rad/s²] oder [mm/s²]	Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers	100000	R 1.4

Tabelle 569: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Gruppe: General settings - Encoder monitoring (bisher *Encoder Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable *(bisher Encoder Position monitoring)*	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Überwachung aktiv Disabled: Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher *Encoder Speed monitoring*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Überwachung aktiv Disabled: Überwachung nicht aktiv	Enabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher *Set position alive testing*)	Enabled/ Disabled	Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Überwachung aktiv Disabled: Überwachung nicht aktiv	Disabled	R 1.3
Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher *Encoder monitoring Position tolerance (units)*)	[units]	Positionsschleppfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3
Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher *Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitsfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 570: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 571: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us)*)	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 572: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 573: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gruppe: Basic functions - STO1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
STO1 - Channel (bisher *Channel selection for One Channel STO (STO1)*)	Highside/ Lowside	Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO **Wert** / **Beschreibung** Highside: Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. Lowside: Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert.	Highside	R 1.3

Tabelle 574: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS1*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1	0	R 1.3

Tabelle 575: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1

Gruppe: Basic functions - SBC (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SBC - Enable delay time (bisher *Delay time to start SBC (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 576: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC

Gruppe: Speed functions - SS2 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS2 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS2*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
Ramp Monitoring Time for SS2 (us)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2	0	R 1.3

Tabelle 577: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2

Gruppe: Speed functions - SLA (bisher *Safely Limited Acceleration*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLA - Acceleration limit in positive direction (bisher *Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Beschleunigung in positive Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Deceleration limit in positive direction (bisher *Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Verzögerung in positive Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Acceleration limit in negative direction (bisher *Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Beschleunigung in negative Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Deceleration limit in negative direction (bisher *Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Verzögerung in negative Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLA (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.9

Tabelle 578: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMS - Enable (bisher *Safe Maximum Speed*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS per Konfiguration. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: SMS ist aktiviert Disabled: SMS ist deaktiviert	Enabled	R 1.3
SMS - Speed limit (bisher *Maximum Speed for SMS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit der maximalen Geschwindigkeit (SMS)	0	R 1.3
SLS1 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1)	0	R 1.3
SLS2 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS3 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3)	0	R 1.3
SLS4 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 4 für SLS (SLS4)	0	R 1.3
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3

Tabelle 579: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3	0	R 1.3
SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS4	0	R 1.3

Tabelle 579: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: Advanced functions - SDI (bisher *Safety Additional Parameters*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 580: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

Gruppe: Advanced functions - SLI (bisher *Safely Limited Increment*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLI - Position limit (bisher *Safe Increments (units)*)	[units]	Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist	0	R 1.3
SLI - Disable delay time (bisher *SLI Off Delay (µs)*)	[µs]	Ausschaltverzögerungszeit von SLI	0	R 1.3

Tabelle 581: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Home position or home offset (bisher *Home Position or Home Offset (units)*)	[units]	Referenzposition bzw. Referenzieroffset	0	R 1.4
Homing - Maximum trigger speed (bisher *Max. trigger speed (units/s)*)	[units/s]	Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses	0	R 1.4
Homing - Monitoring time (bisher *Homing Monitoring Time (µs)*)	[µs]	Überwachungszeit für Referenziervorgang	0	R 1.4
Homing - Mode (bisher *Mode*)	Direct / Reference Switch / *Home Offset / Home Offset with Correction*	Auswahl des Referenziermodus *Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2!*	Direct	R 1.4

Tabelle 582: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Edge of reference switch (bisher *Edge of reference switch*)	Positve / Negative	Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechselt.	Positive	R 1.4
Homing - Trigger direction (bisher *Trigger direction*)	Positve / Negative	Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an.	Positive	R 1.4
Homing - Enable reference pulse *(bisher Reference pulse)*	*Enabled/ Disabled*	*Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!*	*Disabled*	R 1.4
Homing - Blocking distance *(bisher Blocking distance (% encoder reference system))*	*%*	*Distanz innerhalb derer die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt wird.* *Sie wird von der konfigurierten Referenzschalterflanke weg gerechnet und in % des Geberreferenzsystems angeben.* *Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung.* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!*	*0*	R 1.4

Tabelle 582: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP (bisher *Safety Position Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SMP - Enable (bisher *Safe Maximum Position*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration **Wert** / **Beschreibung** Enabled / SMP ist aktiviert Disabled / SMP ist deaktiviert	Disabled	R 1.4
SMP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SMP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SMP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs	0	R 1.4
SLP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLP (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung	0	R 1.4

Tabelle 583: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP

In einer Sicherheitsapplikation kann es vorkommen, dass mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig angefordert werden. Damit es in solchen Fällen nicht zu einer unsicheren Situation kommen kann, werden die einzelnen Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul priorisiert.

Sind mehrere Funktionen aktiv, so wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} \leq$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Dies ist notwendig, um eine Priorisierung der Sicherheitsfunktionen am SafeMOTION-Modul durchführen zu können.

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

8.8.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe 6.4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320.

8.8.4 Sichere Geberverbindung

Siehe 6.2.3.3 "Sichere Geberverbindung" auf Seite 304.

8.8.5 Fehlervermeidung

Siehe 7.3.4 "Fehlervermeidung" auf Seite 495.

8.8.6 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen"!

8.8.6.1 Generelle Informationen zu den Eingängen "S_Control"

Die Eingänge "S_Control" werden dazu verwendet 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 zumindest die Eingänge "Activate" und "S_AxisID" verbunden werden.

Information:

Der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR (oder alternativ der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_BR) muss zwingend für jede Achse appliziert werden, welche in der Safety-Applikation verwendet werden soll.

Neben den Eingängen "Acitvate" und "S_AxisID" müssen zusätzlich die Eingänge "S_Control_Reset" und "S_Control_Activate" verwendet werden. Andernfalls ist das SafeDESIGNER Projekt nicht kompilierbar.

8.8.6.2 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein aktiv zu schalten.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verknüpfen 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 besteht 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 Diagnose-Parameter DiagCode wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnose-Konzept 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 E/A-Signale über Aktualparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass ausgelöste Sicherheitsfunktionen durch nicht aktive sichere Geräte gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

8.8.6.3 S_Control_Reset

Allgemeine Funktion

- Eingang "S_Control_Reset" zum Quittieren des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE bzw. zum Überführen des SafeMOTION-Moduls in den Zustand OPERATIONAL nach STARTUP

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Eingang "S_Control_Reset" zum Quittieren des Zustands FUNCTIONAL FAIL SAFE

Eine positive Schaltflanke führt die Resetfunktion aus.

Abhängig von der Konfiguration des Parameters "Automatic Reset at Startup" kann eine positive Schaltflanke notwendig sein um das SafeMOTION-Modul nach einem Startvorgang aus dem Zustand INIT in OPERATIONAL zu bringen.

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Automatic reset on start (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	Verwendet ab Safety Release
Automatic reset on start - Enable (bisher *Automatic Reset at Startup*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung des automatischen Reset des Funktionsbausteins beim Startup **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Das Modul wechselt nach dem Hochlauf automatisch in den Zustand OPERATIONAL (Startreset). Es ist keine Ansteuerung des Reset-Eingangs notwendig! Disabled: Das Modul verharrt nach dem Hochlauf in einem Init Zustand, bis eine positive Flanke am Reset-Eingang erkannt wird.	Disabled	R 1.3

Tabelle 584: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gefahr!

Der Parameter "Automatic reset on start" aktiviert/deaktiviert die Wiederanlaufsperre im Startup bzw. nach Netzwerkausfall bei wieder vorhandener Netzwerkverbindung.

Wird der Parameter "Automatic reset on start" auf Enabled gestellt, wechselt das Modul automatisch in den Zustand OPERATIONAL, d. h. die Impulssperre und der Motorhaltebremsenausgang werden freigegeben!

Das Konfigurieren eines automatischen Wiederanlaufs kann zu sicherheitstechnisch kritischen Zuständen führen. Sorgen Sie mit ergänzenden Maßnahmen für die korrekte, sicherheitstechnische Funktion!

8.8.6.4 S_Control_Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung der modulinternen Zustandsmaschine einer sicheren Achse des SafeMOTION-Moduls zur Abarbeitung der angewählten Sicherheitsfunktionen

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um die modulinterne Zustandsmaschine einer sicheren Achse des SafeMOTION-Moduls zur Abarbeitung der angewählten Sicherheitsfunktionen zu aktivieren.

SAFETRUE

Zustandsmaschine der sicheren Achse wird gestartet, Sicherheitsfunktionen können aktiviert werden.

SAFEFALSE

Zustandsmaschine der sicheren Achse wird in den Zustand IDLE gesetzt.

8.8.6.5 S_Control_STO

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, STO

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion STO an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, die sichere Impulssperre ist nicht aktiv!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt, die sichere Impulssperre ist aktiv! Der Antrieb ist kraft- und momentenfrei geschaltet.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

- Keine

8.8.6.6 S_Control_SBC

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Brake Control, SBC

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SBC an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt. Der Motorhaltebremsenausgang ist aktiviert und kann von der funktionalen Applikation bedient werden.

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Der Motorhaltebremsenausgang wird auf 0 V geschaltet!

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Basic functions - SBC (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SBC - Enable delay time (bisher *Delay time to start SBC (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 585: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

8.8.6.7 S_Control_SS1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Stop 1, SS1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SS1 an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SS1 wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird die sichere Impulssperre aktiviert.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 586: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS1*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1	0	R 1.3

Tabelle 587: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 588: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Will man die Funktion ohne sichere Geberauswertung verwenden, so muss "Ramp monitoring for SS1" und "Early Limit Monitoring" deaktiviert werden.

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

8.8.6.8 S_Control_STO1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, One Channel, STO1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion STO1 an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, die sichere Impulssperre ist nicht aktiv!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt, je nach Konfiguration ist die Highside oder Lowside der sicheren Impulssperre aktiv! Der Antrieb ist kraft- und momentenfrei geschaltet.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Basic functions - STO1 (bisher *General Settings*)

<table>
<tr><th>Parameter</th><th>Einheit</th><th>Beschreibung</th><th>Defaultwert</th><th>ab Safety Release</th></tr>
<tr><td>STO1 - Channel

(bisher Channel selection for One Channel STO (STO1))</td><td>Highside/ Lowside</td><td>Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO
<table>
<tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>Highside</td><td>Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert.</td></tr>
<tr><td>Lowside</td><td>Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert.</td></tr>
</table></td><td>Highside</td><td>R 1.3</td></tr>
</table>

Tabelle 589: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

8.8.6.9 S_Control_SOS

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Operating Stop, SOS

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SOS an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt. Stillstandstoleranzen werden nicht überwacht.

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Stillstandstoleranzen werden überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 590: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

8.8.6.10 S_Control_SS2

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Stop 2, SS2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SS2 an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SS2 wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird die Stillstandsüberwachung aktiviert.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 591: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SS2 (bisher *General Settings*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SS2 - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SS2*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
Ramp Monitoring Time for SS2 (us)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2	0	R 1.3

Tabelle 592: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 593: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled / "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled / "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 594: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

8.8.6.11 S_Control_SLA

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Acceleration, SLA.

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLA an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLA wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

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

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 595: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Speed functions - SLA (bisher *Safely Limited Acceleration*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLA - Acceleration limit in positive direction (bisher *Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Beschleunigung in positive Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Deceleration limit in positive direction (bisher *Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Verzögerung in positive Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Acceleration limit in negative direction (bisher *Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Beschleunigung in negative Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Deceleration limit in negative direction (bisher *Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction*)	[units/s²]	Grenzwert der Verzögerung in negative Bewegungsrichtung	0	R 1.9
SLA - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLA (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.9

Tabelle 596: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

8.8.6.12 S_Control_SLS-1

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS1 an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS1 wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 1 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 597: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS1 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1)	0	R 1.3
SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1	0	R 1.3

Tabelle 598: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 599: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

8.8.6.13 S_Control_SLS-2

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS2 an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS2 wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 2 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 600: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS2 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3

Tabelle 601: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 602: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

8.8.6.14 S_Control_SLS-3

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 3

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS3 an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS3 wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 3 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 603: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS3 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3)	0	R 1.3
SLS3 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3	0	R 1.3

Tabelle 604: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 605: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

8.8.6.15 S_Control_SLS-4

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 4

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLS4 an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLS4 wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Nach Ende der Rampenüberwachung wird das Geschwindigkeitslimit 4 überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 606: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher *Rampmonitoring for SLS*)	Enabled/ Disabled	Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS **Wert** / **Beschreibung** Enabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht. Disabled: Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.	Enabled	R 1.3
SLS4 - Speed limit (bisher *Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2)	0	R 1.3
SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher *Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)*)	[µs]	Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2	0	R 1.3

Tabelle 607: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

Gruppe: General settings - Early limit monitoring (bisher *Early Limit Monitoring*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Early limit monitoring - Enable (bisher *Early Limit Monitoring)*	Enabled/ Disabled	Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde "Early Limit Monitoring": Unterschreitet die aktuelle Geschwindigkeit während des Verzögerungsvorganges für eine definierte Zeit das Endgeschwindigkeitslimit der angewählten Sicherheitsfunktion, so wird der sichere Zustand der jeweiligen Funktion vorzeitig aktiviert. **Wert** / **Beschreibung** Enabled: "Early Limit Monitoring" ist aktiv! Disabled: "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!	Disabled	R 1.3
Early limit monitoring - Time (bisher *Early Limit Monitoring time (us))*	[µs]	Zeit, welche die Geschwindigkeit unterhalb des zu erreichenden Geschwindigkeitslimit sein muss, um die Verzögerungsrampe frühzeitig zu beenden und den Endzustand der Sicherheitsfunktion einzunehmen	0	R 1.3

Tabelle 608: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Sind mehrere Sicherheitsfunktionen gleichzeitig aktiv, wird immer das betragsmäßig kleinste Geschwindigkeitslimit überwacht.

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SOS} \leq LIM_{SLS4} \leq LIM_{SLS3} \leq LIM_{SLS2} \leq LIM_{SLS1} \leq LIM_{SMS} <$ EUS - Maximum speed to normalize speed range

Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in den Zustand OPERATIONAL überführt werden kann!

8.8.6.16 S_Control_SDI-P

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die positive Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SDI an- bzw. abzuwählen, wobei die positive Bewegungsrichtung erlaubt ist.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SDI wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Nach der Verzögerungszeit wird die Bewegungsrichtung überwacht, wobei die Bewegung in die positive Richtung zulässig ist.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 609: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Advanced functions - SDI (bisher *Safety Additional Parameters*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 610: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

8.8.6.17 S_Control_SDI-N

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die negative Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SDI an- bzw. abzuwählen, wobei die negative Bewegungsrichtung erlaubt ist.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SDI wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Nach der Verzögerungszeit wird die Bewegungsrichtung überwacht, wobei die Bewegung in die negative Richtung zulässig ist.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 611: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Advanced functions - SDI (bisher *Safety Additional Parameters*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SDI - Enable delay time (bisher *Delay time to start SDI (us)*	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.3

Tabelle 612: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

8.8.6.18 S_Control_SLI

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Increment, SLI

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLI an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLI wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Ein sicherer Bereich von Inkrementen wird überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3

Tabelle 613: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Gruppe: Advanced functions - SLI (bisher *Safely Limited Increment*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLI - Position limit (bisher *Safe Increments (units)*)	[units]	Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist	0	R 1.3
SLI - Disable delay time (bisher *SLI Off Delay (µs)*)	[µs]	Ausschaltverzögerungszeit von SLI	0	R 1.3

Tabelle 614: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI

Gefahr!

Die maximal verfahrbaren Inkremente müssen so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

8.8.6.19 S_Control_SBT

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safe Brake Test, SBT

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SBT zu starten.

Negative Flanke

Eine negative Flanke (Zustandsübergang von SAFETRUE auf SAFEFALSE) am Eingangsparameter "S_Control_SBT" startet die Sicherheitsfunktion Safe Brake Test, SBT.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Advanced functions - SBT (bisher *Safe Brake Test*) (ausschließlich fürACOPOSmulti SafeMOTION SinCos und ACOPOS P3 SafeMOTION (ab HW-Upgrade 1.10.2.x) verfügbar)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SBT - Threshold (bisher *Safe Brake Test threshold (uA)*)	[µA]	Schwellwert des Statorstroms, welcher beim Bremsentest überschritten werden muss	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - External load (bisher *Safe Brake Test external load (uA)*)	[µA]	Externe Last	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - Position tolerance (bisher *Safe Brake Test position tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - Maximum torque duration (bisher *Safe Brake Test maximum torque duration (us)*)	[µs]	Dauer der Prüfung, bei der das maximale Moment anliegen muss	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - Test interval (bisher *Safe Brake Test interval (s)*)	[s]	Wiederholungsintervall des sicheren Bremsentests	28800	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3
SBT - Enable delay time (bisher *Delay Time to start SBT (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBT und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.7 SinCos R 1.10 ACOPOS P3

Tabelle 615: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SBT

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

8.8.6.20 S_Control_SLT

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Torque, SLT

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLT an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLT wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion ist angewählt. Das parametrierte Motordrehmomentlimit wird überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Advanced functions - SLT (ausschließlich für ACOPOS P3 SafeMOTION ab HW-Upgrade 1.10.2.x verfügbar)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLT - Torque limit	[mNm]	Momentgrenze welche bei der Aktivierung von SLT überwacht wird	0	R 1.10
SLT - Enable delay time	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLT und Aktivierung der Sicherheitsfunktion	0	R 1.10

Tabelle 616: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLT

Gruppe: General settings - Motor (ausschließlich für ACOPOS P3 SafeMOTION ab HW-Upgrade 1.10.2.x verfügbar)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Motor - Number of pole-pairs (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	-	Anzahl der Polpaare am Rotorumfang	1	1.10
Motor - Direction*) (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	Standard / Inverse	Drehrichtung des Motors	Standard	1.10
Motor - Stator resistance (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mOhm	Ohmscher Statorwiderstand, der zwischen zwei Anschlüssen (Phase – Phase) des Motors gemessen wird	0	1.10
Motor - Stator inductance (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µH	Statorinduktivität, die zwischen zwei Anschlüssen (Phase – Phase) des Motors gemessen wird	0	1.10
Motor - Torque constant (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µNm / A	Drehmomentkonstante des Motors	0	1.10
Motor - Rated speed (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	units/s	Nenndrehzahl des Motors	0	1.10
Motor - Stall current (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mA	Stillstandsstrom des Motors	0	1.10
Motor - Rated current (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mA	Nennstrom des Motors	0	1.10
Motor - Peak current (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mA	Spitzenstrom des Motors	0	1.10

Tabelle 617: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Motor

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Motor - Stall torque (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mNm	Stillstandsmoment des Motors, welches bei Aufnahme des Stillstandstroms abgegeben wird	0	1.10
Motor - Peak torque (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	mNm	Spitzenmoment des Motors, welches bei Aufnahme des Spitzenstromes kurzzeitig abgegeben wird	0	1.10
Motor - Moment of inertia (optional) (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µkgm²	Massenträgheitsmoment des Motors; besteht aus der Summe der Trägheiten von Rotor, Geber und Haltebremse	0	1.10
Motor - External moment of inertia (optional) (ab HW-Upgrade 1.10.2.x)	µkgm²	Externes Massenträgheitsmoment; abhängig von der gesamten externen Last	0	1.10

Tabelle 617: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Motor

*) Die Drehrichtung des Motors steht in keinem Zusammenhang mit der Zählrichtung der Geschwindigkeit ("EUS - Counting direction"), d. h. die Drehrichtung des Motors kann in der nicht sicheren Applikation explizit geändert werden und muss deshalb im SafeDesigner ebenfalls berücksichtigt werden.

8.8.6.21 S_Control_Homing

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion "Sicheres Referenzieren"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet einen sicheren Referenziervorgang zu starten. Eine positive Flanke am Eingang startet die Sicherheitsfunktion.

Positive Flanke: Wechsel SAFEFALSE auf SAFETRUE

Sicheres Referenzieren wird gestartet.

Negative Flanke: Wechsel SAFETRUE auf SAFEFALSE

Wenn der Referenziervorgang noch aktiv ist wird dieser durch die negative Flanke abgebrochen. Ist das Referenzieren bereits abgeschlossen, so hat dieser Zustandsübergang keine Auswirkung.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Mode (bisher *Mode*)	Direct / Reference Switch / *Home Offset /* *Home Offset with Correction*	Auswahl des Referenziermodus *Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	Direct	R 1.4
Homing - Home position or home offset (bisher *Home Position or Home Offset (units)*)	[units]	Referenzposition bzw. Referenzieroffset	0	R 1.4
Homing - Enable RSP (Remanent safe position) *(bisher Remanent safe position)*	*Enabled/* *Disabled*	*Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*Disabled*	R 1.9
Homing - Edge of reference switch (bisher *Edge of reference switch*)	Positve / Negative	Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechselt.	Positive	R 1.4
Homing - Trigger direction (bisher *Trigger direction*)	Positve / Negative	Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an.	Positive	R 1.4

Tabelle 618: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Homing - Enable reference pulse *(bisher Reference pulse)*	*Enabled/ Disabled*	*Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*Disabled*	R 1.4
Homing - Blocking distance *(bisher Blocking distance (% encoder reference system))*	*%*	*Distanz innerhalb derer die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt wird.* *Sie wird von der konfigurierten Referenzschalterflanke weg gerechnet und in % des Geberreferenzsystems angeben.* *Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung.* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!*	*0*	R 1.4
Homing - Maximum trigger speed (bisher *Max. trigger speed (units/s)*)	[units/s]	Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses	0	R 1.4
Homing - Monitoring time (bisher *Homing Monitoring Time (µs)*)	[µs]	Überwachungszeit für Referenziervorgang	0	R 1.4

Tabelle 618: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Die Funktion sicheres Referenzieren ist Voraussetzung für die Sicherheitsfunktionen SLP und SMP und für die Verwendung der sicheren Position.
Wird nicht sicher referenziert, so bleibt das Statusbit "S_Status_Homing" immer SAFEFALSE!

8.8.6.22 S_Control_RefSwitch

Allgemeine Funktion

- Referenzschaltereingang der Sicherheitsfunktion "Sicheres Referenzieren"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter dient als Referenzschaltereingang der Sicherheitsfunktion "Sicheres Referenzieren" und wird ausschließlich bei der Referenziervariante Modus Reference Switch ausgewertet.
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

Die Referenzschalter wird nicht verwendet!

Information:

Ist die Referenziervariante Modus Reference Switch konfiguriert und ist der Referenzschaltereingang "S_Control_RefSwitch" am Funktionsbaustein nicht verdrahtet, wechselt das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE.
Das Verlassen des Zustands FAIL SAFE ist nur durch Power Off / Power On Zyklus und Änderung der sicheren Applikation möglich!

Information:

Der Eingang "S_Control_RefSwitch" wird nur im Zusammenhang mit der Referenziervariante Modus Reference Switch ausgewertet.
Bei anderen Referenziervarianten wird der Eingang ignoriert!

8.8.6.23 S_Control_SwitchHomingMode

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingang wird von der Sicherheitsfunktion "Remanente sichere Position" verwendet und aktiviert eine Referenzierung, welche die remanente sichere Position bestätigt.

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, zwischen der Referenzierung mit RSP und dem parametrierten Referenzierungsmode umzuschalten.

SAFETRUE

Bei einem Referenzierkommando (= positive Flanke an Eingang "S_Control_RequestHoming") wird eine Referenzierung mit RSP durchgeführt.

SAFEFALSE

Bei einem Referenzierkommando (= positive Flanke an Eingang "S_Control_RequestHoming") wird der parametrierte Referenzierungsmode durchgeführt.

Relevante Konfigurationsparameter

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert
Homing			
Remanent safe position	*Enabled/ Disabled*	*Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll* *Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!*	*Disabled*
Safety Standstill and Direction Tolerances			
Speed Tolerance	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung	0
Position Tolerance	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- und Richtungsüberwachung	0

Tabelle 619: Parameter der Sicherheitsfunktion Remanente sichere Position

8.8.6.24 S_Control_SLP

Allgemeine Funktion

- An-/Abwahl der Sicherheitsfunktion Safely Limited Position, SLP.

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird dazu verwendet, die Sicherheitsfunktion SLP an- bzw. abzuwählen.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion ist abgewählt, SLP wird nicht ausgeführt!

SAFEFALSE

Nach der Verzögerungszeit "Delay time to start SLP (us)" wird das parametrierte Positionsfenster sicher überwacht.

Nicht verbunden

Die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert!

Relevante Konfigurationsparameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher *Deceleration Ramp [units/s²]*)	[units/s²]	Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe	1073676289	R 1.3
Ramp monitoring - Enable delay time (bisher *Delay time to start ramp monitoring (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung	0	R 1.3

Tabelle 620: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP (bisher *Safety Position Limits*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
SLP - Lower position limit (bisher *Safe Lower Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Upper position limit (bisher *Safe Upper Position Limit for SLP (units)*)	[units]	Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs	0	R 1.4
SLP - Enable delay time (bisher *Delay time to start SLP (us)*)	[µs]	Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung	0	R 1.4

Tabelle 621: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP

Gefahr!

Die zu überwachenden Positionslimits müssen so eingestellt werden, dass unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst-Case-Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:

$LIM_{SMP,NEG} \leq LIM_{SLP,NEG} \leq LIM_{SLP,POS} \leq LIM_{SMP,POS}$

Wird die Regel nicht eingehalten, so wechselt das SafeMOTION-Modul unmittelbar nach dem Hochlauf in den Zustand FAIL SAFE. Die Applikation im SafeDESIGNER muss dementsprechend richtig gestellt werden!

Gefahr!

Die Delay-Parameter verzögern den Beginn der Sicherheitsfunktion. Diese Verzögerung ist in der Abstandsermittlung und in der Risikoanalyse zu berücksichtigen!

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

Parameter	Einheit	Beschreibung	Defaultwert	ab Safety Release
Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher *Speed Tolerance (units/s)*)	[units/s]	Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS)	0	R 1.3
Standstill monitoring - Position tolerance (bisher *Position Tolerance (units)*)	[units]	Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung	0	R 1.3

Tabelle 622: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring

Gefahr!

Das zu überwachende Geschwindigkeitslimit und Positionslimit muss so eingestellt werden, dass, unter Berücksichtigung der Fehlerreaktionszeit und der daraus resultierenden Bewegung im Worst Case, im Fehlerfall keine gefahrbringende Bewegung stattfinden kann.

Die gefahrbringende Bewegung muss in einer Risikoanalyse ermittelt werden!

Information:

Die Sicherheitsfunktion setzt eine sichere Auswertung der Position bzw. der Geschwindigkeit voraus. Wird ein Fehler in der Auswertung erkannt, so wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE!

Information:

Folgende Applikationsregel muss eingehalten werden:
$LIM_{SMP,NEG} \leq LIM_{SLP,NEG} \leq LIM_{SLP,POS} \leq LIM_{SMP,POS}$
Eine Missachtung der Applikationsregel führt dazu, dass das SafeMOTION-Modul in den Zustand FAIL SAFE wechselt und nur durch Änderung der sicheren Applikation und Power Off / Power On in OPERATIONAL überführt werden kann!

Information:

Zur Verwendung dieser Sicherheitsfunktion muss die Achse zuvor sicher referenziert worden sein.
Wurde keine erfolgreiche Referenzierung durchgeführt oder geht der Status "S_SafePositionValid" verloren, so führt die Anforderung der Sicherheitsfunktion SLP zum Wechsel in den quittierbaren Fehlerzustand FUNCTIONAL FAIL SAFE.
Der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet und trudelt somit aus! Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität! Der Ausgang des Funktionsbausteins "S_NotErrFUNC" wird zurückgesetzt!

8.8.6.25 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Verwenden Sie die Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER um die entsprechende Achse mit dem Parameter zu verbinden.

> ## Information:
>
> **Wird der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_BR im SafeDESIGNER eingesetzt, so darf dieselbe "S_AxisID" nicht gleichzeitig mit den Funktionsbausteinen SF_oS_MOTION_Basic_BR, SF_oS_MOTION_Speed_BR, SF_oS_MOTION_Advanced_BR oder SF_oS_MOTION_AbsPos_BR verwendet werden!**

8.8.7 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

8.8.7.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Meldung: Funktionsbaustein ist aktiviert/nicht aktiviert

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 gesetzt.

8.8.7.2 S_Status_NotErrFunc

Allgemeine Funktion

- Information über den Fehlerzustand der sicheren Achse des SafeMOTION-Moduls

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Fehlerzustand der sicheren Achse des SafeMOTION-Moduls an.

SAFETRUE

Am SafeMOTION-Modul wurde kein Fehler festgestellt.

SAFEFALSE

An der sicheren Achse des SafeMOTION-Moduls wurde ein Fehler (z. B. die Überschreitung eines überwachten Limits) festgestellt oder der Funktionsbaustein wurde nicht aktiviert.
Im Fehlerfall kann die Zusatzinformation zum Fehler dem Safety Logger in Automation Studio entnommen werden!
Handelt es sich hierbei um einen funktionalen Fehler, kann dieser quittiert werden, indem das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechselt (positive Flanke)!

Gefahr!

Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden. Es ist nur in Verbindung mit den angeforderten Sicherheitsfunktionen aussagekräftig.
"S_Status_NotErrFUNC" stellt nicht den funktional sicheren Zustand des SafeMOTION-Moduls dar!

Gefahr!

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

8.8.7.3 S_Status_Operational

Allgemeine Funktion

- Information über den Status der Zustandsmaschine der sicheren Achse

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Status der Zustandsmaschine der sicheren Achse an.

SAFETRUE

Die Zustandsmaschine befindet sich im Status OPERATIONAL.

SAFEFALSE

Die Zustandsmaschine befindet sich nicht im Status OPERATIONAL.

8.8.7.4 S_Status_STO

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, STO

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion STO wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion STO ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.5 S_Status_SBC

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Brake Control, SBC

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SBC wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SBC ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.6 S_Status_SS1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Stop 1, SS1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SS1 wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SS1 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.7 S_Status_STO1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off, One Channel, STO1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion STO1 wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion STO1 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.8 S_Status_SDC

Allgemeine Funktion

- Information über den Zustand der Rampenüberwachung

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt den Zustand der Rampenüberwachung an.

SAFETRUE

Rampenüberwachung ist aktiv.

SAFEFALSE

Die Rampenüberwachung ist nicht aktiv. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

> **Gefahr!**
>
> **Dieses Signal sollte nur als Zusatzinformation verwendet werden.**

8.8.7.9 S_Status_EncStatus

Allgemeine Funktion

- Information über den Fehlerzustand des sicheren Gebersignals

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert den Fehlerzustand des Signals eines definierten, sicheren Gebers.
Wird ein Geberfehler erkannt oder befindet sich das SafeMOTION-Modul im Fehlerzustand, wird der Ausgang auf SAFEFALSE gesetzt. Dieser Zustand wird beibehalten bis der Fehler behoben ist.

SAFETRUE

Es wurde kein Fehler am Gebersignal erkannt.

SAFEFALSE

Das Gebersignal einer definierten, sicheren Achse ist fehlerhaft oder die Achse selbst befindet sich in einem Fehlerzustand. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert. Weitere Informationen zu dem Fehler können dem Safety Logger in Automation Studio entnommen werden.

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 des SafeMOTION-Moduls dar!

8.8.7.10 S_Status_SOS

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Operating Stop, SOS

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SOS wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SOS ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.11 S_Status_SS2

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Stop 2, SS2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SS2 wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SS2 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.12 S_Status_SLA

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Acceleration, SLA

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLA wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SLA ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.13 S_Status_SLS-1

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 1

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS1 wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SLS1 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.14 S_Status_SLS-2

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 2

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS2 wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SLS2 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.15 S_Status_SLS-3

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 3

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS3 wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SLS3 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.16 S_Status_SLS-4

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Speed, Geschwindigkeitslimit 4

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLS4 wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SLS4 ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.17 S_Status_SDI-P

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die positive Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SDIpos wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SDIpos ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.18 S_Status_SDI-N

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Direction, Bewegung in die negative Richtung ist erlaubt

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SDIneg wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SDIneg ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.19 S_Status_SLI

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Increment

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLI wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SLI ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.20 S_Status_SBT

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Testung der Haltebremse Safe Brake Test

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den Status der Testung der Haltebremse Safe Brake Test, SBT wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SBT ist ausgeführt worden und der Status der Testung ist gültig.

SAFEFALSE

Sicherheitsfunktion SBT ist nicht ausgeführt worden und der Status der Testung ist nicht gültig bzw. abgelaufen.

8.8.7.21 S_Status_SBT-Active

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Testung der Haltebremse Safe Brake Test

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den Status der Testung der Haltebremse Safe Brake Test, SBT wieder.

SAFETRUE

Testung der Haltebremse SBT wird ausgeführt.

SAFEFALSE

Testung der Haltebremse SBT ist nicht angefordert.

8.8.7.22 S_Status_SLT

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Torque

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLT wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SLT ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion SLT ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.23 S_Status_Homing

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Sicheres Referenzieren" und der sicheren Position

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt an, ob die Achse sicher referenziert wurde und ob das Positionssignal gültig ist.

SAFETRUE

Die Achse wurde erfolgreich referenziert und die sichere Position ist gültig.

SAFEFALSE

Die Achse wurde noch nicht erfolgreich referenziert, das Gebersignal der Achse ist fehlerhaft. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.
Die sichere Position ist nicht gültig!

> **Gefahr!**
>
> **Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden.**
>
> **"S_Status_Homing" stellt nicht den funktional sicheren Zustand des SafeMOTION-Moduls dar!**

> **Gefahr!**
>
> **Der Wert des Ausgangsparameters "S_SafePosition_4Byte" ist nur dann gültig, wenn der Ausgangsparameter "S_Status_Homing" SAFETRUE ist. Andernfalls ist dieser ungültig und darf nicht weiterverwendet werden!**

8.8.7.24 S_Status_ReqHomingOK

Allgemeine Funktion

- Feedback für Referenzierung in SafeDESIGNER

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Status wird gesetzt, um bei Referenzierung in bereits referenziertem Zustand ein Feedback zu geben ("S_Control_Homing" und "S_Status_Homing" sind gesetzt).

SAFETRUE

Der Eingang für eine Referenzierung ist gesetzt ("S_Control_Homing" = SAFETRUE) und die sichere Position ist gültig ("S_Status_Homing" = SAFETRUE).

SAFEFALSE

Der Eingang für eine Referenzierung ist nicht gesetzt oder die sichere Position ist nicht gültig. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.25 S_Status_EncStatus2

Allgemeine Funktion

- Information über den Fehlerzustand des sicheren Gebersignals

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert den Fehlerzustand des Signals eines definierten, sicheren Gebers.
Wird ein Geberfehler erkannt oder befindet sich das SafeMOTION-Modul im Fehlerzustand, wird der Ausgang auf FALSE gesetzt. Dieser Zustand wird beibehalten bis der Fehler behoben ist.

SAFETRUE

Es wurde kein Fehler am Gebersignal erkannt.

SAFEFALSE

Das Gebersignal einer definierten, sicheren Achse ist fehlerhaft oder die Achse selbst befindet sich in einem Fehlerzustand. Weitere Informationen zu dem Fehler siehe können im Safety Logger in Automation Studio entnommen werden.

Gefahr!

Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden. Es ist nur in Verbindung mit den angeforderten Sicherheitsfunktionen aussagekräftig.
"S_Status_EncStatus2" stellt nicht den funktional sicheren Zustand des SafeMOTION-Moduls dar!

8.8.7.26 S_Status_SLP

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safely Limited Position, SLP

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SLP wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SLP ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Sicherheitsfunktion ist nicht angefordert oder hat ihren sicheren Zustand noch nicht erreicht. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.27 S_Status_SMP

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion Safe Maximum Position, SMP

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Gibt den funktional sicheren Zustand der Sicherheitsfunktion SMP wieder.

SAFETRUE

Sicherheitsfunktion SMP ist aktiv und befindet sich in ihrem sicheren Zustand.

SAFEFALSE

Die Überwachung der SMP-Positionsgrenzen ist nicht aktiv. Die Überwachung ist noch nicht aktiv, da das SafeMOTION-Modul noch nicht referenziert wurde. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.28 S_Status_RSPValid

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Remantente sichere Position"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt Folgendes an:

- Die aktuelle sichere Position ist referenziert und gültig gespeichert.
- Änderungen der sicheren Position werden durch die aktiven Sicherheitsfunktionen STO und SOS verhindert.
- Ein Ausschalten des Moduls führt nicht zum Verlust der sicheren remanenten Position.

SAFETRUE

Die sichere Position wurde erfolgreich gespeichert, Power Off für Referenzierung mit RSP ist in diesem Zustand möglich.

SAFEFALSE

Einer oder mehrere der folgenden Punkte treffen zu:

- Die Achse wurde noch nicht erfolgreich referenziert. (Der Zustand von "S_Status_Homing" ist nicht TRUE)
- Die Sicherheitsfunktion STO ist nicht angewählt/aktiv.
- Die Sicherheitsfunktion SOS ist nicht angewählt/aktiv.
- Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.29 S_Status_SetPosAlive

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Plausibilisierung der Sollposition

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt an, ob die Plausibilisierung der Sollposition durchgeführt wurde.

SAFETRUE

Die Plausibilisierung der Sollposition wurde erfolgreich durchgeführt.

SAFEFALSE

Die Plausibilisierung der Sollposition war fehlerhaft oder wurde nicht durchgeführt. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.8.7.30 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Formalparameter zeigt eine vorliegende Bausteinfehlermeldung an.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Zustand an.

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

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechseln (positive Flanke).

8.8.7.31 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden bausteinspezifische Diagnose- und Statusmeldungen ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Bausteindiagnosemeldungen nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im **sicheren** Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung am Ausgang "DiagCode" über den Ausgangsparameter "Error" an.

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. Die Werte der Diagnosecodes und deren Bedeutung sind nachfolgend beschrieben.

Bei Statusmeldungen ($0xxx_{hex}$, $8xxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf FALSE.

Bei Fehlermeldungen ($Cxxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf TRUE.

8.8.7.32 Übersicht der Diagnosecodes

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.	• Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf SAFETRUE 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 SAFEFALSE zu steuern.	• 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 623: SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes

8.8.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins

Es kann kein generelles Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins angegeben werden, da dieses von den an- bzw. abgewählten Sicherheitsfunktionen abhängig ist.

Siehe 6.4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320.

8.9 SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR

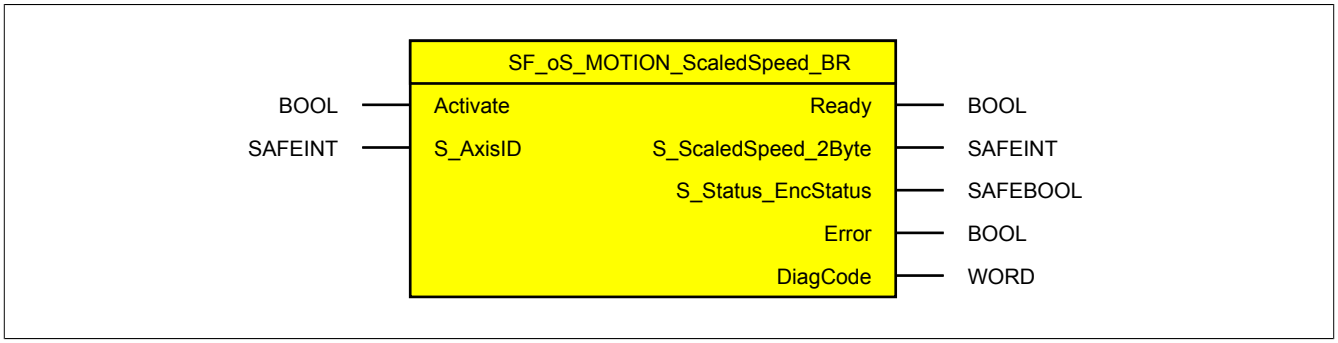


Abbildung 122: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR

Information:

Die Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF kann ausschließlich zur Ansteuerung von ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern verwendet werden.

Information:

Der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR muss zwingend für jede Achse appliziert werden, welche in der Safety-Applikation verwendet werden soll. Sonst verweilt die interne Zustandsmaschine der Achse im Zustand IDLE und die Impulssperre und der Haltebremsenausgang können nicht freigegeben werden.
Alternativ kann auch der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_BR verwendet werden, welcher die Kombination aller verfügbaren Funktions-Sets darstellt.

8.9.1 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 (= TRUE) Eingang "Activate" laut PLCopen Standard
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 624: SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR: 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	Anzeige der Aktivierung des Funktionsbausteins Ausgang **"Ready"** laut PLCopen Standard
S_ScaledSpeed_2Byte	SAFEINT	Variable	Wert	-	Skalierte sichere Geschwindigkeit
S_Status_EncStatus	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Es wurde kein Geberfehler festgestellt (= SAFETRUE), das Signal "S_ScaledSpeed" ist gültig
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 625: SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR: 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	Bitstring
WORD	Word	16	Bitstring
DINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen
SAFEBOOL	Bit	1	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDWORD	Double Word	32	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEINT	Integer	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 626: Formatbeschreibung der Datentypen

8.9.2 Funktion

Die Verwendung des Funktionsbausteins SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR dient in erster Linie dazu eine Verknüpfung der sicheren Geschwindigkeit einer Achse mit dem dazugehörigen Status des Geberfehlers herzustellen. Des Weiteren erfolgt eine Zuordnung zu einer definierten, sicheren Achse.

Der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR kann dazu verwendet werden die aktuelle sichere Geschwindigkeit einer Achse in der sicheren Applikation zu verarbeiten.

Gefahr!

Stellen Sie sicher, dass immer die korrekte "AxisID" am Eingang verwendet wird!
Jede Zuordnung muss einzeln validiert werden.

Um das Geschwindigkeitssignal gültig auswerten zu können, muss immer auch das zugehörige Geberfehler Status Bit geprüft werden.
Nur wenn dieser Ausgangsparameter SAFETRUE ist, ist auch das Geschwindigkeitssignal gültig!

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 gefahrbringenden Situationen führen!

8.9.3 Sichere Geberverbindung

Siehe 6.2.3.3 "Sichere Geberverbindung" auf Seite 304.

8.9.4 Fehlervermeidung

Siehe 7.3.4 "Fehlervermeidung" auf Seite 495.

8.9.5 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen"!

8.9.5.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein aktiv zu schalten.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verknüpfen 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 besteht 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 Diagnose-Parameter DiagCode wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnose-Konzept 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 E/A-Signale über Aktualparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass ausgelöste Sicherheitsfunktionen durch nicht aktive sichere Geräte gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

8.9.5.2 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Verwenden Sie die Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER um die entsprechende Achse mit dem Parameter zu verbinden.

Information:

Die Kombination AxisID und Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR oder darf nur einmal in der sicheren Applikation vorkommen, andernfalls lässt sich die sichere Applikation nicht kompilieren.

8.9.6 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

8.9.6.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Meldung: Funktionsbaustein ist aktiviert/nicht aktiviert

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 gesetzt.

8.9.6.2 S_ScaledSpeed_2Byte

Allgemeine Funktion

- Zeigt den aktuellen Wert der skalierten sicheren Geschwindigkeit an

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt den aktuellen Wert der skalierten, sicheren Geschwindigkeit einer realen Achse an.

> **Gefahr!**
>
> **Der Wert des Ausgangsparameters "S_ScaledSpeed_2BYTE" ist gültig wenn der Ausgangsparameter "S_Status_EncStaus" SAFETRUE ist. Andernfalls ist dieser nicht gültig und darf nicht weiterverwendet werden!**

8.9.6.3 S_Status_EncStatus

Allgemeine Funktion

- Information über den Fehlerzustand des sicheren Gebersignals

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert den Fehlerzustand des Signals eines definierten, sicheren Gebers.
Wird ein Geberfehler erkannt oder befindet sich das SafeMOTION-Modul im Fehlerzustand, wird der Ausgang auf SAFEFALSE gesetzt. Dieser Zustand wird beibehalten bis der Fehler behoben ist.

SAFETRUE

Es wurde kein Fehler am Gebersignal erkannt. Der Wert der sicheren Geschwindigkeit am Ausgang "S_ScaledSpeed_2Byte" ist gültig.

SAFEFALSE

Das Gebersignal einer definierten, sicheren Achse ist fehlerhaft oder die Achse selbst befindet sich in einem Fehlerzustand. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert. Weitere Informationen zu dem Fehler können dem Safety Logger in Automation Studio entnommen werden.

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 des SafeMOTION-Moduls dar!

Gefahr!

Der Wert des Ausgangs S_ScaledSpeed_2Byte ist dann gültig, wenn der Ausgang S_ Status_EncStatus SAFETRUE ist. Andernfalls ist dieser nicht gültig und darf nicht weiterverwendet werden!

8.9.6.4 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Formalparameter zeigt eine vorliegende Bausteinfehlermeldung an.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Zustand an.

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

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechseln (positive Flanke).

8.9.6.5 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden bausteinspezifische Diagnose- und Statusmeldungen ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Bausteindiagnosemeldungen nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im **sicheren** Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung am Ausgang "DiagCode" über den Ausgangsparameter "Error" an.

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. Die Werte der Diagnosecodes und deren Bedeutung sind nachfolgend beschrieben.

Bei Statusmeldungen ($0xxx_{hex}$, $8xxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf FALSE.

Bei Fehlermeldungen ($Cxxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf TRUE.

8.9.6.6 Übersicht Diagnosecodes

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.	• Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf SAFETRUE 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 SAFEFALSE zu steuern.	• 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 627: SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR: Diagnosecodes

8.9.7 Signalablaufdiagramm Funktionsbaustein

Für diesen Funktionsbaustein kann kein Signalablaufdiagramm angegeben werden.

8.10 SF_oS_MOTION_Position_BR

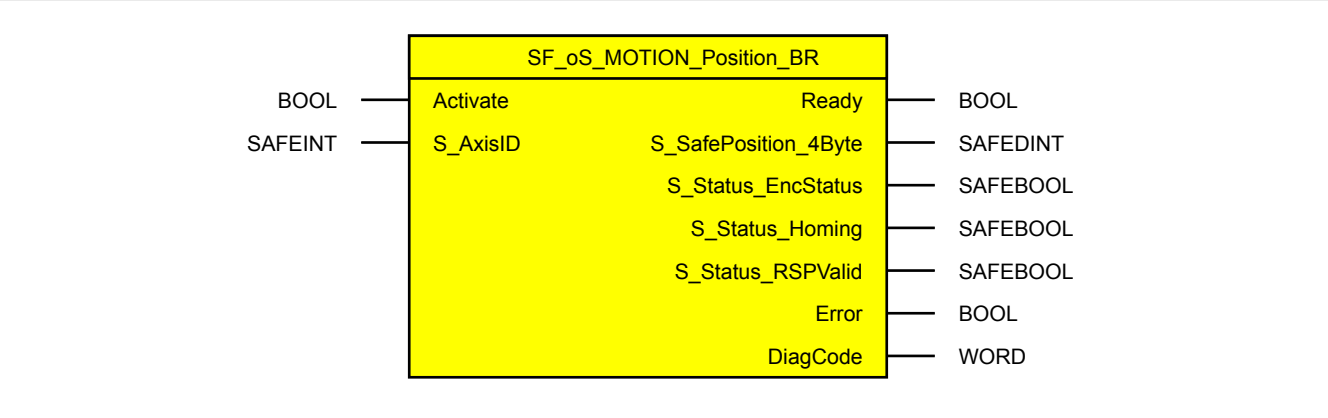


Abbildung 123: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Position_BR

Information:

Die Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF kann ausschließlich zur Ansteuerung von ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern verwendet werden.

Information:

Der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR muss zwingend für jede Achse appliziert werden, welche in der Safety-Applikation verwendet werden soll. Sonst verweilt die interne Zustandsmaschine der Achse im Zustand IDLE und die Impulssperre und der Haltebremsenausgang können nicht freigegeben werden.
Alternativ kann auch der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_BR verwendet werden, welcher die Kombination aller verfügbaren Funktions-Sets darstellt.

8.10.1 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 (= TRUE) Eingang "Activate" laut PLCopen Standard
S_AxisID	SAFEINT	Konstante	Zustand	-1	Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein

Tabelle 628: SF_oS_MOTION_Position_BR: 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	Anzeige der Aktivierung des Funktionsbausteins Ausgang "Ready" laut PLCopen Standard
S_SafePosition_4Byte	SAFEDINT	Variable	Wert	-	Sichere Position in Einheiten [units]
S_Status_EncStatus	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Es wurde kein Geberfehler festgestellt (= SAFETRUE), das Signal "S_ScaledSpeed_2Byte" ist gültig
S_Status_Homing	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Gibt an ob die sichere Position gültig ist (= SAFETRUE, Referenzierung wurde erfolgreich abgeschlossen und es steht kein Geberfehler an)
S_Status_RSPValid	SAFEBOOL	Variable	Zustand	SAFEFALSE	Remanente sichere Position (RSP) ist gültig gespeichert (TRUE = sichere Position ist gespeichert, Power Off für Referenzierung mit RSP ist nun möglich)
Error	BOOL	Variable	Zustand	FALSE	Fehlermeldung des Funktionsbausteins
DiagCode	WORD	Variable	Zustand	16#0000	Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Tabelle 629: SF_oS_MOTION_Position_BR: 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	Bitstring
WORD	Word	16	Bitstring
DINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen

Tabelle 630: Formatbeschreibung der Datentypen

Typ	Beschreibung	Größe in Bit	Formatoption
SAFEBOOL	Bit	1	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDWORD	Double Word	32	Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEDINT	Double Integer	32	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)
SAFEINT	Integer	16	Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalursprung: sicheres Gerät)

Tabelle 630: Formatbeschreibung der Datentypen

8.10.2 Funktion

Die Verwendung des Funktionsbausteins SF_oS_MOTION_Position_BR dient in erster Linie dazu, eine Verknüpfung der sicheren Position einer Achse mit dem dazugehörigen Status herzustellen. Des Weiteren erfolgt eine Zuordnung zu einer definierten sicheren Achse.

Der Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Position_BR kann dazu verwendet werden, die aktuelle sichere Position einer Achse in der sicheren Applikation zu verarbeiten.

> **Gefahr!**
>
> **Es ist sicherzustellen, dass immer die korrekte AxisID am Eingang verwendet wird!**
> **Jede Zuordnung muss einzeln validiert werden.**

Um das Positionssignal gültig auswerten zu können, muss immer auch das zugehörige Status Bit "S_Status_Homing" geprüft werden!
Nur wenn dieser Ausgangsparameter SAFETRUE ist, ist auch die Position referenziert und gültig!

> **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 gefahrbringenden Situationen führen!**

8.10.3 Sichere Geberverbindung

Siehe 6.2.3.3 "Sichere Geberverbindung" auf Seite 304.

8.10.4 Fehlervermeidung

Siehe 7.3.4 "Fehlervermeidung" auf Seite 495.

8.10.5 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen"!

8.10.5.1 Activate

Allgemeine Funktion

- Aktivierung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Konstante oder Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Eingangsparameter wird genutzt, um den Funktionsbaustein aktiv zu schalten.

- Falls Sie sichere Geräte zu- oder abschalten, verknüpfen 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 besteht 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 Diagnose-Parameter DiagCode wird auf WORD#16#0000 gesteuert.

Wenn Sie in Ihrem Diagnose-Konzept 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 E/A-Signale über Aktualparameter mit dem Funktionsbaustein verschaltet sind. Dadurch verhindern Sie, dass ausgelöste Sicherheitsfunktionen durch nicht aktive sichere Geräte gemeldet werden. Diese Maßnahme dient ausschließlich dazu, die Diagnose bei nicht aktiven sicheren Geräten definiert zu steuern.

8.10.5.2 S_AxisID

Allgemeine Funktion

- Dieser Eingangsparameter ordnet dem Funktionsbaustein eine reale Achse zu.

Datentyp

- SAFEINT

Verschaltung

- Konstante

Funktionsbeschreibung

Verwenden Sie die Drag-and-Drop-Funktionalität im SafeDESIGNER um die entsprechende Achse mit dem Parameter zu verbinden.

> ## Information:
>
> **Die Kombination AxisID und Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Position_BR darf nur einmal in der sicheren Applikation vorkommen, andernfalls lässt sich die sichere Applikation nicht kompilieren.**

8.10.6 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

8.10.6.1 Ready

Allgemeine Funktion

- Meldung: Funktionsbaustein ist aktiviert/nicht aktiviert

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 gesetzt.

8.10.6.2 S_SafePosition_4Byte

Allgemeine Funktion

- Zeigt die aktuelle sichere Position in Einheiten an

Datentyp

- SAFEDINT

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter zeigt den aktuellen Wert der sicheren Position einer realen Achse in Einheiten an.

> **Gefahr!**
>
> **Der Wert des Ausgangsparameters "S_SafePosition_4Byte" ist gültig, wenn der Ausgangsparameter "S_Status_EncStatus" SAFETRUE ist. Andernfalls ist dieser nicht gültig und darf nicht weiterverwendet werden!**

8.10.6.3 S_Status_EncStatus

Allgemeine Funktion

- Information über den Fehlerzustand des sicheren Gebersignals

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter signalisiert den Fehlerzustand des Signals eines definierten, sicheren Gebers.
Wird ein Geberfehler erkannt oder befindet sich das SafeMOTION-Modul im Fehlerzustand, wird der Ausgang auf SAFEFALSE gesetzt. Dieser Zustand wird beibehalten bis der Fehler behoben ist.

SAFETRUE

Es wurde kein Fehler am Gebersignal erkannt.

SAFEFALSE

Das Gebersignal einer definierten, sicheren Achse ist fehlerhaft oder die Achse selbst befindet sich in einem Fehlerzustand. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert. Weitere Informationen zu dem Fehler können dem Safety Logger in Automation Studio entnommen werden.

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 des SafeMOTION-Moduls dar!

8.10.6.4 S_Status_Homing

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Sicheres Referenzieren" und der sicheren Position

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt an, ob die Achse sicher referenziert wurde und ob das Positionssignal gültig ist.

SAFETRUE

Die Achse wurde erfolgreich referenziert und die sichere Position ist gültig.

SAFEFALSE

Die Achse wurde noch nicht erfolgreich referenziert, das Gebersignal der Achse ist fehlerhaft. Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.
Die sichere Position ist nicht gültig!

Gefahr!

Dieses Signal soll nur als Zusatzinformation verwendet werden.

"S_Status_Homing" stellt nicht den funktional sicheren Zustand des SafeMOTION-Moduls dar!

Gefahr!

Der Wert des Ausgangsparameters "S_SafePosition_4Byte" ist nur dann gültig, wenn der Ausgangsparameter "S_Status_Homing" SAFETRUE ist. Andernfalls ist dieser ungültig und darf nicht weiterverwendet werden!

8.10.6.5 S_Status_RSPValid

Allgemeine Funktion

- Zustandsinformation der Sicherheitsfunktion "Remantente sichere Position"

Datentyp

- SAFEBOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Ausgangsparameter gibt Folgendes an:

- Die aktuelle sichere Position ist referenziert und gültig gespeichert.
- Änderungen der sicheren Position werden durch die aktiven Sicherheitsfunktionen STO und SOS verhindert.
- Ein Ausschalten des Moduls führt nicht zum Verlust der sicheren remanenten Position.

SAFETRUE

Die sichere Position wurde erfolgreich gespeichert, Power Off für Referenzierung mit RSP ist in diesem Zustand möglich.

SAFEFALSE

Einer oder mehrere der folgenden Punkte treffen zu:

- Die Achse wurde noch nicht erfolgreich referenziert. (Der Zustand von "S_Status_Homing" ist nicht TRUE)
- Die Sicherheitsfunktion STO ist nicht angewählt/aktiv.
- Die Sicherheitsfunktion SOS ist nicht angewählt/aktiv.
- Das SafeMOTION-Modul befindet sich in einem Fehlerzustand oder die Zustandsmaschine der sicheren Achse oder der Funktionsbaustein selbst wurde nicht aktiviert.

8.10.6.6 Error

Allgemeine Funktion

- Fehlermeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- BOOL

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Dieser Formalparameter zeigt eine vorliegende Bausteinfehlermeldung an.

TRUE

Der aktivierte Funktionsbaustein hat einen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Fehlercode an.

FALSE

Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert oder der aktivierte Funktionsbaustein hat keinen Fehler erkannt. "DiagCode" zeigt den Zustand an.

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

Um einen Fehlerzustand ("Error" = TRUE) zu verlassen, muss das Signal am Eingang "S_Control_Reset" von SAFEFALSE auf SAFETRUE wechseln (positive Flanke).

8.10.6.7 DiagCode

Allgemeine Funktion

- Diagnosemeldung des Funktionsbausteins

Datentyp

- WORD

Verschaltung

- Variable

Funktionsbeschreibung

Über diesen Ausgangsparameter werden bausteinspezifische Diagnose- und Statusmeldungen ausgegeben und gegebenenfalls überlagerten Diagnosewerkzeugen automatisch zur Verfügung gestellt.

Überlagerte Diagnosewerkzeuge können Bausteindiagnosemeldungen nicht quittieren. Dies geschieht ausschließlich im **sicheren** Anwendungsprogramm.

Der Funktionsbaustein zeigt das Anliegen einer Fehlermeldung am Ausgang "DiagCode" über den Ausgangsparameter "Error" an.

Diagnosecode

Der Diagnosecode wird im Datentyp WORD angegeben. Die Werte der Diagnosecodes und deren Bedeutung sind nachfolgend beschrieben.

Bei Statusmeldungen ($0xxx_{hex}$, $8xxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf FALSE.

Bei Fehlermeldungen ($Cxxx_{hex}$) steuert der Funktionsbaustein "Error" auf TRUE.

8.10.6.8 Übersicht Diagnosecodes

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.	• 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 SAFEFALSE zu steuern.	• 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 631: SF_oS_MOTION_Position_BR: Diagnosecodes

8.10.7 Signalablaufdiagramm Funktionsbaustein

Für diesen Funktionsbaustein kann kein Signalablaufdiagramm angegeben werden.

8.11 Versionshistorie

Version	Datum	Kommentar
1.00	Oktober 2016	Erste Ausgabe

Tabelle 632: Versionshistorie

9 SafeDESIGNER

Siehe Integrated Safety Anwenderhandbuch MASAFETY-GER, Kapitel "SafeDESIGNER".

10 Normen und Zulassungen

10.1 Gültige europäische Richtlinien

- EMV-Richtlinie 2014/30/EU
- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG [35)]

10.2 Gültige Normen

Norm	Beschreibung	gültig für		
		ACOPOS-multi SafeMOTION	ACOPOS-motor SafeMOTION	ACOPOS P3 SafeMOTION
EN 61800-2:2016	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe • Teil 2: Allgemeine Anforderungen; Festlegungen für die Bemessung von Niederspannungs-Wechselstrom-Antriebssystemen mit einstellbarer Frequenz	X	X	X
EN 61800-3:2004 +A1:2012	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe • Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren	X	X	X
EN 61800-5-1:2007 +A1:2017	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl • Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit - Elektrische, thermische und energetische Anforderungen	X	X	X
EN 61800-5-2:2007	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe • Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit - Funktionale Anforderungen	X	X	X
EN 60204-1:2006 +AC:2010	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen • Teil 1: Allgemeine Anforderungen	X	X	X
EN 61508:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme	X	X	X
EN 1037:1995 +A1:2008	Sicherheit von Maschinen - Vermeidung von unerwartetem Anlauf	X	X	X
EN 13849-1:2016	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen • Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze	X	X	X
EN 62061:2005 +Cor.:2010 +A1:2013 +A2:2015	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme	X	X	X
EN 60034-1:2010 +AC:2010	Drehende elektrische Maschinen • Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten		X	
EN 60034-5:2001 +A1:2007	Drehende elektrische Maschinen • Teil 5: Schutzarten aufgrund der Gesamtkonstruktion von drehenden elektrischen Maschinen (IP-Code) - Einteilung		X	
EN 60034-6:1993	Drehende elektrische Maschinen • Teil 6: Einteilung der Kühlverfahren (IC-Code)		X	
EN 60034-7:1993 +A1:2001	Drehende elektrische Maschinen • Teil 7: Klassifizierung der Bauarten, der Aufstellungsarten und der Klemmkasten-Lage (IM-Code)		X	
EN 60034-11:2004	Drehende elektrische Maschinen • Teil 11: Thermischer Schutz		X	
EN 60034-14:2004 +A1:2007	Drehende elektrische Maschinen • Teil 14: Mechanische Schwingungen von bestimmten Maschinen mit einer Achshöhe von 56 mm und höher - Messung, Bewertung und Grenzwerte der Schwingstärke		X	
DIN ISO 281:2010-10	Wälzlager - Dynamische Tragzahlen und nominelle Lebensdauer (ISO 281:2007)		X	
DIN 580:2010-09	Ringschrauben		X	
DIN 3760:1996-09	Radial-Wellendichtringe		X	
DIN 6885-1:1968-08	Mitnehmerverbindungen ohne Anzug; Paßfedern, Nuten, hohe Form		X	

Tabelle 633: Gültige Normen

[35)] Die Maschinenrichtlinie trifft nur auf Logikeinheiten für Sicherheitsfunktionen, die von B&R im Hinblick auf ihren Vertrieb oder ihre Benutzung erstmals in Verkehr gebracht werden, zu.

Norm	Beschreibung	gültig für		
		ACOPOS-multi SafeMOTION	ACOPOS-motor SafeMOTION	ACOPOS P3 SafeMOTION
UL 508c Ed.3:2002 +Rev.:2013	Power Conversion Equipment	X	X	
UL 61800-5-1 Ed.1:2012	Power Conversion Equipment			X
UL 1004-1 Ed.2:2012 +Rev.:2013	Rotating Electrical Machines - General Requirements		X	
CSA-C22.2 No. 274 Ed.2:2017	Adjustable Speed Drives	X	X	X

Tabelle 633: Gültige Normen

10.2.1 Grenzwerte

Die im folgenden von Abschnitt Mechanische Bedingungen in Betrieb bis Abschnitt Weitere umweltbezogene Grenzwerte angegebenen Grenzwerte sind dem Produktstandard EN 61800 (bzw. der IEC 61800) für Servoverstärker im Industriebereich (Kategorie C3[36)]) entnommen.

10.3 Umweltbezogene Grenzwerte

10.3.1 Mechanische Bedingungen nach EN 61800-2

Betrieb

ACOPOSmulti SafeMOTION

IEC 60721-3-3, Klasse 3M1	
	EN 61800-2
Vibration in Betrieb 2 ≤ f < 9 Hz 9 ≤ f < 200 Hz	 0,3 mm Amplitude 1 m/s² Beschleunigung

Tabelle 634: Mechanische Bedingungen in Betrieb

ACOPOSmotor SafeMOTION

IEC 60721-3-3, Klasse 3M7	
	EN 61800-2
Vibration in Betrieb 2 ≤ f < 9 Hz 9 ≤ f < 200 Hz	 10 mm Amplitude 30 m/s² Beschleunigung

Tabelle 635: Mechanische Bedingungen in Betrieb

ACOPOS P3 SafeMOTION

IEC 60721-3-3, Klasse 3M4	
	EN 61800-2
Vibration in Betrieb 2 ≤ f < 9 Hz 9 ≤ f < 200 Hz	 3 mm Amplitude 10 m/s² Beschleunigung

Tabelle 636: Mechanische Bedingungen in Betrieb

Transport

ACOPOSmulti SafeMOTION, ACOPOSmotor SafeMOTION

IEC 60721-3-2, Klasse 2M1	
	EN 61800-2
Vibration bei Transport [1)2)] 2 ≤ f < 9 Hz 9 ≤ f < 200 Hz 200 ≤ f < 500 Hz	 3,5 mm Amplitude 10 m/s² Beschleunigung 15 m/s² Beschleunigung
Fallhöhe bei freiem Fall [1)] Gewicht < 100 kg	 0,25 m

Tabelle 637: Mechanische Bedingungen bei Transport

1) Gültig nur für originalverpackte Komponenten.
2) Für nicht orignalverpackte Komponenten sind die Werte für "Vibration in Betrieb" maßgebend.

ACOPOS P3 SafeMOTION

[36)] EN 61800-3 C3 (second environment).

IEC 60721-3-2, Klasse 2M2	
	EN 61800-2
Vibration bei Transport [1] [2] 2 ≤ f < 9 Hz 9 ≤ f < 200 Hz 200 ≤ f < 500 Hz	 3,5 mm Amplitude 10 m/s² Beschleunigung 15 m/s² Beschleunigung
Fallhöhe bei freiem Fall [1] Gewicht <10 kg	 0,8 m [3]

Tabelle 638: Mechanische Bedingungen bei Transport

1) Gültig nur für originalverpackte Komponenten.
2) Für nicht originalverpackte Komponenten sind die Werte für "Vibration in Betrieb" maßgebend.
3) Fallhöhe gemäß EN ISO 4180.

10.3.2 Klimabedingungen nach EN 61800-2

Betrieb

IEC 60721-3-3, Klasse 3K3	
	EN 61800-2
Umgebungstemperatur in Betrieb	5 bis 55°C
Luftfeuchte in Betrieb	5 - 85%, nicht kondensierend

Tabelle 639: Klimabedingungen in Betrieb

Lagerung

IEC 60721-3-1, Klasse 1K4	
	EN 61800-2
Lagerungstemperatur	-25 bis +55°C

Tabelle 640: Klimabedingungen bei Lagerung (Temperatur)

IEC 60721-3-1, Klasse 1K3	
	EN 61800-2
Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend

Tabelle 641: Klimabedingungen bei Lagerung (Luftfeuchtigkeit)

Transport

IEC 60721-3-2, Klasse 2K3	
	EN 61800-2
Transporttemperatur	-25 bis +70°C
Luftfeuchtigkeit bei Transport	max. 95% bei +40°C

Tabelle 642: Klimabedingungen bei Transport

10.4 Störfestigkeitsanforderungen (EMV)

- Es gelten die Anforderungen gemäß EN 61800-3.
- Für alle Module, die über zertifizierte Sicherheitsfunktionen verfügen, gelten für Abschnitt 4.3 "Hochfrequente Störungen nach EN 61800-3" erhöhte Anforderungen gemäß IEC 61800-5-2.

10.4.1 Bewertungskriterien (Performancekriterien)

Performancekriterium (PC)	Beschreibung
A	Keine Beeinflussung des Prüflings während der Prüfung
B	Vorübergehende Beeinflussung des Prüflings während der Prüfung
C	Das System läuft nicht mehr von selbst wieder hoch (Reset erforderlich)
FS	Funktionale Sicherheit - Verhalten des Prüflings gemäß EN 61800-5-2, Punkt 6.2.5.3

Tabelle 643: Bewertungskriterien (Performancekriterien) für Störfestigkeitsanforderungen

10.4.2 Niederfrequente Störungen nach EN 61800-3

Die folgenden Grenzwerte gelten für den Industriebereich (Kategorie C3).

Netzoberschwingungen und Kommutierungseinbrüche/Spannungsverzerrungen

IEC 61000-2-4, Klasse 3		
	EN 61800-3	**Performancekriterium**
Oberschwingungen	THD = 12%	A

Tabelle 644: Grenzwerte für Netzoberschwingungen

IEC 60146-1-1, Klasse B		
	EN 61800-3	**Performancekriterium**
Kommutierungseinbrüche	Tiefe = 40%, Gesamtfläche = 250% in % Grad	A

Tabelle 645: Grenzwerte für Kommutierungseinbrüche/Spannungsverzerrungen

Spannungsabweichungen, Spannungseinbrüche und kurzzeitige Unterbrechungen

IEC 61000-2-4, Klasse 2		
	EN 61800-3	**Performancekriterium**
Spannungsabweichungen (> 60 s)	±10%	A

Tabelle 646: Grenzwerte für Spannungsabweichungen

IEC 61000-4-34, Klasse 3			
	EN 61800-3		**Performancekriterium**
	Verbleibende Spannung	Perioden	
Spannungseinbrüche	0% 40% 70% 80%	1 10/12 [1)] 25/30 [1)] 250/300 [1)]	C
Kurzzeitige Unterbrechungen	0%	250/300 [1)]	

Tabelle 647: Grenzwerte für Spannungseinbrüche und kurzzeitige Unterbrechungen

1) "x/y Perioden" bedeutet "x Perioden bei 50-Hz-Prüfung" und "y Perioden bei 60-Hz-Prüfung".

Spannungsunsymmetrie und Frequenzänderungen

IEC 61000-2-4, Klasse 3		
	EN 61800-3	**Performancekriterium**
Spannungsunsymmetrie	3% der Gegenkomponente	A

Tabelle 648: Grenzwerte für Spannungsunsymmetrie

IEC 61000-2-4		
	EN 61800-3	**Performancekriterium**
Frequenzänderungen	±2% (±4%, wenn die Stromversorgung von öffentlichen Stromversorgungsnetzen getrennt ist)	A
Geschwindigkeit des Frequenzwechsels	1%/s (2%/s wenn die Stromversorgung von öffentlichen Stromversorgungsnetzen getrennt ist)	

Tabelle 649: Grenzwerte für Frequenzänderungen

10.4.3 Hochfrequente Störungen nach EN 61800-3

Diese Immunitätsprüfungen gelten für den Industriebereich (Kategorie C3).

Elektrostatische Entladung

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-2				
	EN 61800-3		erhöhte Störfestigkeit	
	Anforderung	PC	Anforderung [1]	PC
Kontaktentladung auf pulverbeschichtete und blanke Metallteile des Gehäuses	4 kV	B	6 kV	FS
Luftentladung auf Kunststoffteile des Gehäuses	8 kV		15 kV	

Tabelle 650: Grenzwerte für elektrostatische Entladung

1) Die Gesamtzahl der Entladungen hängt vom geforderten Safety Integrity Level (SIL) ab und kann IFA (ehemals BGIA): EMV und Funktionale Sicherheit für Leistungsantriebssysteme 2/2012 entnommen werden.

Elektromagnetische Felder

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-3				
	EN 61800-3		erhöhte Störfestigkeit	
	Anforderung	PC	Anforderung	PC
Gehäuse	80 MHz bis 1000 MHz 10 V/m 80% Amplitudenmodulation (1 kHz)	A	80 MHz bis 1000 MHz 20 V/m 80% Amplitudenmodulation (1 kHz)	FS
	1,4 GHz bis 2,0 GHz 3 V/m 80% Amplitudenmodulation (1 kHz)		1,4 GHz bis 2,0 GHz 10 V/m 80% Amplitudenmodulation (1 kHz)	
	2,0 GHz bis 2,7 GHz 1 V/m 80% Amplitudenmodulation (1 kHz)		2,0 GHz bis 2,7 GHz 3 V/m 80% Amplitudenmodulation (1 kHz)	

Tabelle 651: Grenzwerte für elektromagnetische Felder

Burst

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-4				
	EN 61800-3		erhöhte Störfestigkeit	
	Anforderung	PC	Anforderung [1]	PC
Stromversorgungsanschlüsse	2 kV, 1 min, direkte Einkopplung	B	4 kV, direkte Einkopplung	FS
Anschlüsse für die Prozessmessung und -steuerung und -regelung	2 kV, 1 min		4 kV	
Signalschnittstellen	1 kV, 1 min		2 kV	

Tabelle 652: Grenzwerte für Burst

1) Die Dauer der Einwirkung hängt vom geforderten Safety Integrity Level (SIL) ab und kann IFA (ehemals BGIA): EMV und Funktionale Sicherheit für Leistungsantriebssysteme 2/2012 entnommen werden.

Surge

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-5				
	EN 61800-3		erhöhte Störfestigkeit	
	Anforderung	PC	Anforderung [1]	PC
Stromversorgungsanschlüsse	1 kV, DM, symmetrisch 2 kV, CM, unsymmetrisch	B	2 kV, DM, symmetrisch 4 kV, CM, unsymmetrisch	FS
Anschlüsse für die Prozessmessung und -steuerung und -regelung	1 kV, CM, unsymmetrisch		2 kV, CM, unsymmetrisch	
Signalschnittstellen	---		0,5 kV, CM, unsymmetrisch	

Tabelle 653: Grenzwerte für Surge

1) Die Anzahl der Impulse hängt vom geforderten Safety Integrity Level (SIL) ab und kann IFA (ehemals BGIA): EMV und Funktionale Sicherheit für Leistungsantriebssysteme 2/2012 entnommen werden.

Leitungsgeführte Hochfrequenz

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-6				
	EN 61800-3		erhöhte Störfestigkeit	
	Anforderung	PC	Anforderung	PC
Stromversorgungsanschlüsse	0,15 MHz bis 80 MHz 10 V 80% Amplitudenmodulation (1 kHz)	A	0,15 MHz bis 80 MHz 20 V 80% Amplitudenmodulation (1 kHz)	FS
Anschlüsse für die Prozessmessung und -steuerung und -regelung				
Signalschnittstellen				

Tabelle 654: Grenzwerte für leitungsgeführte Hochfrequenz

10.5 Störaussendungsanforderungen (EMV)

10.5.1 Hochfrequente Störaussendung nach EN 61800-3

Diese Emissionsprüfungen gelten für den Industriebereich (Kategorie C3).

Störspannungen an den Netzanschlüssen

Prüfdurchführung nach EN 55011			
Dauerstrom I	**Frequenzband [MHz]**	**Quasispitzenwert [dB (µV)]**	**Mittelwert [dB (µV)]**
I ≤ 100 A	0,15 ≤ f < 0,5	100	90
	0,5 ≤ f < 5	86	76
	5 ≤ f < 30	90 Abnahme mit dem Logarithmus der Frequenz bis 70	80 Abnahme mit dem Logarithmus der Frequenz bis 60
100 A < I	0,15 ≤ f < 0,5	130	120
	0,5 ≤ f < 5	125	115
	5 ≤ f < 30	115	105

Tabelle 655: Grenzwerte für Störspannungen an den Netzanschlüssen

Feldgebundene Störaussendung

Prüfdurchführung nach EN 55011	
Frequenzband [MHz]	**Grenzwerte des Quasispitzenwerts [dB (µV/m)]**
30 ≤ f ≤ 230	50 [1]
230 < f < 1000	60 [1]

Tabelle 656: Grenzwerte für feldgebundene Störaussendung

1) Messabstand 10 m.

10.6 Weitere umweltbezogene Grenzwerte nach EN 61800-2

ACOPOSmulti SafeMOTION, ACOPOS P3 SafeMOTION

	EN 61800-2
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III
Schutzart nach EN 60529	IP20
Reduktion des Dauerstromes bei Aufstellungshöhen ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	10% pro 1.000 m
Maximale Aufstellungshöhe	4.000 m [1]

Tabelle 657: Weitere umweltbezogene Grenzwerte

1) Darüber hinaus gehende Anforderungen sind mit B&R zu vereinbaren.

ACOPOSmotor SafeMOTION

	EN 61800-2
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1	III
Schutzart nach EN 60529	IP65
Reduktion des Dauerstromes bei Aufstellungshöhen ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	10% pro 1.000 m
Maximale Aufstellungshöhe	4.000 m [1]

Tabelle 658: Weitere umweltbezogene Grenzwerte

1) Darüber hinaus gehende Anforderungen sind mit B&R zu vereinbaren.

10.7 Internationale Zulassungen

B&R Produkte und Dienstleistungen entsprechen den zutreffenden Normen. Das sind internationale Normen von Organisationen wie ISO, IEC und CENELEC, sowie nationale Normen von Organisationen wie UL, CSA, FCC, VDE, ÖVE etc. Besondere Aufmerksamkeit widmen wir der Zuverlässigkeit unserer Produkte im Industriebereich.

Zulassungen	
Europa	B&R Produkte mit diesem Prüfzeichen erfüllen alle für die gültigen Richtlinien harmonisierten EN-Normen.
USA und Kanada E225616	B&R Produkte mit diesem Prüfzeichen sind von Underwriters Laboratories geprüft und gelistet und werden vierteljährlich durch einen UL-Inspektor überprüft. Das Prüfzeichen gilt für die USA und Kanada und erleichtert Ihnen die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum.
	Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und dürfen in die Russische Föderation eingeführt werden.
	Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und dürfen in die Eurasische Zollunion eingeführt werden.
	Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und dürfen in den koreanischen Markt eingeführt werden.
open SAFETY certified product	Produkte mit dieser Kennzeichnung werden für den besonderen Einsatz im Maschinen- und Personenschutz entworfen, entwickelt und hergestellt. Die Produkte sind hierzu von den dafür authorisierten Stellen (TÜV Rheinland, TÜV Süd) zertifiziert.

Tabelle 659: Internationale Zulassungen

10.8 Normen, Definitionen zur Sicherheitstechnik

Stopp-Funktionen nach EN 60204-1 (Elektrische Ausrüstung von Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen)

Es gibt folgende drei Kategorien von Stopp-Funktionen:

Kategorie	Beschreibung
0	Stillsetzen durch sofortiges Abschalten der Energie zu den Maschinen-Antriebselementen (das heißt, ungesteuertes Stillsetzen)
1	Ein gesteuertes Stillsetzen, wobei die Energie zu den Maschinen-Antriebselementen beibehalten wird, um das Stillsetzen zu erzielen. Die Energie wird erst dann unterbrochen, wenn der Stillstand erreicht ist.
2	Ein gesteuertes Stillsetzen, bei dem die Energie zu den Maschinen-Antriebselementen beibehalten wird.

Tabelle 660: Übersicht Kategorien von Stopp-Funktionen

Die benötigten Stopp-Funktionen müssen auf der Basis einer Risikobewertung der Maschine festgelegt werden. Stopp-Funktionen der Kategorie 0 und Kategorie 1 müssen unabhängig von der Betriebsart funktionsfähig sein. Ein Kategorie-0-Stopp muss Vorrang haben. Stopp-Funktionen müssen Vorrang vor zugeordneten Start-Funktionen haben. Das Rücksetzen der Stopp-Funktion darf keinen gefährlichen Zustand auslösen.

Stillsetzen im Notfall nach EN 60204-1 (Elektrische Ausrüstung von Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen)

Zusätzlich zu den Anforderungen für die Stopp-Funktionen gelten für das Stillsetzen im Notfall folgende Anforderungen:

- Es muss gegenüber allen anderen Funktionen und Betätigungen in allen Betriebsarten Vorrang haben.
- Die Energie zu den Maschinen-Antriebselementen, die einen gefahrbringenden Zustand verursachen können, muss ohne Erzeugung anderer Gefährdungen so schnell wie möglich abgeschaltet werden.
- Das Rücksetzen darf keinen Wiederanlauf einleiten.

Das Stillsetzen im Notfall muss entweder als Stopp-Funktion der Kategorie 0 oder der Kategorie 1 wirken. Die benötigte Stopp-Funktion muss auf der Basis einer Risikobewertung der Maschine festgelegt werden.

Performance Levels (PL) nach EN ISO 13849-1 (Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen, Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze)

Die sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungen müssen eine oder mehrere Anforderungen von fünf festgelegten Performance Levels erfüllen. Die Performance Levels legen das erforderliche Verhalten von sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung in Bezug auf deren Widerstandsfähigkeit gegen Fehler fest.

Performance Level (gemäß EN ISO 13849-1)	Safety integrity level - SIL (gemäß IEC 61508-2)	Kurzbeschreibung	Systemverhalten
a	---	Sicherheitsbezogene Teile müssen so gestaltet und gebaut werden, dass sie den zu erwartenden Betriebsbeanspruchungen standhalten können (es werden keine besonderen sicherheitstechnischen Maßnahmen angewendet).	**Vorsicht!** **Das Auftreten eines Fehlers kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.**
b	1	Sicherheitsbezogene Teile müssen so gestaltet und gebaut werden, dass nur bewährte Bauteile und bewährte Sicherheitsprinzipien verwendet werden (z. B. Vermeidung von Kurzschlüssen durch Abstand, Verringerung der Fehlerwahrscheinlichkeit durch Überdimensionierung, Festlegen der Ausfallrichtung - Ruhestromprinzip, usw.).	**Vorsicht!** **Das Auftreten eines Fehlers kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.**
c	1	Sicherheitsbezogene Teile müssen so gestaltet werden, dass ihre Sicherheitsfunktionen in geeigneten Zeitabständen durch die Maschinensteuerung geprüft werden. (z. B. automatische oder manuelle Prüfung beim Anlauf).	**Vorsicht!** **Das Auftreten eines Fehlers kann zwischen den Prüfungen zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen. Der Verlust der Sicherheitsfunktion wird bei der Prüfung erkannt.**
d	2	Sicherheitsbezogene Teile müssen so gestaltet werden, dass ein einzelner Fehler nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt. Einzelne Fehler sollten - wenn möglich - bei oder vor der nächsten Anforderung der Sicherheitsfunktion erkannt werden.	**Vorsicht!** **Beim Auftreten eines Fehlers bleibt die Sicherheitsfunktion immer erhalten. Es werden einige, aber nicht alle Fehler erkannt. Eine Anhäufung unerkannter Fehler kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.**
e	3	Sicherheitsbezogene Teile müssen so gestaltet werden, dass ein einzelner Fehler nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt. Einzelne Fehler müssen bei oder vor der nächsten Anforderung der Sicherheitsfunktion erkannt werden. Falls diese Erkennung nicht möglich ist, darf die Anhäufung von Fehlern nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.	**Information:** **Beim Auftreten eines Fehlers bleibt die Sicherheitsfunktion immer erhalten. Die Fehler werden rechtzeitig erkannt, um den Verlust der Sicherheitsfunktion zu verhindern.**

Tabelle 661: Übersicht der Performance Levels (PL)

Die Auswahl des geeigneten Performance Levels muss für jedes Antriebssystem (bzw. für jede Achse) einzeln auf der Grundlage einer Risikobeurteilung erfolgen. Diese Risikobeurteilung ist Teil der Gesamtrisikobeurteilung für die Maschine.

Der im folgenden dargestellte Risikograph (gemäß EN ISO 13849-1, Anhang A) stellt ein vereinfachtes Verfahren zur Risikobeurteilung dar:

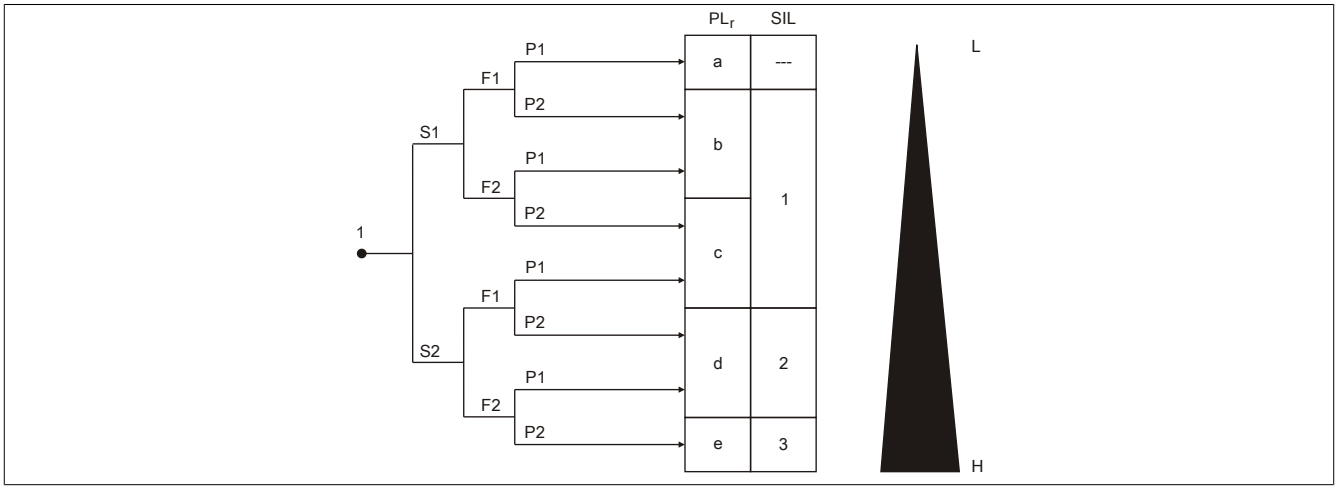


Abbildung 124: Risikograph zur Bestimmung des PL_r für jede Sicherheitsfunktion gemäß EN ISO 13849-1, Anhang A

Legende

1 Startpunkt zur Bewertung des Beitrags der Risikoreduzierung
L niedriger Beitrag zur Risikoreduzierung
H hoher Beitrag zur Risikoreduzierung
PL_r erforderlicher Performance Level
SIL Safety Integrity Level gemäß IEC 61508-2

Risikoparameter

S Schwere der Verletzung
S1 leichte (üblicherweise reversible) Verletzung
S2 ernste (üblicherweise irreversible) Verletzung einschließlich Tod
F Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition
F1 selten bis weniger häufig und/oder die Zeit der Gefährdungsexposition ist kurz
F2 häufig bis dauernd und/oder die Zeit der Gefährdungsexposition ist lang
P Möglichkeit zur Vermeidung der Gefährdung oder Begrenzung des Schadens
P1 möglich unter bestimmten Bedingungen
P2 kaum möglich

Beginnend beim eingetragenen Startpunkt gelangt man unter Beachtung der Risikoparameter S, F und P zum einzusetzenden Performance Level.

Wiederanlaufsperre nach EN 1037 (Sicherheit von Maschinen - Vermeidung von unerwartetem Anlauf)

Eine Maschine während des Eingriffs von Personen in Gefahrenbereiche im Ruhezustand zu halten, ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für den sicheren Gebrauch von Maschinen.

Als Anlauf wird der Übergang vom Ruhezustand zur Bewegung einer Maschine oder eines ihrer Teile verstanden. Jeder Anlauf ist unerwartet, wenn er verursacht wird durch:

- Einen aufgrund eines Ausfalls in der Steuerung oder durch einen äußeren Einfluss auf die Steuerung erzeugten Start-Befehl.
- Einen Start-Befehl, der durch eine Fehlbedienung eines Start-Stellteils oder eines anderen Teils der Maschine erzeugt wird.
- Die Wiederkehr der Energiezufuhr nach einer Unterbrechung.
- Äußere/innere Einflüsse auf Teile der Maschine.

Um einen unerwarteten Anlauf von Maschinen oder eines ihrer Teile zu verhindern, ist grundsätzlich eine Energietrennung und -ableitung anzustreben. Wenn dies nicht geeignet durchführbar ist (z. B. häufige, kurze Eingriffe in Gefahrenbereiche), müssen anderweitige Maßnahmen vorgesehen werden:

- Maßnahmen zur Vermeidung zufällig erzeugter Start-Befehle.
- Maßnahmen um zu verhindern, dass zufällig erzeugte Start-Befehle zu einem unerwarteten Anlauf führen.
- Maßnahmen, die automatisch den gefährdenden Teil der Maschine stillsetzen, bevor eine gefährliche Situation durch unerwarteten Anlauf entstehen kann.

Anhang A 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.

Anhang B Übersicht Sicherheitslevel für die Sicherheitsfunktionen der ACOPOS Produktfamilie

Standard-Sicherheitstechnik ("Verdrahtete Sicherheitstechnik")

Sicherheitsfunktion	ACOPOS	ACOPOSmulti	ACOPOS P3	ACOPOSmotor	ACOPOSremote	ACOPOSmicro
Enable (STO)	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 3 / PL d / SIL 2
SS1, SS2 mit entsprechender externer Beschaltung	KAT 3 / PL d / SIL 2[1)]	KAT 4 / PL e / SIL 3[1)]	KAT 4 / PL e / SIL 3[1)]	KAT 4 / PL e / SIL 3[1)]	KAT 4 / PL e/ SIL 3[1)]	KAT 3 / PL d / SIL 2[1)]
SOS und SLS mit entsprechender externer Beschaltung	KAT 3 / PL d / SIL 2[1)]	KAT 4 / PL e / SIL 3[1)]	KAT 4 / PL e / SIL 3[1)]	KAT 4 / PL e / SIL 3[1)]	KAT 4 / PL e/ SIL 3[1)]	KAT 3 / PL d / SIL 2[1)]

Tabelle 662: Sicherheitslevel für Standard-Sicherheitstechnik

1) Das tatsächlich erreichbare Sicherheitslevel hängt von der externen Beschaltung ab!

Integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION ("Netzwerkbasierte Sicherheitstechnik")

Sicherheitsfunktion[2)]	ACOPOSmulti SafeMOTION		ACOPOSmotor SafeMOTION	ACOPOS P3 SafeMOTION
	EnDat 2.2	SinCos[1)]		
STO	KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 4 / PL e / SIL 3
STO einkanalig	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2
SBC	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2
SOS	KAT 3 / PL d / SIL 2	Max. KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2
SS1 zeitüberwacht	KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 4 / PL e / SIL 3
SS1 rampenüberwacht	KAT 3 / PL d / SIL 2	Max. KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2
SS2	KAT 3 / PL d / SIL 2	Max. KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2
SLS	KAT 3 / PL d / SIL 2	Max. KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2
SDI	KAT 3 / PL d / SIL 2	Max. KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2
SLI	KAT 3 / PL d / SIL 2	Max. KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2
SLA	KAT 3 / PL d / SIL 2	Max. KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2
SMS	KAT 3 / PL d / SIL 2	Max. KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2
SLP	KAT 3 / PL d / SIL 2	Max. KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2
SMP	KAT 3 / PL d / SIL 2	Max. KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2
Sicheres Referenzieren	KAT 3 / PL d / SIL 2	Max. KAT 4 / PL e / SIL 3	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2
SBT	Nein	KAT 3 / PL d / SIL 2	Nein	KAT 3 / PL d / SIL 2
RSP	KAT 3 / PL d / SIL 2	Nein	KAT 3 / PL d / SIL 2	KAT 3 / PL d / SIL 2
SLT	Nein	Nein	Nein	KAT 3 / PL d / SIL 2

Tabelle 663: Sicherheitslevel für integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION

1) Um KAT 4 / PL e / SIL3 zu erreichen sind spezielle zertifizierte Geber erforderlich, die dem B&R Anforderungskatalog genügen.
Bei den ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodulen sind aus geräteinternen Platzgründen nur Einachsmodule erhältlich.
2) Die Sicherheitsfunktionen werden über den SafeDESIGNER konfiguriert.

B&R Motoren für Anwendungen mit integrierter Sicherheitstechnik SafeMOTION

Sicherheitsfunktion	B&R Motoroptionen				
	S0, S1 [2)] SA, SB [2)] DA, DB [2)] D4, D5 [2)] D8, D9 [2)] Z8, Z9 [2)]	D0, D1 [1)2)] B8, B9 [1)2)]	E0, E1, E4, E5, E6, E7 [1)2)]	E2, E3, E8, E9, EA, EB	Resolver
STO	KAT 4 / PL e / SIL3				
STO einkanalig	KAT 3 / PL d / SIL2				
SBC[3)]	Nein				
SOS	KAT 3 / PL d / SIL2		KAT 2 / PL d / SIL2	Nein	Nein
SS1 zeitüberwacht	KAT 4 / PL e / SIL3				
SS1 rampenüberwacht	KAT 3 / PL d / SIL2		KAT 2 / PL d / SIL2	Nein	Nein
SS2	KAT 3 / PL d / SIL2		KAT 2 / PL d / SIL2	Nein	Nein
SLS	KAT 3 / PL d / SIL2		KAT 2 / PL d / SIL2	Nein	Nein
SDI	KAT 3 / PL d / SIL2		KAT 2 / PL d / SIL2	Nein	Nein
SLI	KAT 3 / PL d / SIL2		KAT 2 / PL d / SIL2	Nein	Nein
SLA	KAT 3 / PL d / SIL2		KAT 2 / PL d / SIL2	Nein	Nein
SMS	KAT 3 / PL d / SIL2		KAT 2 / PL d / SIL2	Nein	Nein
SLP	KAT 3 / PL d / SIL2	Nein	Nein	Nein	Nein
SMP	KAT 3 / PL d / SIL2	Nein	Nein	Nein	Nein

Tabelle 664: Sicherheitslevel für integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION mit B&R Motoren

Sicherheitsfunktion	B&R Motoroptionen				
	S0, S1 [2] SA, SB [2] DA, DB [2] D4, D5 [2] D8, D9 [2] Z8, Z9 [2]	D0, D1 [1)2)] B8, B9 [1)2)]	E0, E1, E4, E5, E6, E7 [1)2)]	E2, E3, E8, E9, EA, EB	Resolver
Sicheres Referenzieren	KAT 3 / PL d / SIL2	Nein	Nein	Nein	Nein
SBT[4)]	KAT 3 / PL d / SIL2		KAT 2 / PL d / SIL2	Nein	Nein
RSP	KAT 3 / PL d / SIL2		NEIN Nein	Nein	Nein
SLT[4)]	KAT 3 / PL d / SIL 2				

Tabelle 664: Sicherheitslevel für integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION mit B&R Motoren

1) Die Motoren mit der Geberoption B8, B9, D0, D1, DA, DB, E0, E1, E4, E5, E6, E7 verfügen über keinen sicheren Geberanbau. Bzgl. derer eingeschränkten Verwendung siehe Anwenderhandbuch SafeMOTION, Kapitel "Sicherheitstechnik - Sichere Überwachung ohne Fehlerausschluss".
2) Der Einsatz von B&R Motor- und Geberkabeln ist zwingend (siehe Anwenderhandbuch SafeMOTION).
3) Die Sicherheitsfunktion SBC dient der sicherheitsgerichteten Ansteuerung einer sicheren Motorhaltebremse und erreicht max. KAT 3 / PL d / SIL 2 abhängig vom Sicherheitslevel der angesteuerten Motorhaltebremse.
4) Nur für Synchronmotoren.

Fremdmotoren für Anwendungen mit integrierter Sicherheitstechnik SafeMOTION

Sicherheitsfunktion	EnDat22[6)] Fremdmotoren[3)]	EnDat01[6)] Fremdmotoren[3)]	SinCos Fremdmotoren[2)3)]
STO	KAT 4 / PL e / SIL3	KAT 4 / PL e / SIL3	KAT 4 / PL e / SIL3
STO einkanalig	KAT 3 / PL d / SIL2	KAT 3 / PL d / SIL2	KAT 3 / PL d / SIL2
SBC[4)]	Nein		
SOS	KAT 3 / PL d / SIL2	KAT 3 / PL d / SIL2	Max. KAT 4 / PL e / SIL3
SS1 zeitüberwacht	KAT 4 / PL e / SIL3	KAT 4 / PL e / SIL3	KAT 4 / PL e / SIL3
SS1 rampenüberwacht	KAT 3 / PL d / SIL2	KAT 3 / PL d / SIL2	Max. KAT 4 / PL e / SIL3
SS2	KAT 3 / PL d / SIL2	KAT 3 / PL d / SIL2	Max. KAT 4 / PL e / SIL3
SLS	KAT 3 / PL d / SIL2	KAT 3 / PL d / SIL2	Max. KAT 4 / PL e / SIL3
SDI	KAT 3 / PL d / SIL2	KAT 3 / PL d / SIL2	Max. KAT 4 / PL e / SIL3
SLI	KAT 3 / PL d / SIL2	KAT 3 / PL d / SIL2	Max. KAT 4 / PL e / SIL3
SLA	KAT 3 / PL d / SIL2	KAT 3 / PL d / SIL2	Max. KAT 4 / PL e / SIL3
SMS	KAT 3 / PL d / SIL2	KAT 3 / PL d / SIL2	Max. KAT 4 / PL e / SIL3
SLP[1)]	KAT 3 / PL d / SIL2	KAT 3 / PL d / SIL2	Max. KAT 4 / PL e / SIL3
SMP[1)]	KAT 3 / PL d / SIL2	KAT 3 / PL d / SIL2	Max. KAT 4 / PL e / SIL3
Sicheres Referenzieren[1)]	KAT 3 / PL d / SIL2	Nein	Max. KAT 4 / PL e / SIL3
SBT[5)]	KAT 3 / PL d / SIL2	KAT 3 / PL d / SIL2	KAT 3 / PL d / SIL2
RSP	KAT 3 / PL d / SIL2	Nein	Nein
SLT[5)]	KAT 3 / PL d / SIL 2		

Tabelle 665: Sicherheitslevel für integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION mit Fremdmotoren

1) Diese Sicherheitsfunktion kann nur verwendet werden, wenn ein Fremdmotor nachweislich über einen sicheren Geberanbau verfügt.
2) ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodule sind bis KAT 4 / PL e / SIL3 zertifiziert. Um diesen Level zu erreichen, sind spezielle zertifizierte Geber erforderlich, die dem B&R Anforderungskatalog genügen.
3) Bei der Verwendung von Fremdmotoren für Anwendungen mit FS (Funktionaler Sicherheit) sind weitere Maßnahmen zu beachten, wie z. B. die Verwendung von B&R Motor- und Geberkabeln. Darüber hinaus sind die Maßnahmenkataloge der in der Sicherheitskette beteiligten Hersteller (z. B. Geberhersteller) zu beachten. Details siehe Anwenderhandbuch SafeMOTION.
4) Die Sicherheitsfunktion SBC dient der sicherheitsgerichteten Ansteuerung einer sicheren Motorhaltebremse und erreicht max. KAT 3 / PL d / SIL 2 abhängig vom Sicherheitslevel der angesteuerten Motorhaltebremse.
5) Nur für Synchronmotoren.
6) Bestellbezeichnung (bez. der Inkrementalsignale) des Herstellers DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH (www.heidenhain.de)

Gefahr!

Die Verwendeten Sicherheitsfunktionen dürfen ausschließlich wie unter 6.4 "Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 320 beschrieben parametriert und verwendet werden.

Gefahr!

Die unter 6.7.5 "Wartungsszenarien" auf Seite 484 angeführten Schritte sind unbedingt einzuhalten.

Abbildung 1: Anzeigengruppen SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Einachsmodule)..... 30
Abbildung 2: Anzeigengruppen SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Zweiachsmodule)..... 31
Abbildung 3: Einachsmodule..... 33
Abbildung 4: Zweiachsmodule..... 33
Abbildung 5: Übersicht Anschlussbelegungen..... 58
Abbildung 6: Übersicht Anschlussbelegungen..... 59
Abbildung 7: Übersicht Anschlussbelegungen..... 80
Abbildung 8: Übersicht Anschlussbelegungen..... 81
Abbildung 9: Übersicht Anschlussbelegungen..... 98
Abbildung 10: Übersicht Anschlussbelegungen..... 112
Abbildung 11: Übersicht Anschlussbelegungen..... 129
Abbildung 12: Übersicht Anschlussbelegungen..... 130
Abbildung 13: Kabelmontage X5A..... 133
Abbildung 14: Übersicht Anschlussbelegungen..... 141
Abbildung 15: Kabelmontage X5A..... 144
Abbildung 16: Übersicht Erdung/Schirmung ACOPOSmulti Antriebssystem (passive Leistungsversorgung)..... 150
Abbildung 17: Übersicht Erdung/Schirmung ACOPOSmulti Antriebssystem (aktive Leistungsversorgung) 151
Abbildung 18: DC-Verbindung zwischen zwei Expansionsmodulen 8BVE..... 152
Abbildung 19: DC-Verbindung zwischen mehr als zwei Expansionsmodulen 8BVE..... 152
Abbildung 20: Wechselrichtermodul 8CVI auf beiden Expansionsmodulen 8BVE..... 153
Abbildung 21: Wechselrichtermodule 8CVI auf dem letzten Expansionsmodul 8BVE..... 153
Abbildung 22: Erdverbindungen und Schirmanschlüsse SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI EnDat 2.2..... 154
Abbildung 23: Erdverbindungen und Schirmanschlüsse SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI Sin-Cos..... 155
Abbildung 24: Kabelschirmung in DSUB-Gehäusen..... 156
Abbildung 25: Kabelschirmerdung RJ45-Stecker..... 156
Abbildung 26: Dezentrale Architektur mit ACOPOSremote und ACOPOSmotor..... 161
Abbildung 27: Dezentrale Architektur mit Anschlussbox 8CVE, ACOPOSremote und ACOPOSmotor..... 161
Abbildung 28: Anzeigen ACOPOSmotor SafeMOTION..... 168
Abbildung 29: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI33e.ffggghi00-1 mit 560 VDC Zwischenkreisspannung 176
Abbildung 30: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI33e.ffggghi00-1 mit 750 VDC Zwischenkreisspannung 177
Abbildung 31: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI34e.ffggghi00-1 mit 560 VDC Zwischenkreisspannung 177
Abbildung 32: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI34e.ffggghi00-1 mit 750 VDC Zwischenkreisspannung 178
Abbildung 33: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI44e.ffggghi00-1..... 179
Abbildung 34: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI45e.ffggghi00-1..... 180
Abbildung 35: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI46e.ffggghi00-1..... 180
Abbildung 36: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI44e.ffggghi00-1..... 181
Abbildung 37: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI45e.ffggghi00-1..... 181
Abbildung 38: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI46e.ffggghi00-1..... 182
Abbildung 39: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI54e.ffggghi00-1..... 183
Abbildung 40: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI55e.ffggghi00-1..... 184
Abbildung 41: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI56e.ffggghi00-1..... 184
Abbildung 42: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI54e.ffggghi00-1..... 185
Abbildung 43: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI55e.ffggghi00-1..... 185
Abbildung 44: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI56e.ffggghi00-1..... 186
Abbildung 45: Abmessungen 8ZDFB4000000.000-0..... 198
Abbildung 46: Abmessungen 8ZDFB5000000.000-0..... 200
Abbildung 47: Flanschdetails..... 201
Abbildung 48: Flanschdetails..... 202
Abbildung 49: Flanschdetails..... 203
Abbildung 50: Netzanschluss 1x 110 - 230 VAC 254
Abbildung 51: Netzanschluss 3x 200 - 230 VAC..... 255
Abbildung 52: Netzanschluss 3x 200 - 480 VAC..... 255
Abbildung 53: Topologie der Integrated Safety Technology..... 263
Abbildung 54: Gesamte Nachlaufzeit..... 266
Abbildung 55: Sichere Fehlerreaktionszeit..... 270

Abbildung 56: I/O Updatezeiten....272
Abbildung 57: Reaktionszeitrechner....273
Abbildung 58: Der sichere Antriebsstrang....279
Abbildung 59: Ansteuerung der sicheren Impulssperre ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul....287
Abbildung 60: Ansteuerung der sicheren Impulssperre ACOPOSmotor SafeMOTION Modul....288
Abbildung 61: Ansteuerung der sicheren Impulssperre ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker....289
Abbildung 62: Schaltung sicherer Motorhaltebremsenausgang....290
Abbildung 63: Schaltung sicherer Motorhaltebremsenausgang....292
Abbildung 64: Schaltung sicherer Motorhaltebremsenausgang....293
Abbildung 65: Beziehung zwischen den Kategorien DCavg, MTTFd jedes Kanals und PL gemäß EN ISO13849-1, Bild5....301
Abbildung 66: Sicherer Geschwindigkeitsbeobachter (SSO) – Allgemeine Funktionsbeschreibung....310
Abbildung 67: FUNCTIONAL FAIL SAFE - Konfiguration STO....325
Abbildung 68: FUNCTIONAL FAIL SAFE - Konfiguration STO1 und STO mit Zeitverzögerung....326
Abbildung 69: Vergleich der sicher beobachteten Geschwindigkeit mit der Istgeschwindigkeit....337
Abbildung 70: Safe Torque Off, STO....342
Abbildung 71: Safe Brake Control, SBC....345
Abbildung 72: Safe Operating Stop, SOS....347
Abbildung 73: Safe Stop 1, SS1....350
Abbildung 74: Safe Stop 2, SS2....355
Abbildung 75: Safely Limited Speed, SLS....360
Abbildung 76: Safely Limited Increment, SLI....366
Abbildung 77: Safe Direction, SDI - positive Drehrichtung erlaubt....369
Abbildung 78: Safe Direction, SDI - negative Drehrichtung erlaubt....369
Abbildung 79: Safely Limited Acceleration, SLA....373
Abbildung 80: Sicheres Referenzieren....376
Abbildung 81: Sicheres Referenzieren Statusbit "ReqHomingOK"....377
Abbildung 82: Referenziermethode Home offset....386
Abbildung 83: Referenziermethode "Home offset with correction"....388
Abbildung 84: Zeitliche Darstellung der Sicherheitsfunktion RSP mit Geberüberlauf während Power Off....391
Abbildung 85: Örtliche Darstellung der Sicherheitsfunktion RSP anhand einer Umdrehung....392
Abbildung 86: Safely Limited Position, SLP....396
Abbildung 87: Positionsabhängiges Geschwindigkeitsfenster....397
Abbildung 88: Safe Brake Test, SBT....403
Abbildung 89: Safely Limited Torque, SLT....407
Abbildung 90: Mögliche Änderung des Drehimpulses im Fehlerfall....408
Abbildung 91: Parametrierte Motordrehmomentkennlinie....409
Abbildung 92: Timing Wechselrichtereinheit - SafeMOTION-Modul....456
Abbildung 93: SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Status- und Steuerbits....457
Abbildung 94: SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Geschwindigkeit....459
Abbildung 95: SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Verzögerungszeit....461
Abbildung 96: SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte SMP/SLP Geschwindigkeitslimits....462
Abbildung 97: Anzeige Diagramm mit Auswahlmenü....463
Abbildung 98: SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Sicherer Haltebremsentest SBT....464
Abbildung 99: SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Sicherer Geschwindigkeitsbeobachter SSO....466
Abbildung 100: PV Mapping....470
Abbildung 101: NC-Trace: Beispiel SafeMOTION-Daten....471
Abbildung 102: NC-Trace: Geschwindigkeitsreserve....472
Abbildung 103: Beschriftung des Funktionsbausteins....486
Abbildung 104: Funktionsbaustein SF_SafeMC_BR....487
Abbildung 105: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Statemachine....544
Abbildung 106: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Statemachine....618
Abbildung 107: Funktionsbaustein SF_SafeMC_BR_V3....619
Abbildung 108: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Statemachine....698
Abbildung 109: Funktionsbaustein SF_SafeMC_Speed_BR....699
Abbildung 110: SF_SafeMC_Speed_BR: Auswertung der skalierten sicheren Geschwindigkeit....704

Abbildung 111: Funktionsbaustein SF_SafeMC_Position_BR..... 705
Abbildung 112: SF_SafeMC_Position_BR: Funktion Safe Position Monitor..... 711
Abbildung 113: Funktionsbaustein SF_SafeMC_Position_BR_V2..... 712
Abbildung 114: SF_SafeMC_Position_BR_V2: Funktion "Safe Position Monitor"..... 719
Abbildung 115: Funktionsbaustein SF_SafeMC_SBT_BR..... 720
Abbildung 116: Beschriftung des Funktionsbausteins..... 727
Abbildung 117: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR..... 728
Abbildung 118: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Speed_BR..... 756
Abbildung 119: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Advanced_BR..... 789
Abbildung 120: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_AbsPos_BR..... 815
Abbildung 121: Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_BR"..... 840
Abbildung 122: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR..... 924
Abbildung 123: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Position_BR..... 936
Abbildung 124: Risikograph zur Bestimmung des PL_r für jede Sicherheitsfunktion gemäß EN ISO 13849-1, Anhang A..... 959

Tabelle 1: Handbuchhistorie....20
Tabelle 2: Handbuchhistorie ACOPOSmulti SafeMC EnDat 2.2....21
Tabelle 3: Handbuchhistorie ACOPOSmulti SafeMC SinCos....21
Tabelle 4: Publikationen....22
Tabelle 5: Releaseinformationen....22
Tabelle 6: Releaseinformationen ACOPOSmulti SafeMC EnDat 2.2....22
Tabelle 7: Releaseinformationen ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos....22
Tabelle 8: Gestaltung von Sicherheitshinweisen....23
Tabelle 9: Gestaltung von Allgemeinen Hinweisen....23
Tabelle 10: Warnschild SafeMOTION Module....26
Tabelle 11: Umweltgerechte Werkstofftrennung....28
Tabelle 12: LED-Status SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Einachsmodule)....30
Tabelle 13: LED-Status SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Zweiachsmodule)....31
Tabelle 14: LED-Status RDY, RUN, ERR (8BVI, 8BVP, 8B0P)....32
Tabelle 15: LED-Status POWERLINK....32
Tabelle 16: LED-Status Pufferbatterie....32
Tabelle 17: LED-Status SafeMOTION-Modul....33
Tabelle 18: Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders....34
Tabelle 19: Einstellen der POWERLINK Stationsnummer....34
Tabelle 20: 8BVI0014HCSS.000-1, 8BVI0014HCSA.000-1, 8BVI0014HWSS.000-1, 8BVI0014HWSA.000-1 - Bestelldaten....36
Tabelle 21: 8BVI0014HCSS.000-1, 8BVI0014HWSS.000-1, 8BVI0014HCSA.000-1, 8BVI0014HWSA.000-1 - Technische Daten....37
Tabelle 22: 8BVI0028HCSS.000-1, 8BVI0028HCSA.000-1, 8BVI0028HWSS.000-1, 8BVI0028HWSA.000-1 - Bestelldaten....41
Tabelle 23: 8BVI0028HCSS.000-1, 8BVI0028HWSS.000-1, 8BVI0028HCSA.000-1, 8BVI0028HWSA.000-1 - Technische Daten....43
Tabelle 24: 8BVI0055HCSS.000-1, 8BVI0055HCSA.000-1, 8BVI0055HWSS.000-1, 8BVI0055HWSA.000-1 - Bestelldaten....47
Tabelle 25: 8BVI0055HCSS.000-1, 8BVI0055HWSS.000-1, 8BVI0055HCSA.000-1, 8BVI0055HWSA.000-1 - Technische Daten....48
Tabelle 26: 8BVI0110HCSS.000-1, 8BVI0110HCSA.000-1, 8BVI0110HWSS.000-1, 8BVI0110HWSA.000-1 - Bestelldaten....52
Tabelle 27: 8BVI0110HCSS.000-1, 8BVI0110HWSS.000-1, 8BVI0110HCSA.000-1, 8BVI0110HWSA.000-1 - Technische Daten....54
Tabelle 28: Anschlussbelegung Stecker X2....59
Tabelle 29: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B....60
Tabelle 30: Anschlussbelegung Stecker X4A....60
Tabelle 31: Anschlussbelegung Stecker X5A....61
Tabelle 32: 8BVI0220HCSS.000-1, 8BVI0220HCSA.000-1, 8BVI0220HWSS.000-1, 8BVI0220HWSA.000-1 - Bestelldaten....63
Tabelle 33: 8BVI0220HCSS.000-1, 8BVI0220HWSS.000-1, 8BVI0220HCSA.000-1, 8BVI0220HWSA.000-1 - Technische Daten....64
Tabelle 34: 8BVI0330HCSS.000-1, 8BVI0330HCSA.000-1, 8BVI0330HWSS.000-1, 8BVI0330HWSA.000-1 - Bestelldaten....68
Tabelle 35: 8BVI0330HCSS.000-1, 8BVI0330HWSS.000-1, 8BVI0330HCSA.000-1, 8BVI0330HWSA.000-1 - Technische Daten....70
Tabelle 36: 8BVI0440HCSS.000-1, 8BVI0440HCSA.000-1, 8BVI0440HWSS.000-1, 8BVI0440HWSA.000-1 - Bestelldaten....74
Tabelle 37: 8BVI0440HCSS.000-1, 8BVI0440HWSS.000-1, 8BVI0440HCSA.000-1, 8BVI0440HWSA.000-1 - Technische Daten....76
Tabelle 38: Anschlussbelegung Stecker X2....81
Tabelle 39: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B....82
Tabelle 40: Anschlussbelegung Stecker X4A....82
Tabelle 41: Anschlussbelegung Stecker X5A....83
Tabelle 42: 8BVI0014HCDS.000-1, 8BVI0014HWDS.000-1 - Bestelldaten....85
Tabelle 43: 8BVI0014HCDS.000-1, 8BVI0014HWDS.000-1 - Technische Daten....86
Tabelle 44: 8BVI0028HCDS.000-1, 8BVI0028HWDS.000-1 - Bestelldaten....89

Tabelle 45: 8BVI0028HCDS.000-1, 8BVI0028HWDS.000-1 - Technische Daten ... 90
Tabelle 46: 8BVI0055HCDS.000-1, 8BVI0055HWDS.000-1 - Bestelldaten ... 94
Tabelle 47: 8BVI0055HCDS.000-1, 8BVI0055HWDS.000-1 - Technische Daten ... 94
Tabelle 48: Anschlussbelegung Stecker X2 ... 99
Tabelle 49: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B ... 99
Tabelle 50: Anschlussbelegung Stecker X4A ... 99
Tabelle 51: Anschlussbelegung Stecker X4B ... 100
Tabelle 52: Anschlussbelegung Stecker X5A ... 101
Tabelle 53: Anschlussbelegung Stecker X5B ... 102
Tabelle 54: 8BVI0110HCDS.000-1, 8BVI0110HWDS.000-1 - Bestelldaten ... 103
Tabelle 55: 8BVI0110HCDS.000-1, 8BVI0110HWDS.000-1 - Technische Daten ... 104
Tabelle 56: 8BVI0220HCDS.000-1, 8BVI0220HWDS.000-1 - Bestelldaten ... 107
Tabelle 57: 8BVI0220HCDS.000-1, 8BVI0220HWDS.000-1 - Technische Daten ... 108
Tabelle 58: Anschlussbelegung Stecker X2 ... 112
Tabelle 59: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B ... 113
Tabelle 60: Anschlussbelegung Stecker X4A ... 113
Tabelle 61: Anschlussbelegung Stecker X4B ... 114
Tabelle 62: Anschlussbelegung Stecker X5A ... 115
Tabelle 63: Anschlussbelegung Stecker X5B ... 115
Tabelle 64: 8BVI0660HCSS.000-1, 8BVI0660HCSA.000-1, 8BVI0660HWSS.000-1, 8BVI0660HWSA.000-1 - Bestelldaten ... 117
Tabelle 65: 8BVI0660HCSS.000-1, 8BVI0660HWSS.000-1, 8BVI0660HCSA.000-1, 8BVI0660HWSA.000-1 - Technische Daten ... 118
Tabelle 66: 8BVI0880HCSS.004-1, 8BVI0880HCSA.004-1, 8BVI0880HWSS.004-1, 8BVI0880HWSA.004-1 - Bestelldaten ... 123
Tabelle 67: 8BVI0880HCSS.004-1, 8BVI0880HWSS.004-1, 8BVI0880HCSA.004-1, 8BVI0880HWSA.004-1 - Technische Daten ... 124
Tabelle 68: Anschlussbelegung Stecker X2 ... 130
Tabelle 69: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B ... 131
Tabelle 70: Anschlussbelegung Stecker X4A ... 131
Tabelle 71: Anschlussbelegung X5A ... 133
Tabelle 72: Kabelmontage Anschluss PE (1 Leiter) ... 134
Tabelle 73: Kabelmontage Anschluss PE (3 Leiter) ... 134
Tabelle 74: 8BVI1650HCSS.000-1 - Bestelldaten ... 136
Tabelle 75: 8BVI1650HCSS.000-1 - Technische Daten ... 137
Tabelle 76: Anschlussbelegung Stecker X2 ... 141
Tabelle 77: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B ... 142
Tabelle 78: Anschlussbelegung Stecker X4A ... 142
Tabelle 79: Anschlussbelegung X5A ... 144
Tabelle 80: Kabelmontage Anschluss PE (1 Leiter) ... 145
Tabelle 81: Kabelmontage Anschluss PE (3 Leiter) ... 145
Tabelle 82: ACOPOSmotor SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels ... 163
Tabelle 83: Technische Daten der Haltebremse je nach ACOPOSmotor Modul ... 165
Tabelle 84: LED-Status SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Einachsmodule) ... 168
Tabelle 85: LED-Status RDY/ERR ... 168
Tabelle 86: LED-Status POWERLINK ... 168
Tabelle 87: LED-Status SafeMOTION-Modul ... 169
Tabelle 88: Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders ... 169
Tabelle 89: 8DIcde.ffggg7i00-1 - Bestelldaten ... 171
Tabelle 90: 8DIcde.ffggg0i00-1 - Bestelldaten ... 172
Tabelle 91: Allgemeines - Technische Daten ... 172
Tabelle 92: 8DIcde.ffggg7i00-1, 8DIcde.ffggg0i00-1 - Technische Daten ... 173
Tabelle 93: 8DI33S.ff045hi00-1, 8DI34S.ff045hi00-1 - Technische Daten ... 176
Tabelle 94: 8DI44S.ff022hi00-1, 8DI45S.ff022hi00-1, 8DI46S.ff022hi00-1 - Technische Daten ... 179
Tabelle 95: 8DI54S.ff022hi00-1, 8DI55S.ff022hi00-1, 8DI56S.ff022hi00-1 - Technische Daten ... 183
Tabelle 96: Anschlussbelegung Stecker X21 ... 187
Tabelle 97: Anschlussbelegung Stecker X23A ... 188
Tabelle 98: Anschlussbelegung Stecker X31 ... 188

Tabelle 99: Erdanschluss (PE)... 188
Tabelle 100: X67CA0P00.0020, X67CA0P00.0050 - Bestelldaten... 190
Tabelle 101: X67CA0P00.0020, X67CA0P00.0050 - Technische Daten... 190
Tabelle 102: X67CA0P10.0020, X67CA0P10.0050 - Bestelldaten... 191
Tabelle 103: X67CA0P10.0020, X67CA0P10.0050 - Technische Daten... 191
Tabelle 104: X67CA0P40.0020, X67CA0P40.0050 - Bestelldaten... 192
Tabelle 105: X67CA0P40.0020, X67CA0P40.0050 - Technische Daten... 192
Tabelle 106: X67CA0E41.0010, X67CA0E41.0050 - Bestelldaten... 193
Tabelle 107: X67CA0E41.0010, X67CA0E41.0050 - Technische Daten... 193
Tabelle 108: X67CA0E61.0020, X67CA0E61.0050 - Bestelldaten... 194
Tabelle 109: X67CA0E61.0020, X67CA0E61.0050 - Technische Daten... 194
Tabelle 110: X67CA0A41.0020, X67CA0A41.0050, X67CA0A41.0100 - Bestelldaten... 195
Tabelle 111: X67CA0A41.0020, X67CA0A41.0050, X67CA0A41.0100 - Technische Daten... 195
Tabelle 112: X67CA0A51.0020, X67CA0A51.0050, X67CA0A51.0100 - Bestelldaten... 196
Tabelle 113: X67CA0A51.0020, X67CA0A51.0050, X67CA0A51.0100 - Technische Daten... 196
Tabelle 114: 8ZDFB4000000.000-0 - Bestelldaten... 197
Tabelle 115: 8ZDFB4000000.000-0 - Technische Daten... 197
Tabelle 116: 8ZDFB5000000.000-0 - Bestelldaten... 199
Tabelle 117: 8ZDFB5000000.000-0 - Technische Daten... 199
Tabelle 118: Bestellschlüssel ACOPOS P3 Servoverstärker 8EI... 204
Tabelle 119: Dauerstrom (ccc)... 204
Tabelle 120: Einsteckmodule (i)... 204
Tabelle 121: Konfigurierbares Zubehör (j)... 205
Tabelle 122: Servoverstärker 8EI SafeMOTION-Anzeigen... 206
Tabelle 123: LED-Status POWERLINK... 206
Tabelle 124: LED-Status Ax1/Ax2/Ax3... 206
Tabelle 125: LED-Status R/E und SE... 206
Tabelle 126: 8EI1X6MWSS0.XXXX-1, 8EI2X2MWSS0.XXXX-1, 8EI4X5MWSS0.XXXX-1, 8EI8X8MWSS0.XXXX-1 - Bestelldaten... 208
Tabelle 127: Bestellnummern Klemmen... 208
Tabelle 128: 8EI1X6MWSS0.XXXX-1, 8EI2X2MWSS0.XXXX-1, 8EI4X5MWSS0.XXXX-1, 8EI8X8MWSS0.XXXX-1 - Technische Daten... 209
Tabelle 129: 8EI1X6HWSS0.XXXX-1, 8EI2X2HWSS0.XXXX-1, 8EI4X5HWSS0.XXXX-1, 8EI8X8HWSS0.XXXX-1 - Bestelldaten... 213
Tabelle 130: Bestellnummern Klemmen... 213
Tabelle 131: 8EI1X6HWSS0.XXXX-1, 8EI2X2HWSS0.XXXX-1, 8EI4X5HWSS0.XXXX-1, 8EI8X8HWSS0.XXXX-1 - Technische Daten... 214
Tabelle 132: 8EI013HWSS0.XXXX-1, 8EI017HWSS0.XXXX-1 - Bestelldaten... 218
Tabelle 133: Bestellnummern Klemmen... 218
Tabelle 134: 8EI013HWSS0.XXXX-1, 8EI017HWSS0.XXXX-1 - Technische Daten... 219
Tabelle 135: 8EI024HWSS0.XXXX-1, 8EI034HWSS0.XXXX-1, 8EI044HWSS0.XXXX-1 - Bestelldaten... 223
Tabelle 136: Bestellnummern Klemmen... 223
Tabelle 137: 8EI024HWSS0.XXXX-1, 8EI034HWSS0.XXXX-1, 8EI044HWSS0.XXXX-1 - Technische Daten... 224
Tabelle 138: 8EI2X2MWDS0.XXXX-1, 8EI4X5MWDS0.XXXX-1, 8EI8X8MWDS0.XXXX-1 - Bestelldaten... 228
Tabelle 139: Bestellnummern Klemmen... 228
Tabelle 140: 8EI2X2MWDS0.XXXX-1, 8EI4X5MWDS0.XXXX-1, 8EI8X8MWDS0.XXXX-1 - Technische Daten... 229
Tabelle 141: 8EI2X2HWDS0.XXXX-1, 8EI4X5HWDS0.XXXX-1, 8EI8X8HWDS0.XXXX-1 - Bestelldaten... 233
Tabelle 142: Bestellnummern Klemmen... 233
Tabelle 143: 8EI2X2HWDS0.XXXX-1, 8EI4X5HWDS0.XXXX-1, 8EI8X8HWDS0.XXXX-1 - Technische Daten... 234
Tabelle 144: 8EI017HWDS0.XXXX-1, 8EI022HWDS0.XXXX-1 - Bestelldaten... 238
Tabelle 145: Bestellnummern Klemmen... 238
Tabelle 146: 8EI017HWDS0.XXXX-1, 8EI022HWDS0.XXXX-1 - Technische Daten... 239
Tabelle 147: 8EI2X2MWTS0.XXXX-1, 8EI4X5MWTS0.XXXX-1, 8EI8X8MWTS0.XXXX-1 - Bestelldaten... 243
Tabelle 148: Bestellnummern Klemmen... 243

Tabelle 149: 8EI2X2MWTS0.XXXX-1, 8EI4X5MWTS0.XXXX-1, 8EI8X8MWTS0.XXXX-1 - Technische Daten....244
Tabelle 150: 8EI2X2HWTS0.XXXX-1, 8EI4X5HWTS0.XXXX-1, 8EI8X8HWTS0.XXXX-1 - Bestelldaten....248
Tabelle 151: Bestellnummern Klemmen....248
Tabelle 152: 8EI2X2HWTS0.XXXX-1, 8EI4X5HWTS0.XXXX-1, 8EI8X8HWTS0.XXXX-1 - Technische Daten....249
Tabelle 153: Anschlussbelegung Stecker X1....254
Tabelle 154: Anschlussbelegung Stecker X1....255
Tabelle 155: Anschlussbelegung Stecker X2....256
Tabelle 156: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B....256
Tabelle 157: Anschlussbelegung Stecker X4x....256
Tabelle 158: Anschlussbelegung Stecker X5x....256
Tabelle 159: Anschlussbelegung Stecker X6....257
Tabelle 160: Anschlussbelegung Stecker X8....257
Tabelle 161: ACOPOSmulti SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels....260
Tabelle 162: ACOPOSmotor SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels....260
Tabelle 163: ACOPOS P3 SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels....261
Tabelle 164: Fehlerreaktionszeiten....270
Tabelle 165: Maximale I/O Updatezeit....272
Tabelle 166: Informationsfelder im "Reaktionszeitrechner"....274
Tabelle 167: Bedeutung der Parameter min./max. CPU....274
Tabelle 168: Ausgabefelder im "Reaktionszeitrechner"....274
Tabelle 169: Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time....275
Tabelle 170: Parameter SafeDESIGNER: Safety Responsetime....276
Tabelle 171: Messgeräte für die sichere Auswertung von ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodulen und ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern....283
Tabelle 172: Messgeräte für die sichere Auswertung von ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodulen....283
Tabelle 173: Verdrahtungsfehler sicherer Motorhaltebremsenausgang....290
Tabelle 174: Verdrahtungsfehler sicherer Motorhaltebremsenausgang....293
Tabelle 175: Technische Daten Geberschnittstelle....297
Tabelle 176: Fehlerliste für Bewegungs- und Lagesensoren auf das normierte Fehlermodell gemäß EN 61800-5-2:2007, Tabelle D.16....298
Tabelle 177: Notwendige Kennwerte für nicht zertifizierte SinCos Messgeräte....300
Tabelle 178: Mittlere Zeit jedes Kanals bis zum gefahrbringenden Ausfall MTTFd gemäß EN ISO13849-1, Tabelle 5....301
Tabelle 179: Sicherheits-Integritätslevel - Ausfallgrenzwerte für eine Sicherheitsfunktion, die in der Betriebsart mit hoher Anforderungsrate oder in der Betriebsart mit kontinuierlicher Anforderung betrieben wird, gemäß EN 61508-1:2010, Tabelle 3....301
Tabelle 180: Maximal zulässiger Sicherheits-Integritätslevel für eine Sicherheitsfunktion, die von einem sicherheitsbezogenen Typ B-Element oder Teilsystem ausgeführt wird, gemäß EN 61508-2:2010, Tabelle 3....302
Tabelle 181: Notwendige Kennwerte für zertifizierte SinCos Messgeräte....303
Tabelle 182: MTTF Werte für Heidenhain ENC 1313 und EQN 1325 laut Heidenhain Dokument D662649-01-E-01....303
Tabelle 183: Berechnete Kennwerte für Heidenhain ECN 1313 und EQN 1325mit der Diagnose der Geberauswertung des ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermoduls....304
Tabelle 184: Sicherheitstechnische Kennwerte ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul 8BVIXXXXSA.XXX-X gemeinsam mit Heidenhain ECN 1313 bzw. EQN 1325....304
Tabelle 185: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring....307
Tabelle 186: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System....308
Tabelle 187: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht...312
Tabelle 188: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off einkanalig (STO1)....312
Tabelle 189: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Control (SBC)....312
Tabelle 190: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Operating Stop (SOS), Safe Stop 1 (SS1), Safe Stop 2 (SS2),Safely Limited Speed (SLS),Safe Direction (SDI), Safely Limited Increments (SLI), Safely Limited Acceleration (SLA), Safe Maximum Speed (SMS), Safely Limited Position (SLP), Safe Maximum Position (SMP), Sicheres Referenzieren....313
Tabelle 191: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht...314

Tabelle 192: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off einkanalig (STO1)..... 314
Tabelle 193: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Control (SBC)..... 314
Tabelle 194: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Operating Stop (SOS), Safe Stop 1 (SS1), Safe Stop 2 (SS2),Safely Limited Speed (SLS),Safe Direction (SDI), Safely Limited Increments (SLI), Safely Limited Acceleration (SLA),Safe Maximum Speed (SMS), Safely Limited Position (SLP), Safe Maximum Position (SMP), Sicheres Referenzieren..... 315
Tabelle 195: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Test (SBT).....315
Tabelle 196: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht...316
Tabelle 197: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off einkanalig (STO1)..... 316
Tabelle 198: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Control (SBC)..... 316
Tabelle 199: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Operating Stop (SOS), Safe Stop 1 (SS1), Safe Stop 2 (SS2),Safely Limited Speed (SLS),Safe Direction (SDI), Safely Limited Increments (SLI), Safely Limited Acceleration (SLA), Safe Maximum Speed (SMS), Safely Limited Position (SLP), Safe Maximum Position (SMP), Sicheres Referenzieren..... 316
Tabelle 200: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht...318
Tabelle 201: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off einkanalig (STO1)..... 318
Tabelle 202: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Control (SBC)..... 318
Tabelle 203: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Operating Stop (SOS), Safe Stop 1 (SS1), Safe Stop 2 (SS2),Safely Limited Speed (SLS),Safe Direction (SDI), Safely Limited Increments (SLI), Safely Limited Acceleration (SLA), Safe Maximum Speed (SMS), Safely Limited Position (SLP), Safe Maximum Position (SMP), Sicheres Referenzieren..... 319
Tabelle 204: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Test (SBT).....319
Tabelle 205: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safely Limited Torque (SLT).....319
Tabelle 206: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safely Limited Speed(SLS mit SSO)..... 319
Tabelle 207: ACOPOSmulti SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels..... 320
Tabelle 208: ACOPOSmotor SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels.....320
Tabelle 209: ACOPOS P3 SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels..... 321
Tabelle 210: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... 324
Tabelle 211: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS)..324
Tabelle 212: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Blackout Mode.....328
Tabelle 213: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System.....330
Tabelle 214: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System.....334
Tabelle 215: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Motor..... 335
Tabelle 216: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings – SSO..... 336
Tabelle 217: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring..... 336
Tabelle 218: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... 344
Tabelle 219: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC..... 345
Tabelle 220: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 347
Tabelle 221: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 349
Tabelle 222: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1.....349
Tabelle 223: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 349
Tabelle 224: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 353
Tabelle 225: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2.....353
Tabelle 226: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 353
Tabelle 227: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 353
Tabelle 228: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 358
Tabelle 229: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 358
Tabelle 230: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... 358
Tabelle 231: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... 363
Tabelle 232: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 365
Tabelle 233: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI.....365
Tabelle 234: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 368
Tabelle 235: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... 368
Tabelle 236: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 371
Tabelle 237: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA.....371
Tabelle 238: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing.....375
Tabelle 239: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing.....378
Tabelle 240: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 378

Tabelle 241: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP 378
Tabelle 242: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing 381
Tabelle 243: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring 381
Tabelle 244: Auswahl der Referenzierflanke 382
Tabelle 245: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing 385
Tabelle 246: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP 385
Tabelle 247: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring 389
Tabelle 248: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing 390
Tabelle 249: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 394
Tabelle 250: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring 394
Tabelle 251: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP 395
Tabelle 252: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 398
Tabelle 253: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring 398
Tabelle 254: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP 399
Tabelle 255: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SBT 402
Tabelle 256: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLT 406
Tabelle 257: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Motor 406
Tabelle 258: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Safe machine options 410
Tabelle 259: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.9 (SMC_EnDat22_R19_Opts_typ, SMC_SinCos_R19_Opts_typ) 412
Tabelle 260: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10 (SMC_EnDat22_V02_Opts_typ, SMC_SinCos_V02_Opts_typ) 414
Tabelle 261: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10 (SMC_Acp_P3_1Ax_R110_Opts_typ, SMC_Acp_P3_2Ax_R110_Opts_typ, SMC_Acp_P3_3Ax_R110_Opts_typ) 416
Tabelle 262: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10, ab HW-Upgrade 1.10.2.x (SMC_Acp_P3_1A- x_R110_Optsv2_typ, SMC_Acp_P3_2Ax_R110_OptsV2_typ, SMC_Acp_P3_3Ax_R110_OptsV2_typ) 422
Tabelle 263: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Function Model 431
Tabelle 264: Parameter I/O Konfiguration: General 431
Tabelle 265: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Extended 431
Tabelle 266: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Geber (nur ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 und ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos) 432
Tabelle 267: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Safety Features: Axis 1 433
Tabelle 268: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Safety Features: Axis 2 433
Tabelle 269: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Safety Features: Axis 3 434
Tabelle 270: Parameter SafeDESIGNER: Basic 435
Tabelle 271: Parameter SafeDESIGNER: Safety response time 436
Tabelle 272: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Safe machine options 436
Tabelle 273: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start 437
Tabelle 274: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS) 437
Tabelle 275: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Blackout Mode 438
Tabelle 276: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System 438
Tabelle 277: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Motor 439
Tabelle 278: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings – SSO 440
Tabelle 279: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring 440
Tabelle 280: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring 441
Tabelle 281: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring 441
Tabelle 282: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 441
Tabelle 283: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1 442
Tabelle 284: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1 442
Tabelle 285: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC 442
Tabelle 286: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2 442
Tabelle 287: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA 443
Tabelle 288: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS 443
Tabelle 289: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI 444
Tabelle 290: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI 444
Tabelle 291: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SBT 445

Tabelle 292: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLT 445
Tabelle 293: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing 445
Tabelle 294: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP 446
Tabelle 295: SafeMOTION-Parameter 448
Tabelle 296: SafeMOTION-Kanalliste für ACOPOSmulti SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION 451
Tabelle 297: SafeMOTION-Kanalliste für ACOPOS P3 SafeMOTION 453
Tabelle 298: Verzögerungszeiten SafeMOTION-Modul 456
Tabelle 299: Verzögerungszeiten der Anforderung einer Sicherheitsfunktion 456
Tabelle 300: Funktionsbausteine der Bibliothek PLCopen_Motion_SF_2 469
Tabelle 301: Funktionsbausteine der Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF 469
Tabelle 302: ACOPOS Parameter-ID für SafeMOTION 471
Tabelle 303: Statusbits - Byte 0 472
Tabelle 304: Statusbits - Byte 1 472
Tabelle 305: Statusbits - Byte 2 473
Tabelle 306: Statusbits – Byte 3 473
Tabelle 307: Steuerbits - Byte 0 473
Tabelle 308: Steuerbits - Byte 1 473
Tabelle 309: Steuerbits - Byte 2 473
Tabelle 310: Steuerbits - Byte 3 474
Tabelle 311: SafeMC_action() 475
Tabelle 312: Testmatrix der Sicherheitsfunktionen 483
Tabelle 313: Übersicht über die Funktionsbausteine der Bibliothek PLCopen_Motion_SF_2 486
Tabelle 314: SF_SafeMC_BR: Übersicht über die Eingangsparameter 488
Tabelle 315: SF_SafeMC_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter 488
Tabelle 316: Formatbeschreibung der Datentypen 489
Tabelle 317: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System 490
Tabelle 318: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 490
Tabelle 319: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1 490
Tabelle 320: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2 491
Tabelle 321: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start 491
Tabelle 322: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1 491
Tabelle 323: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS 491
Tabelle 324: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring 492
Tabelle 325: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS) 493
Tabelle 326: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring 493
Tabelle 327: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI 493
Tabelle 328: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring 493
Tabelle 329: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC 494
Tabelle 330: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI 494
Tabelle 331: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1 500
Tabelle 332: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC 501
Tabelle 333: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring 502
Tabelle 334: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 504
Tabelle 335: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1 505
Tabelle 336: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring 505
Tabelle 337: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 506
Tabelle 338: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2 506
Tabelle 339: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring 507
Tabelle 340: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring 507
Tabelle 341: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 508
Tabelle 342: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS 509
Tabelle 343: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring 509
Tabelle 344: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 510
Tabelle 345: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS 511
Tabelle 346: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring 511
Tabelle 347: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 512
Tabelle 348: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS 513

Tabelle 349: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 513
Tabelle 350: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 514
Tabelle 351: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... 515
Tabelle 352: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 515
Tabelle 353: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 516
Tabelle 354: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI..... 516
Tabelle 355: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 518
Tabelle 356: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... 518
Tabelle 357: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 520
Tabelle 358: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... 520
Tabelle 359: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start..... 522
Tabelle 360: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Diagnosecodes..... 542
Tabelle 361: SF_SafeMC_BR: Statusbits des SafeMOTION-Moduls 543
Tabelle 362: SF_SafeMC_BR_V2: Übersicht über die Eingangsparameter..... 546
Tabelle 363: SF_SafeMC_BR_V2: Übersicht über die Ausgangsparameter..... 546
Tabelle 364: Formatbeschreibung der Datentypen..... 547
Tabelle 365: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System..... 548
Tabelle 366: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... 548
Tabelle 367: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 549
Tabelle 368: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1..... 549
Tabelle 369: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2..... 550
Tabelle 370: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start..... 550
Tabelle 371: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... 550
Tabelle 372: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... 550
Tabelle 373: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP..... 551
Tabelle 374: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring..... 552
Tabelle 375: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS)..552
Tabelle 376: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 552
Tabelle 377: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI..... 553
Tabelle 378: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 553
Tabelle 379: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC..... 553
Tabelle 380: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... 553
Tabelle 381: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring..... 558
Tabelle 382: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System..... 558
Tabelle 383: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... 566
Tabelle 384: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC..... 567
Tabelle 385: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 568
Tabelle 386: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 570
Tabelle 387: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1..... 571
Tabelle 388: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 571
Tabelle 389: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 572
Tabelle 390: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2..... 572
Tabelle 391: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 573
Tabelle 392: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 573
Tabelle 393: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 574
Tabelle 394: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... 575
Tabelle 395: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 575
Tabelle 396: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 576
Tabelle 397: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... 577
Tabelle 398: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 577
Tabelle 399: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 578
Tabelle 400: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... 579
Tabelle 401: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 579
Tabelle 402: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 580
Tabelle 403: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... 581
Tabelle 404: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 581
Tabelle 405: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 582

Tabelle 406: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI....582
Tabelle 407: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring....584
Tabelle 408: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI....584
Tabelle 409: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring....586
Tabelle 410: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI....586
Tabelle 411: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring....588
Tabelle 412: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP....588
Tabelle 413: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring....589
Tabelle 414: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing....590
Tabelle 415: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start....593
Tabelle 416: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Diagnosecodes....616
Tabelle 417: SF_SafeMC_BR_V2: Statusbits des SafeMOTION-Moduls....617
Tabelle 418: SF_SafeMC_BR_V3: Übersicht über die Eingangsparameter....620
Tabelle 419: SF_SafeMC_BR_V3: Übersicht über die Ausgangsparameter....620
Tabelle 420: Formatbeschreibung der Datentypen....621
Tabelle 421: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Safe machine options....622
Tabelle 422: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System....622
Tabelle 423: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing....623
Tabelle 424: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring....623
Tabelle 425: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1....624
Tabelle 426: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2....624
Tabelle 427: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start....624
Tabelle 428: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1....624
Tabelle 429: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS....625
Tabelle 430: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA....626
Tabelle 431: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP....626
Tabelle 432: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring....627
Tabelle 433: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS)..627
Tabelle 434: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring....627
Tabelle 435: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI....628
Tabelle 436: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring....628
Tabelle 437: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC....628
Tabelle 438: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI....628
Tabelle 439: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring....633
Tabelle 440: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System....633
Tabelle 441: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1....641
Tabelle 442: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC....642
Tabelle 443: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring....643
Tabelle 444: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring....645
Tabelle 445: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1....646
Tabelle 446: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring....646
Tabelle 447: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring....647
Tabelle 448: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2....647
Tabelle 449: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring....648
Tabelle 450: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring....648
Tabelle 451: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring....649
Tabelle 452: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS....650
Tabelle 453: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring....650
Tabelle 454: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring....651
Tabelle 455: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS....652
Tabelle 456: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring....652
Tabelle 457: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring....653
Tabelle 458: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS....654
Tabelle 459: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring....654
Tabelle 460: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring....655
Tabelle 461: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS....656
Tabelle 462: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring....656

Tabelle 463: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring 657
Tabelle 464: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI 657
Tabelle 465: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring 659
Tabelle 466: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI 659
Tabelle 467: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring 661
Tabelle 468: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI 661
Tabelle 469: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring 663
Tabelle 470: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA 664
Tabelle 471: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 665
Tabelle 472: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP 665
Tabelle 473: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring 666
Tabelle 474: Parameter der Sicherheitsfunktion Remanente sichere Position 667
Tabelle 475: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing 668
Tabelle 476: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start 671
Tabelle 477: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Diagnosecodes 696
Tabelle 478: SF_SafeMC_BR_V3: Statusbits des SafeMOTION-Moduls 697
Tabelle 479: SF_SafeMC_Speed_BR: Übersicht über die Eingangsparameter 699
Tabelle 480: SF_SafeMC_Speed_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter 699
Tabelle 481: Formatbeschreibung der Datentypen 699
Tabelle 482: SF_SafeMC_Position_BR: Übersicht über die Eingangsparameter 705
Tabelle 483: SF_SafeMC_Position_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter 705
Tabelle 484: Formatbeschreibung der Datentypen 705
Tabelle 485: SF_SafeMC_Position_BR_V2: Übersicht über die Eingangsparameter 712
Tabelle 486: SF_SafeMC_Position_BR_V2: Übersicht über die Ausgangsparameter 712
Tabelle 487: Formatbeschreibung der Datentypen 712
Tabelle 488: SF_SafeMC_SBT_BR: Übersicht über die Eingangsparameter 720
Tabelle 489: SF_SafeMC_SBT_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter 720
Tabelle 490: Formatbeschreibung der Datentypen 720
Tabelle 491: Parameter der Sicherheitsfunktion SBT 722
Tabelle 492: SF_oS_MOTION_Basic_BR: Übersicht über die Eingangsparameter 728
Tabelle 493: SF_oS_MOTION_Basic_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter 729
Tabelle 494: Formatbeschreibung der Datentypen 729
Tabelle 495: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start 730
Tabelle 496: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System 730
Tabelle 497: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring 731
Tabelle 498: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring 731
Tabelle 499: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring 731
Tabelle 500: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 732
Tabelle 501: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1 732
Tabelle 502: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1 732
Tabelle 503: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC 732
Tabelle 504: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start 736
Tabelle 505: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC 739
Tabelle 506: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 740
Tabelle 507: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1 741
Tabelle 508: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring 741
Tabelle 509: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1 742
Tabelle 510: SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes 755
Tabelle 511: SF_oS_MOTION_Speed_BR: Übersicht über die Eingangsparameter 756
Tabelle 512: SF_oS_MOTION_Speed_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter 757
Tabelle 513: Formatbeschreibung der Datentypen 757
Tabelle 514: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2 758
Tabelle 515: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA 758
Tabelle 516: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS 758
Tabelle 517: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring 763
Tabelle 518: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 765
Tabelle 519: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2 765

Tabelle 520: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 766
Tabelle 521: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 766
Tabelle 522: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 767
Tabelle 523: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA..... 768
Tabelle 524: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 769
Tabelle 525: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... 770
Tabelle 526: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 770
Tabelle 527: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 771
Tabelle 528: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... 772
Tabelle 529: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 772
Tabelle 530: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 773
Tabelle 531: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... 774
Tabelle 532: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 774
Tabelle 533: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 775
Tabelle 534: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... 776
Tabelle 535: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 776
Tabelle 536: SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes..... 788
Tabelle 537: SF_oS_MOTION_Advanced_BR: Übersicht über die Eingangsparameter..... 789
Tabelle 538: SF_oS_MOTION_Advanced_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter..... 790
Tabelle 539: Formatbeschreibung der Datentypen..... 790
Tabelle 540: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... 791
Tabelle 541: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI..... 791
Tabelle 542: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 795
Tabelle 543: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... 795
Tabelle 544: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 797
Tabelle 545: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... 797
Tabelle 546: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 799
Tabelle 547: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI..... 799
Tabelle 548: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SBT 801
Tabelle 549: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLT..... 802
Tabelle 550: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Motor..... 802
Tabelle 551: SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes..... 814
Tabelle 552: SF_oS_MOTION_AbsPos_BR: Übersicht über die Eingangsparameter..... 815
Tabelle 553: SF_oS_MOTION_AbsPos_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter..... 816
Tabelle 554: Formatbeschreibung der Datentypen..... 816
Tabelle 555: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... 817
Tabelle 556: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP..... 817
Tabelle 557: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS).. 818
Tabelle 558: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... 822
Tabelle 559: Parameter der Sicherheitsfunktion Remanente sichere Position..... 825
Tabelle 560: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 826
Tabelle 561: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP..... 826
Tabelle 562: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 827
Tabelle 563: SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes..... 839
Tabelle 564: "SF_oS_MOTION_BR": Übersicht über die Eingangsparameter..... 841
Tabelle 565: "SF_oS_MOTION_BR": Übersicht über die Ausgangsparameter..... 842
Tabelle 566: Formatbeschreibung der Datentypen..... 844
Tabelle 567: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start..... 845
Tabelle 568: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS).. 845
Tabelle 569: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System..... 846
Tabelle 570: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring..... 846
Tabelle 571: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... 847
Tabelle 572: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... 847
Tabelle 573: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring 847
Tabelle 574: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... 847
Tabelle 575: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1..... 848
Tabelle 576: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC..... 848

Tabelle 577: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2 ... 848
Tabelle 578: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA ... 849
Tabelle 579: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS ... 849
Tabelle 580: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI ... 850
Tabelle 581: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI ... 850
Tabelle 582: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing ... 850
Tabelle 583: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP ... 851
Tabelle 584: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start ... 855
Tabelle 585: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC ... 858
Tabelle 586: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring ... 859
Tabelle 587: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1 ... 860
Tabelle 588: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring ... 860
Tabelle 589: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1 ... 861
Tabelle 590: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring ... 862
Tabelle 591: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring ... 864
Tabelle 592: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2 ... 864
Tabelle 593: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring ... 865
Tabelle 594: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring ... 865
Tabelle 595: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring ... 866
Tabelle 596: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA ... 867
Tabelle 597: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring ... 868
Tabelle 598: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS ... 869
Tabelle 599: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring ... 869
Tabelle 600: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring ... 870
Tabelle 601: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS ... 871
Tabelle 602: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring ... 871
Tabelle 603: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring ... 872
Tabelle 604: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS ... 873
Tabelle 605: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring ... 873
Tabelle 606: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring ... 874
Tabelle 607: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS ... 875
Tabelle 608: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring ... 875
Tabelle 609: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring ... 876
Tabelle 610: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI ... 876
Tabelle 611: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring ... 878
Tabelle 612: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI ... 878
Tabelle 613: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring ... 880
Tabelle 614: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI ... 880
Tabelle 615: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SBT ... 882
Tabelle 616: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLT ... 883
Tabelle 617: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Motor ... 883
Tabelle 618: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing ... 885
Tabelle 619: Parameter der Sicherheitsfunktion Remanente sichere Position ... 888
Tabelle 620: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring ... 889
Tabelle 621: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP ... 889
Tabelle 622: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring ... 890
Tabelle 623: SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes ... 923
Tabelle 624: SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR: Übersicht über die Eingangsparameter ... 924
Tabelle 625: SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter ... 924
Tabelle 626: Formatbeschreibung der Datentypen ... 924
Tabelle 627: SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR: Diagnosecodes ... 935
Tabelle 628: SF_oS_MOTION_Position_BR: Übersicht über die Eingangsparameter ... 936
Tabelle 629: SF_oS_MOTION_Position_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter ... 936
Tabelle 630: Formatbeschreibung der Datentypen ... 936
Tabelle 631: SF_oS_MOTION_Position_BR: Diagnosecodes ... 949
Tabelle 632: Versionshistorie ... 949
Tabelle 633: Gültige Normen ... 951

Tabelle 634: Mechanische Bedingungen in Betrieb 952
Tabelle 635: Mechanische Bedingungen in Betrieb 952
Tabelle 636: Mechanische Bedingungen in Betrieb 952
Tabelle 637: Mechanische Bedingungen bei Transport..... 952
Tabelle 638: Mechanische Bedingungen bei Transport..... 953
Tabelle 639: Klimabedingungen in Betrieb..... 953
Tabelle 640: Klimabedingungen bei Lagerung (Temperatur)..... 953
Tabelle 641: Klimabedingungen bei Lagerung (Luftfeuchtigkeit)..... 953
Tabelle 642: Klimabedingungen bei Transport..... 953
Tabelle 643: Bewertungskriterien (Performancekriterien) für Störfestigkeitsanforderungen..... 954
Tabelle 644: Grenzwerte für Netzoberschwingungen..... 954
Tabelle 645: Grenzwerte für Kommutierungseinbrüche/Spannungsverzerrungen..... 954
Tabelle 646: Grenzwerte für Spannungsabweichungen..... 954
Tabelle 647: Grenzwerte für Spannungseinbrüche und kurzzeitige Unterbrechungen..... 954
Tabelle 648: Grenzwerte für Spannungsunsymmetrie..... 954
Tabelle 649: Grenzwerte für Frequenzänderungen..... 954
Tabelle 650: Grenzwerte für elektrostatische Entladung..... 955
Tabelle 651: Grenzwerte für elektromagnetische Felder..... 955
Tabelle 652: Grenzwerte für Burst..... 955
Tabelle 653: Grenzwerte für Surge..... 955
Tabelle 654: Grenzwerte für leitungsgeführte Hochfrequenz..... 955
Tabelle 655: Grenzwerte für Störspannungen an den Netzanschlüssen..... 956
Tabelle 656: Grenzwerte für feldgebundene Störaussendung..... 956
Tabelle 657: Weitere umweltbezogene Grenzwerte..... 956
Tabelle 658: Weitere umweltbezogene Grenzwerte..... 956
Tabelle 659: Internationale Zulassungen..... 957
Tabelle 660: Übersicht Kategorien von Stopp-Funktionen..... 958
Tabelle 661: Übersicht der Performance Levels (PL)..... 959
Tabelle 662: Sicherheitslevel für Standard-Sicherheitstechnik 962
Tabelle 663: Sicherheitslevel für integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION..... 962
Tabelle 664: Sicherheitslevel für integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION mit B&R Motoren 962
Tabelle 665: Sicherheitslevel für integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION mit Fremdmotoren..... 963

A

Anlauf von Maschinen ... 960

B

Berechnung der sicheren Reaktionszeit ... 272
Betrieb ... 26
Bewertungskriterien für Störfestigkeitsanforderungen ... 954

D

Dreiphasige Industrienetze ... 24

E

Entsorgung ... 28
Erdpotential (PE-Schiene) ... 26
Erdverbindungen ... 26
ESD ... 25
ESD-gerechte Handhabung ... 25
ESD-Schutzmaßnahmen ... 25
Europäische Richtlinien ... 951

G

Gefahrenquellen ... 23

H

Handhabungsvorschriften ESD ... 25

I

interne Überwachung ... 27

K

Kategorien von Stopp-Funktionen ... 958

L

Lagerung ... 25

M

Maschinienrichtlinie ... 24
Mechanische Bedingungen
in Betrieb ... 952, 952, 952

N

Notaus-Schalter ... 27

P

Performancekriterien für Störfestigkeitsanforderungen ... 954
Performance Levels (PL) ... 958

Q

Qualifiziertes Fachpersonal ... 23

R

Richtlinien ... 951
Risikobeurteilung ... 959
Risikograph ... 959
Risikoparameter ... 960

S

Safety integrity level - SIL ... 959
Schutzausrüstung ... 25
Sichere Reaktionszeit ... 266
Sicherheitsbezogene Teile einer Steuerung ... 958
Sicherheitseinrichtungen ... 27
Stillsetzen im Notfall ... 958
Stopp-Funktionen ... 958

T

TN-Netz ... 24
Transport ... 25

U

Umweltgerechte Entsorgung ... 28
Umweltgerechte Werkstofftrennung ... 28
Unfallverhütungsvorschriften ... 23

V

Verpackung ... 25

W

Warnschild ... 26
Wiederanlaufsperre ... 960

Z

Zulassungen ... 957

8BVI0014HCDS.000-1 ... 85
8BVI0014HCSA.000-1 ... 36
8BVI0014HCSS.000-1 ... 36
8BVI0014HWDS.000-1 ... 85
8BVI0014HWSA.000-1 ... 36
8BVI0014HWSS.000-1 ... 36
8BVI0028HCDS.000-1 ... 89
8BVI0028HCSA.000-1 ... 41
8BVI0028HCSS.000-1 ... 41
8BVI0028HWDS.000-1 ... 89
8BVI0028HWSA.000-1 ... 41
8BVI0028HWSS.000-1 ... 41
8BVI0055HCDS.000-1 ... 94
8BVI0055HCSA.000-1 ... 47
8BVI0055HCSS.000-1 ... 47
8BVI0055HWDS.000-1 ... 94
8BVI0055HWSA.000-1 ... 47
8BVI0055HWSS.000-1 ... 47
8BVI0110HCDS.000-1 ... 103
8BVI0110HCSA.000-1 ... 52
8BVI0110HCSS.000-1 ... 52
8BVI0110HWDS.000-1 ... 103
8BVI0110HWSA.000-1 ... 52
8BVI0110HWSS.000-1 ... 52
8BVI0220HCDS.000-1 ... 107
8BVI0220HCSA.000-1 ... 63
8BVI0220HCSS.000-1 ... 63
8BVI0220HWDS.000-1 ... 107
8BVI0220HWSA.000-1 ... 63
8BVI0220HWSS.000-1 ... 63
8BVI0330HCSA.000-1 ... 68
8BVI0330HCSS.000-1 ... 68
8BVI0330HWSA.000-1 ... 68
8BVI0330HWSS.000-1 ... 68
8BVI0440HCSA.000-1 ... 74
8BVI0440HCSS.000-1 ... 74
8BVI0440HWSA.000-1 ... 74
8BVI0440HWSS.000-1 ... 74
8BVI0660HCSA.000-1 ... 117
8BVI0660HCSS.000-1 ... 117
8BVI0660HWSA.000-1 ... 117
8BVI0660HWSS.000-1 ... 117
8BVI0880HCSA.004-1 ... 123
8BVI0880HCSS.004-1 ... 123
8BVI0880HWSA.004-1 ... 123
8BVI0880HWSS.004-1 ... 123
8BVI1650HCSS.000-1 ... 136
8DI330.D50450300-1 ... 172
8DI440.DB0227700-1 ... 171
8EI013HWSS0.XXXX-1 ... 218
8EI017HWDS0.XXXX-1 ... 238
8EI017HWSS0.XXXX-1 ... 218
8EI022HWDS0.XXXX-1 ... 238
8EI024HWSS0.XXXX-1 ... 223
8EI034HWSS0.XXXX-1 ... 223
8EI044HWSS0.XXXX-1 ... 223
8EI1X6HWSS0.XXXX-1 ... 213
8EI1X6MWSS0.XXXX-1 ... 208
8EI2X2HWDS0.XXXX-1 ... 233
8EI2X2HWSS0.XXXX-1 ... 213
8EI2X2HWTS0.XXXX-1 ... 248
8EI2X2MWDS0.XXXX-1 ... 228

8EI2X2MWSS0.XXXX-1....208
8EI2X2MWTS0.XXXX-1....243
8EI4X5HWDS0.XXXX-1....233
8EI4X5HWSS0.XXXX-1....213
8EI4X5HWTS0.XXXX-1....248
8EI4X5MWDS0.XXXX-1....228
8EI4X5MWSS0.XXXX-1....208
8EI4X5MWTS0.XXXX-1....243
8EI8X8HWDS0.XXXX-1....233
8EI8X8HWSS0.XXXX-1....213
8EI8X8HWTS0.XXXX-1....248
8EI8X8MWDS0.XXXX-1....228
8EI8X8MWSS0.XXXX-1....208
8EI8X8MWTS0.XXXX-1....243
8ZDFB4000000.000-0....197
8ZDFB5000000.000-0....199
X67CA0A41.0020....195
X67CA0A41.0050....195
X67CA0A41.0100....195
X67CA0A51.0020....196
X67CA0A51.0050....196
X67CA0A51.0100....196
X67CA0E41.0010....193
X67CA0E41.0050....193
X67CA0E61.0020....194
X67CA0E61.0050....194
X67CA0P00.0020....190
X67CA0P00.0050....190
X67CA0P10.0020....191
X67CA0P10.0050....191
X67CA0P40.0020....192
X67CA0P40.0050....192

Impressum

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