

SafeMOTION

Anwenderhandbuch

Version: **4.2 (12.12.2016)**
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 Bernecker + Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H. haftet nicht für technische oder redaktionelle Fehler und Mängel in diesem Handbuch. Außerdem übernimmt die Bernecker + Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H. 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.

Kapitel 1: Allgemeines**Kapitel 2: ACOPOSmulti SafeMOTION****Kapitel 3: ACOPOSmotor SafeMOTION****Kapitel 4: ACOPOS P3 SafeMOTION****Kapitel 5: Systemeigenschaften****Kapitel 6: Sicherheitstechnik****Kapitel 7: PLCopen_Motion_SF_2****Kapitel 8: openSAFETY_BuR_Motion_SF**

Kapitel 9: SafeDESIGNER

Kapitel 10: Normen und Zulassungen

Anhang A: EG-Konformitätserklärung

Anhang B: Übersicht Sicherheitslevel für die Sicherheitsfunktionen der ACOPOS Produktfamilie

| | |
|---|-----------|
| Kapitel 1 Allgemeines..... | 20 |
| 1 Handbuchhistorie..... | 20 |
| 1.1 Publikationen..... | 22 |
| 1.2 Releaseinformationen..... | 22 |
| 2 Sicherheitshinweise..... | 23 |
| 2.1 Gestaltung von Sicherheitshinweisen..... | 23 |
| 2.2 Allgemeines..... | 23 |
| 2.3 Qualifiziertes Personal..... | 23 |
| 2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung..... | 24 |
| 2.5 Haftungsausschluss Sicherheitstechnik..... | 24 |
| 2.6 Schutz vor elektrostatischen Entladungen..... | 24 |
| 2.6.1 Verpackung..... | 24 |
| 2.6.2 Vorschriften für die ESD-gerechte Handhabung..... | 25 |
| 2.7 Transport und Lagerung..... | 25 |
| 2.8 Handhabung und Montage..... | 25 |
| 2.9 Betrieb..... | 26 |
| 2.9.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile..... | 26 |
| 2.9.2 Schutz vor gefährlicher Bewegung..... | 27 |
| 2.10 Kennwerte der funktionalen Sicherheit..... | 27 |
| 3 Umweltgerechte Entsorgung..... | 27 |
| 3.1 Werkstofftrennung..... | 27 |
| Kapitel 2 ACOPOSmulti SafeMOTION..... | 28 |
| 1 Konfiguration eines ACOPOSmulti Antriebssystems..... | 28 |
| 2 Anzeigen..... | 29 |
| 2.1 SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI..... | 29 |
| 2.1.1 Einachsmodule..... | 29 |
| 2.1.2 Zweiachsmodule..... | 30 |
| 2.1.3 LED-Status RDY, RUN, ERR (8BVI, 8BVP, 8BOP)..... | 31 |
| 2.1.4 LED-Status POWERLINK..... | 31 |
| 2.1.5 LED-Status Pufferbatterie (ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2)..... | 31 |
| 2.1.6 LED-Status SafeMOTION-Modul..... | 32 |
| 2.1.7 Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders..... | 32 |
| 2.1.8 POWERLINK Stationsnummerneinstellung..... | 33 |
| 3 Datenblätter..... | 34 |
| 3.1 Modulübersicht..... | 34 |
| 3.2 Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule)..... | 36 |
| 3.2.1 8BVI0014HCSS.000-1, 8BVI0014HWSS.000-1, 8BVI0014HCSA.000-1, 8BVI0014HWSA.000-1..... | 36 |
| 3.2.2 8BVI0028HCSS.000-1, 8BVI0028HWSS.000-1, 8BVI0028HCSA.000-1, 8BVI0028HWSA.000-1..... | 41 |
| 3.2.3 8BVI0055HCSS.000-1, 8BVI0055HWSS.000-1, 8BVI0055HCSA.000-1, 8BVI0055HWSA.000-1..... | 47 |
| 3.2.4 8BVI0110HCSS.000-1, 8BVI0110HWSS.000-1, 8BVI0110HCSA.000-1, 8BVI0110HWSA.000-1..... | 52 |
| 3.2.5 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule)..... | 59 |
| 3.3 Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Einachsmodule)..... | 64 |
| 3.3.1 8BVI0220HCSS.000-1, 8BVI0220HWSS.000-1, 8BVI0220HCSA.000-1, 8BVI0220HWSA.000-1..... | 64 |
| 3.3.2 8BVI0330HCSS.000-1, 8BVI0330HWSS.000-1, 8BVI0330HCSA.000-1, 8BVI0330HWSA.000-1..... | 69 |
| 3.3.3 8BVI0440HCSS.000-1, 8BVI0440HWSS.000-1, 8BVI0440HCSA.000-1, 8BVI0440HWSA.000-1..... | 75 |
| 3.3.4 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Einachsmodule)..... | 81 |
| 3.4 Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Zweiachsmodule)..... | 86 |
| 3.4.1 8BVI0014HCDS.000-1, 8BVI0014HWDS.000-1..... | 86 |
| 3.4.2 8BVI0028HCDS.000-1, 8BVI0028HWDS.000-1..... | 90 |
| 3.4.3 8BVI0055HCDS.000-1, 8BVI0055HWDS.000-1..... | 94 |
| 3.4.4 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Zweiachsmodule)..... | 99 |
| 3.5 Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Zweiachsmodule)..... | 104 |
| 3.5.1 8BVI0110HCDS.000-1, 8BVI0110HWDS.000-1..... | 104 |
| 3.5.2 8BVI0220HCDS.000-1, 8BVI0220HWDS.000-1..... | 108 |
| 3.5.3 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Zweiachsmodule)..... | 113 |
| 3.6 Sichere Wechselrichtermodule vierfachbreit (Einachsmodule)..... | 118 |

| | |
|---|------------|
| 3.6.1 8BVI0660HCSS.000-1, 8BVI0660HWSS.000-1, 8BVI0660HCSA.000-1, 8BVI0660HWSA.000-1..... | 118 |
| 3.6.2 8BVI0880HCSS.004-1, 8BVI0880HWSS.004-1, 8BVI0880HCSA.004-1, 8BVI0880HWSA.004-1..... | 123 |
| 3.6.3 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule vierfachbreit (Einachsmodule)..... | 130 |
| 3.7 Sichere Wechselrichtermodule achtfachbreit (Einachsmodule)..... | 137 |
| 3.7.1 8BVI1650HCSS.000-1..... | 137 |
| 3.7.2 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule achtfachbreit (Einachsmodule)..... | 142 |
| 4 Montage..... | 147 |
| 5 Dimensionierung..... | 148 |
| 6 Verdrahtung..... | 149 |
| 6.1 Allgemeines..... | 149 |
| 6.1.1 EMV-gerechte Installation..... | 149 |
| 6.1.2 Übersicht..... | 150 |
| 6.1.3 Anschluss-Skizzen für Erdverbindungen und Schirmanschlüsse..... | 154 |
| 6.1.4 Isolations- und Hochspannungsprüfung..... | 157 |
| Kapitel 3 ACOPOSmotor SafeMOTION..... | 159 |
| 1 Systemeigenschaften..... | 159 |
| 1.1 Kompakt und sicher..... | 159 |
| 1.2 Dezentral und flexibel..... | 159 |
| 1.3 Homogen und kompatibel..... | 159 |
| 1.4 Kühlung..... | 159 |
| 1.5 ACOPOSmotor SafeMOTION..... | 160 |
| 1.6 ACOPOSmotor Konfigurationen..... | 160 |
| 1.7 Bestellschlüssel..... | 162 |
| 1.7.1 Baugröße (c)..... | 162 |
| 1.7.2 Baulänge (d)..... | 162 |
| 1.7.3 Sicherheitstechnik (e)..... | 162 |
| 1.7.4 Gebersystem (ff)..... | 163 |
| 1.7.5 Nenndrehzahl (ggg)..... | 164 |
| 1.7.6 Elektronikoptionen (h)..... | 164 |
| 1.7.7 Motoroptionen (i)..... | 165 |
| 1.7.8 Version..... | 166 |
| 1.8 Lüfterkits 8ZDFB..... | 166 |
| 1.9 Belastbarkeit des Wellenendes und der Lagerung..... | 166 |
| 1.10 | 167 |
| 2 Anzeigen..... | 168 |
| 2.1 ACOPOSmotor SafeMOTION..... | 168 |
| 2.1.1 LED-Status..... | 168 |
| 2.1.2 LED-Status RDY/ERR..... | 168 |
| 2.1.3 LED-Status POWERLINK..... | 168 |
| 2.1.4 LED-Status SafeMOTION-Modul..... | 169 |
| 2.1.5 Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders..... | 169 |
| 2.1.6 POWERLINK Knotennummerneinstellung..... | 170 |
| 3 Datenblätter..... | 171 |
| 3.1 ACOPOSmotor SafeMOTION Module..... | 171 |
| 3.1.1 Bestelldaten ACOPOSmotor SafeMOTION mit Elektronikoptionen..... | 171 |
| 3.1.2 Bestelldaten ACOPOSmotor SafeMOTION ohne Elektronikoptionen..... | 172 |
| 3.1.3 Technische Daten..... | 172 |
| 3.1.4 Baugröße 3..... | 176 |
| 3.1.5 Baugröße 4..... | 179 |
| 3.1.6 Baugröße 5..... | 183 |
| 3.1.7 Anschlussbelegungen..... | 187 |
| 3.1.8 POWERLINK Knotennummerneinstellung..... | 189 |
| 3.2 Zubehör..... | 190 |
| 3.2.1 Kabel..... | 190 |
| 3.2.2 Lüfterkits..... | 197 |
| 3.3 Montage..... | 201 |

| | |
|---|------------|
| 3.3.1 Maßblätter und Einbaumaße..... | 201 |
| 3.4 Dimensionierung..... | 203 |
| Kapitel 4 ACOPOS P3 SafeMOTION..... | 204 |
| 1 Technische Daten..... | 204 |
| 1.1 Bestellschlüssel SafeMOTION..... | 204 |
| 1.1.2 Einsteckmodule (i)..... | 204 |
| 1.2 Servoverstärker 8EI SafeMOTION..... | 206 |
| 1.2.1 Anzeigen..... | 206 |
| 1.2.2 Zweiachsmodule..... | 208 |
| 1.2.3 Dreiachsmodule..... | 216 |
| 1.2.4 Verdrahtung..... | 224 |
| 1.3 POWERLINK Knotennummern einstellen..... | 228 |
| 2 Montage..... | 228 |
| 3 Dimensionierung..... | 228 |
| 4 Verdrahtung..... | 228 |
| Kapitel 5 Systemeigenschaften..... | 229 |
| 1 Integrierte (netzwerkbasierte) Sicherheitstechnik - SafeMOTION..... | 229 |
| 1.1 Allgemeines..... | 229 |
| 1.1.1 ACOPOSmulti SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION..... | 229 |
| 1.1.2 ACOPOS P3 SafeMOTION..... | 229 |
| 1.2 Sicherheitsfunktionen..... | 230 |
| 2 Integrated Safety Technology..... | 232 |
| 3 Systemvoraussetzungen..... | 234 |
| 4 Systemgrenzen..... | 235 |
| 5 Sichere Reaktionszeit..... | 236 |
| 5.1 Signalbearbeitung im sicheren B&R Eingangsmodul..... | 236 |
| 5.2 Datenlaufzeit am Bus..... | 237 |
| 5.3 Signalbearbeitung im sicheren B&R Ausgangsmodul..... | 239 |
| 5.4 Signalbearbeitung im sicheren B&R SafeMOTION-Modul..... | 239 |
| 5.5 Berechnung der sicheren Reaktionszeit..... | 240 |
| 5.6 Parameter zur sicheren Reaktionszeit im SafeDESIGNER..... | 242 |
| 5.7 Minimale Signallängen..... | 244 |
| 6 Fehlerrückmeldung modulinterner Fehler..... | 244 |
| Kapitel 6 Sicherheitstechnik..... | 245 |
| 1 Integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION..... | 245 |
| 1.1 Allgemeines..... | 245 |
| 1.2 Der sichere Antriebsstrang..... | 246 |
| 1.2.1 ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 und ACOPOS P3 SafeMOTION..... | 247 |
| 1.2.2 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos..... | 248 |
| 1.2.3 ACOPOSmotor SafeMOTION EnDat 2.2..... | 249 |
| 1.2.4 B&R Motoren / Geberliste..... | 250 |
| 1.3 Das Ruhestromprinzip..... | 252 |
| 2 Prinzip - Realisierung der Sicherheitsfunktionen..... | 253 |
| 2.1 Sichere Impulssperre..... | 254 |
| 2.1.1 ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul..... | 254 |
| 2.1.2 ACOPOSmotor SafeMOTION Modul..... | 254 |
| 2.1.3 ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker..... | 255 |
| 2.2 Sicherer Motorhaltebremsenausgang..... | 257 |
| 2.2.1 ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul..... | 257 |
| 2.2.2 ACOPOSmotor SafeMOTION Modul..... | 259 |
| 2.2.3 ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker..... | 260 |
| 2.3 Sicherer Gebereingang..... | 262 |
| 2.3.1 Beurteilung der Sicherheitsintegrität des Gesamtsystems..... | 262 |
| 2.3.2 Elektrische Schnittstelle..... | 262 |

| | |
|---|-----|
| 2.3.3 Mechanischer Anbau..... | 271 |
| 3 Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen..... | 277 |
| 3.1 Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2..... | 278 |
| 3.2 Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos..... | 280 |
| 3.3 Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen ACOPOSmotor SafeMOTION..... | 282 |
| 3.4 Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen ACOPOS P3 SafeMOTION..... | 284 |
| 4 Integrierte Sicherheitsfunktionen..... | 286 |
| 4.1 Zustand FAIL SAFE..... | 288 |
| 4.1.1 Parameter..... | 288 |
| 4.1.2 Verhalten..... | 288 |
| 4.2 Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE..... | 289 |
| 4.2.1 Parameter..... | 289 |
| 4.2.2 Verhalten..... | 289 |
| 4.3 Safe Position, Safe Speed..... | 292 |
| 4.3.1 Parameter..... | 292 |
| 4.3.2 Verhalten..... | 293 |
| 4.4 Safe Torque Off, STO..... | 296 |
| 4.4.1 Parameter..... | 296 |
| 4.4.2 Verhalten..... | 296 |
| 4.5 Safe Torque Off einkanalig, STO1..... | 298 |
| 4.5.1 Parameter..... | 298 |
| 4.5.2 Verhalten..... | 298 |
| 4.6 Safe Brake Control, SBC..... | 299 |
| 4.6.1 Parameter..... | 299 |
| 4.6.2 Verhalten..... | 299 |
| 4.7 Safe Operating Stop, SOS..... | 301 |
| 4.7.1 Parameter..... | 301 |
| 4.7.2 Verhalten..... | 301 |
| 4.8 Safe Stop 1, SS1..... | 303 |
| 4.8.1 Parameter..... | 303 |
| 4.8.2 Verhalten..... | 304 |
| 4.8.3 SS1 - Stillsetzvorgang rampenüberwacht..... | 305 |
| 4.8.4 SS1 - Stillsetzvorgang zeitüberwacht..... | 306 |
| 4.9 Safe Stop 2, SS2..... | 307 |
| 4.9.1 Parameter..... | 307 |
| 4.9.2 Verhalten..... | 309 |
| 4.9.3 SS2 - Stillsetzvorgang rampenüberwacht..... | 310 |
| 4.9.4 SS2 - Stillsetzvorgang zeitüberwacht..... | 311 |
| 4.10 Safely Limited Speed, SLS..... | 312 |
| 4.10.1 Parameter..... | 312 |
| 4.10.2 Verhalten..... | 314 |
| 4.10.3 SLS - Stillsetzvorgang rampenüberwacht..... | 315 |
| 4.10.4 SLS - Stillsetzvorgang zeitüberwacht..... | 316 |
| 4.11 Safe Maximum Speed, SMS..... | 317 |
| 4.11.1 Parameter..... | 317 |
| 4.11.2 Verhalten..... | 318 |
| 4.12 Safely Limited Increment, SLI..... | 319 |
| 4.12.1 Parameter..... | 319 |
| 4.12.2 Verhalten..... | 319 |
| 4.13 Safe Direction, SDI..... | 322 |
| 4.13.1 Parameter..... | 322 |
| 4.13.2 Verhalten..... | 322 |
| 4.14 Safely Limited Acceleration, SLA..... | 325 |
| 4.14.1 Parameter..... | 325 |

| | |
|--|------------|
| 4.14.2 Verhalten..... | 325 |
| 4.15 Sicheres Referenzieren..... | 329 |
| 4.15.1 Parameter..... | 329 |
| 4.15.2 Verhalten..... | 329 |
| 4.15.3 Modus Direct..... | 332 |
| 4.15.4 Modus Reference switch..... | 335 |
| 4.15.5 Modus Home offset / Home offset with correction (nur für SafeMOTION EnDat 2.2)..... | 339 |
| 4.16 Remanente sichere Position, RSP..... | 343 |
| 4.16.1 Parameter..... | 343 |
| 4.16.2 Verhalten..... | 345 |
| 4.17 Safely Limited Position, SLP..... | 348 |
| 4.17.1 Parameter..... | 348 |
| 4.17.2 Verhalten..... | 349 |
| 4.18 Safe Maximum Position, SMP..... | 352 |
| 4.18.1 Parameter..... | 352 |
| 4.18.2 Verhalten..... | 353 |
| 4.19 Safe Brake Test, SBT..... | 355 |
| 4.19.1 Parameter..... | 355 |
| 4.19.2 Verhalten..... | 356 |
| 4.19.3 Sicherer Bremsentest ohne externe Last..... | 357 |
| 4.19.4 Sicherer Bremsentest mit parametrierter externer Last..... | 357 |
| 4.19.5 Überwachung der Belastung der Bremse..... | 357 |
| 4.19.6 Genauigkeit der Strommessung..... | 357 |
| 4.20 Sichere Maschinenoptionen..... | 359 |
| 4.20.1 Parameter..... | 359 |
| 4.20.2 Verhalten..... | 359 |
| 4.20.3 Übertragung auf die SafeLOGIC..... | 360 |
| 4.20.4 Übertragung auf das SafeMOTION-Modul..... | 360 |
| 4.20.5 Fehlende sichere Maschinenoptionen..... | 360 |
| 4.20.6 Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen (ab Safety Release 1.9)..... | 361 |
| 5 Status LEDs..... | 369 |
| 6 Registerbeschreibung SafeMOTION..... | 370 |
| 6.1 Parameter in der I/O Konfiguration des SafeMOTION-Moduls..... | 370 |
| 6.2 Parameter im SafeDESIGNER..... | 374 |
| 6.3 Parameterbezeichnungen..... | 386 |
| 6.4 | Kanalliste |
| für ACOPOSmulti SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION..... | 388 |
| 6.5 | Kanalliste |
| für ACOPOS P3 SafeMOTION..... | 390 |
| 7 Projektierung der Sicherheitsfunktionen..... | 393 |
| 7.1 SafeMOTION Hilfe Tool..... | 394 |
| 7.1.1 Registerkarte Status- und Steuerbits..... | 394 |
| 7.1.2 Registerkarte Geschwindigkeit..... | 396 |
| 7.1.3 Registerkarte Verzögerungszeit..... | 398 |
| 7.1.4 Registerkarte SMP/SLP Geschwindigkeitslimits..... | 399 |
| 7.1.5 Registerkarte Sicherer Haltebremsentest SBT..... | 401 |
| 7.1.6 Registerkarte Optionen..... | 403 |
| 7.2 Applikation im SafeDESIGNER..... | 404 |
| 7.3 Zugriff auf die Daten des SafeMOTION-Moduls in Automation Studio..... | 404 |
| 7.3.1 I/O Mapping..... | 404 |
| 7.3.2 ACOPOS Parameter-ID..... | 406 |
| 7.3.3 Bibliothek SafeMC..... | 409 |
| 7.4 Validierung der Sicherheitsfunktionen..... | 417 |
| 7.5 Wartungsszenarien..... | 418 |
| 7.5.1 Inbetriebnahme..... | 418 |
| 7.5.2 Tauschen von sicheren Modulen..... | 418 |
| 7.5.3 Tauschen eines sicheren Gebers/Motors..... | 418 |
| 7.5.4 Firmware-Update / Bestätigung eines Firmwaretauschs..... | 418 |

| | |
|--|------------|
| 7.5.5 Außerbetriebsetzen einer Anlage..... | 419 |
| Kapitel 7 PLCopen_Motion_SF_2..... | 420 |
| 1 Übersicht..... | 420 |
| 2 Begriffserklärung..... | 420 |
| 3 SF_SafeMC_BR..... | 421 |
| 3.1 Formalparameter des Funktionsbausteins..... | 422 |
| 3.2 SafeMOTION-Modulparameter..... | 424 |
| 3.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen..... | 428 |
| 3.4 Fehlervermeidung..... | 430 |
| 3.4.1 Überschreitung von überwachten Limits..... | 430 |
| 3.4.2 Plausibilitätsfehler..... | 430 |
| 3.4.3 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale..... | 430 |
| 3.4.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel..... | 431 |
| 3.4.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung..... | 431 |
| 3.5 Eingangsparameter..... | 432 |
| 3.5.1 Generelle Informationen zu den Eingängen "S_Request"..... | 432 |
| 3.5.2 Activate..... | 433 |
| 3.5.3 S_RequestSTO..... | 434 |
| 3.5.4 S_RequestSTO1..... | 435 |
| 3.5.5 S_RequestSBC..... | 436 |
| 3.5.6 S_RequestSOS..... | 437 |
| 3.5.7 S_RequestSS1..... | 439 |
| 3.5.8 S_RequestSS2..... | 441 |
| 3.5.9 S_RequestSLS1..... | 443 |
| 3.5.10 S_RequestSLS2..... | 445 |
| 3.5.11 S_RequestSLS3..... | 447 |
| 3.5.12 S_RequestSLS4..... | 449 |
| 3.5.13 S_RequestSLI..... | 451 |
| 3.5.14 S_RequestSDIpos..... | 453 |
| 3.5.15 S_RequestSDIneg..... | 455 |
| 3.5.16 Reset..... | 457 |
| 3.5.17 S_AxisID..... | 458 |
| 3.6 Ausgangsparameter..... | 459 |
| 3.6.1 Ready..... | 459 |
| 3.6.2 S_SafetyActiveSTO..... | 460 |
| 3.6.3 S_SafetyActiveSTO1..... | 461 |
| 3.6.4 S_SafetyActiveSBC..... | 462 |
| 3.6.5 S_SafetyActiveSOS..... | 463 |
| 3.6.6 S_SafetyActiveSS1..... | 464 |
| 3.6.7 S_SafetyActiveSS2..... | 465 |
| 3.6.8 S_SafetyActiveSLS1..... | 466 |
| 3.6.9 S_SafetyActiveSLS2..... | 467 |
| 3.6.10 S_SafetyActiveSLS3..... | 468 |
| 3.6.11 S_SafetyActiveSLS4..... | 469 |
| 3.6.12 S_SafetyActiveSLI..... | 470 |
| 3.6.13 S_SafetyActiveSDIpos..... | 471 |
| 3.6.14 S_SafetyActiveSDIneg..... | 472 |
| 3.6.15 S_SafetyActiveSDC..... | 473 |
| 3.6.16 S_AllReqFuncActive..... | 474 |
| 3.6.17 S_NotErrFUNC..... | 475 |
| 3.6.18 Error..... | 476 |
| 3.6.19 DiagCode..... | 477 |
| 3.6.20 Diagnosecodes..... | 477 |
| 3.6.21 AxisStatus..... | 478 |
| 3.7 Zustandsmaschine..... | 479 |
| 3.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins..... | 479 |

| | |
|--|-----|
| 4 SF_SafeMC_BR_V2..... | 480 |
| 4.1 Formalparameter des Funktionsbausteins..... | 481 |
| 4.2 SafeMOTION-Modulparameter..... | 483 |
| 4.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen..... | 488 |
| 4.4 Sichere Geberverbindungsüberwachung..... | 490 |
| 4.4.1 Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit..... | 490 |
| 4.4.2 Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung..... | 490 |
| 4.5 Fehlervermeidung..... | 496 |
| 4.5.1 Überschreitung von überwachten Limits..... | 496 |
| 4.5.2 Plausibilitätsfehler..... | 496 |
| 4.5.3 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale..... | 496 |
| 4.5.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel..... | 497 |
| 4.5.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung..... | 497 |
| 4.6 Eingangsparameter..... | 498 |
| 4.6.1 Generelle Informationen zu den "S_Request" Eingängen..... | 498 |
| 4.6.2 Activate..... | 499 |
| 4.6.3 S_RequestSTO..... | 500 |
| 4.6.4 S_RequestSTO1..... | 501 |
| 4.6.5 S_RequestSBC..... | 502 |
| 4.6.6 S_RequestSOS..... | 503 |
| 4.6.7 S_RequestSS1..... | 505 |
| 4.6.8 S_RequestSS2..... | 507 |
| 4.6.9 S_RequestSLS1..... | 509 |
| 4.6.10 S_RequestSLS2..... | 511 |
| 4.6.11 S_RequestSLS3..... | 513 |
| 4.6.12 S_RequestSLS4..... | 515 |
| 4.6.13 S_RequestSLI..... | 517 |
| 4.6.14 S_RequestSDIpos..... | 519 |
| 4.6.15 S_RequestSDIneg..... | 521 |
| 4.6.16 S_RequestSLP..... | 523 |
| 4.6.17 S_RequestHoming..... | 525 |
| 4.6.18 S_ReferenceSwitch..... | 527 |
| 4.6.19 Reset..... | 528 |
| 4.6.20 S_AxisID..... | 529 |
| 4.7 Ausgangsparameter..... | 530 |
| 4.7.1 Ready..... | 530 |
| 4.7.2 S_SafetyActiveSTO..... | 531 |
| 4.7.3 S_SafetyActiveSTO1..... | 532 |
| 4.7.4 S_SafetyActiveSBC..... | 533 |
| 4.7.5 S_SafetyActiveSOS..... | 534 |
| 4.7.6 S_SafetyActiveSS1..... | 535 |
| 4.7.7 S_SafetyActiveSS2..... | 536 |
| 4.7.8 S_SafetyActiveSLS1..... | 537 |
| 4.7.9 S_SafetyActiveSLS2..... | 538 |
| 4.7.10 S_SafetyActiveSLS3..... | 539 |
| 4.7.11 S_SafetyActiveSLS4..... | 540 |
| 4.7.12 S_SafetyActiveSLI..... | 541 |
| 4.7.13 S_SafetyActiveSDIpos..... | 542 |
| 4.7.14 S_SafetyActiveSDIneg..... | 543 |
| 4.7.15 S_SafetyActiveSLP..... | 544 |
| 4.7.16 S_SafetyActiveSMP..... | 545 |
| 4.7.17 S_SafePositionValid..... | 546 |
| 4.7.18 S_SafetyActiveSDC..... | 547 |
| 4.7.19 S_AllReqFuncActive..... | 548 |
| 4.7.20 S_NotErrFUNC..... | 549 |
| 4.7.21 Error..... | 550 |
| 4.7.22 DiagCode..... | 551 |

| | |
|--|-----|
| 4.7.23 Diagnosecodes..... | 551 |
| 4.7.24 AxisStatus..... | 552 |
| 4.8 Zustandsmaschine..... | 553 |
| 4.9 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins..... | 553 |
| 5 SF_SafeMC_BR_V3..... | 554 |
| 5.1 Formalparameter des Funktionsbausteins..... | 555 |
| 5.2 SafeMOTION-Modul Parameter..... | 557 |
| 5.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen..... | 563 |
| 5.4 Sichere Geberverbindungsüberwachung..... | 565 |
| 5.4.1 Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit..... | 565 |
| 5.4.2 Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung..... | 565 |
| 5.5 Fehlervermeidung..... | 571 |
| 5.5.1 Überschreitung von überwachten Limits..... | 571 |
| 5.5.2 Plausibilitätsfehler..... | 571 |
| 5.5.3 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale..... | 571 |
| 5.5.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel..... | 572 |
| 5.5.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung..... | 572 |
| 5.6 Eingangsparameter..... | 573 |
| 5.6.1 Generelle Informationen zu den "S_Request" Eingängen..... | 573 |
| 5.6.2 Activate..... | 574 |
| 5.6.3 S_RequestSTO..... | 575 |
| 5.6.4 S_RequestSTO1..... | 576 |
| 5.6.5 S_RequestSBC..... | 577 |
| 5.6.6 S_RequestSOS..... | 578 |
| 5.6.7 S_RequestSS1..... | 580 |
| 5.6.8 S_RequestSS2..... | 582 |
| 5.6.9 S_RequestSLS1..... | 584 |
| 5.6.10 S_RequestSLS2..... | 586 |
| 5.6.11 S_RequestSLS3..... | 588 |
| 5.6.12 S_RequestSLS4..... | 590 |
| 5.6.13 S_RequestSLI..... | 592 |
| 5.6.14 S_RequestSDIpos..... | 594 |
| 5.6.15 S_RequestSDIneg..... | 596 |
| 5.6.16 S_RequestSLA..... | 598 |
| 5.6.17 S_RequestSLP..... | 600 |
| 5.6.18 S_SwitchHomingMode..... | 602 |
| 5.6.19 S_RequestHoming..... | 603 |
| 5.6.20 S_ReferenceSwitch..... | 605 |
| 5.6.21 Reset..... | 606 |
| 5.6.22 S_AxisID..... | 607 |
| 5.7 Ausgangsparameter..... | 608 |
| 5.7.1 Ready..... | 608 |
| 5.7.2 S_SafetyActiveSTO..... | 609 |
| 5.7.3 S_SafetyActiveSTO1..... | 610 |
| 5.7.4 S_SafetyActiveSBC..... | 611 |
| 5.7.5 S_SafetyActiveSOS..... | 612 |
| 5.7.6 S_SafetyActiveSS1..... | 613 |
| 5.7.7 S_SafetyActiveSS2..... | 614 |
| 5.7.8 S_SafetyActiveSLS1..... | 615 |
| 5.7.9 S_SafetyActiveSLS2..... | 616 |
| 5.7.10 S_SafetyActiveSLS3..... | 617 |
| 5.7.11 S_SafetyActiveSLS4..... | 618 |
| 5.7.12 S_SafetyActiveSLI..... | 619 |
| 5.7.13 S_SafetyActiveSDIpos..... | 620 |
| 5.7.14 S_SafetyActiveSDIneg..... | 621 |
| 5.7.15 S_SafetyActiveSLA..... | 622 |
| 5.7.16 S_SafetyActiveSLP..... | 623 |

| | |
|---|-----|
| 5.7.17 S_SafetyActiveSMP..... | 624 |
| 5.7.18 S_ReqHominOK..... | 625 |
| 5.7.19 S_SafePositionValid..... | 626 |
| 5.7.20 S_SafetyActiveSDC..... | 627 |
| 5.7.21 S_AllReqFuncActive..... | 628 |
| 5.7.22 S_NotErrFUNC..... | 629 |
| 5.7.23 Error..... | 630 |
| 5.7.24 DiagCode..... | 631 |
| 5.7.25 Diagnosecodes..... | 631 |
| 5.7.26 AxisStatus..... | 632 |
| 5.8 Zustandsmaschine..... | 633 |
| 5.9 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins..... | 633 |
| 6 SF_SafeMC_Speed_BR..... | 634 |
| 6.1 Formalparameter des Funktionsbausteins..... | 634 |
| 6.2 Funktion..... | 634 |
| 6.3 Fehlervermeidung..... | 635 |
| 6.3.1 Plausibilitätsfehler..... | 635 |
| 6.3.2 Validierung des Geschwindigkeitssignals..... | 635 |
| 6.3.3 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung..... | 635 |
| 6.4 Eingangsparameter..... | 636 |
| 6.4.1 S_AxisID..... | 636 |
| 6.5 Ausgangsparameter..... | 637 |
| 6.5.1 S_ScaledSpeed..... | 637 |
| 6.5.2 S_NotErrENC..... | 638 |
| 6.6 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins..... | 639 |
| 6.7 Applikationsbeispiel..... | 639 |
| 7 SF_SafeMC_Position_BR..... | 640 |
| 7.1 Formalparameter des Funktionsbausteins..... | 640 |
| 7.2 Funktion..... | 640 |
| 7.3 Fehlervermeidung..... | 642 |
| 7.3.1 Plausibilitätsfehler..... | 642 |
| 7.3.2 Validierung des Positionssignals..... | 642 |
| 7.3.3 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung..... | 642 |
| 7.4 Eingangsparameter..... | 643 |
| 7.4.1 S_AxisID..... | 643 |
| 7.5 Ausgangsparameter..... | 644 |
| 7.5.1 S_SafePosition..... | 644 |
| 7.5.2 S_SafePositionValid..... | 645 |
| 7.6 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins..... | 646 |
| 7.7 Applikationsbeispiel..... | 646 |
| 8 SF_SafeMC_Position_BR_V2..... | 647 |
| 8.1 Formalparameter des Funktionsbausteins..... | 647 |
| 8.2 Funktion..... | 647 |
| 8.3 Fehlervermeidung..... | 649 |
| 8.3.1 Plausibilitätsfehler..... | 649 |
| 8.3.2 Validierung des Positionssignals..... | 649 |
| 8.3.3 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung..... | 649 |
| 8.4 Eingangsparameter..... | 650 |
| 8.4.1 S_AxisID..... | 650 |
| 8.5 Ausgangsparameter..... | 651 |
| 8.5.1 S_SafePosition..... | 651 |
| 8.5.2 S_SafePositionValid..... | 652 |
| 8.5.3 S_RSPValid..... | 653 |
| 8.6 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins..... | 654 |
| 8.7 Applikationsbeispiel..... | 654 |
| 9 SF_SafeMC_SBT_BR..... | 655 |
| 9.1 Formalparameter des Funktionsbausteins..... | 655 |

| | |
|--|-----|
| 9.2 Safe Brake Test, SBT..... | 655 |
| 9.3 Fehlervermeidung..... | 656 |
| 9.3.1 Plausibilitätsfehler..... | 656 |
| 9.3.2 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale..... | 656 |
| 9.4 Eingangsparameter..... | 657 |
| 9.4.1 S_RequestSBT..... | 657 |
| 9.4.2 S_AxisID..... | 658 |
| 9.5 Ausgangsparameter..... | 659 |
| 9.5.1 S_SafetyActiveSBT..... | 659 |
| 9.5.2 S_SafetyStatusSBT..... | 660 |
| 9.6 Signalablauf-Diagramm..... | 660 |
| 10 Integrierte Sicherheitsfunktionen..... | 660 |

Kapitel 8 openSAFETY_BuR_Motion_SF..... 661

| | |
|---|-----|
| 1 Übersicht..... | 661 |
| 2 Systemvoraussetzungen..... | 662 |
| 3 Begriffserklärung..... | 662 |
| 4 SF_oS_MOTION_Basic_BR..... | 663 |
| 4.1 Formalparameter des Funktionsbausteins..... | 663 |
| 4.2 SafeMOTION-Modul Parameter..... | 665 |
| 4.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen..... | 668 |
| 4.4 Sichere Geberverbindung..... | 668 |
| 4.5 Fehlervermeidung..... | 668 |
| 4.6 Eingangsparameter..... | 669 |
| 4.6.1 Generelle Informationen zu den Eingängen S_Control..... | 669 |
| 4.6.2 Activate..... | 670 |
| 4.6.3 S_Control_Reset..... | 671 |
| 4.6.4 S_Control_Activate..... | 672 |
| 4.6.5 S_Control_STO..... | 673 |
| 4.6.6 S_Control_SBC..... | 674 |
| 4.6.7 S_Control_SS1..... | 675 |
| 4.6.8 S_Control_STO1..... | 677 |
| 4.6.9 S_AxisID..... | 678 |
| 4.7 Ausgangsparameter..... | 679 |
| 4.7.1 Ready..... | 679 |
| 4.7.2 S_Status_NotErrFunc..... | 680 |
| 4.7.3 S_Status_Operational..... | 681 |
| 4.7.4 S_Status_STO..... | 682 |
| 4.7.5 S_Status_SBC..... | 683 |
| 4.7.6 S_Status_SS1..... | 684 |
| 4.7.7 S_Status_STO1..... | 685 |
| 4.7.8 S_Status_SDC..... | 686 |
| 4.7.9 S_Status_EncStatus..... | 687 |
| 4.7.10 Error..... | 688 |
| 4.7.11 DiagCode..... | 689 |
| 4.7.12 Übersicht der Diagnosecodes..... | 690 |
| 4.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins..... | 690 |
| 5 SF_oS_MOTION_Speed_BR..... | 691 |
| 5.1 Formalparameter des Funktionsbausteins..... | 691 |
| 5.2 SafeMOTION-Modul Parameter..... | 693 |
| 5.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen..... | 695 |
| 5.4 Sichere Geberverbindung..... | 695 |
| 5.5 Fehlervermeidung..... | 695 |
| 5.6 Eingangsparameter..... | 696 |
| 5.6.1 Generelle Informationen zu den Eingängen S_Control..... | 696 |
| 5.6.2 Activate..... | 697 |
| 5.6.3 S_Control_SOS..... | 698 |

| | |
|---|-----|
| 5.6.4 S_Control_SS2..... | 700 |
| 5.6.5 S_Control_SLA..... | 702 |
| 5.6.6 S_Control_SLS-1..... | 704 |
| 5.6.7 S_Control_SLS-2..... | 706 |
| 5.6.8 S_Control_SLS-3..... | 708 |
| 5.6.9 S_Control_SLS-4..... | 710 |
| 5.6.10 S_AxisID..... | 712 |
| 5.7 Ausgangsparameter..... | 713 |
| 5.7.1 Ready..... | 713 |
| 5.7.2 S_Status_SOS..... | 714 |
| 5.7.3 S_Status_SS2..... | 715 |
| 5.7.4 S_Status_SLA..... | 716 |
| 5.7.5 S_Status_SLS-1..... | 717 |
| 5.7.6 S_Status_SLS-2..... | 718 |
| 5.7.7 S_Status_SLS-3..... | 719 |
| 5.7.8 S_Status_SLS-4..... | 720 |
| 5.7.9 Error..... | 721 |
| 5.7.10 DiagCode..... | 722 |
| 5.7.11 Übersicht der Diagnosecodes..... | 723 |
| 5.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins..... | 723 |
| 6 SF_oS_MOTION_Advanced_BR..... | 724 |
| 6.1 Formalparameter des Funktionsbausteins..... | 724 |
| 6.2 SafeMOTION-Modul Parameter..... | 726 |
| 6.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen..... | 727 |
| 6.4 Sichere Geberverbindung..... | 727 |
| 6.5 Fehlervermeidung..... | 727 |
| 6.6 Eingangsparameter..... | 728 |
| 6.6.1 Generelle Informationen zu den Eingängen S_Control..... | 728 |
| 6.6.2 Activate..... | 729 |
| 6.6.3 S_Control_SDI-P..... | 730 |
| 6.6.4 S_Control_SDI-N..... | 732 |
| 6.6.5 S_Control_SLI..... | 734 |
| 6.6.6 S_Control_SBT..... | 736 |
| 6.6.7 S_Control_SLT..... | 737 |
| 6.6.8 S_AxisID..... | 738 |
| 6.7 Ausgangsparameter..... | 739 |
| 6.7.1 Ready..... | 739 |
| 6.7.2 S_Status_SDI-P..... | 740 |
| 6.7.3 S_Status_SDI-N..... | 741 |
| 6.7.4 S_Status_SLI..... | 742 |
| 6.7.5 S_Status_SBT..... | 743 |
| 6.7.6 S_Status_SBT-Active..... | 744 |
| 6.7.7 S_Status_SLT..... | 745 |
| 6.7.8 Error..... | 746 |
| 6.7.9 DiagCode..... | 747 |
| 6.7.10 Übersicht der Diagnosecodes..... | 748 |
| 6.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins..... | 748 |
| 7 SF_oS_MOTION_AbsPos_BR..... | 749 |
| 7.1 Formalparameter des Funktionsbausteins..... | 749 |
| 7.2 SafeMOTION-Modul Parameter..... | 751 |
| 7.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen..... | 753 |
| 7.4 Sichere Geberverbindung..... | 753 |
| 7.5 Fehlervermeidung..... | 753 |
| 7.6 Eingangsparameter..... | 754 |
| 7.6.1 Generelle Informationen zu den Eingängen S_Control..... | 754 |
| 7.6.2 Activate..... | 755 |
| 7.6.3 S_Control_Homing..... | 756 |

| | |
|---|-----|
| 7.6.4 S_Control_RefSwitch..... | 758 |
| 7.6.5 S_Control_SwitchHomingMode..... | 759 |
| 7.6.6 S_Control_SLP..... | 760 |
| 7.6.7 S_AxisID..... | 762 |
| 7.7 Ausgangsparameter..... | 763 |
| 7.7.1 Ready..... | 763 |
| 7.7.2 S_Status_Homing..... | 764 |
| 7.7.3 S_Status_ReqHomingOK..... | 765 |
| 7.7.4 S_Status_EncStatus2..... | 766 |
| 7.7.5 S_Status_SLP..... | 767 |
| 7.7.6 S_Status_SMP..... | 768 |
| 7.7.7 S_Status_RSPValid..... | 769 |
| 7.7.8 S_Status_SetPosAlive..... | 770 |
| 7.7.9 Error..... | 771 |
| 7.7.10 DiagCode..... | 772 |
| 7.7.11 Übersicht der Diagnosecodes..... | 773 |
| 7.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins..... | 773 |
| 8 SF_oS_MOTION_BR..... | 774 |
| 8.1 Formalparameter des Funktionsbausteins..... | 775 |
| 8.2 SafeMOTION-Modul Parameter..... | 779 |
| 8.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen..... | 786 |
| 8.4 Sichere Geberverbindung..... | 786 |
| 8.5 Fehlervermeidung..... | 786 |
| 8.6 Eingangsparameter..... | 787 |
| 8.6.1 Generelle Informationen zu den Eingängen S_Control..... | 787 |
| 8.6.2 Activate..... | 788 |
| 8.6.3 S_Control_Reset..... | 789 |
| 8.6.4 S_Control_Activate..... | 790 |
| 8.6.5 S_Control_STO..... | 791 |
| 8.6.6 S_Control_SBC..... | 792 |
| 8.6.7 S_Control_SS1..... | 793 |
| 8.6.8 S_Control_STO1..... | 795 |
| 8.6.9 S_Control_SOS..... | 796 |
| 8.6.10 S_Control_SS2..... | 798 |
| 8.6.11 S_Control_SLA..... | 800 |
| 8.6.12 S_Control_SLS-1..... | 802 |
| 8.6.13 S_Control_SLS-2..... | 804 |
| 8.6.14 S_Control_SLS-3..... | 806 |
| 8.6.15 S_Control_SLS-4..... | 808 |
| 8.6.16 S_Control_SDI-P..... | 810 |
| 8.6.17 S_Control_SDI-N..... | 812 |
| 8.6.18 S_Control_SLI..... | 814 |
| 8.6.19 S_Control_SBT..... | 816 |
| 8.6.20 S_Control_SLT..... | 817 |
| 8.6.21 S_Control_Homing..... | 818 |
| 8.6.22 S_Control_RefSwitch..... | 820 |
| 8.6.23 S_Control_SwitchHomingMode..... | 821 |
| 8.6.24 S_Control_SLP..... | 822 |
| 8.6.25 S_AxisID..... | 824 |
| 8.7 Ausgangsparameter..... | 825 |
| 8.7.1 Ready..... | 825 |
| 8.7.2 S_Status_NotErrFunc..... | 826 |
| 8.7.3 S_Status_Operational..... | 827 |
| 8.7.4 S_Status_STO..... | 828 |
| 8.7.5 S_Status_SBC..... | 829 |
| 8.7.6 S_Status_SS1..... | 830 |
| 8.7.7 S_Status_STO1..... | 831 |

| | |
|---|-----|
| 8.7.8 S_Status_SDC..... | 832 |
| 8.7.9 S_Status_EncStatus..... | 833 |
| 8.7.10 S_Status_SOS..... | 834 |
| 8.7.11 S_Status_SS2..... | 835 |
| 8.7.12 S_Status_SLA..... | 836 |
| 8.7.13 S_Status_SLS-1..... | 837 |
| 8.7.14 S_Status_SLS-2..... | 838 |
| 8.7.15 S_Status_SLS-3..... | 839 |
| 8.7.16 S_Status_SLS-4..... | 840 |
| 8.7.17 S_Status_SDI-P..... | 841 |
| 8.7.18 S_Status_SDI-N..... | 842 |
| 8.7.19 S_Status_SLI..... | 843 |
| 8.7.20 S_Status_SBT..... | 844 |
| 8.7.21 S_Status_SBT-Active..... | 845 |
| 8.7.22 S_Status_SLT..... | 846 |
| 8.7.23 S_Status_Homing..... | 847 |
| 8.7.24 S_Status_ReqHomingOK..... | 848 |
| 8.7.25 S_Status_EncStatus2..... | 849 |
| 8.7.26 S_Status_SLP..... | 850 |
| 8.7.27 S_Status_SMP..... | 851 |
| 8.7.28 S_Status_RSPValid..... | 852 |
| 8.7.29 S_Status_SetPosAlive..... | 853 |
| 8.7.30 Error..... | 854 |
| 8.7.31 DiagCode..... | 855 |
| 8.7.32 Übersicht der Diagnosecodes..... | 856 |
| 8.8 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins..... | 856 |
| 9 SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR..... | 857 |
| 9.1 Formalparameter des Funktionsbausteins..... | 857 |
| 9.2 Funktion..... | 858 |
| 9.3 Sichere Geberverbindung..... | 859 |
| 9.4 Fehlervermeidung..... | 859 |
| 9.5 Eingangsparameter..... | 860 |
| 9.5.1 Activate..... | 861 |
| 9.5.2 S_AxisID..... | 862 |
| 9.6 Ausgangsparameter..... | 863 |
| 9.6.1 Ready..... | 863 |
| 9.6.2 S_ScaledSpeed_2Byte..... | 864 |
| 9.6.3 S_Status_EncStatus..... | 865 |
| 9.6.4 Error..... | 866 |
| 9.6.5 DiagCode..... | 867 |
| 9.6.6 Übersicht Diagnosecodes..... | 868 |
| 9.7 Signalablaufdiagramm Funktionsbaustein..... | 868 |
| 10 SF_oS_MOTION_Position_BR..... | 869 |
| 10.1 Formalparameter des Funktionsbausteins..... | 869 |
| 10.2 Funktion..... | 871 |
| 10.3 Sichere Geberverbindung..... | 871 |
| 10.4 Fehlervermeidung..... | 871 |
| 10.5 Eingangsparameter..... | 872 |
| 10.5.1 Activate..... | 873 |
| 10.5.2 S_AxisID..... | 874 |
| 10.6 Ausgangsparameter..... | 875 |
| 10.6.1 Ready..... | 875 |
| 10.6.2 S_SafePosition_4Byte..... | 876 |
| 10.6.3 S_Status_EncStatus..... | 877 |
| 10.6.4 S_Status_Homing..... | 878 |
| 10.6.5 S_Status_RSPValid..... | 879 |
| 10.6.6 Error..... | 880 |

| | |
|---|------------|
| 10.6.7 DiagCode..... | 881 |
| 10.6.8 Übersicht Diagnosecodes..... | 882 |
| 10.7 Signalablaufdiagramm Funktionsbaustein..... | 882 |
| 11 Versionshistorie..... | 882 |
| Kapitel 9 SafeDESIGNER..... | 883 |
| Kapitel 10 Normen und Zulassungen..... | 884 |
| 1 Gültige europäische Richtlinien..... | 884 |
| 2 Gültige Normen..... | 884 |
| 2.1 Grenzwerte..... | 885 |
| 3 Umweltbezogene Grenzwerte..... | 885 |
| 3.1 Mechanische Bedingungen nach EN 61800-2..... | 885 |
| 3.2 Klimabedingungen nach EN 61800-2..... | 886 |
| 4 Störfestigkeitsanforderungen (EMV)..... | 887 |
| 4.1 Bewertungskriterien (Performancekriterien)..... | 887 |
| 4.2 Niederfrequente Störungen nach EN 61800-3..... | 887 |
| 4.3 Hochfrequente Störungen nach EN 61800-3..... | 888 |
| 5 Störaussendungsanforderungen (EMV)..... | 889 |
| 5.1 Hochfrequente Störaussendung nach EN 61800-3..... | 889 |
| 6 Weitere umweltbezogene Grenzwerte nach EN 61800-2..... | 889 |
| 7 Internationale Zulassungen..... | 890 |
| 8 Normen, Definitionen zur Sicherheitstechnik..... | 891 |
| Anhang A EG-Konformitätserklärung..... | 894 |
| Anhang B Übersicht Sicherheitslevel für die Sicherheitsfunktionen der ACOPOS Produktfamilie..... | 895 |

Kapitel 1 • Allgemeines

1 Handbuchhistorie

Information:

Dieses Anwenderhandbuch ist nur gemeinsam mit den Anwenderhandbüchern ACOPOSmulti MAACPM-GER und Dezentrale Antriebstechnik MAACPMDD-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 |
|---------|------------|--|
| 4.2 | 12.12.2016 | <p>Kapitel ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Systemeigenschaften / Sicherheitsfunktionen: Tabelle ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Systemeigenschaften / Systemvoraussetzungen: ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION / Der sichere Antriebsstrang / ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen / Sichere Impulssperre: ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen / Sicherer Motorhaltebremsenausgang: ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherheitstechnische Kennwerte ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen / Sichere Maschinenoptionen: Datenstruktur für ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Registerbeschreibung SafeMOTION / Parameter in der I/O Konfiguration des SafeMOTION-Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruppe Geber: Beschreibung angepasst • Gruppe: Safety Features: Axis 1 hinzugefügt • Gruppe: Safety Features: Axis 2 hinzugefügt • Gruppe: Safety Features: Axis 3 hinzugefügt <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Registerbeschreibung SafeMOTION / Parameter im SafeDESIGNER:</p> <p>Information bezüglich SafeMotion-Parameter für ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Registerbeschreibung SafeMOTION / Kanalliste:</p> <p>Kanalliste für ACOPOS P3 SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abbildung "Timing Wechselrichtereinheit 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 <p>Kapitel PLCopen Safety: Abbildungen der Funktionsbausteine der Bibliothek PLCopen_Motion_SF_2 zwecks Vereinheitlichung ausgetauscht</p> <p>Kapitel PLCopen Safety: Beschreibung der Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF hinzugefügt</p> <p>Kapitel Normen und Zulassungen: ACOPOS P3 hinzugefügt, mit Anwenderhandbuch Standard abgeglichen</p> <p>Anhang: Übersicht Sicherheitslevel für die Sicherheitsfunktionen der ACOPOS Produktfamilie hinzugefügt</p> |
| 4.1 | 10.10.2016 | <p>Kapitel ACOPOSmotor SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Systemeigenschaften / Sicherheitsfunktionen: Tabelle ACOPOSmotor SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Systemeigenschaften / Systemvoraussetzungen: ACOPOSmotor SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION / Der sichere Antriebsstrang / ACOPOSmotor SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen / Sichere Impulssperre: ACOPOSmotor SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen / Sicherer Motorhaltebremsenausgang: ACOPOSmotor SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherheitstechnische Kennwerte ACOPOSmotor SafeMOTION hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Registerbeschreibung SafeMOTION / Parameter in der I/O Konfiguration des SafeMOTION-Moduls: Gruppe General: Beschreibung SafeMODULE ID angepasst</p> <p>Kapitel Normen und Zulassungen:</p> <p>Gültige europäische Richtlinien angepasst</p> <p>Mechanische Bedingungen nach EN 61800-2 für 8CVI, 8DI erweitert</p> <p>Normen, Definitionen zur Sicherheitstechnik: Normen-spezifische Absätze bezüglich Stopp-Kategorie entfernt</p> |
| 4.0 | 14.03.2016 | Anwenderhandbuch ACOPOSmulti SafeMOTION wird umbenannt in Anwenderhandbuch SafeMOTION. |

Tabelle 3: Handbuchhistorie

| Version | Datum | Kommentar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|----------------|---|---------|-------|-----------|------|------------|-------------------------------------|-----|------------|---|-----|------------|--|-----|------------|--|---------|-------|-----------|-----|----------------|-------------------------------------|-----|--------------|--|--|-----------|--|
| | | 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 | <p>Start Publikation Revisionshistorie</p> <p>Zusammenführung der Anwenderhandbücher ACOPOSmulti SafeMC EnDat 2.2, V2.4 und ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos, V1.1: ACOPOSmulti SafeMOTION</p> <p>Die Bestellnummer MAACPM SAFEMC bleibt erhalten und gilt für ACOPOSmulti SafeMOTION.</p> <table> <tr> <th>Version</th><th>Datum</th><th>Kommentar</th></tr> <tr> <td>1.00</td><td>26.03.2010</td><td>Start Publikation Revisionshistorie</td></tr> <tr> <td>2.2</td><td>19.03.2012</td><td>Update des Handbuchs für den Safety Release 1.4</td></tr> <tr> <td>2.3</td><td>24.09.2012</td><td> <p>Kapitel Allgemeines: Haftungsausschluss hinzugefügt</p> <p>Kapitel Systemeigenschaften: Fehleraufdeckung modulinterner Fehler hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitstechnik im ACOPOSmulti mit SafeMC / Der sichere Antriebsstrang: Geberoptionen und Gefahrenhinweis ergänzt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherheitstechnische Kennwerte: Gefahrenhinweis über Messgeräte hinzugefügt</p> </td></tr> <tr> <td>2.4</td><td>17.02.2014</td><td> <p>Kapitel Allgemeines / Schutz gegen Berühren elektrischer Teile: Gefahrenhinweis erweitert</p> <p>Kapitel ACOPOSmulti mit SafeMC: Information über Motor- und Geberkabel nach Bestelldaten hinzugefügt und Gefahrenhinweis über sichereren Motorhaltebremsenausgang (Stecker X4A/X4B) hinzugefügt</p> <p>Kapitel ACOPOSmulti mit SafeMC / Übersicht: Zusätzliche PE-Verbindung bei Expansionsmodulen 8BVE, hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Der sichere Antriebsstrang: Information über Motorkabel hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Prinzip - Realisierung der Sicherheitsfunktionen: Gefahrenhinweis geändert</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherer Motorhaltebremsenausgang: Gefahrenhinweis über sichereren Motorhaltebremsenausgang hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit: Titel geändert (vorher: Fehlerausschluss)</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung: Gemeinsamer Inhalt mit Anwenderhandbuch ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos (vorher: Sichere Überwachung ohne Fehlerausschluss)</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen: Beschreibung Safe Operating Stop (SOS) angepasst</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen: SafePosition, SafeSpeed hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Parameter in der I/O Konfiguration des SafeMC Moduls: Gruppe General, Parameter entfernt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen: SBT hinzugefügt mit Hinweis auf ACOPOSmulti SafeMC SinCos, gemeinsamer Inhalt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen / SafeMC Hilfe Tool: Erweiterung Sicherer Haltebremsentest SBT</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Applikation im SafeDESIGNER: Hinweis auf ACOPOSmulti SafeMC SinCos, gemeinsamer Inhalt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / ACOPOSmulti Parameter IDs: Gemeinsamer Inhalt mit ACOPOSmulti SafeMC SinCos, Erweiterung</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Library SafeMC: Beschreibung optimiert, umstrukturiert, SBT hinzugefügt (gemeinsamer Inhalt mit ACOPOSmulti SafeMC SinCos)</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Tauschen eines Sicheren Gebers/Motors: Gemeinsamer Inhalt mit Anwenderhandbuch ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos</p> <p>Kapitel PLCopen Safety / SF_SafeMC_BR_V2: Abschnitt Integrierte Sicherheitsfunktionen mit Abschnitt im Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen identisch</p> <p>Kapitel PLCopen Safety / Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit: Gemeinsamer Inhalt mit Anwenderhandbuch ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos (vorher: Fehlerausschluss)</p> <p>Kapitel PLCopen Safety / Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung: Gemeinsamer Inhalt mit Anwenderhandbuch ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos (vorher: Sichere Überwachung ohne Fehlerausschluss)</p> <p>Kapitel Normen und Zulassungen: EN 954-1 entfernt, Änderung ...gemäß IFA (ehemals BGIA)... 2/2012, Weitere Umweltbezogene Grenzwerte nach EN 61800-2: Fußnote entfernt</p> </td></tr> </table> <p>Tabelle 1: Handbuchhistorie ACOPOSmulti SafeMC EnDat 2.2</p> <table> <tr> <th>Version</th><th>Datum</th><th>Kommentar</th></tr> <tr> <td>1.0</td><td>September 2013</td><td>Start Publikation Revisionshistorie</td></tr> <tr> <td>1.1</td><td>Februar 2014</td><td> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen / Safe Position, Safe Speed / Gefahrenhinweise geändert, Information geändert, Beispiel hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen / SafeMC Hilfe Tool: Erweiterung Sicherer Haltebremsentest SBT</p> <p>Kapitel Normen und Zulassungen: Änderung ...gemäß IFA (ehemals BGIA)... 2/2012</p> </td></tr> <tr> <td></td><td>März 2014</td><td>Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherheitsanforderungen für SinCos Messgeräte / ... Anforderungen aus der Fehlerliste für Bewegungs- und Lagesensoren entsprechend EN 61800-5-2:2007, Tabelle D.16</td></tr> </table> <p>Tabelle 2: Handbuchhistorie ACOPOSmulti SafeMC SinCos</p> | 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 | <p>Kapitel Allgemeines: Haftungsausschluss hinzugefügt</p> <p>Kapitel Systemeigenschaften: Fehleraufdeckung modulinterner Fehler hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitstechnik im ACOPOSmulti mit SafeMC / Der sichere Antriebsstrang: Geberoptionen und Gefahrenhinweis ergänzt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherheitstechnische Kennwerte: Gefahrenhinweis über Messgeräte hinzugefügt</p> | 2.4 | 17.02.2014 | <p>Kapitel Allgemeines / Schutz gegen Berühren elektrischer Teile: Gefahrenhinweis erweitert</p> <p>Kapitel ACOPOSmulti mit SafeMC: Information über Motor- und Geberkabel nach Bestelldaten hinzugefügt und Gefahrenhinweis über sichereren Motorhaltebremsenausgang (Stecker X4A/X4B) hinzugefügt</p> <p>Kapitel ACOPOSmulti mit SafeMC / Übersicht: Zusätzliche PE-Verbindung bei Expansionsmodulen 8BVE, hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Der sichere Antriebsstrang: Information über Motorkabel hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Prinzip - Realisierung der Sicherheitsfunktionen: Gefahrenhinweis geändert</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherer Motorhaltebremsenausgang: Gefahrenhinweis über sichereren Motorhaltebremsenausgang hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit: Titel geändert (vorher: Fehlerausschluss)</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung: Gemeinsamer Inhalt mit Anwenderhandbuch ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos (vorher: Sichere Überwachung ohne Fehlerausschluss)</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen: Beschreibung Safe Operating Stop (SOS) angepasst</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen: SafePosition, SafeSpeed hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Parameter in der I/O Konfiguration des SafeMC Moduls: Gruppe General, Parameter entfernt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen: SBT hinzugefügt mit Hinweis auf ACOPOSmulti SafeMC SinCos, gemeinsamer Inhalt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen / SafeMC Hilfe Tool: Erweiterung Sicherer Haltebremsentest SBT</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Applikation im SafeDESIGNER: Hinweis auf ACOPOSmulti SafeMC SinCos, gemeinsamer Inhalt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / ACOPOSmulti Parameter IDs: Gemeinsamer Inhalt mit ACOPOSmulti SafeMC SinCos, Erweiterung</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Library SafeMC: Beschreibung optimiert, umstrukturiert, SBT hinzugefügt (gemeinsamer Inhalt mit ACOPOSmulti SafeMC SinCos)</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Tauschen eines Sicheren Gebers/Motors: Gemeinsamer Inhalt mit Anwenderhandbuch ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos</p> <p>Kapitel PLCopen Safety / SF_SafeMC_BR_V2: Abschnitt Integrierte Sicherheitsfunktionen mit Abschnitt im Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen identisch</p> <p>Kapitel PLCopen Safety / Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit: Gemeinsamer Inhalt mit Anwenderhandbuch ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos (vorher: Fehlerausschluss)</p> <p>Kapitel PLCopen Safety / Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung: Gemeinsamer Inhalt mit Anwenderhandbuch ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos (vorher: Sichere Überwachung ohne Fehlerausschluss)</p> <p>Kapitel Normen und Zulassungen: EN 954-1 entfernt, Änderung ...gemäß IFA (ehemals BGIA)... 2/2012, Weitere Umweltbezogene Grenzwerte nach EN 61800-2: Fußnote entfernt</p> | Version | Datum | Kommentar | 1.0 | September 2013 | Start Publikation Revisionshistorie | 1.1 | Februar 2014 | <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen / Safe Position, Safe Speed / Gefahrenhinweise geändert, Information geändert, Beispiel hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen / SafeMC Hilfe Tool: Erweiterung Sicherer Haltebremsentest SBT</p> <p>Kapitel Normen und Zulassungen: Änderung ...gemäß IFA (ehemals BGIA)... 2/2012</p> | | März 2014 | Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherheitsanforderungen für SinCos Messgeräte / ... Anforderungen aus der Fehlerliste für Bewegungs- und Lagesensoren entsprechend EN 61800-5-2:2007, Tabelle D.16 |
| 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 | <p>Kapitel Allgemeines: Haftungsausschluss hinzugefügt</p> <p>Kapitel Systemeigenschaften: Fehleraufdeckung modulinterner Fehler hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitstechnik im ACOPOSmulti mit SafeMC / Der sichere Antriebsstrang: Geberoptionen und Gefahrenhinweis ergänzt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherheitstechnische Kennwerte: Gefahrenhinweis über Messgeräte hinzugefügt</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.4 | 17.02.2014 | <p>Kapitel Allgemeines / Schutz gegen Berühren elektrischer Teile: Gefahrenhinweis erweitert</p> <p>Kapitel ACOPOSmulti mit SafeMC: Information über Motor- und Geberkabel nach Bestelldaten hinzugefügt und Gefahrenhinweis über sichereren Motorhaltebremsenausgang (Stecker X4A/X4B) hinzugefügt</p> <p>Kapitel ACOPOSmulti mit SafeMC / Übersicht: Zusätzliche PE-Verbindung bei Expansionsmodulen 8BVE, hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Der sichere Antriebsstrang: Information über Motorkabel hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Prinzip - Realisierung der Sicherheitsfunktionen: Gefahrenhinweis geändert</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherer Motorhaltebremsenausgang: Gefahrenhinweis über sichereren Motorhaltebremsenausgang hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit: Titel geändert (vorher: Fehlerausschluss)</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung: Gemeinsamer Inhalt mit Anwenderhandbuch ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos (vorher: Sichere Überwachung ohne Fehlerausschluss)</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen: Beschreibung Safe Operating Stop (SOS) angepasst</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen: SafePosition, SafeSpeed hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Parameter in der I/O Konfiguration des SafeMC Moduls: Gruppe General, Parameter entfernt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen: SBT hinzugefügt mit Hinweis auf ACOPOSmulti SafeMC SinCos, gemeinsamer Inhalt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen / SafeMC Hilfe Tool: Erweiterung Sicherer Haltebremsentest SBT</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Applikation im SafeDESIGNER: Hinweis auf ACOPOSmulti SafeMC SinCos, gemeinsamer Inhalt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / ACOPOSmulti Parameter IDs: Gemeinsamer Inhalt mit ACOPOSmulti SafeMC SinCos, Erweiterung</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Library SafeMC: Beschreibung optimiert, umstrukturiert, SBT hinzugefügt (gemeinsamer Inhalt mit ACOPOSmulti SafeMC SinCos)</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Tauschen eines Sicheren Gebers/Motors: Gemeinsamer Inhalt mit Anwenderhandbuch ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos</p> <p>Kapitel PLCopen Safety / SF_SafeMC_BR_V2: Abschnitt Integrierte Sicherheitsfunktionen mit Abschnitt im Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen identisch</p> <p>Kapitel PLCopen Safety / Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit: Gemeinsamer Inhalt mit Anwenderhandbuch ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos (vorher: Fehlerausschluss)</p> <p>Kapitel PLCopen Safety / Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung: Gemeinsamer Inhalt mit Anwenderhandbuch ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos (vorher: Sichere Überwachung ohne Fehlerausschluss)</p> <p>Kapitel Normen und Zulassungen: EN 954-1 entfernt, Änderung ...gemäß IFA (ehemals BGIA)... 2/2012, Weitere Umweltbezogene Grenzwerte nach EN 61800-2: Fußnote entfernt</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Version | Datum | Kommentar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.0 | September 2013 | Start Publikation Revisionshistorie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Februar 2014 | <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen / Safe Position, Safe Speed / Gefahrenhinweise geändert, Information geändert, Beispiel hinzugefügt</p> <p>Kapitel Sicherheitstechnik / Projektierung der Sicherheitsfunktionen / SafeMC Hilfe Tool: Erweiterung Sicherer Haltebremsentest SBT</p> <p>Kapitel Normen und Zulassungen: Änderung ...gemäß IFA (ehemals BGIA)... 2/2012</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | März 2014 | Kapitel Sicherheitstechnik / Sicherheitsanforderungen für SinCos Messgeräte / ... Anforderungen aus der Fehlerliste für Bewegungs- und Lagesensoren entsprechend EN 61800-5-2:2007, Tabelle D.16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabelle 3: Handbuchhistorie

| Version | Datum | Kommentar | | |
|---------|-------|---|-------|--|
| | | Version | Datum | Kommentar |
| | | | | ... 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 Line- argeber eingefügt |
| | | Tabelle 2: Handbuchhistorie ACOPOSmulti SafeMC SinCos | | |

Tabelle 3: Handbuchhistorie

1.1 Publikationen

| Bestellnummer | Medium | Inhalt |
|-------------------|--------------|-------------|
| MAACPM SAFEMC-GER | elektronisch | vollständig |
| MAACPM-GER | elektronisch | vollständig |
| MAACPP3-GER | elektronisch | vollständig |
| MAACPM DDE-GER | elektronisch | vollständig |
| MASAFETY-GER | elektronisch | vollständig |

Tabelle 4: Publikationen

1.2 Releaseinformationen

| Handbuchversion | gültig für | | | | | | |
|--|---|-----------------|------------|-------|---|----------------------|---|
| V4.2 V4.1 V4.0 | SafeMOTION Safety Release 1.10 | | | | | | |
| V3.00 | SafeMOTION Safety Release 1.9 | | | | | | |
| <table> <tr> <th>Handbuchversion</th><th>gültig für</th></tr> <tr> <td>V1.00</td><td>Safety Release 1.3</td></tr> <tr> <td>V2.2 V2.3 V2.4</td><td>Safety Release 1.3 und Safety Release 1.4</td></tr> </table> | | Handbuchversion | gültig für | V1.00 | Safety Release 1.3 | V2.2 V2.3 V2.4 | Safety Release 1.3 und Safety Release 1.4 |
| 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 5: Releaseinformationen ACOPOSmulti SafeMC EnDat 2.2 | | | | | | | |
| <table> <tr> <th>Handbuchversion</th><th>gültig für</th></tr> <tr> <td>V1.0</td><td>Safety Release 1.4 bis Safety Release 1.7 ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos</td></tr> </table> | | Handbuchversion | gültig für | V1.0 | Safety Release 1.4 bis Safety Release 1.7 ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos | | |
| Handbuchversion | gültig für | | | | | | |
| V1.0 | Safety Release 1.4 bis Safety Release 1.7 ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos | | | | | | |
| Tabelle 6: Releaseinformationen ACOPOSmulti mit SafeMC SinCos | | | | | | | |

Tabelle 7: Releaseinformationen

2 Sicherheitshinweise

2.1 Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Die Sicherheitshinweise werden im vorliegenden Handbuch wie folgt gestaltet:

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

Tabelle 8: Beschreibung der verwendeten Sicherheitshinweise

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.

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.

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.

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.

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.

Die sicherheitstechnischen Produkte dürfen nur von qualifiziertem Personal angewendet werden, welches aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse berechtigt ist, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennt und vermeiden kann. Branchenspezifische Normen, Sicherheitsvorschriften, Einsatzbedingungen etc. betreffend das Endprodukt sind vom Kunden alleine zu berücksichtigen bzw. deren Einhaltung sowie die Funktion des gelieferten Produktes im Rahmen des Endproduktes sicherzustellen.

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

2.6 Schutz vor elektrostatischen Entladungen

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

2.6.1 Verpackung

Elektrische Baugruppen mit Gehäuse benötigen keine spezielle ESD-Verpackung, sie sind aber korrekt zu handhaben (siehe Abschnitt 2.6.2 "Vorschriften für die ESD-gerechte Handhabung" auf Seite 25).

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

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.

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.

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 5 "Dimensionierung" auf Seite 148) durchzuführen.

2.9 Betrieb

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 9: 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.

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.

2.10 Kennwerte der funktionalen Sicherheit

Die Kennwerte für die einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe [3 "Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen"](#) auf Seite 277.

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 245 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.

3 Umweltgerechte Entsorgung

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

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 10: Umweltgerechte Werkstofftrennung

Die Entsorgung muss gemäß den jeweils gültigen gesetzlichen Regelungen erfolgen.

Kapitel 2 • ACOPOSMulti SafeMOTION

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 Fremdschleifer 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 Anzeigen

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

2.1 SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI

2.1.1 Einachsmodule

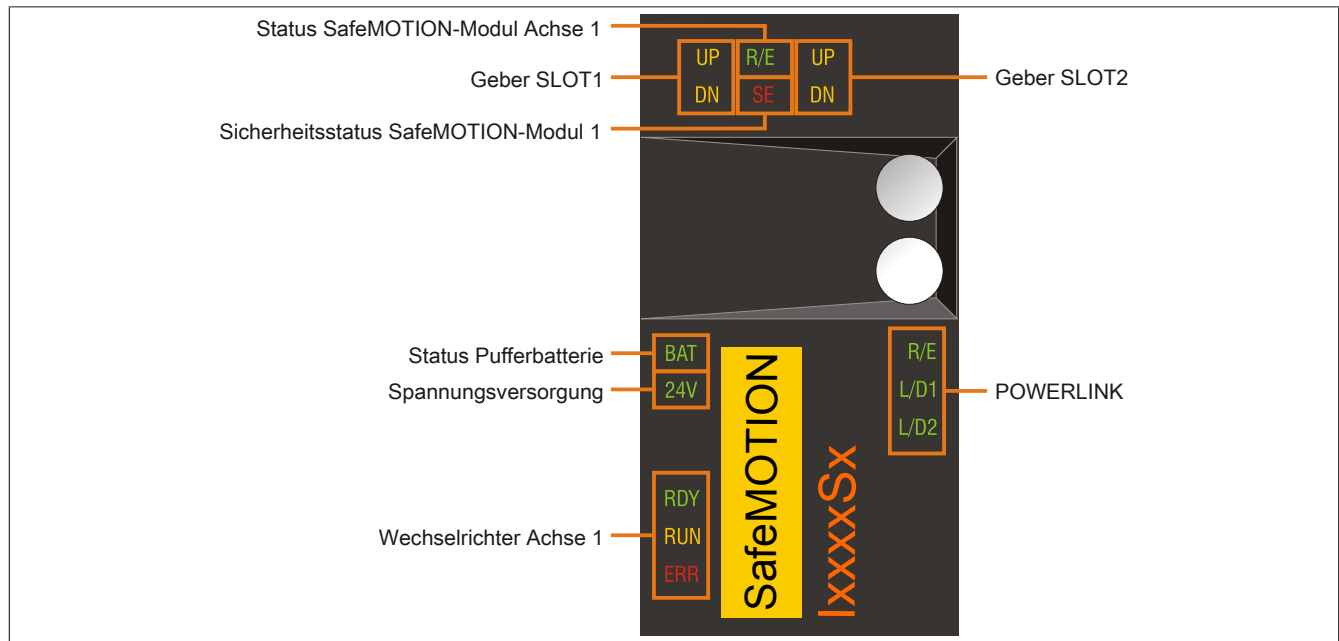


Abbildung 1: Anzeigengruppen SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Einachsmodule)

2.1.1.1 LED-Status

| Anzeigengruppe | Beschriftung | Farbe | Funktion | Beschreibung |
|--------------------------------------|--------------|----------|---------------------------|--|
| POWERLINK | R/E | grün/rot | Ready/Error | siehe "LED-Status POWERLINK" auf Seite 31 |
| | 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 31 |
| | RUN | orange | Run | |
| | ERR | rot | Error | |
| Status Pufferbatterie | BAT | grün/rot | Ready/Error | siehe "LED-Status Pufferbatterie (ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2)" auf Seite 31 |
| 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 - | |
| 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 32 |
| Sicherheitsstatus SafeMOTION-Modul 1 | SE | rot | Safe/Error | |

Tabelle 11: LED-Status SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Einachsmodule)

2.1.2 Zweiachsmodulare

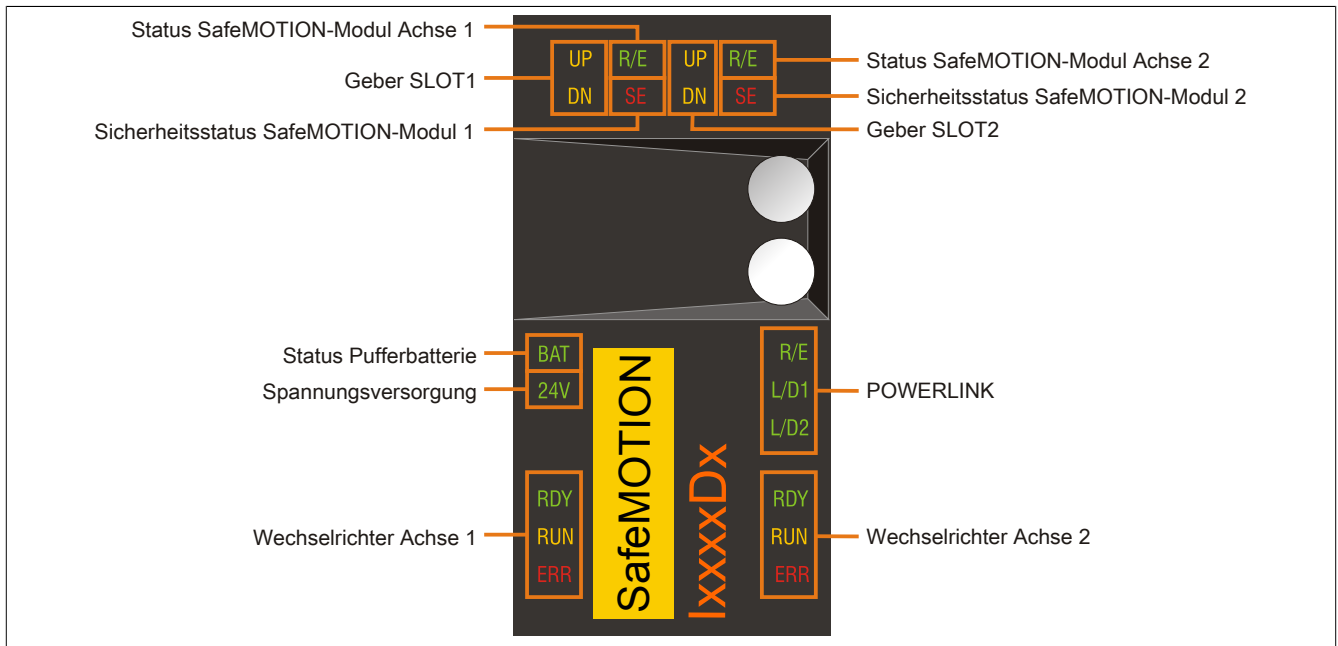


Abbildung 2: Anzeigengruppen SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Zweiachsmodulare)

2.1.2.1 LED-Status

| Anzeigengruppe | Beschriftung | Farbe | Funktion | Beschreibung |
|--------------------------------------|--------------|----------|---------------------------|--|
| POWERLINK | R/E | grün/rot | Ready/Error | siehe "LED-Status POWERLINK" auf Seite 31 |
| | L/D1 | grün | Link/Data activity Port 1 | |
| | L/D2 | grün | Link/Data activity Port 2 | |
| Wechselrichter Achse 1 | RDY | grün | Ready | siehe "LED-Status RDY, RUN, ERR (8BVI, 8BVP, 8B0P)" auf Seite 31 |
| | 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 31 |
| 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 | orange | Geberdrehrichtung - | |
| Geber SLOT2 | UP | orange | Geberdrehrichtung + | siehe Geber SLOT1 |
| | DN | orange | Geberdrehrichtung - | |
| Status SafeMOTION-Modul Achse 1 | R/E | grün/rot | Ready/Error | siehe "LED-Status SafeMOTION-Modul" auf Seite 32 |
| 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 12: LED-Status SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Zweiachsmodulare)

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 (Betriebs-system vorhanden und gebootet, keine permanenten und vorübergehenden Fehler stehen an). |
| | | | grün blinkend ¹⁾ | Modul ist nicht betriebsbereit. Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> Permanenter Überstrom Daten im EPROM nicht gültig |

Tabelle 13: LED-Status RDY, RUN, ERR (8BVI, 8BVP, 8B0P)

1) Ab Firmware V2.130

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 Port 1 activity | grün leuchtend | Es besteht eine physikalische Verbindung zu einem weiteren Teilnehmer im Netzwerk. |
| | | | grün blinkend | Aktivität Port 1 |
| L/D2 | grün | Link/Data Port 2 activity | grün leuchtend | Es besteht eine physikalische Verbindung zu einem weiteren Teilnehmer im Netzwerk. |
| | | | grün blinkend | Aktivität Port 2 |

Tabelle 14: LED-Status POWERLINK

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: <ul style="list-style-type: none"> Spannung der eingebauten Pufferbatterie ist innerhalb des Toleranzbe-reichs, 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 En-Dat-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: <ul style="list-style-type: none"> Spannung der eingebauten Pufferbatterie außerhalb des Toleranzbe-reichs Keine Pufferbatterie im Modul eingebaut |

Tabelle 15: LED-Status Pufferbatterie

2.1.6 LED-Status SafeMOTION-Modul

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

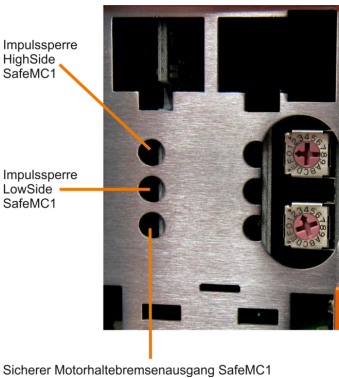


Abbildung 3: Einachsmodul

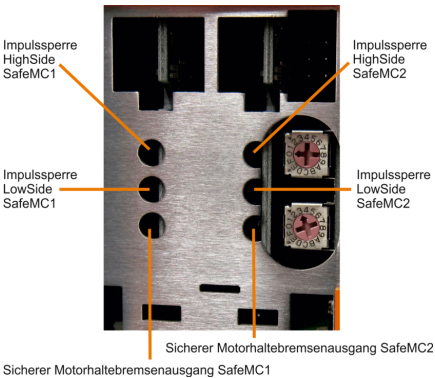


Abbildung 4: Zweiachsmodul

| 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 |
| | | | <div><div><div>1s</div></div></div> |
| | | 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 16: 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!

2.1.7 Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders

Für das Anzeigediagramm wird folgender Zeitraster verwendet:

Kästchenbreite: 50 ms
Wiederkehr: 3.000 ms

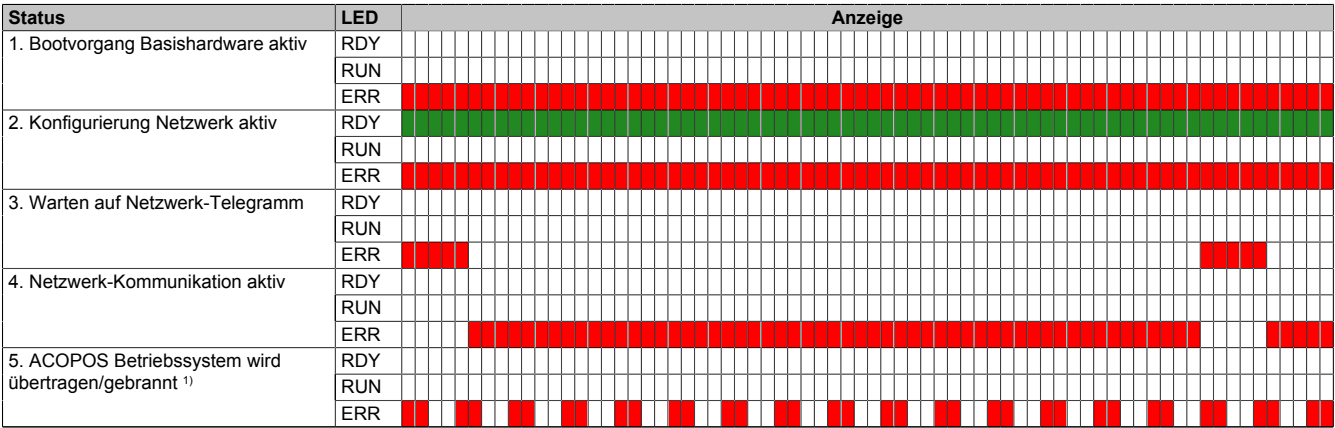


Tabelle 17: Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders

1) Ab Firmware V2.140.

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. | |
| | | <i>Empfehlung:</i> 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 18: Einstellen der POWERLINK Stationsnummer

3 Datenblätter

3.1 Modulübersicht

Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule)

| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Seite |
|--------------------|---|-------|
| 8BVI0014HCSA.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 1,9 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 36 |
| 8BVI0014HCSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 1,9 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 36 |
| 8BVI0014HWSA.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 1,9 A, HV, Wandmontage | 36 |
| 8BVI0014HWSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 1,9 A, HV, Wandmontage | 36 |
| 8BVI0028HCSA.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 3,8 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 41 |
| 8BVI0028HCSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 3,8 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 41 |
| 8BVI0028HWSA.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 3,8 A, HV, Wandmontage | 41 |
| 8BVI0028HWSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 3,8 A, HV, Wandmontage | 41 |
| 8BVI0055HCSA.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 7,6 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 47 |
| 8BVI0055HCSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 7,6 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 47 |
| 8BVI0055HWSA.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 7,6 A, HV, Wandmontage | 47 |
| 8BVI0055HWSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 7,6 A, HV, Wandmontage | 47 |
| 8BVI0110HCSA.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 15,1 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 53 |
| 8BVI0110HCSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 15,1 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 53 |
| 8BVI0110HWSA.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 15,1 A, HV, Wandmontage | 53 |
| 8BVI0110HWSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 15,1 A, HV, Wandmontage | 53 |

Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Einachsmodule)

| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Seite |
|--------------------|---|-------|
| 8BVI0220HCSA.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 22 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 64 |
| 8BVI0220HCSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 22 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 64 |
| 8BVI0220HWSA.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 22 A, HV, Wandmontage | 64 |
| 8BVI0220HWSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 22 A, HV, Wandmontage | 64 |
| 8BVI0330HCSA.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 33 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 69 |
| 8BVI0330HCSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 33 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 69 |
| 8BVI0330HWSA.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 33 A, HV, Wandmontage | 69 |
| 8BVI0330HWSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 33 A, HV, Wandmontage | 69 |
| 8BVI0440HCSA.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 44 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 75 |
| 8BVI0440HCSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 44 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 75 |
| 8BVI0440HWSA.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 44 A, HV, Wandmontage | 75 |
| 8BVI0440HWSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 44 A, HV, Wandmontage | 75 |

Sichere Wechselrichtermodule vierfachbreit (Einachsmodule)

| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Seite |
|--------------------|---|-------|
| 8BVI0660HCSA.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 66 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 118 |
| 8BVI0660HCSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 66 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 118 |
| 8BVI0660HWSA.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 66 A, HV, Wandmontage | 118 |
| 8BVI0660HWSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 66 A, HV, Wandmontage | 118 |
| 8BVI0880HCSA.004-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 88 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 124 |
| 8BVI0880HCSS.004-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 88 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 124 |
| 8BVI0880HWSA.004-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul, 88 A, HV, Wandmontage | 124 |
| 8BVI0880HWSS.004-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 88 A, HV, Wandmontage | 124 |

Sichere Wechselrichtermodule achtfachbreit (Einachsmodule)

| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Seite |
|--------------------|--|-------|
| 8BVI1650HCSS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 165 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage | 137 |

Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Zweiachsmodule)

| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Seite |
|--------------------|--|-------|
| 8BVI0014HCDS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 1,9 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage, 2 Achsen | 86 |
| 8BVI0014HWDS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 1,9 A, HV, Wandmontage, 2 Achsen | 86 |
| 8BVI0028HCDS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 3,8 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage, 2 Achsen | 90 |
| 8BVI0028HWDS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 3,8 A, HV, Wandmontage, 2 Achsen | 90 |
| 8BVI0055HCDS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 7,6 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage, 2 Achsen | 95 |
| 8BVI0055HWDS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 7,6 A, HV, Wandmontage, 2 Achsen | 95 |

Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Zweiachsmodule)

| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Seite |
|--------------------|---|-------|
| 8BVI0110HCDS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 15,1 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage, 2 Achsen | 104 |
| 8BVI0110HWDS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 15,1 A, HV, Wandmontage, 2 Achsen | 104 |
| 8BVI0220HCDS.000-1 | ACOPoSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 22 A, HV, Cold-Plate oder Durchsteckmontage, 2 Achsen | 108 |

| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Seite |
|--------------------|---|-------|
| 8BVI0220HWDS.000-1 | ACOPOSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodul, 22 A, HV, Wandmontage, 2 Achsen | 108 |

3.2 Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule)

3.2.1 8BVI0014HCSS.000-1, 8BVI0014HWSS.000-1, 8BVI0014HCSA.000-1, 8BVI0014HWSA.000-1

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

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 | Schraubklemmsatz für ACOPOSmulti Module 8BVI00xx-HxSS, 8BVI00xx-HxSA: 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 Geremulation, 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 19: 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 19: 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 [1.2 "Der sichere Antriebsstrang"](#) auf Seite 246.

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⁾ | | | |
| Zertifizierungen | | | | |
| CE | Ja | | | |
| KC | Ja | | - | |
| UL | cULus E225616 Power Conversion Equipment | | | |
| Functional Safety ²⁾ | Ja | | | |
| 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 20: 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 20: 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 Kabelbruchüberwachung | ca. 0,25 A | | | |
| Ansprechschwelle der Unterspannungsüberwachung | 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 Versorgungsader 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 Geberschnittstelle | 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 | | | |
| Schaltsschwellen | | | | |
| 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 20: 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 20: 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 $P_{BBAC}[W]$ des Einsteckmoduls in SLOT2 (siehe technische Daten des jeweiligen Einsteckmoduls).
 $P_{24V Out}$... 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 Rücklaufftemperatur 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 (Leistungsfehler: 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):

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

- I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
 A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
 ρ ... Spezifischer Widerstand [Ω mm²/m] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)
- 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-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
 Die Zeigerlänge $z = 2 \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
 - 24) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
 Die Zeigerlänge $z = 2 \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
 - 25) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
 Die Zeigerlänge $z = 2 \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ darf pro Signalperiode maximal $\pm 10\%$ schwanken.
 - 26) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung ($16384 \cdot \text{Geberstrichzahl}$).
 - 27) Wird in der Praxis durch den Geber limitiert.
 - 28) $I_{G\text{eber}}$... 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 Blindabdeckung-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.

3.2.1.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 3.2.5 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 59

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 6 "Verdrahtung" auf Seite 149

3.2.2 8BVI0028HCSS.000-1, 8BVI0028HWSS.000-1, 8BVI0028HCSA.000-1, 8BVI0028HWSA.000-1

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

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 | Schraubklemmsatz für ACOPOSMulti Module 8BVI00xx-HxSS, 8BVI00xx-HxSA: 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 | |

Tabelle 21: 8BVI0028HCSS.000-1, 8BVI0028HCSA.000-1, 8BVI0028HWSS.000-1, 8BVI0028HWSA.000-1 - Bestelldaten

| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Abbildung |
|-----------------|--|-----------|
| 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 | |
| 8SCS002.0000-00 | ACOPOSMulti Schirmkomponentenset: 1x Klemmbügelblech; 2x Klemmbügel D 4-13,5 mm; 2x Schrauben | |
| 8SCS009.0000-00 | ACOPOSMulti Schirmkomponentenset: 1x ACOPOSMulti Halblech 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 21: 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 1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 246.

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⁾ | | | |
| Zertifizierungen | | | | |
| CE | Ja | | | |
| KC | Ja | | | - |
| UL | cULus E225616 Power Conversion Equipment | | | |
| Functional Safety ²⁾ | Ja | | | |
| 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 | | | |

Tabelle 22: 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 |
|--|--|--------------------|------------------------------------|--------------------|
| Isoliationsbeanspruchung 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. Löschenenergie 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 | |

Tabelle 22: 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 |
|--|---|--------------------|--|--------------------|
| 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 | | | |
| Schaltsschwellen | | | | |
| 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 | | | |

Tabelle 22: 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 |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 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 22: 8BVI0028HCSS.000-1, 8BVI0028HWSS.000-1,
8BVI0028HCSA.000-1, 8BVI0028HWSA.000-1 - Technische Daten

- SLOT 2 ist frei. SLOT 1 des ACOPOSMulti Moduls wird durch das SafeMOTION-Modul belegt.
- Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
- Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
- I_M ... Strom am Motoranschluss X5A [A_{eff}]
- P_{SMC1} ... max. Leistungsaufnahme P_{SMC1} [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_{24VOut} ... Leistung [W], die an den Anschlüssen X2/+24 V Out 1 und X2/+24 V Out 2 des Moduls abgegeben wird (max. 10 W).
- Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM eingesetzt werden!
- Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC. Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Umgebungstemperatur.
- Wert für die nominale Schaltfrequenz.
- 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.
- Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 750 VDC, minimal zulässige Kühlmittel-Durchflussmenge (3 l/min).
- Die Temperaturangaben beziehen sich auf die Rücklaufftemperatur der Cold-Plate Montageplatte.
- 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 Rücklaufftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklaufftemperaturen kann es zu Betauung kommen.
- 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.
- 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!
- 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 (Leistungsfehler: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
- 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.
- 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.
- Zur Verkabelung der Geberschnittstellen dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
- 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!
- Die maximale Geberkabellänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

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

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]

A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]

ρ ... Spezifischer Widerstand [Ω mm²/m] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

- Die maximal zulässige Kabellänge beträgt 50 m.
- 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.
- Eine tatsächliche Reserve von 12 mA für den Abschlusswiderstand ist vorhanden.
- Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot \sqrt{(\sin - n \sin)^2 + (\cos - n \cos)^2}$ wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
- Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot \sqrt{(\sin - n \sin)^2 + (\cos - n \cos)^2}$ wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
- Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot \sqrt{(\sin - n \sin)^2 + (\cos - n \cos)^2}$ darf pro Signalperiode maximal $\pm 10\%$ schwanken.
- Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung (16384 * Geberstrichzahl).
- Wird in der Praxis durch den Geber limitiert.
- I_{Geber} ... max. Strombedarf des angeschlossenen Gebers [A].
- Ein Dauerbetrieb bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 4.000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
- 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.

3.2.2.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 3.2.5 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 59

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 6 "Verdrahtung" auf Seite 149

3.2.3 8BVI0055HCSS.000-1, 8BVI0055HWSS.000-1, 8BVI0055HCSA.000-1, 8BVI0055HWSA.000-1

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

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 | Schraubklemmsatz für ACOPOSmulti Module 8BVI00xx-HxSS, 8BVI00xx-HxSA: 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 Geremulation, 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 | |

Tabelle 23: 8BVI0055HCSS.000-1, 8BVI0055HCSA.000-1, 8BVI0055HWSS.000-1, 8BVI0055HWSA.000-1 - Bestelldaten

| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Abbildung |
|-----------------|---|-----------|
| 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 Halblech 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 23: 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 1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 246.

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⁾ | | | |
| Zertifizierungen | | | | |
| CE | Ja | | | |
| KC | Ja | | - | |
| UL | cULus E225616 Power Conversion Equipment | | | |
| Functional Safety ²⁾ | Ja | | | |
| DC-Zwischenkreisanschluss | | | | |
| Spannung | | | | |
| nominal | 750 VDC | | | |

Tabelle 24: 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 |
|---|--|---------------------------------|--|---------------------------------|
| 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 | | | |
| 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 | | | |

Tabelle 24: 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 |
|--|--|--------------------|--|--------------------|
| 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. Löschenenergie pro Schaltvorgang | 1,5 Ws | | | |
| max. Schaltfrequenz | 0,5 Hz | | | |
| Schutzmaßnahmen | | | | |
| Überlast- und Kurzschlusschutz | 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⁾ | |
| Gebersversorgung | | | | |
| 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 | | | |

Tabelle 24: 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 |
|--|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Schaltsschwellen | | | | |
| 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. 2,2 kg | ca. 2,7 kg | ca. 2,2 kg | ca. 2,7 kg |
| Modulbreite | 1 | | | |

Tabelle 24: 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 $P_{SMC1}[W]$ des SafeMOTION-Moduls in SLOT1 (siehe Abschnitt Geberschnittstellen).
 P_{SLOT2} ... max. Leistungsaufnahme $P_{SLOT2}[W]$ des Einsteckmoduls in SLOT2 (siehe technische Daten des jeweiligen Einsteckmoduls).
 P_{24VOut} ... 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 Rücklaufftemperatur 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 Rücklaufftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklaufftemperaturen 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 Geberkabelänge l_{\max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabelänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

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

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]

A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]

ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

- 21) Die maximal zulässige Kabelänge 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-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot v((\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2)$ wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
- 25) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot v((\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2)$ wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
- 26) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot v((\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2)$ darf pro Signalperiode maximal $\pm 10\%$ schwanken.
- 27) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung ($16384 \cdot \text{Geberstrichzahl}$).
- 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.

3.2.3.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 3.2.5 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 59

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 6 "Verdrahtung" auf Seite 149

3.2.4 8BVI0110HCSS.000-1, 8BVI0110HWSS.000-1, 8BVI0110HCSA.000-1, 8BVI0110HWSA.000-1

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

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 | |
| 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 Halblech 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 25: 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 1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 246.

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⁾ | | | |
| Zertifizierungen | | | | |
| CE | Ja | | | |
| KC | Ja | | - | |
| UL | cULus E225616 Power Conversion Equipment | | | |
| Functional Safety ²⁾ | Ja | | | |
| 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} | | | |

Tabelle 26: 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 |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 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⁾ | | | |
| Ausführung | | | | |
| U, V, W, PE | Stecker | | | |
| Schirmanschluss | Ja | | | |
| Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich | | | | |
| Flexible und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse | 0,25 bis 4 mm ² | | | |
| 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 | | | |

Tabelle 26: 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 |
|--|--|--------------------|--|--------------------|
| 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 | |
| Schaltsschwellen | | | | |
| 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⁾ | |

Tabelle 26: 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 |
|----------------------------|--------------------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 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 26: 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 $P_{BAC}[W]$ des Einsteckmoduls in SLOT2 (siehe technische Daten des jeweiligen Einsteckmoduls).
 P_{24VOut} ... 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):

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

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]

A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]

ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

- 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-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ wird auf die angeführten Grenzen überwacht.

- 25) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft. Die Zeigerlänge $z = 2 \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
- 26) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft. Die Zeigerlänge $z = 2 \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ darf pro Signalperiode maximal $\pm 10\%$ schwanken.
- 27) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung ($16384 \cdot \text{Geberstrichzahl}$).
- 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.

3.2.4.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt [3.2.5 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit \(Einachsmodule\)"](#) auf Seite [59](#)

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt [6 "Verdrahtung"](#) auf Seite [149](#)

3.2.5 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Einachsmodule)

3.2.5.1 Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

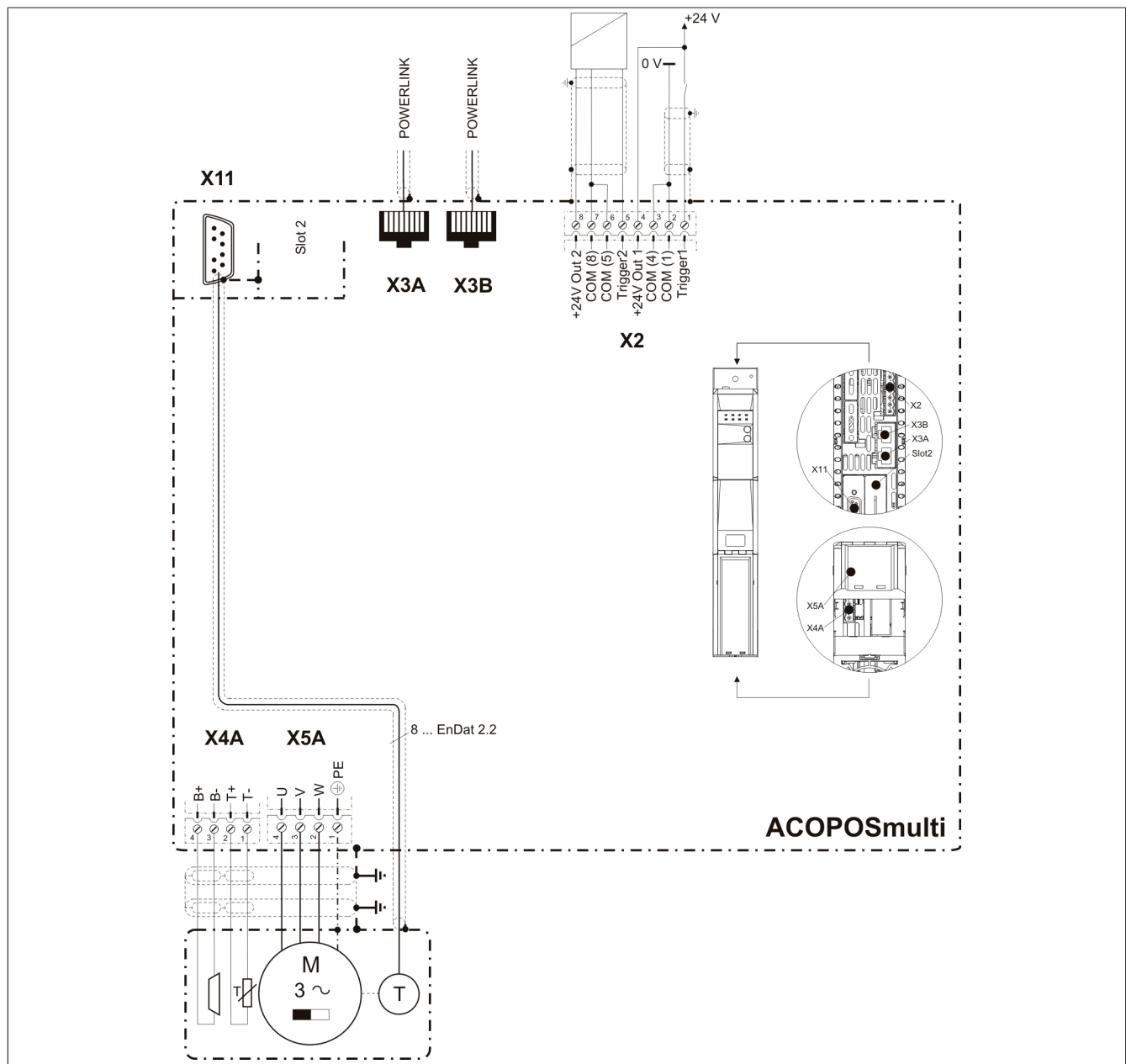


Abbildung 5: Übersicht Anschlussbelegungen

3.2.5.2 Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

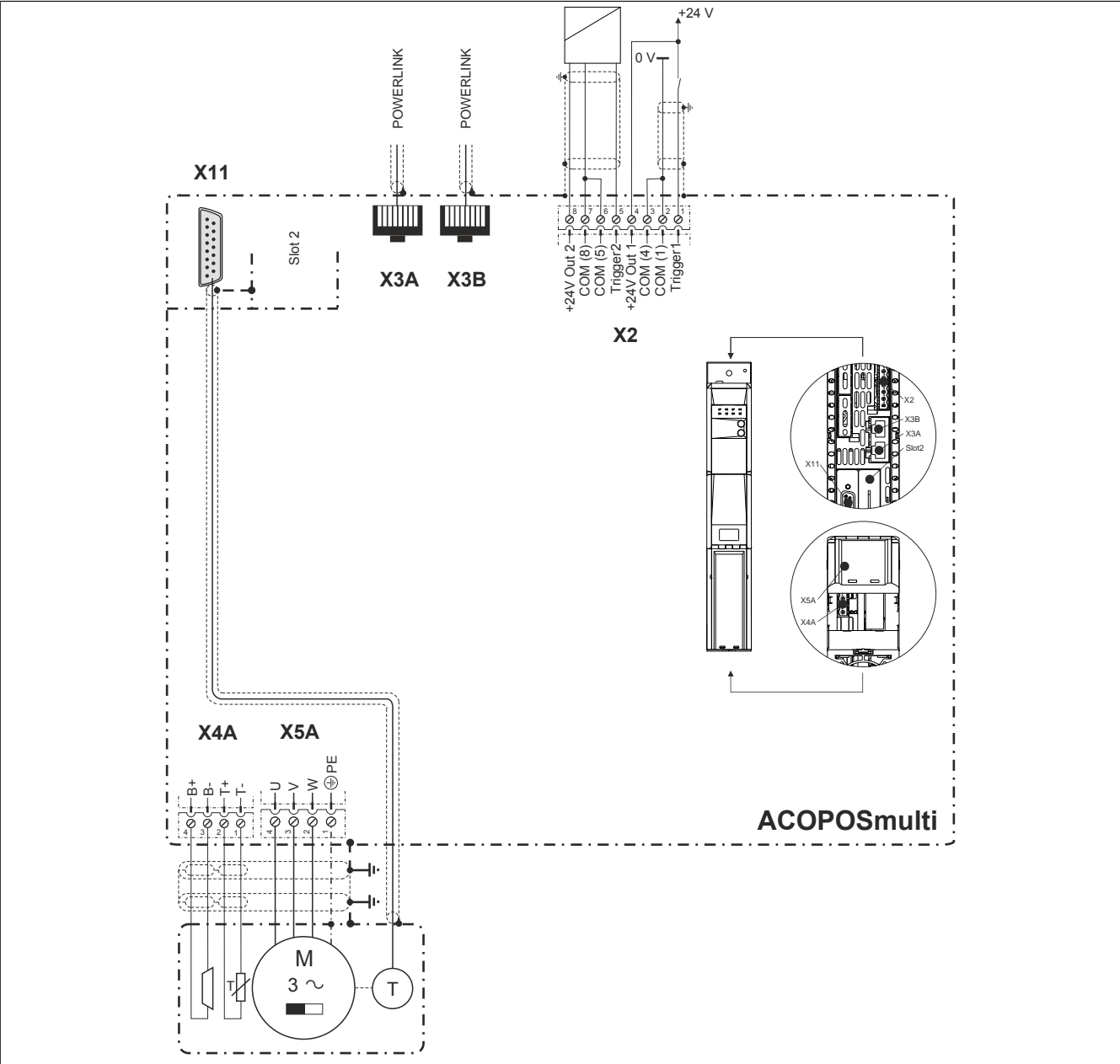


Abbildung 6: Übersicht Anschlussbelegungen

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 27: Anschlussbelegung Stecker X2

3.2.5.4 Anschlussbelegung der Stecker X3A, X3B

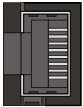
| X3A, X3B | Pin | Bezeichnung | Funktion |
|---|-----|-------------|----------------------------|
|  | 1 | RXD | Receive Signal |
| | 2 | RXD\ | Receive Signal invertiert |
| | 3 | TXD | Transmit Signal |
| | 4 | Shield | Schirm |
| | 5 | Shield | Schirm |
| | 6 | TXD\ | Transmit Signal invertiert |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

Tabelle 28: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B

3.2.5.5 Anschlussbelegung des Steckers X4A

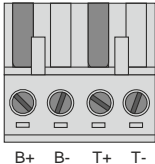
| X4A | Bezeichnung | Funktion |
|---|-------------|-----------------------------|
|  | T- | Achse 1: Temperaturfühler - |
| | T+ | Achse 1: Temperaturfühler + |
| | B- | Achse 1: Bremse - |
| | B+ | Achse 1: Bremse + |

Tabelle 29: 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 μ s.

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!

3.2.5.6 Anschlussbelegung des Steckers X5A

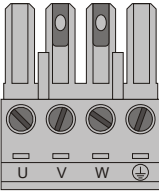
| X5A | Bezeichnung | Funktion |
|---|-------------|---------------------------|
|  | ⏏ | Achse 1: Schutzleiter |
| | W | Achse 1: Motoranschluss W |
| | V | Achse 1: Motoranschluss V |
| | U | Achse 1: Motoranschluss U |

Tabelle 30: Anschlussbelegung Stecker X5A

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:

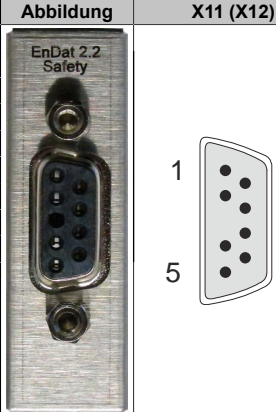
Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Information:

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

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.

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\ | Reverenzimpuls 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.

3.3 Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Einachsmodule)

3.3.1 8BVI0220HCSS.000-1, 8BVI0220HWSS.000-1, 8BVI0220HCSA.000-1, 8BVI0220HWSA.000-1

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

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 | Schraubklemmsatz 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 Geremulation, 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 31: 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 31: 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 [1.2 "Der sichere Antriebsstrang"](#) auf Seite 246.

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⁾ | | | |
| Zertifizierungen | | | | |
| CE | Ja | | | |
| KC | Ja | - | | |
| UL | cULus E225616 Power Conversion Equipment | | | |
| Functional Safety ²⁾ | Ja | | | |
| 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 32: 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 | 25 VDC * (U _{DC} /315) | | | |
| Zwischenkreisspannung (U _{DC}): 260 bis 315 VDC | | | | |
| 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 32: 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 Kurzschlusschutz | 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 | |
| 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 | | | |
| Schaltsschwellen | | | | |
| 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 32: 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 32: 8BVI0220HCSS.000-1, 8BVI0220HWSS.000-1,
8BVI0220HCSA.000-1, 8BVI0220HWSA.000-1 - Technische Daten

- 1) SLOT 2 ist frei. SLOT 1 des ACOPSMulti 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 $P_{BBAC}[W]$ des Einsteckmoduls in SLOT2 (siehe technische Daten des jeweiligen Einsteckmoduls).
 $P_{24V Out}$... 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 Rücklaufftemperatur 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 Rücklaufftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklaufftemperaturen 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 Dauerstroms 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 (Leistungsfehler: 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):
- $$l_{\max} = 7,9 / I_G \cdot A \cdot 1/(2 \cdot \rho)$$
- I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
 A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
 ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)
- 21) Die maximal zulässige Kabellänge beträgt 50 m.
- 22) Während des Einschaltvorgangs der Gebersorgungsspannung (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 Gebersorgung 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-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
 Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
- 25) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
 Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
- 26) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
 Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ darf pro Signalperiode maximal $\pm 10\%$ schwanken.
- 27) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung ($16384 \cdot \text{Geberstrichzahl}$).
- 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.

3.3.1.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 3.3.4 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 81

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 6 "Verdrahtung" auf Seite 149

3.3.2 8BVI0330HCSS.000-1, 8BVI0330HWSS.000-1, 8BVI0330HCSA.000-1, 8BVI0330HWSA.000-1

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

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 | |
| | Klemmsätze | |
| 8BZVI0440SS.000-1A | Schraubklemmsatz für ACOPOSmulti Module 8BVI0440HxSS, 8BVI0440HxSA: 1x 8TB2108.2010-00, 1x 8TB2104.203L-00, 1x 8TB4104.204G-10 | |
| | Optionales Zubehör | |
| | Einsteckmodule | |

Tabelle 33: 8BVI0330HCSS.000-1, 8BVI0330HCSA.000-1, 8BVI0330HWSS.000-1, 8BVI0330HWSA.000-1 - Bestelldaten

| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Abbildung |
|--------------------------|--|-----------|
| 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-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 Halblech 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 33: 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 1.2 "Der sichere Antriebsstrang" auf Seite 246.

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⁾ | | | |
| Zertifizierungen | | | | |
| CE | Ja | | | |
| KC | Ja | | - | |
| UL | cULus E225616 Power Conversion Equipment | | | |
| Functional Safety ²⁾ | Ja | | | |
| 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 34: 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 34: 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 | |
| Schaltsschwellen | | | | |
| 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 34: 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 34: 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 $P_{BAC}[W]$ des Einsteckmoduls in SLOT2 (siehe technische Daten des jeweiligen Einsteckmoduls).
 $P_{24V Out}$... 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 (CTRL_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 I₀, 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):

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

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]

A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]

ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

- 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-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot \sqrt{(\sin - n \sin)^2 + (\cos - n \cos)^2}$ wird auf die angeführten Grenzen überwacht.

- 25) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft. Die Zeigerlänge $z = 2 \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
- 26) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft. Die Zeigerlänge $z = 2 \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ darf pro Signalperiode maximal $\pm 10\%$ schwanken.
- 27) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung ($16384 \cdot \text{Geberstrichzahl}$).
- 28) Wird in der Praxis durch den Geber limitiert.
- 29) $I_{\text{Geber}} \dots$ 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.

3.3.2.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 3.3.4 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 81

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 6 "Verdrahtung" auf Seite 149

3.3.3 8BVI0440HCSS.000-1, 8BVI0440HWSS.000-1, 8BVI0440HCSA.000-1, 8BVI0440HWSA.000-1

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

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 | Schraubklemmsatz 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 | |

Tabelle 35: 8BVI0440HCSS.000-1, 8BVI0440HCSA.000-1, 8BVI0440HWSS.000-1, 8BVI0440HWSA.000-1 - Bestelldaten

| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Abbildung |
|-----------------|---|-----------|
| 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 35: 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 [1.2 "Der sichere Antriebsstrang"](#) auf Seite 246.

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⁾ | | | |
| Zertifizierungen | | | | |
| CE | Ja | | | |
| KC | Ja | | - | Ja |
| UL | cULus E225616 Power Conversion Equipment | | | |
| Functional Safety ²⁾ | Ja | | | |
| 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 36: 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. Löschenenergie pro Schaltvorgang | 3 Ws | | | |
| max. Schaltfrequenz | 0,5 Hz | | | |
| Schutzmaßnahmen | | | | |
| Überlast- und Kurzschlusschutz | 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 36: 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 | | | |
| Schaltsschwellen | | | | |
| 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 36: 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 $P_{BBAC}[W]$ 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 Rücklaufftemperatur 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 Rücklaufftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklaufftemperaturen 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 (CTRL_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 (Leistungsfehler: 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):

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

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]

A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]

ρ ... Spezifischer Widerstand [Ω mm²/m] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

- 21) Die maximal zulässige Kabellänge beträgt 50 m.
- 22) Während des Einschaltvorgangs der Geberspannung (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 Geberspannung 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-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
- 25) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
- 26) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ darf pro Signalperiode maximal $\pm 10\%$ schwanken.
- 27) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung ($16384 \cdot \text{Geberstrichzahl}$).
- 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.

3.3.3.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 3.3.4 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 81

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 6 "Verdrahtung" auf Seite 149

3.3.4 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Einachsmodule)

3.3.4.1 Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOSmulti SafeMotion EnDat 2.2

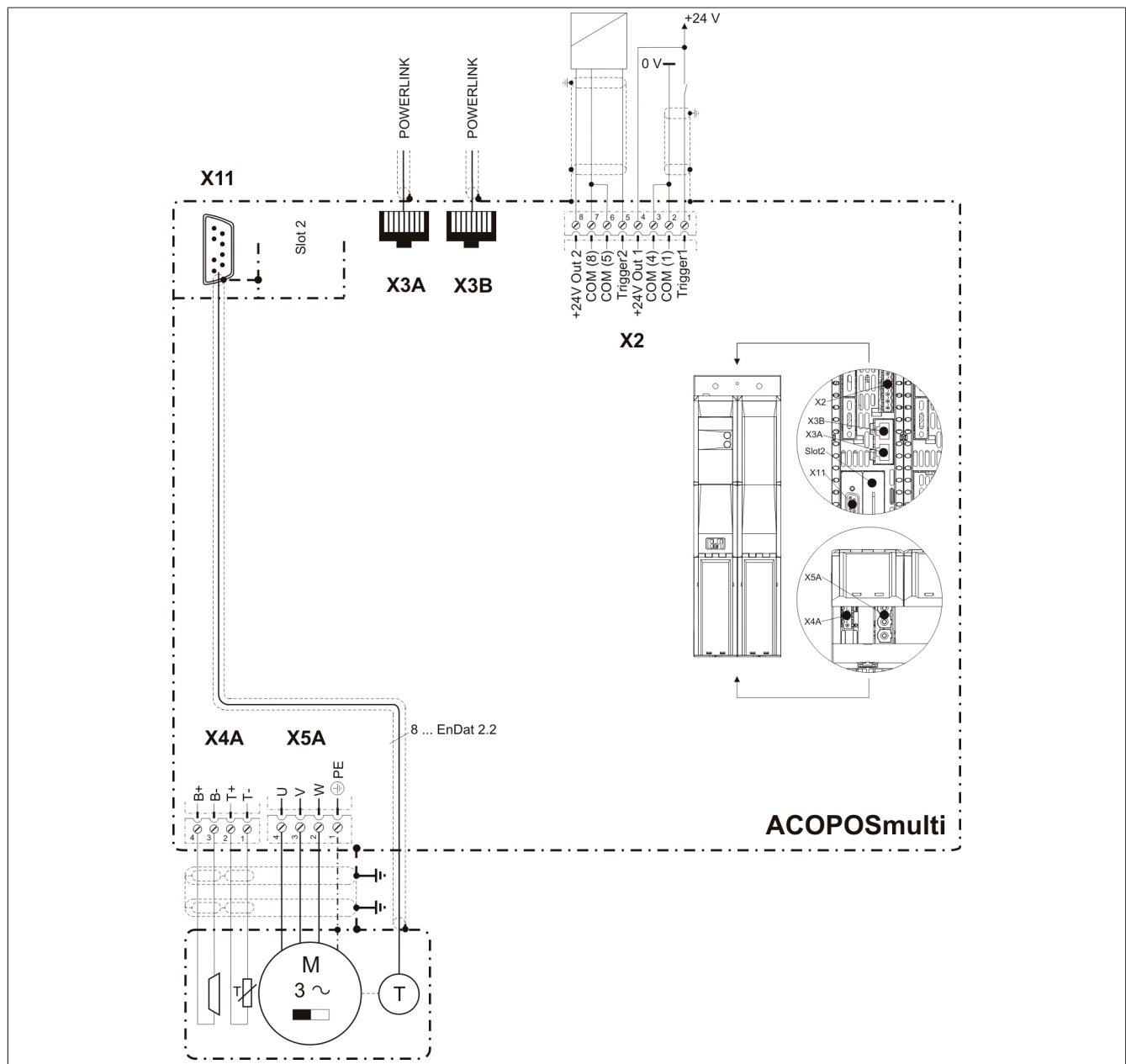


Abbildung 7: Übersicht Anschlussbelegungen

3.3.4.2 Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOSmulti SafeMotion SinCos

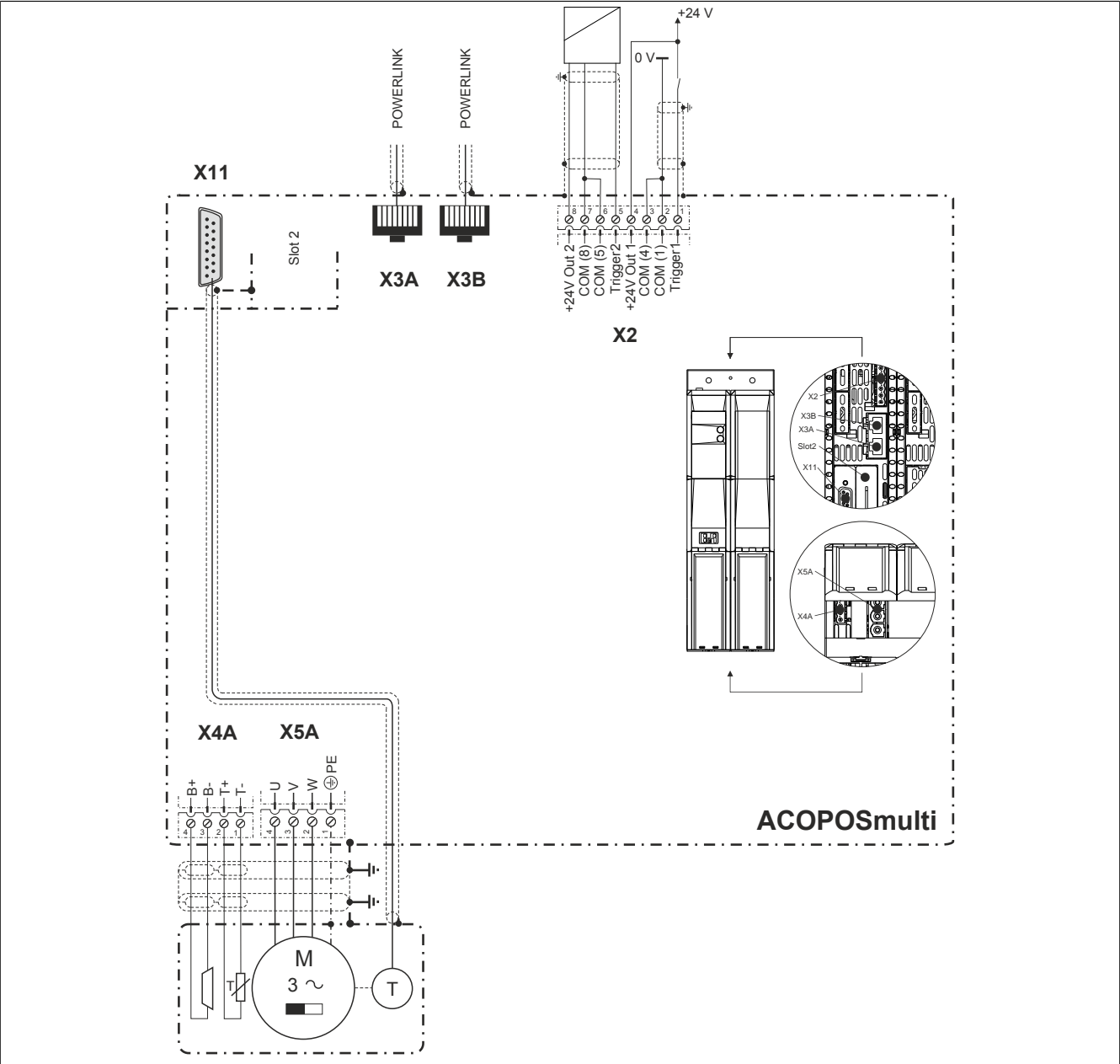


Abbildung 8: Übersicht Anschlussbelegungen

3.3.4.3 Anschlussbelegung des Steckers X2

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

Tabelle 37: Anschlussbelegung Stecker X2

3.3.4.4 Anschlussbelegung der Stecker X3A, X3B

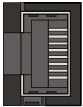
| X3A, X3B | Pin | Bezeichnung | Funktion |
|---|-----|-------------|----------------------------|
|  | 1 | RXD | Receive Signal |
| | 2 | RXD\ | Receive Signal invertiert |
| | 3 | TXD | Transmit Signal |
| | 4 | Shield | Schirm |
| | 5 | Shield | Schirm |
| | 6 | TXD\ | Transmit Signal invertiert |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

Tabelle 38: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B

3.3.4.5 Anschlussbelegung des Steckers X4A

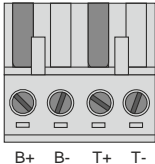
| X4A | Bezeichnung | Funktion |
|---|-------------|-----------------------------|
|  | T- | Achse 1: Temperaturfühler - |
| | T+ | Achse 1: Temperaturfühler + |
| | B- | Achse 1: Bremse - |
| | B+ | Achse 1: Bremse + |

Tabelle 39: 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 μ s.

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!

3.3.4.6 Anschlussbelegung des Steckers X5A

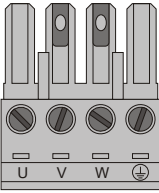
| X5A | Bezeichnung | Funktion |
|---|-------------|---------------------------|
|  | ⏏ | Achse 1: Schutzleiter |
| | W | Achse 1: Motoranschluss W |
| | V | Achse 1: Motoranschluss V |
| | U | Achse 1: Motoranschluss U |

Tabelle 40: Anschlussbelegung Stecker X5A

ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

Information:


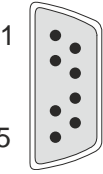
Zur Verkabelung der Motoranschlüsse dürfen ausschließlich B&R Motorkabel 8BCM oder B&R Motorhybridkabel 8BCH eingesetzt werden!

ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Information:

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

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.

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\ | Reverenzimpuls 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.

3.4 Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Zweiachsmodule)

3.4.1 8BVI0014HCDS.000-1, 8BVI0014HWDS.000-1

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

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 Halblech 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 41: 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 1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 246.

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⁾ | |
| Zertifizierungen | | |
| CE | Ja | |
| KC | Ja | |
| UL | cULus E225616 Power Conversion Equipment | |
| Functional Safety ²⁾ | Ja | |
| 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 42: 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 | |
| Isoliationsbeanspruchung 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 | |
| Schaltsschwellen | | |
| Low | <5 V | |
| High | >15 V | |
| Eingangsstrom bei Nennspannung | ca. 10 mA | |

Tabelle 42: 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 42: 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) $I_M = 0,5 \cdot (I_{X5A} + I_{X5B})$
 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).
 $P_{24V Out}$... 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 Geberkabelänge l_{\max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabelänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

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

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]

A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]

ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

- 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.

3.4.1.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt [3.4.4 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit \(Zweiachsmodule\)"](#) auf Seite 99

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt [6 "Verdrahtung"](#) auf Seite 149

3.4.2 8BVI0028HCDS.000-1, 8BVI0028HWDS.000-1

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

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 43: 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 43: 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 1.2 "Der sichere Antriebsstrang" auf Seite 246.

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⁾ | |
| Zertifizierungen | | |
| CE | Ja | |
| KC | Ja | |
| UL | cULus E225616 | |
| Functional Safety ²⁾ | Power Conversion Equipment | |
| | Ja | |
| 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 44: 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. Geberkabelänge | 100 m | |
| | Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels ²⁰⁾ | |

Tabelle 44: 8BVI0028HCDS.000-1, 8BVI0028HWDS.000-1 - Technische Daten

| Bestellnummer | 8BVI0028HCDS.000-1 | 8BVI0028HWDS.000-1 |
|--|---|--------------------|
| Gebersversorgung | | |
| 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 | $P_{SMC}[W] = 19\text{ V} \cdot I_{Geber}[A]^{21)}$ | |
| Triggereingänge | | |
| Anzahl | 2 | |
| Beschaltung | Sink | |
| Potenzialtrennung | | |
| Eingang - Wechselrichtermodul | Ja | |
| Eingang - Eingang | Ja | |
| Eingangsspannung | | |
| nominal | 24 VDC | |
| maximal | 30 VDC | |
| Schaltsschwellen | | |
| 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 44: 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) $I_M = 0,5 \cdot (I_{X5A} + I_{X5B})$
 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).
 $P_{24 V Out \dots}$ 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 Rücklaufftemperatur 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 Rücklaufftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklaufftemperaturen 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 ACOPSMulti 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 I_{\max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

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

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]

A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]

ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

- 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.

3.4.2.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt [3.4.4 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit \(Zweiachsmodulen\)"](#) auf Seite 99

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt [6 "Verdrahtung"](#) auf Seite 149

3.4.3 8BVI0055HCDS.000-1, 8BVI0055HWDS.000-1

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

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 | Schraubklemmsatz 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 Halblech 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 45: 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 [1.2 "Der sichere Antriebsstrang"](#) auf Seite 246.

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 46: 8BVI0055HCDS.000-1, 8BVI0055HWDS.000-1 - Technische Daten

| Bestellnummer | 8BVI0055HCDS.000-1 | 8BVI0055HWDS.000-1 |
|---|--|-----------------------------------|
| Steckplätze für Einsteckmodule | 2 ¹⁾ | |
| Zertifizierungen | | |
| CE | Ja | |
| KC | Ja | |
| UL | cULus E225616 | |
| | Power Conversion Equipment | |
| Functional Safety ²⁾ | Ja | |
| 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 46: 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. Löschenenergie pro Schaltvorgang | | 1,5 Ws |
| max. Schaltfrequenz | | 0,5 Hz |
| Schutzmaßnahmen | | |
| Überlast- und Kurzschlusschutz | | 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 |
| Schaltsschwellen | | |
| Low | | <5 V |
| High | | >15 V |
| Eingangsstrom bei Nennspannung | | ca. 10 mA |
| Schaltverzögerung | | |
| steigende Flanke | | 52 $\mu s \pm 0,5 \mu s$ (digital gefiltert) |
| fallende Flanke | | 53 $\mu s \pm 0,5 \mu s$ (digital gefiltert) |
| Aussteuerung gegenüber Erdpotential | | max. $\pm 38 V$ |
| 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 46: 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 46: 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) $I_M = 0,5 \cdot (I_{X5A} + I_{X5B})$
 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 Rücklaufftemperatur 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 Rücklaufftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklaufftemperaturen 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):

$$l_{max} = 7,9 / I_G \cdot A \cdot 1/(2 \cdot \rho)$$
 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 Anschlussstechnik und die Luftzirkulation sind ober- und unterhalb der Geräte zusätzliche Abstände zu berücksichtigen.

3.4.3.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 3.4.4 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Zweiachsmodule)" auf Seite 99

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 6 "Verdrahtung" auf Seite 149

3.4.4 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule einfachbreit (Zweiachsmodule)

3.4.4.1 Übersicht Anschlussbelegungen

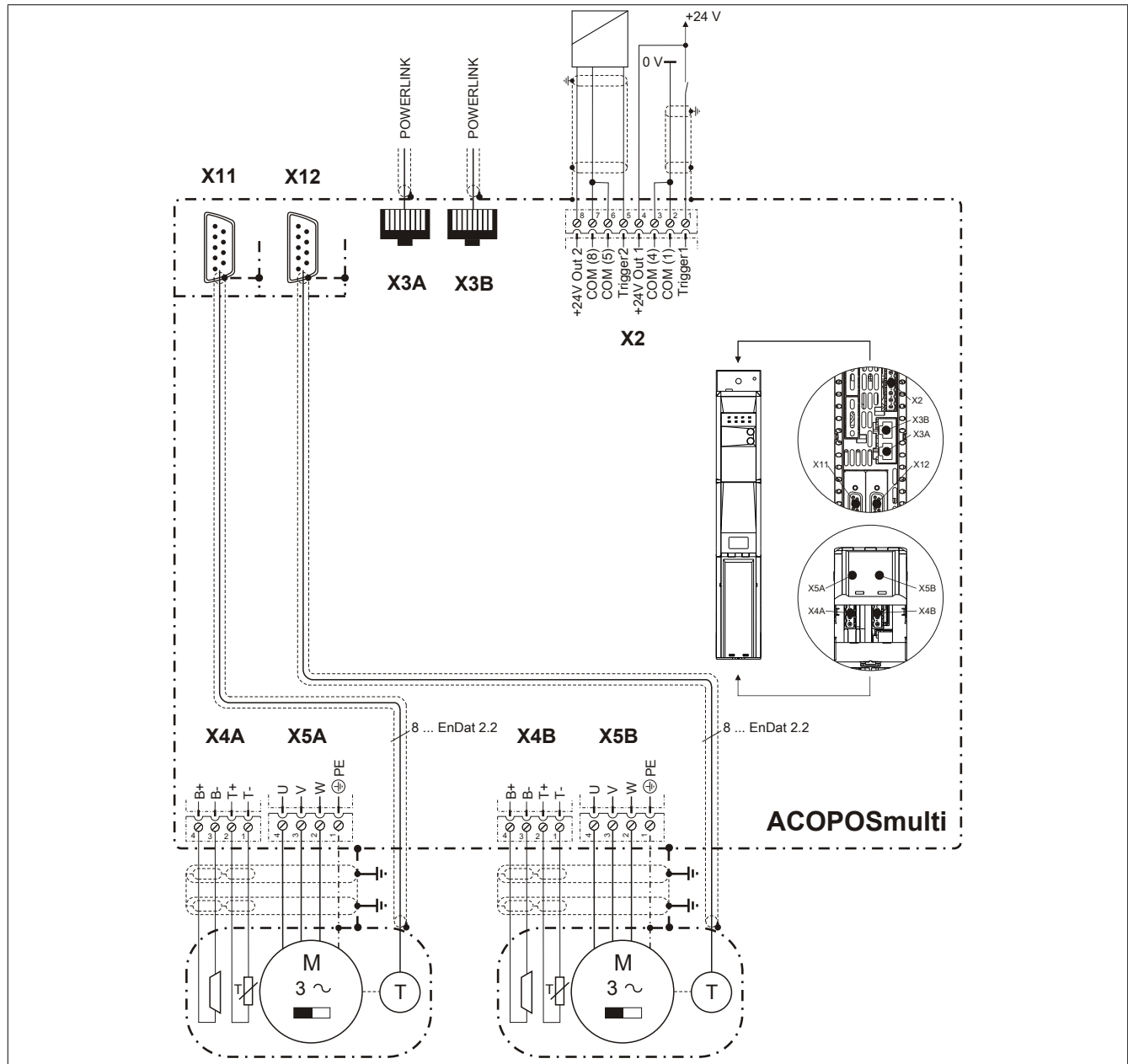


Abbildung 9: Übersicht Anschlussbelegungen

3.4.4.2 Anschlussbelegung des Steckers X2

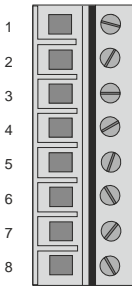
| X2 | Pin | Bezeichnung | Funktion |
|---|-----|-------------|---------------------|
|  | 1 | Trigger 1 | Trigger 1 |
| | 2 | COM (1) | Trigger 1 0 V |
| | 3 | COM (2) | +24 V Ausgang 1 0 V |
| | 4 | +24 V Out 1 | +24 V Ausgang 1 |
| | 5 | Trigger 2 | Trigger 2 |
| | 6 | COM (5) | Trigger 2 0 V |
|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

Tabelle 47: Anschlussbelegung Stecker X2

3.4.4.3 Anschlussbelegung der Stecker X3A, X3B

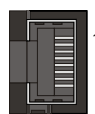
| X3A, X3B | Pin | Bezeichnung | Funktion |
|---|-----|-------------|----------------------------|
|  | 1 | RXD | Receive Signal |
| | 2 | RXD\ | Receive Signal invertiert |
| | 3 | TXD | Transmit Signal |
| | 4 | Shield | Schirm |
| | 5 | Shield | Schirm |
| | 6 | TXD\ | Transmit Signal invertiert |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

Tabelle 48: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B

3.4.4.4 Anschlussbelegung des Steckers X4A

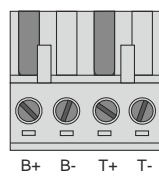
| X4A | Bezeichnung | Funktion |
|---|-------------|-----------------------------|
|  | T- | Achse 1: Temperaturfühler - |
| | T+ | Achse 1: Temperaturfühler + |
| | B- | Achse 1: Bremse - |
| | B+ | Achse 1: Bremse + |

Tabelle 49: 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 μ s.

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!

3.4.4.5 Anschlussbelegung des Steckers X4B

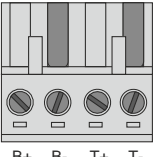
| X4B | Bezeichnung | Funktion |
|---|-------------|-----------------------------|
|  | T- | Achse 2: Temperaturfühler - |
| | T+ | Achse 2: Temperaturfühler + |
| | B- | Achse 2: Bremse - |
| | B+ | Achse 2: Bremse + |
| | | |

Tabelle 50: 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 ungebremsste 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 μ s.

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 verpolzt 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!

3.4.4.6 Anschlussbelegung des Steckers X5A

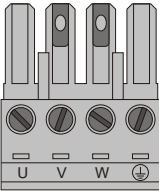
| X5A | Bezeichnung | Funktion |
|---|-------------|---------------------------|
|  | ⊕ | Achse 1: Schutzleiter |
| | W | Achse 1: Motoranschluss W |
| | V | Achse 1: Motoranschluss V |
| | U | Achse 1: Motoranschluss U |

Tabelle 51: Anschlussbelegung Stecker X5A

Information:

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

3.4.4.7 Anschlussbelegung des Steckers X5B

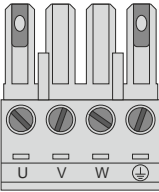
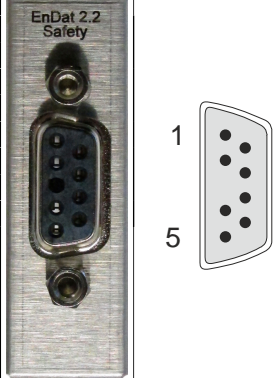
| <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">X5B</div>  </div> | Bezeichnung | Funktion |
|---|-------------|---------------------------|
| | ⊕ | Achse 2: Schutzleiter |
| | W | Achse 2: Motoranschluss W |
| | V | Achse 2: Motoranschluss V |
| | U | Achse 2: Motoranschluss U |

Tabelle 52: Anschlussbelegung Stecker X5B

Information:

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

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.

3.5 Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Zweiachsmodule)

3.5.1 8BVI0110HCDS.000-1, 8BVI0110HWDS.000-1

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

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 Halblech 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 53: 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 1.2 "Der sichere Antriebsstrang " auf Seite 246.

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⁾ | |
| Zertifizierungen | | |
| CE | Ja | |
| KC | Ja | |
| UL | cULus E225616 Power Conversion Equipment | |
| Functional Safety ²⁾ | Ja | |
| 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 54: 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 | |
| Isoliationsbeanspruchung 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 | |
| Schaltsschwellen | | |
| Low | <5 V | |
| High | >15 V | |
| Eingangsstrom bei Nennspannung | ca. 10 mA | |

Tabelle 54: 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 54: 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) $I_M = 0,5 \cdot (I_{X5A} + I_{X5B})$
 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 (CTRL_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):

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

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]

A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]

ρ ... Spezifischer Widerstand [Ω mm²/m] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

- 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.

3.5.1.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 3.5.3 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Zweiachsmodule)" auf Seite 113

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 6 "Verdrahtung" auf Seite 149

3.5.2 8BVI0220HCDS.000-1, 8BVI0220HWDS.000-1

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

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 55: 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 55: 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 [1.2 "Der sichere Antriebsstrang"](#) auf Seite 246.

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⁾ | |
| Zertifizierungen | | |
| CE | Ja | |
| KC | Ja | |
| UL | cULus E225616 Power Conversion Equipment | |
| Functional Safety ²⁾ | Ja | |
| 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 56: 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 56: 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 | $P_{SMC}[W] = 19\text{ V} * I_{Geber}[A]^{21)}$ | | |
| Triggereingänge | | | |
| Anzahl | 2 | | |
| Beschaltung | Sink | | |
| Potenzialtrennung | | | |
| Eingang - Wechselrichtermodul | Ja | | |
| Eingang - Eingang | Ja | | |
| Eingangsspannung | | | |
| nominal | 24 VDC | | |
| maximal | 30 VDC | | |
| Schaltsschwellen | | | |
| 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 56: 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) $I_M = 0,5 \cdot (I_{X5A} + I_{X5B})$
 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 Rücklaufftemperatur 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 Rücklaufftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklaufftemperaturen 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):

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

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]

A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]

ρ ... Spezifischer Widerstand [Ω mm²/m] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

- 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.

3.5.2.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 3.5.3 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Zweiachsmodule)" auf Seite 113

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 6 "Verdrahtung" auf Seite 149

3.5.3 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule zweifachbreit (Zweiachsmodule)

3.5.3.1 Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOSmulti SafeMotion EnDat 2.2

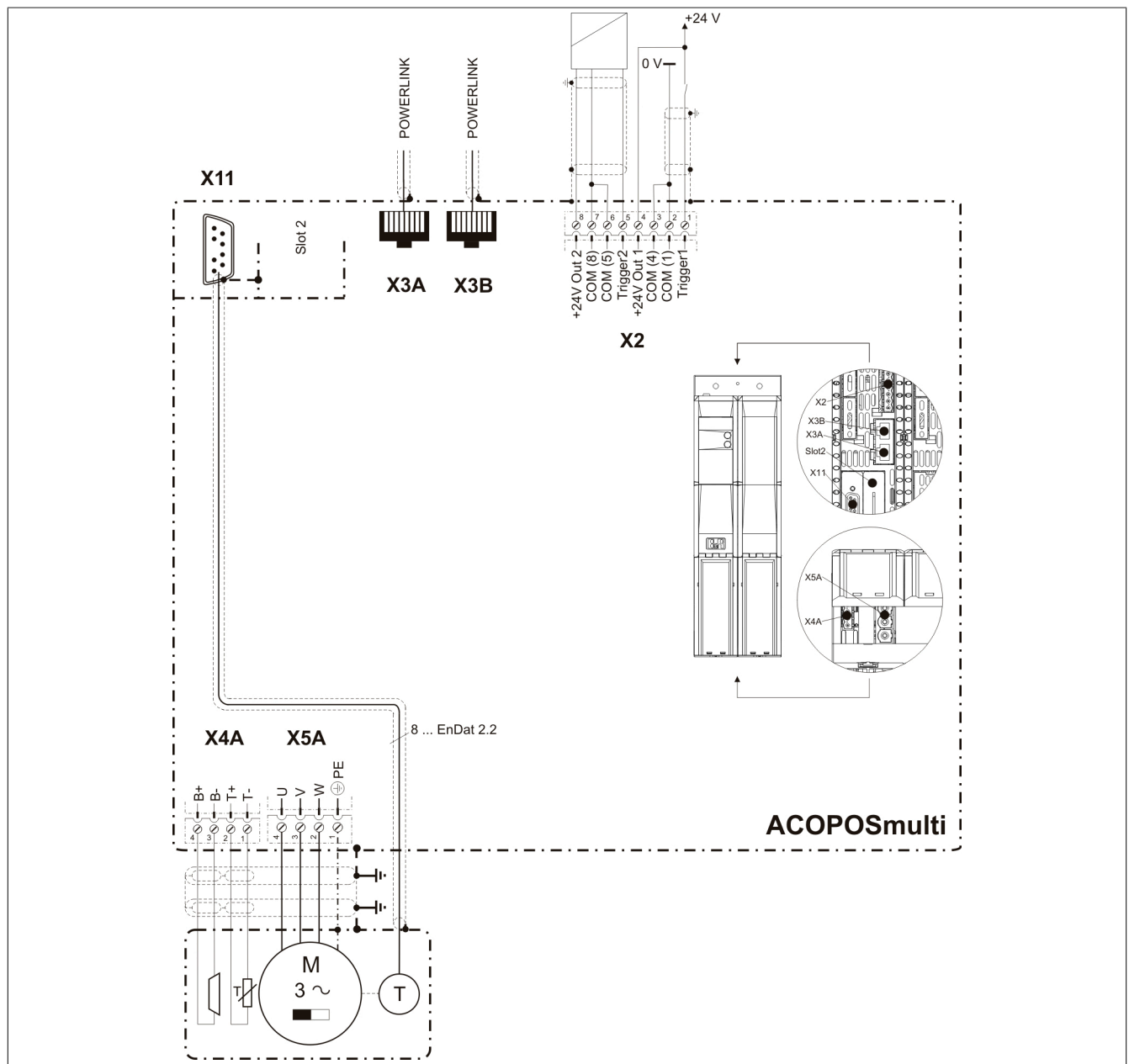


Abbildung 10: Übersicht Anschlussbelegungen

3.5.3.2 Anschlussbelegung des Steckers X2

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

Tabelle 57: Anschlussbelegung Stecker X2

3.5.3.3 Anschlussbelegung der Stecker X3A, X3B

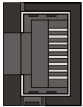
| X3A, X3B | Pin | Bezeichnung | Funktion |
|---|-----|-------------|----------------------------|
|  | 1 | RXD | Receive Signal |
| | 2 | RXD\ | Receive Signal invertiert |
| | 3 | TXD | Transmit Signal |
| | 4 | Shield | Schirm |
| | 5 | Shield | Schirm |
| | 6 | TXD\ | Transmit Signal invertiert |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

Tabelle 58: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B

3.5.3.4 Anschlussbelegung des Steckers X4A

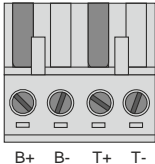
| X4A | Bezeichnung | Funktion |
|---|-------------|-----------------------------|
|  | T- | Achse 1: Temperaturfühler - |
| | T+ | Achse 1: Temperaturfühler + |
| | B- | Achse 1: Bremse - |
| | B+ | Achse 1: Bremse + |

Tabelle 59: 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 μ s.

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!

3.5.3.5 Anschlussbelegung des Steckers X4B

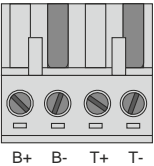
| X4B | Bezeichnung | Funktion |
|---|-------------|-----------------------------|
|  | T- | Achse 2: Temperaturfühler - |
| | T+ | Achse 2: Temperaturfühler + |
| | B- | Achse 2: Bremse - |
| | B+ | Achse 2: Bremse + |

Tabelle 60: 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 ungebremsste 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 μ s.

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!

3.5.3.6 Anschlussbelegung des Steckers X5A

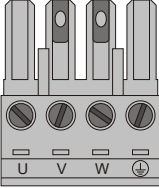
| X5A | Bezeichnung | Funktion |
|---|-------------|---------------------------|
|  | ⊕ | Achse 1: Schutzleiter |
| | W | Achse 1: Motoranschluss W |
| | V | Achse 1: Motoranschluss V |
| | U | Achse 1: Motoranschluss U |
| | | |

Tabelle 61: Anschlussbelegung Stecker X5A

Information:

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

3.5.3.7 Anschlussbelegung des Steckers X5B

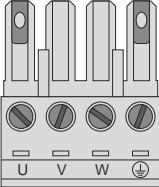
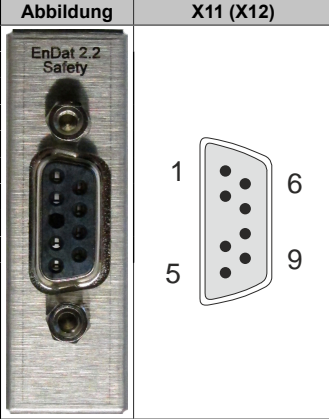
| X5B | Bezeichnung | Funktion |
|---|-------------|---------------------------|
|  | ⊕ | Achse 2: Schutzleiter |
| | W | Achse 2: Motoranschluss W |
| | V | Achse 2: Motoranschluss V |
| | U | Achse 2: Motoranschluss U |
| | | |

Tabelle 62: Anschlussbelegung Stecker X5B

Information:

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

3.5.3.8 Anschlussbelegung SafeMOTION-Modul EnDat 2.2

| Abbildung | X11 (X12) | Pin | Bezeichnung | Funktion |
|--|-----------|-----|-------------|-------------------------|
|  <p>The image shows a physical EnDat 2.2 Safety connector on the left and a corresponding pin diagram on the right. The pin diagram is a rectangular block with 9 pins arranged in two columns. The left column has pins 1, 5, and 9. The right column has pins 6, 2, and 8. Pins 3, 4, 7, and 9 are also indicated in the diagram.</p> | | 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.

3.6 Sichere Wechselrichtermodule vierfachbreit (Einachsmodule)

3.6.1 8BVI0660HCSS.000-1, 8BVI0660HWSS.000-1, 8BVI0660HCSA.000-1, 8BVI0660HWSA.000-1

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

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 | Schraubklemmsatz 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 Gerberemulation, 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 | |
| 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 63: 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 Halblech 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 63: 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 [1.2 "Der sichere Antriebsstrang"](#) auf Seite 246.

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⁾ | | | |
| Zertifizierungen | | | | |
| CE | Ja | | Ja | |
| KC | Ja | | - | |
| UL | cULus E225616 | | | |
| Functional Safety ²⁾ | Power Conversion Equipment | | | |
| | Ja | | | |
| DC-Zwischenkreisanschluss | | | | |
| Spannung | | | | |
| nominal | 750 VDC | | | |
| Dauerleistungsaufnahme ³⁾ | 48,8 kW | | | |

Tabelle 64: 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 | 6 bis 50 mm ² ¹⁶⁾ | | | |
| Approbationsdaten | | | | |
| UL/C-UL-US | in Vorbereitung | | | |
| CSA | in Vorbereitung | | | |
| 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 | | | |

Tabelle 64: 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. Innenwiderstand | | 0,15 Ω | | |
| Löschspannung | | ca. 30 V | | |
| max. Löschenenergie pro Schaltvorgang | | 3 Ws | | |
| max. Schaltfrequenz | | 0,5 Hz | | |
| Schutzmaßnahmen | | | | |
| Überlast- und Kurzschlusschutz | | 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 | | |
| Potenzialtrennung | | | | |
| Geber - ACOPOSmulti | | Nein | | |
| Geberüberwachung | | Ja | | |
| max. Geberkabelänge | | 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 | | |
| Schaltsschwellen | | | | |
| Low | | <5 V | | |
| High | | >15 V | | |
| Eingangsstrom bei Nennspannung | | ca. 10 mA | | |

Tabelle 64: 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 |
|--|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 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 | 0,45 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 64: 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 $P_{BBAC}[W]$ des Einsteckmoduls in SLOT2 (siehe technische Daten des jeweiligen Einsteckmoduls).
 P_{24VOut} ... 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 (Leistungsstil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
- 16) Der Anschluss erfolgt mit Kabelschuhen über einen Gewindebolzen M8. Der Nennquerschnitt des Kabelschuhs muss auf den Leiterquerschnitt des anzuschließenden Kabels 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):

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

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]

A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]

ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

- 23) Die maximal zulässige Kabellänge beträgt 50 m.
- 24) Während des Einschaltvorgangs der Gebersorgungsspannung (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 Gebersversorgung 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-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
- 27) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
- 28) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \cdot \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ darf pro Signalperiode maximal $\pm 10\%$ schwanken.
- 29) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung ($16384 \cdot \text{Geberstrichzahl}$).
- 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.

3.6.1.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt 3.6.3 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule vierfachbreit (Einachsmodule)" auf Seite 130

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt 6 "Verdrahtung" auf Seite 149

3.6.2 8BVI0880HCSS.004-1, 8BVI0880HWSS.004-1, 8BVI0880HCSA.004-1, 8BVI0880HWSA.004-1

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

3.6.2.2 Bestelldaten


| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | <div>Abbildung</div>  |
|--------------------|---|--|
| | 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 | |
| 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 65: 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 Halblech SK14-20; 1x Schirmanschlussklemme SK20 | |
| 8BxB000.0000-00 | Zubehörsatz ACOPOSMulti zur Geberpufferung bestehend aus: 1 Stück Lithium-Batterie AA 3,6 V; 1 Stück Abdeckkappe für Batteriehalter | |

Tabelle 65: 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 1.2 "Der sichere Antriebsstrang" auf Seite 246.

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⁾ | | | |
| Zertifizierungen | | | | |
| CE | | | Ja | |
| KC | Ja | | | - |
| UL | cULus E225616 Power Conversion Equipment | | | |
| Functional Safety ²⁾ | Ja | | | |
| 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 66: 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 | 25 VDC * (U _{DC} /315) | | | |
| Zwischenkreisspannung (U _{DC}): 260 bis 315 VDC | 24 VDC ±6% | | | |
| Zwischenkreisspannung (U _{DC}): 315 bis 800 VDC | | | | |
| 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 | 6 bis 50 mm ² ¹⁶⁾ | | | |
| Approbationsdaten | | | | |
| UL/C-UL-US | in Vorbereitung | | | |
| CSA | in Vorbereitung | | | |
| 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. Löschenenergie 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 | | | |

Tabelle 66: 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 |
|---|---|--------------------|--|--------------------|
| 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 | |
| Schaltswellen | | | | |
| 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 | | | 0,45 µF | |
| Einsatzbedingungen | | | | |
| Zulässige Einbaulagen | | | | |
| vertikal hängend | | | Ja | |
| horizontal liegend | | | Ja | |
| horizontal stehend | | | Nein | |
| Aufstellungshöhe über NN (Meeres- spiegel) | | | | |
| nominal | | | 0 bis 500 m | |
| maximal ³²⁾ | | | 4000 m | |

Tabelle 66: 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 |
|--|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 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 66: 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 Rücklaufftemperatur 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 Rücklaufftemperatur, ab der ein Derating des Dauerstroms berücksichtigt werden muss.
Vorsicht! Bei niedrigen Vor- und Rücklaufftemperaturen 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 Dauerstroms 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 (Leistungsfehler: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
- 16) Der Anschluss erfolgt mit Kabelschuhen über einen Gewindebolzen M8. Der Nennquerschnitt des Kabelschuhs muss auf den Leiterquerschnitt des anzuschließenden Kabels 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):

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

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]

A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]

ρ ... Spezifischer Widerstand [Ω mm²/m] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

- 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-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
- 27) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
- 28) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ darf pro Signalperiode maximal $\pm 10\%$ schwanken.
- 29) Dieser Wert entspricht nicht der im Automation Studio zu parametrierenden Geberauflösung ($16384 \cdot \text{Geberstrichzahl}$).
- 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.

3.6.2.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt [3.6.3 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule vierfachbreit \(Einachsmodule\)"](#) auf Seite 130

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt [6 "Verdrahtung"](#) auf Seite 149

3.6.3 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule vierfachbreit (Einachsmodule)

3.6.3.1 Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2

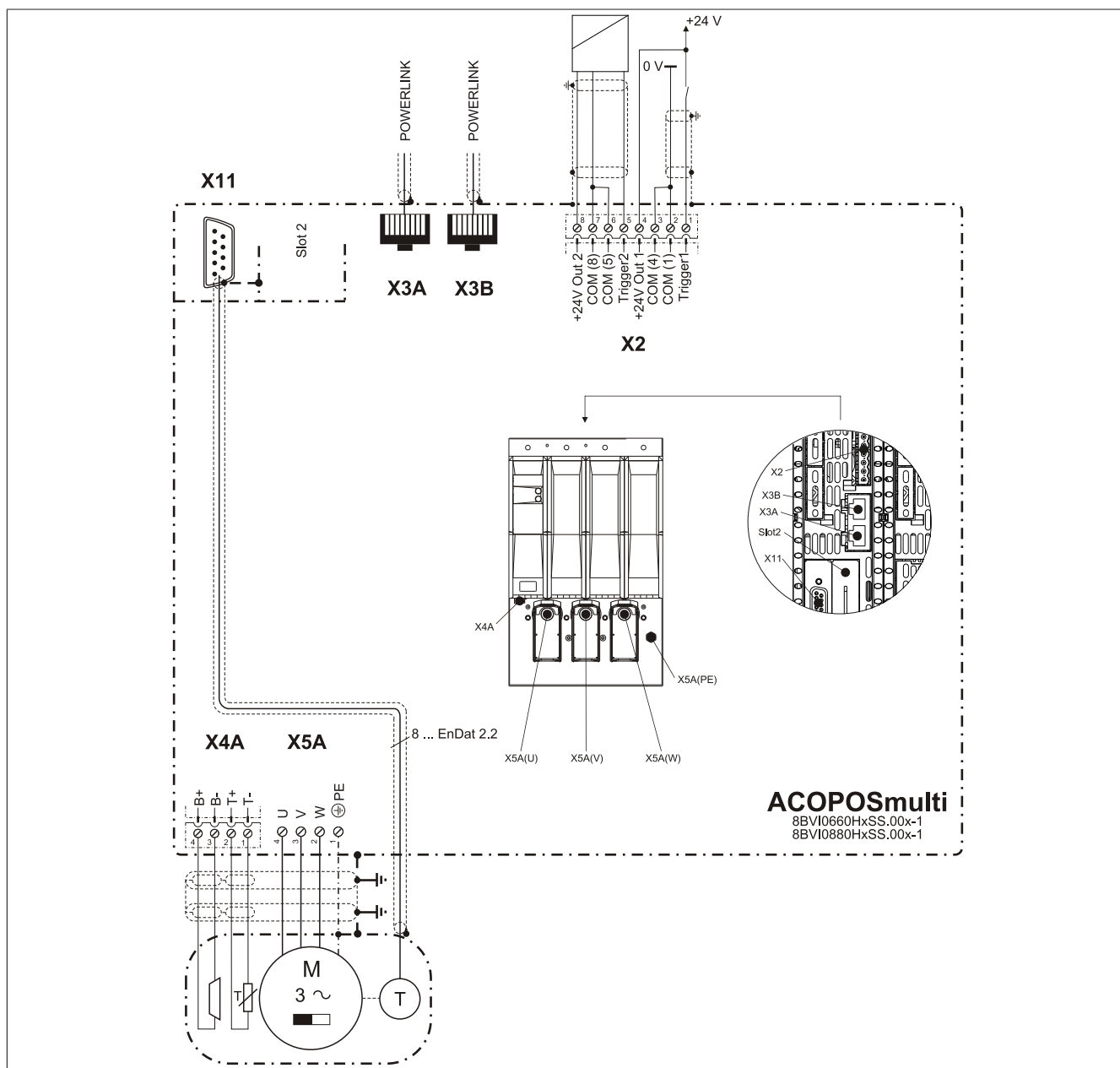


Abbildung 11: Übersicht Anschlussbelegungen

3.6.3.2 Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

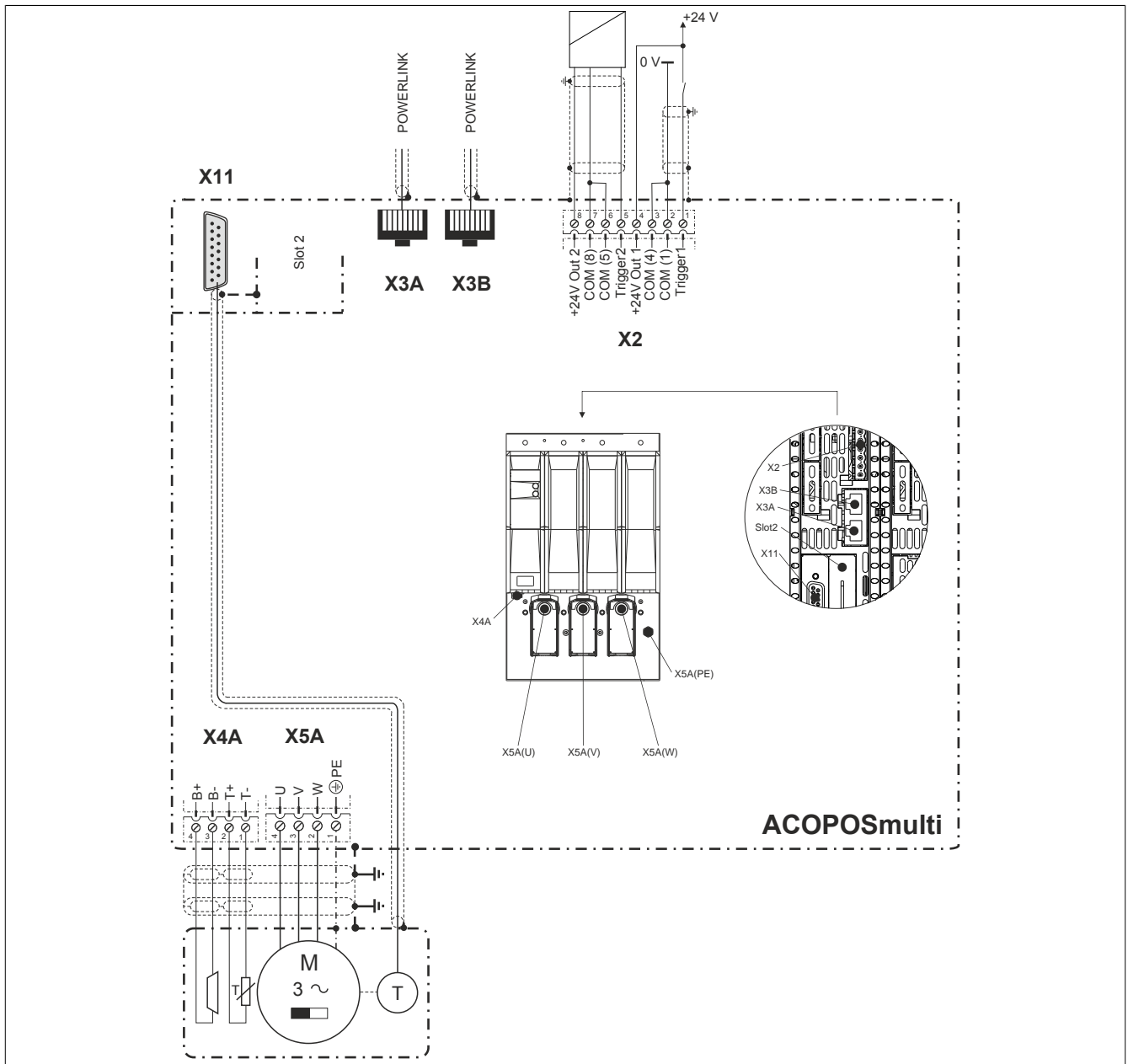


Abbildung 12: Übersicht Anschlussbelegungen

3.6.3.3 Anschlussbelegung des Steckers X2

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

Tabelle 67: Anschlussbelegung Stecker X2

3.6.3.4 Anschlussbelegung der Stecker X3A, X3B

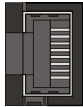
| X3A, X3B | Pin | Bezeichnung | Funktion |
|---|-----|-------------|----------------------------|
|  | 1 | RXD | Receive Signal |
| | 2 | RXD\ | Receive Signal invertiert |
| | 3 | TXD | Transmit Signal |
| | 4 | Shield | Schirm |
| | 5 | Shield | Schirm |
| | 6 | TXD\ | Transmit Signal invertiert |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

Tabelle 68: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B

3.6.3.5 Anschlussbelegung des Steckers X4A

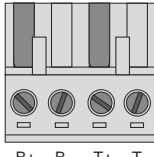
| X4A | Bezeichnung | Funktion |
|---|-------------|-----------------------------|
|  | T- | Achse 1: Temperaturfühler - |
| | T+ | Achse 1: Temperaturfühler + |
| | B- | Achse 1: Bremse - |
| | B+ | Achse 1: Bremse + |

Tabelle 69: 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 ungebremsste 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 μ s.

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!

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 70: 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

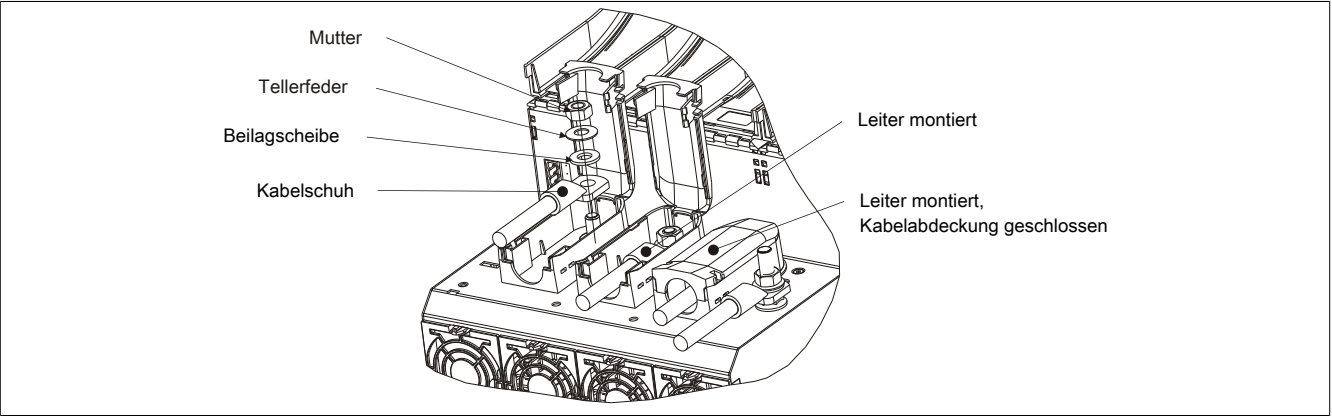


Abbildung 13: Kabelmontage X5A

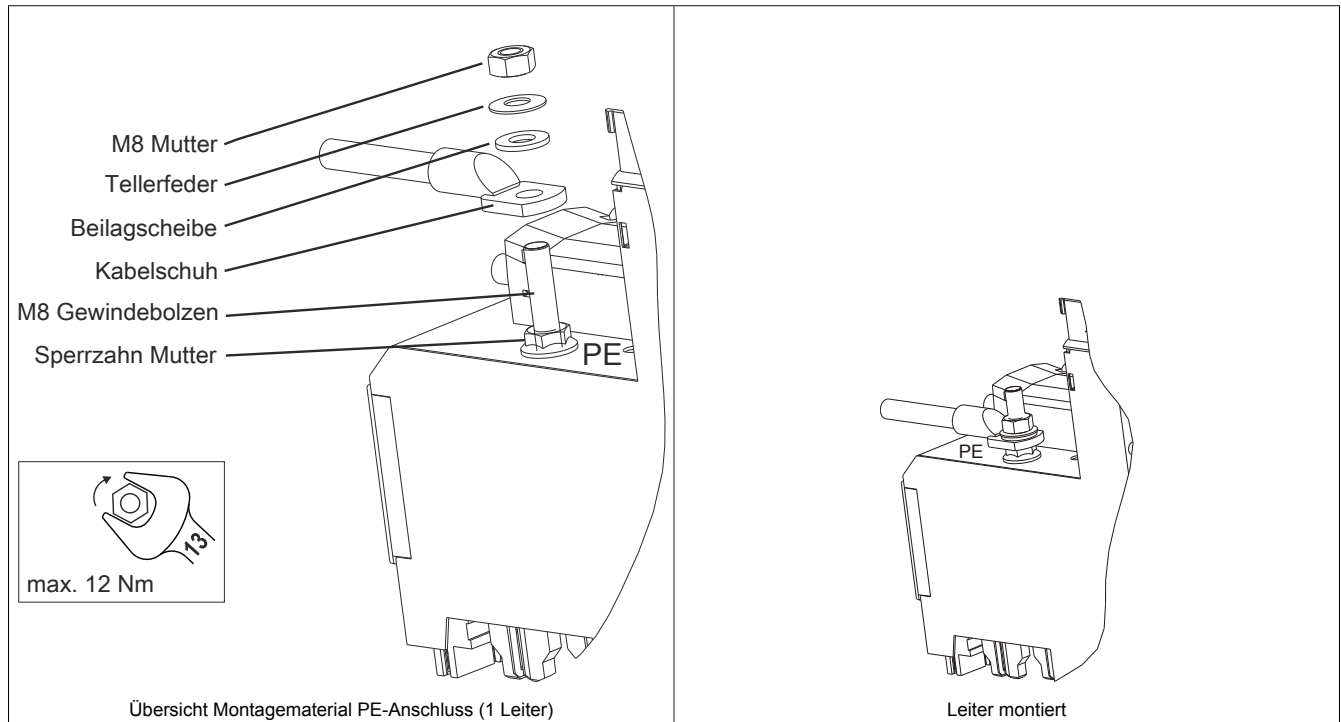
Kabelmontage Anschluss PE (1 Leiter)

Tabelle 71: Kabelmontage Anschluss PE (1 Leiter)

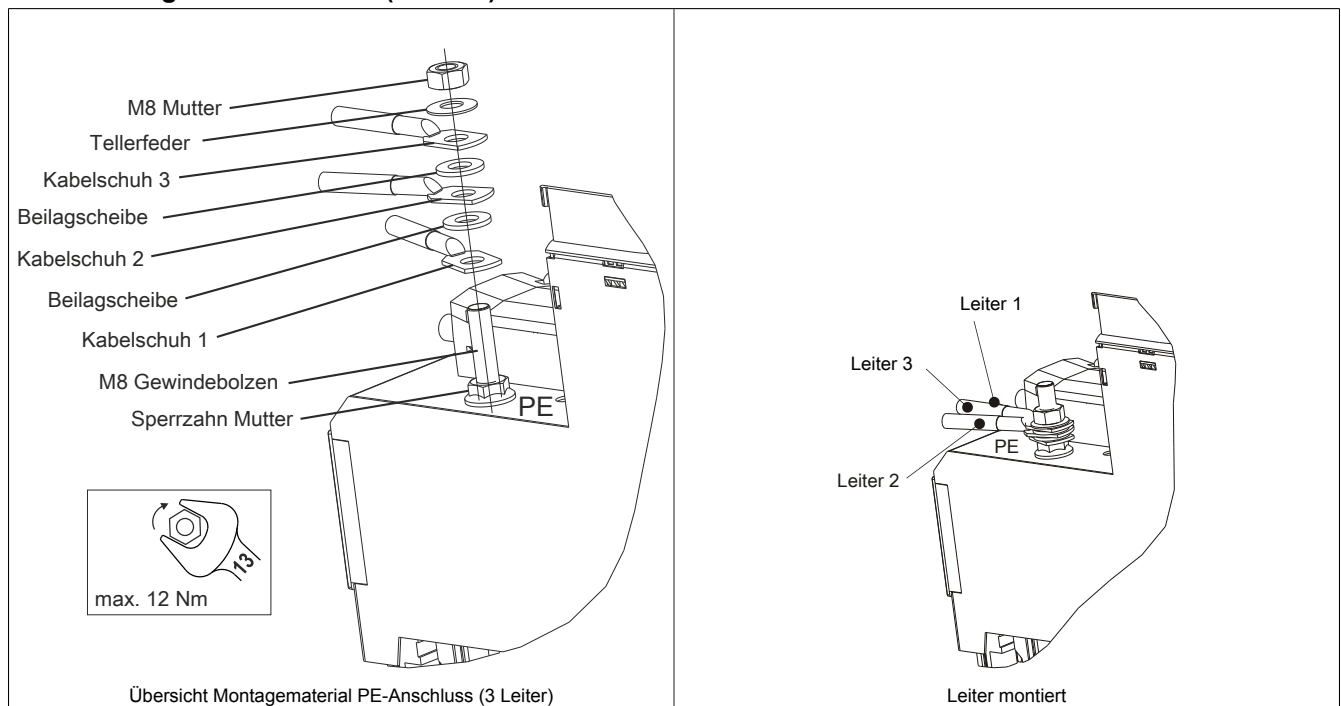
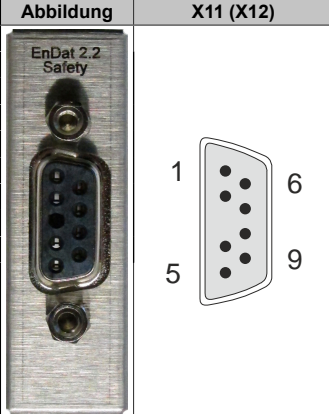
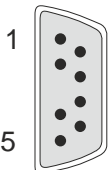
Kabelmontage Anschluss PE (3 Leiter)

Tabelle 72: Kabelmontage Anschluss PE (3 Leiter)

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 |


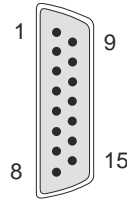
Information:

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.

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\ | Reverenzimpuls 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.

3.7 Sichere Wechselrichtermodule achtfachbreit (Einachsmodule)

3.7.1 8BVI1650HCSS.000-1

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

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 73: 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 Halblech 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 73: 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 [1.2 "Der sichere Antriebsstrang "](#) auf Seite 246.

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⁾ |
| Zertifizierungen | |
| CE | Ja |
| KC | Ja |
| UL | cULus E225616 Power Conversion Equipment |
| Functional Safety ²⁾ | Ja |
| DC-Zwischenkreisanschluss | |
| Spannung | |
| nominal | 750 VDC |
| Dauerleistungsaufnahme ³⁾ | 121,8 kW |
| Verlustleistung abhängig von der Schaltfrequenz ⁴⁾ | |
| Schaltfrequenz 5 kHz | $[0,001 * I_M^2 + 9,9 * I_M + 165] \text{ W}$ |
| Schaltfrequenz 10 kHz | $[0,17 * I_M^2 + 10,8 * I_M + 320] \text{ W}$ |
| 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 | $43 \text{ W} + P_{SMC1} + P_{SLOT2} + P_{24 \text{ V Out}} + P_{Haltebremse}^{5)}$ |
| 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 74: 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 |
| Anschlussquerschnittsbereich | |
| Flexible und feindrähtige Leiter | 6 bis 95 mm ² ¹⁵⁾ |
| Approbationsdaten | |
| UL/C-UL-US | in Vorbereitung |
| CSA | in Vorbereitung |
| 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. Löschenenergie 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⁾ |

Tabelle 74: 8BVI1650HCSS.000-1 - Technische Daten

| Bestellnummer | 8BV11650HCSS.000-1 |
|--|------------------------------------|
| Triggereingänge | |
| Anzahl | 2 |
| Beschaltung | Sink |
| Potenzialtrennung | |
| Eingang - Wechselrichtermodul | Ja |
| Eingang - Eingang | Ja |
| Eingangsspannung | |
| nominal | 24 VDC |
| maximal | 30 VDC |
| Schaltsschwellen | |
| 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 74: 8BV11650HCSS.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_{BBAC} [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 (CTRL_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 über einen Gewindebolzen M8. Der Nennquerschnitt des Kabelschuhs muss auf den Leiterquerschnitt des anzuschließenden Kabels 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 I_{\max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

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

I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]

A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]

ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

- 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.

3.7.1.4 Verdrahtung

Details siehe Abschnitt [3.7.2 "Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule achtfachbreit \(Einachsmodule\)"](#) auf Seite 142

Allgemeine Informationen siehe Abschnitt [6 "Verdrahtung"](#) auf Seite 149

3.7.2 Verdrahtung: Sichere Wechselrichtermodule achtfachbreit (Einachsmodule)

3.7.2.1 Übersicht Anschlussbelegungen

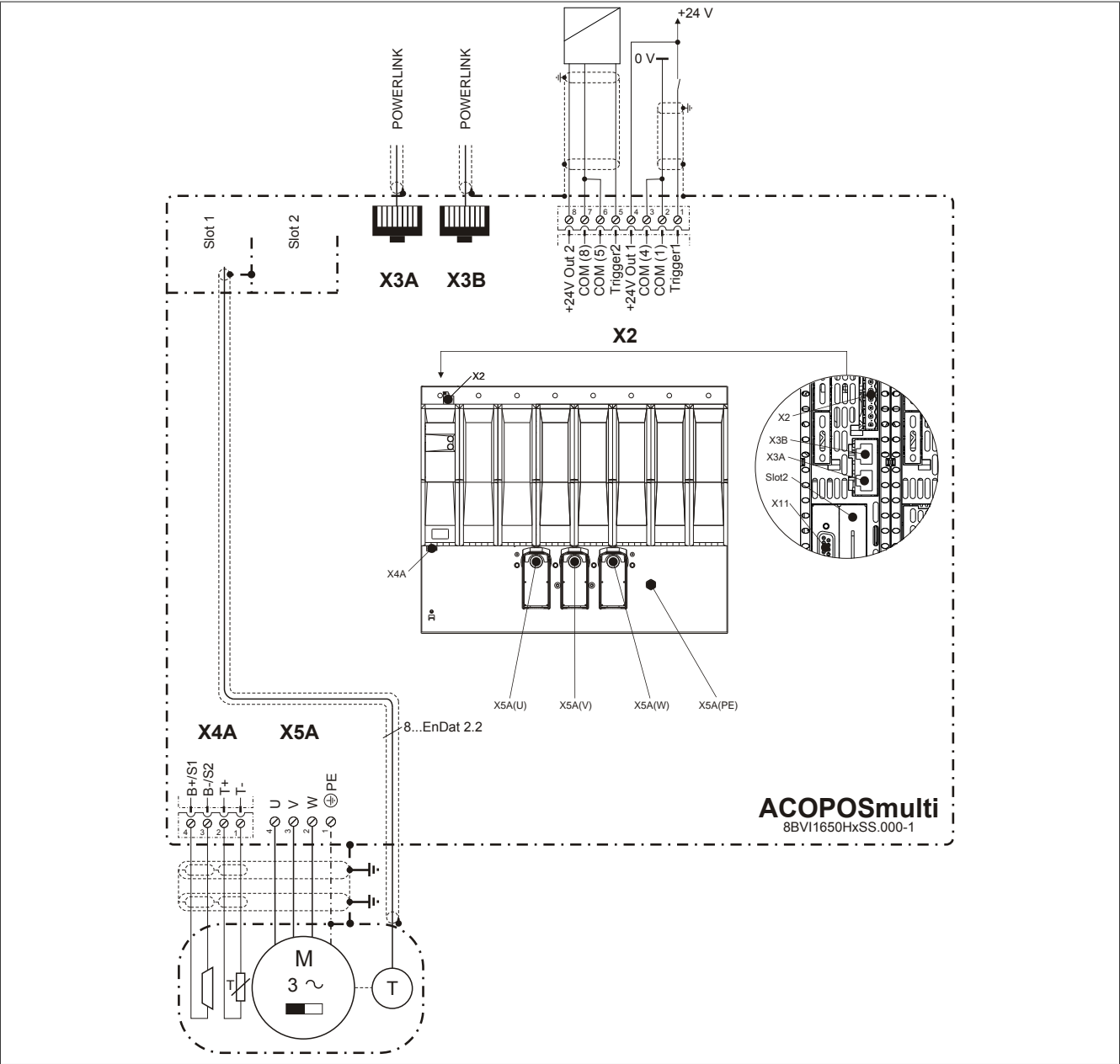


Abbildung 14: Übersicht Anschlussbelegungen

3.7.2.2 Anschlussbelegung des Steckers X2

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

Tabelle 75: Anschlussbelegung Stecker X2

3.7.2.3 Anschlussbelegung der Stecker X3A, X3B

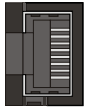
| X3A, X3B | Pin | Bezeichnung | Funktion |
|---|-----|-------------|----------------------------|
|  | 1 | RXD | Receive Signal |
| | 2 | RXD\ | Receive Signal invertiert |
| | 3 | TXD | Transmit Signal |
| | 4 | Shield | Schirm |
| | 5 | Shield | Schirm |
| | 6 | TXD\ | Transmit Signal invertiert |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

Tabelle 76: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B

3.7.2.4 Anschlussbelegung des Steckers X4A

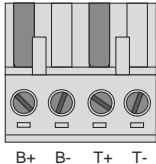
| X4A | Bezeichnung | Funktion |
|---|-------------|-----------------------------|
|  | T- | Achse 1: Temperaturfühler - |
| | T+ | Achse 1: Temperaturfühler + |
| | B- | Achse 1: Bremse - |
| | B+ | Achse 1: Bremse + |

Tabelle 77: 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 μ s.

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!

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 78: 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

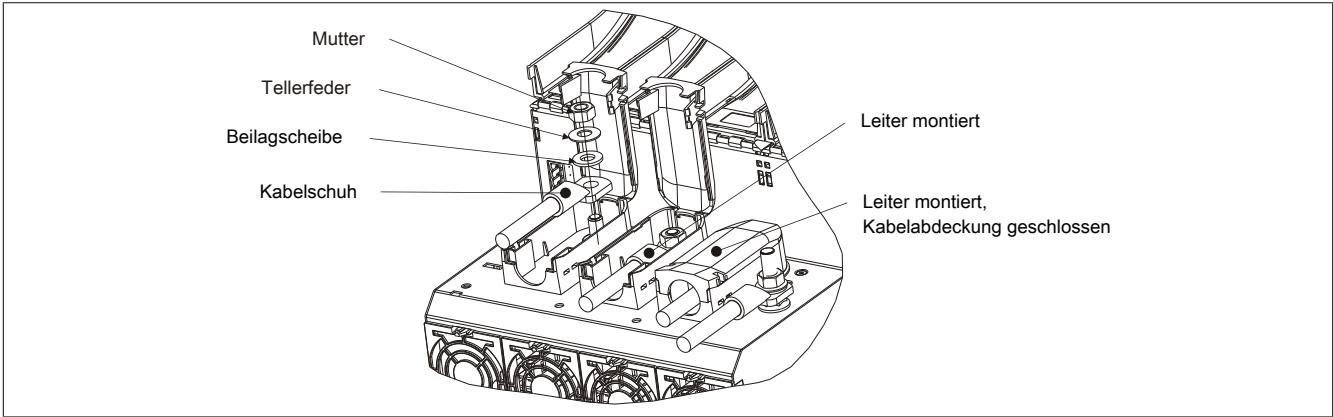


Abbildung 15: Kabelmontage X5A

Kabelmontage Anschluss PE (1 Leiter)

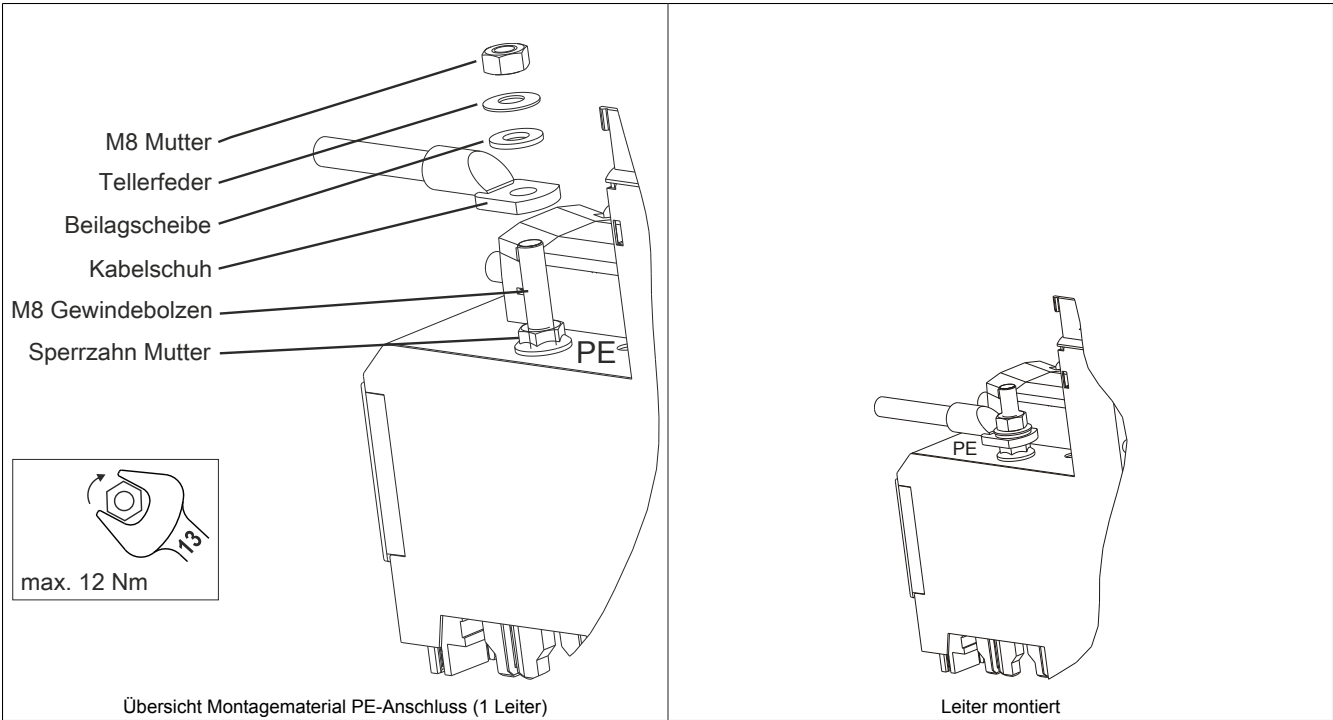


Tabelle 79: Kabelmontage Anschluss PE (1 Leiter)

Kabelmontage Anschluss PE (3 Leiter)

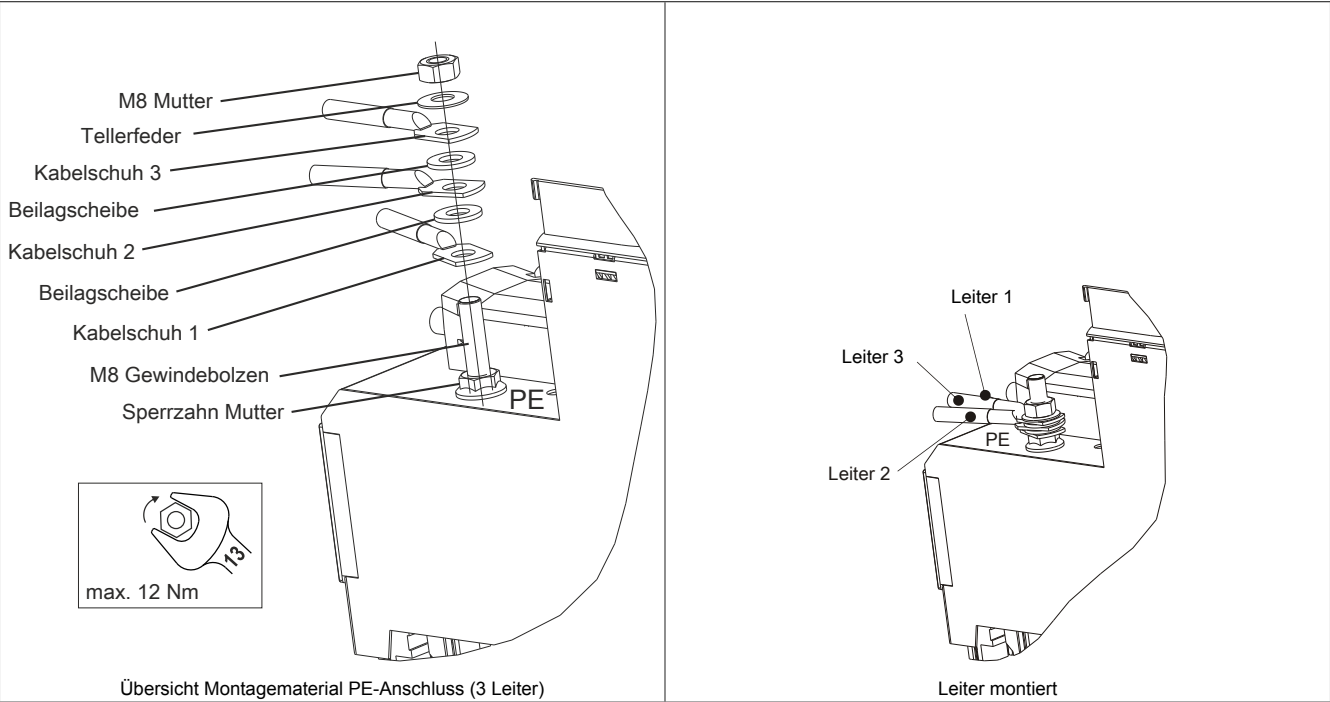


Tabelle 80: Kabelmontage Anschluss PE (3 Leiter)

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.

4 Montage

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

5 Dimensionierung

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

6 Verdrahtung

6.1 Allgemeines

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 verzinnem Kupfergeflecht zu verwenden. Das Zusammenrehen des Schirmgeflechtes oder das Verlängern mit Einzelleitern ist nicht zulässig.
7. Nicht verwendete Kabeladern sind nach Möglichkeit beidseitig zu erden.

6.1.2 Übersicht

Passive Leistungsverversorgung

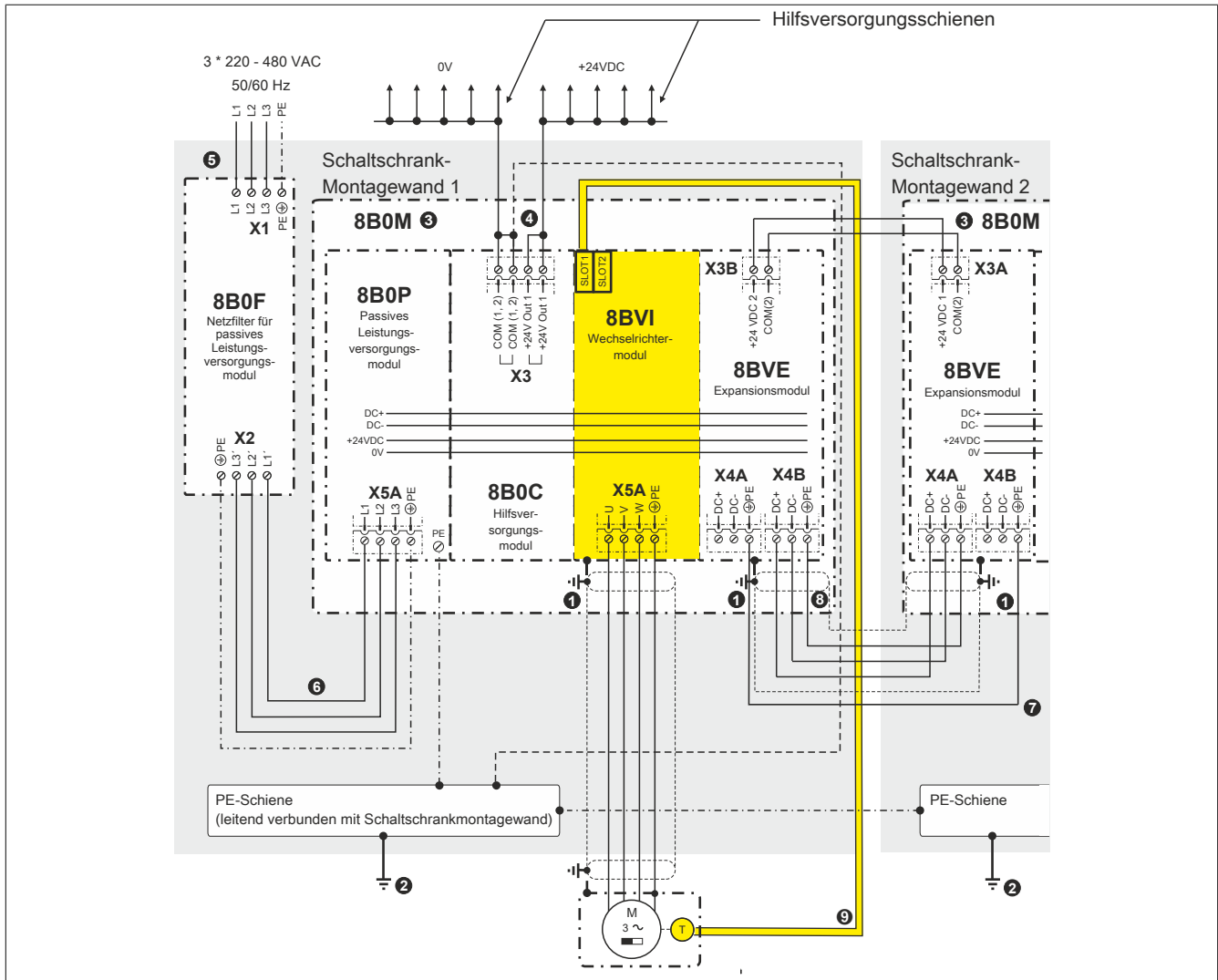


Abbildung 16: Übersicht Erdung/Schirmung ACOPOSmulti Antriebssystem (passive Leistungsverversorgung)

- 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 Leistungsverwaltungsmodul ist nicht geschirmt. Um Störungen in der Netzzuleitung (⑤) zu vermeiden, darf diese nicht parallel zur Verbindung zwischen Netzfilter und Leistungsverwaltungsmodul geführt sein.
- 7 Um die Bedingungen für den Netzzschluss von ACOPOSmulti Antriebssystemen auf allen über Expansionsmodule 8BVE verbundenen Montageplatten 8B0M einzuhalten, muss zwischen zwei Expansionsmodulen 8BVE eine zusätzliche PE-Verbindung hergestellt werden. Diese zusätzliche PE-Verbindung muss mit dem gleichen Querschnitt wie der im Expansionskabel geführte PE-Leiter (⑨) 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

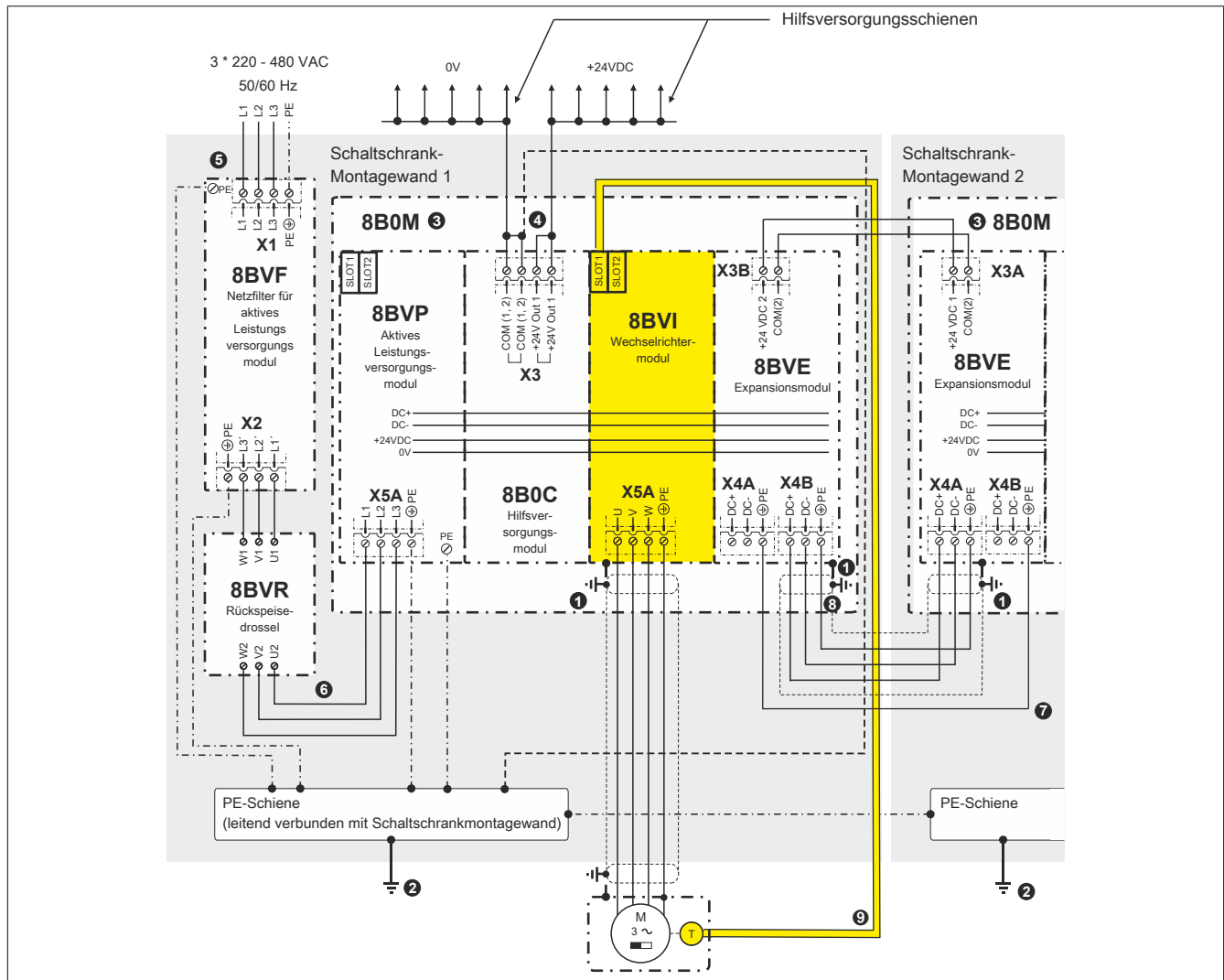


Abbildung 17: Übersicht Erdung/Schirmung ACOPOSmulti Antriebssystem (aktive Leistungsversorgung)

- 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 (5) zu vermeiden, darf diese nicht parallel zur Verbindung zwischen Netzfilter und Leistungsversorgungsmodul geführt sein.
- 7 Um die Bedingungen für den Netzzanschluss von ACOPOSmulti Antriebssystemen auf allen über Expansionsmodule 8BVE verbundenen Montageplatten 8B0M einzuhalten, muss zwischen zwei Expansionsmodulen 8BVE eine zusätzliche PE-Verbindung hergestellt werden. Diese zusätzliche PE-Verbindung muss mit dem gleichen Querschnitt wie der im Expansionskabel geführte PE-Leiter (6) 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!

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

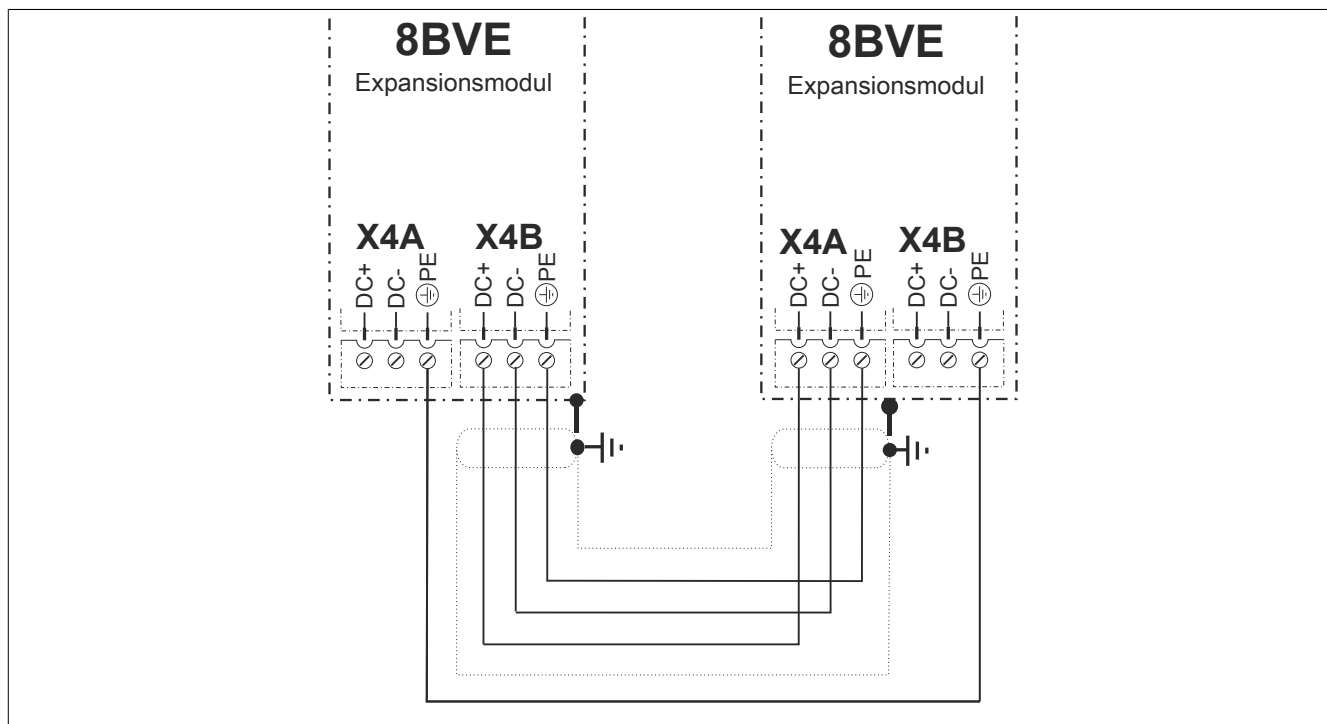


Abbildung 18: DC-Verbindung zwischen zwei Expansionsmodulen 8BVE

DC-Verbindung zwischen mehr als zwei Expansionsmodulen 8BVE

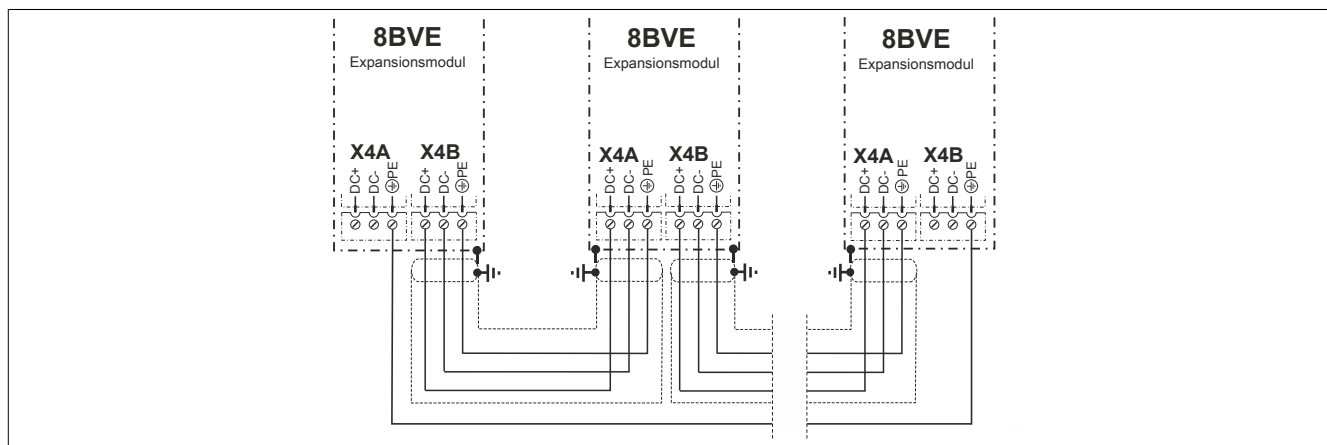


Abbildung 19: DC-Verbindung zwischen mehr als zwei Expansionsmodulen 8BVE

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

Variante 1: Wechselrichtermodule 8CVI auf beiden Expansionsmodulen 8BVE

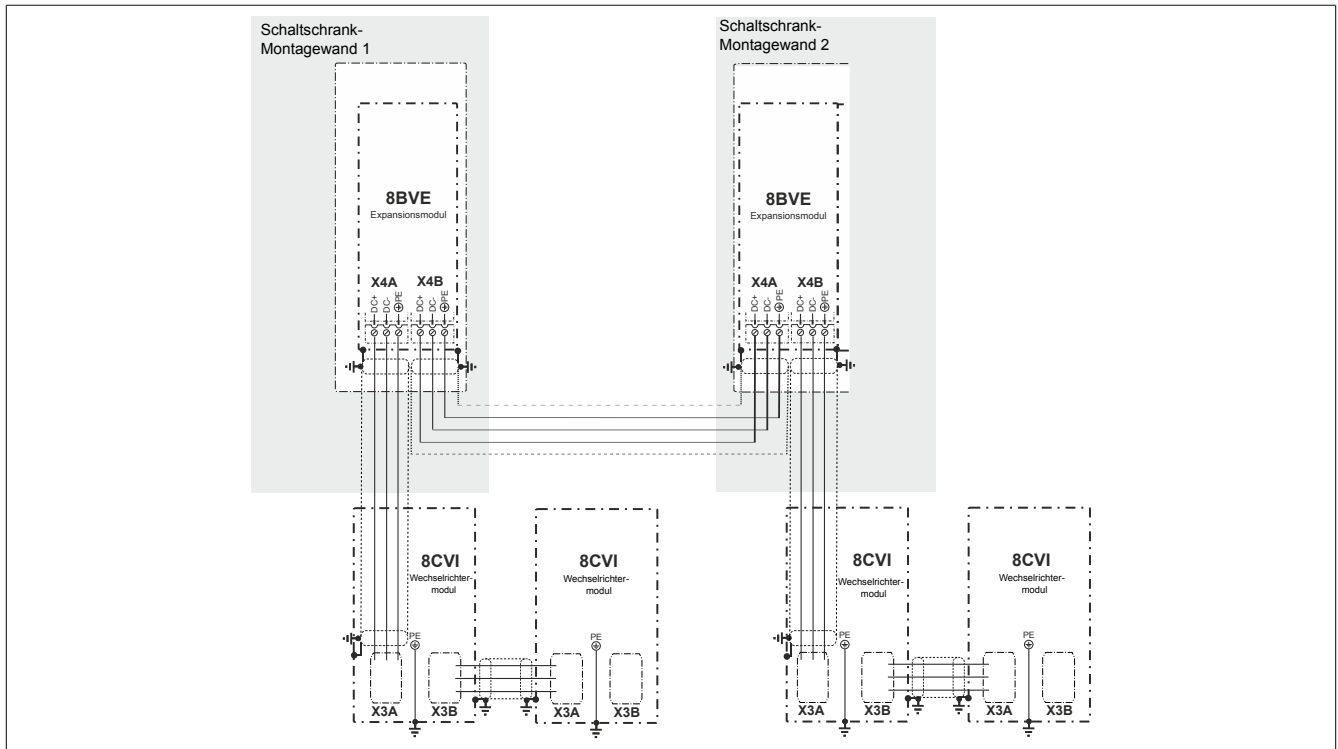


Abbildung 20: Wechselrichtermodul 8CVI auf beiden Expansionsmodulen 8BVE

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

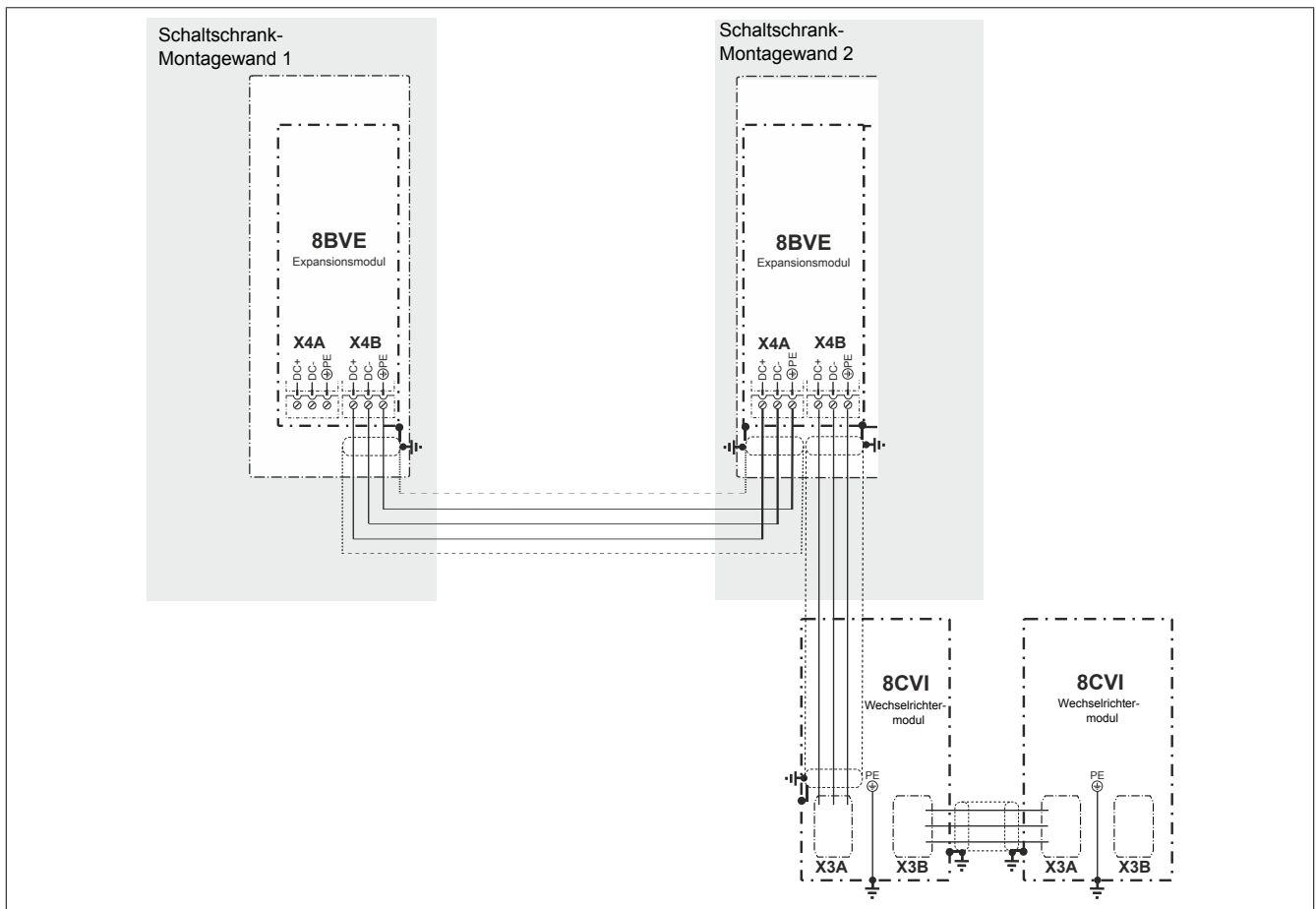


Abbildung 21: Wechselrichtermodule 8CVI auf dem letzten Expansionsmodul 8BVE

6.1.3 Anschluss-Skizzen für Erdverbindungen und Schirmanschlüsse

6.1.3.1 SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Einachsmodule)

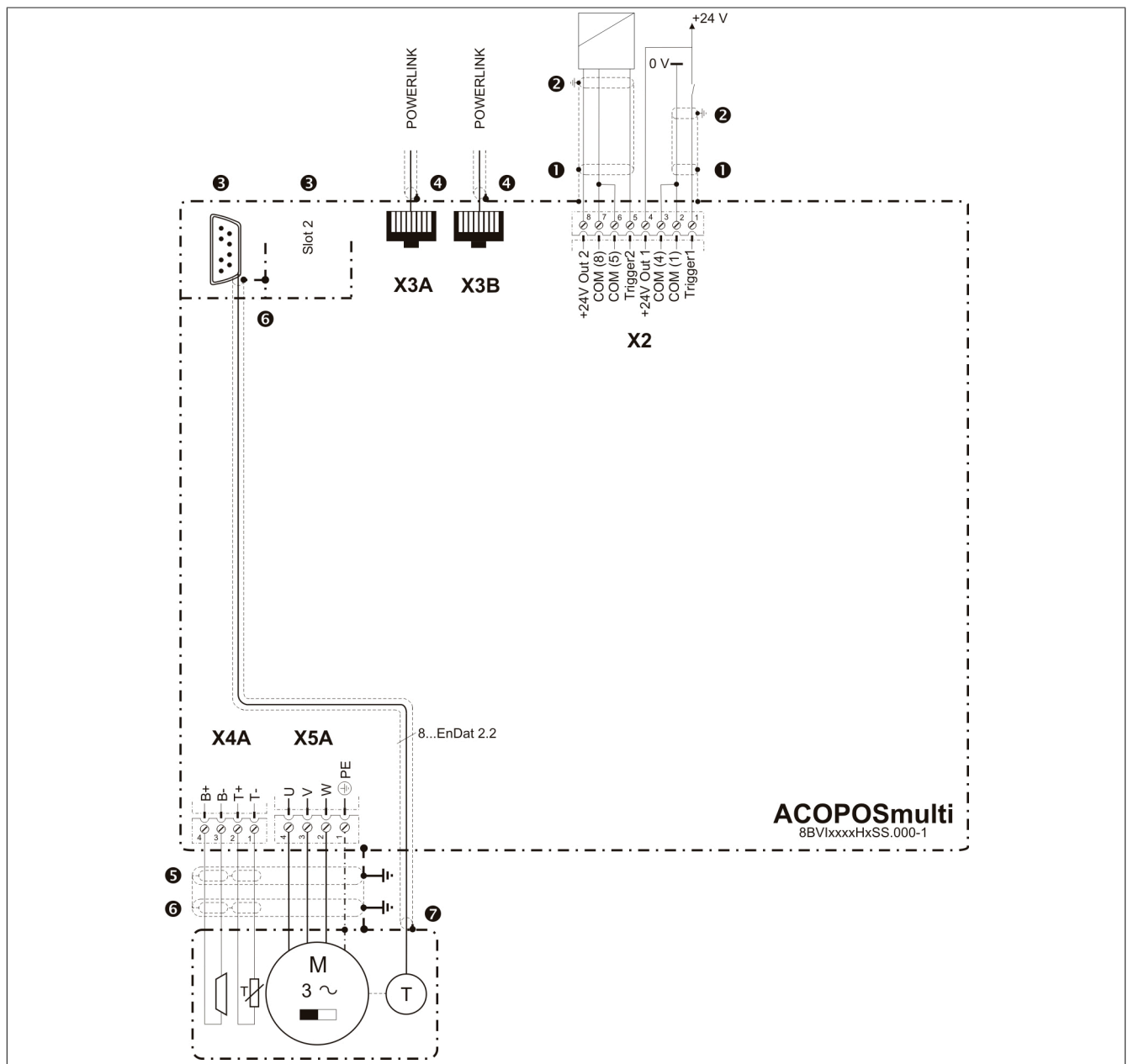


Abbildung 22: Erdverbindungen und Schirmanschlüsse SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI EnDat 2.2

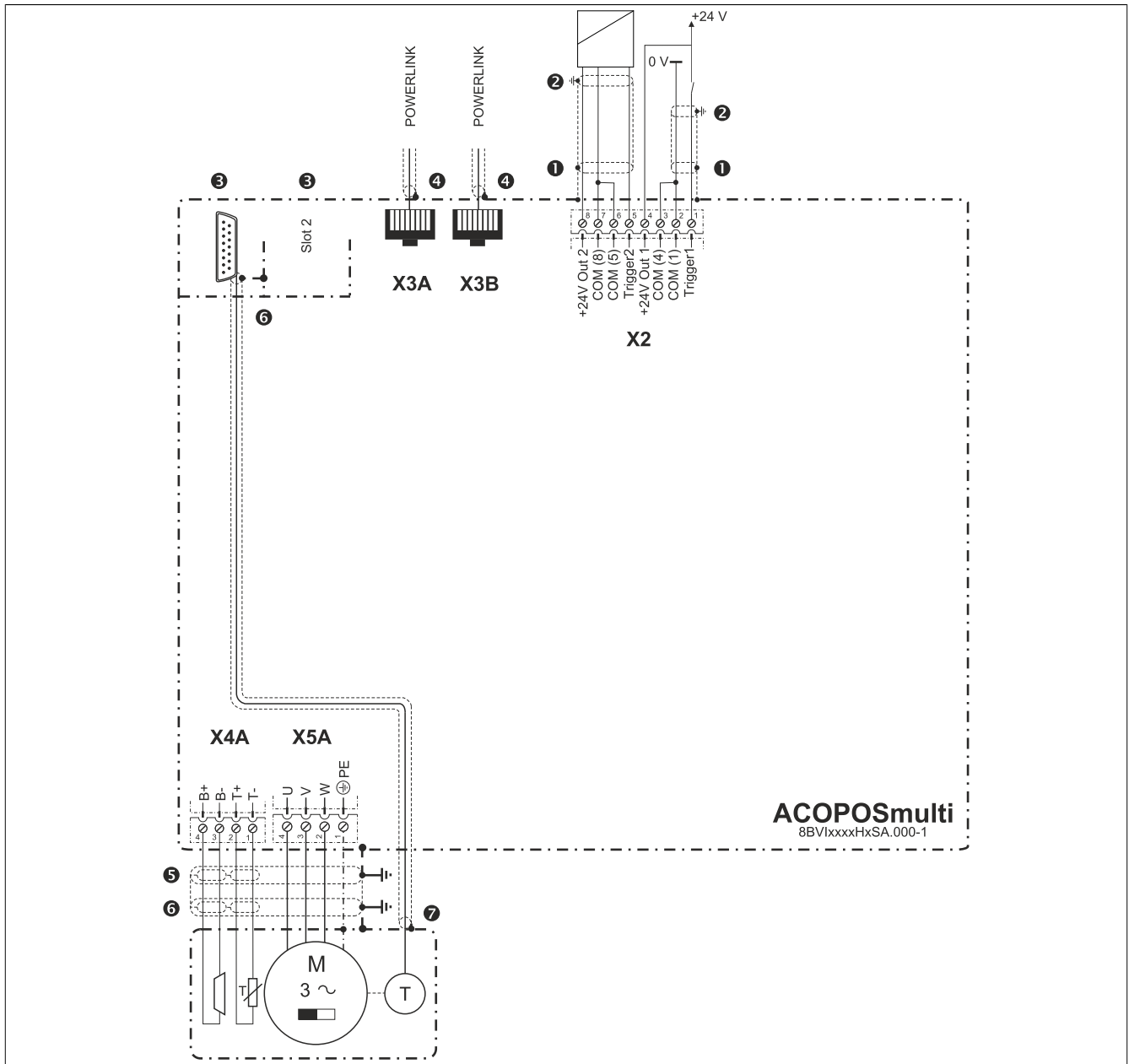
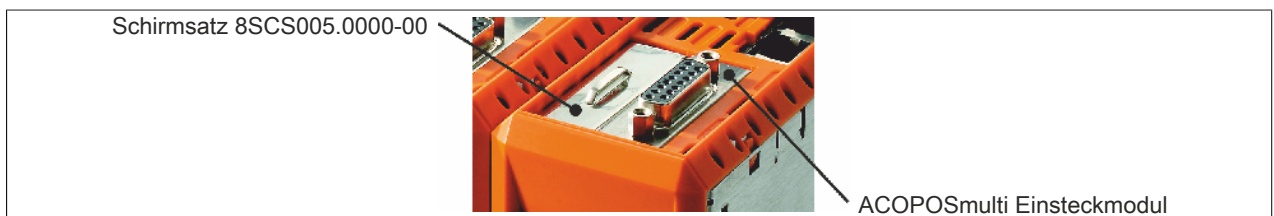


Abbildung 23: Erdverbindungen und Schirmanschlüsse SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI SinCos

1. Die beiden Triggereingänge werden intern nur mit ca. 50 μ s 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.

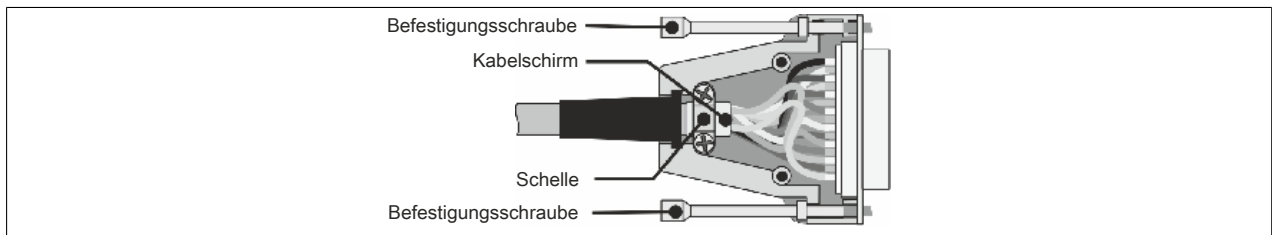


Abbildung 24: Kabelschirmung in DSUB-Gehäusen

Kabelanschluss Klemmen:

Der Kabelschirm muss mittels des optionalen Schirmsatzes 8SCS002.0000-00 mit dem Gehäuse des ACO-POSMulti 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.

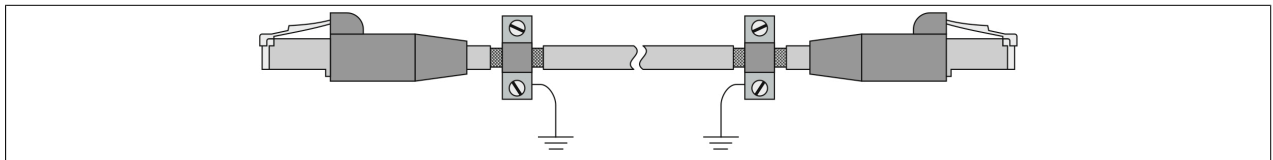


Abbildung 25: Kabelschirmerdung RJ45-Stecker

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.

6.1.4 Isolations- und Hochspannungsprüfung

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!

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 Messströmen 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!

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.

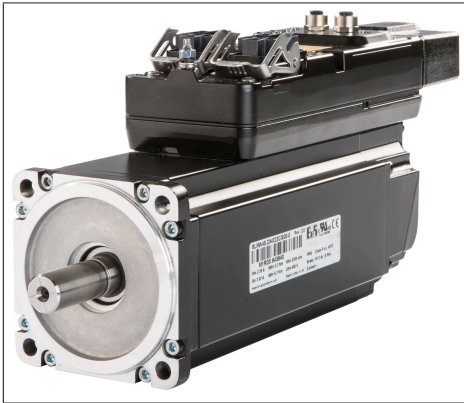
Hochspannungsprüfung

- 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.

Kapitel 3 • ACOPOSmotor SafeMOTION

1 Systemeigenschaften

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.

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 fertige und testbare Produktionseinheiten ist damit Tür und Tor geöffnet.

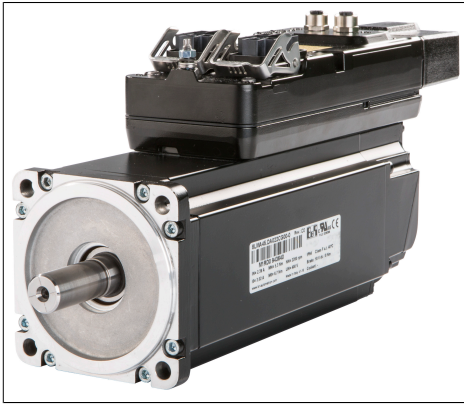
1.3 Homogen und kompatibel

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

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.

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.

1.6 ACOPOSmotor Konfigurationen

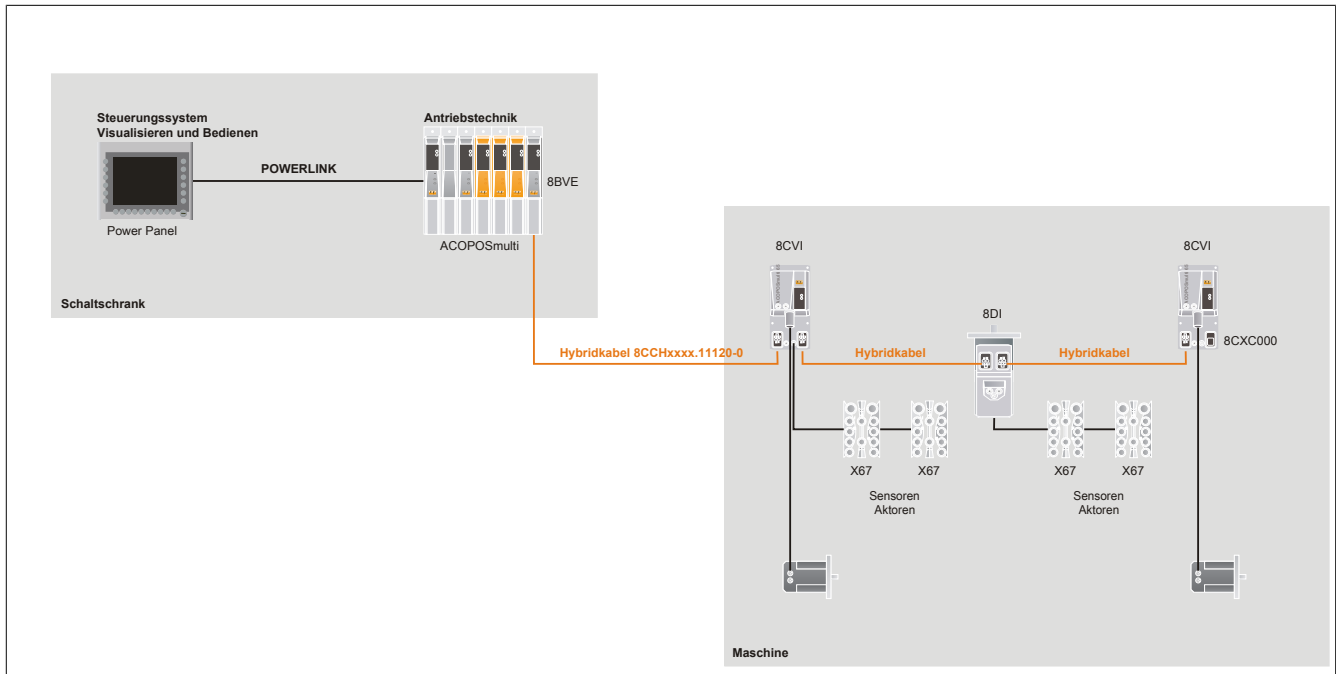
ACOPOSmotor Antriebssysteme verfügen über eine Vielzahl an technologiespezifischen Funktionen, deren Leistungsfähigkeit, Flexibilität und Praxistauglichkeit mittlerweile in zahllosen Anwendungen eindrucksvoll nachgewiesen ist. Die im Folgenden genannten ACOPOS Funktionen sind Basisfunktionen zwischen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

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

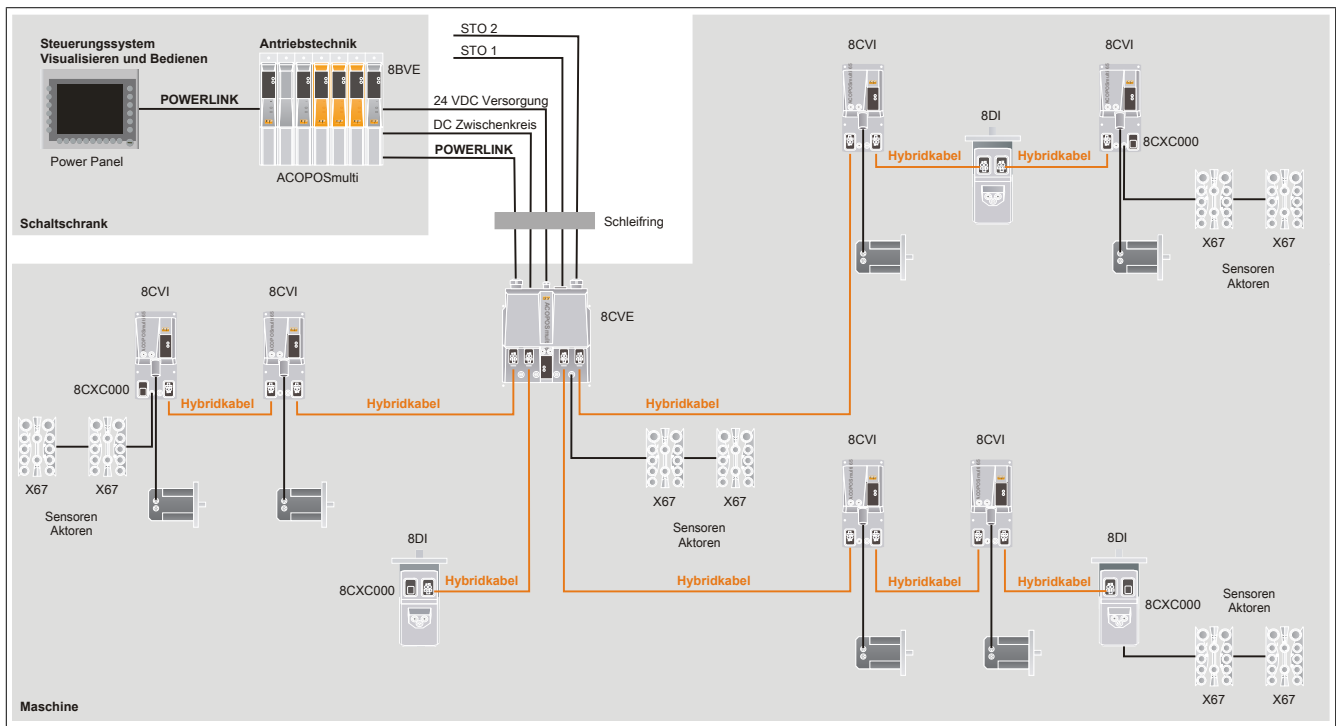
ACOPOSmotor Antriebssysteme können applikationsspezifisch in den unterschiedlichsten Konfigurationen verwendet werden. Dabei stehen dem Anwender die oben genannten Funktionen in jeder der gezeigten Beispieldiagramme zur Verfügung.

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



Dezentrale Architektur mit Anschlussbox 8CVE, ACOPOSremote und ACOPOSmotor



1.7 Bestellschlüssel

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|---|---|---|---|----|-----|---|---|---|---|---|---|
| | 8DI | c | d | e | . | ff | ggg | h | i | 0 | 0 | - | 1 |
| Baugröße (siehe „Baugröße“) Gültige Werte: 3,4,5 | | | | | | | | | | | | | |
| Baulänge (siehe „Baulänge“) Gültige Werte: 3,4,5 | | | | | | | | | | | | | |
| Sicherheitstechnik (siehe „Sicherheitstechnik“) Gültige Werte: 0, S | | | | | | | | | | | | | |
| Gebersystem (siehe „Gebersystem“) für Motorbaugröße 3 S8/D8 ...induktiv, EnDat 2.2 Singleturn FS, 19 bit S9/D9 ...induktiv, EnDat 2.2 Multiturn FS, 12 bit für Motorbaugrößen 4 und 5 SA/DA ...induktiv, EnDat 2.2 Singleturn FS, 12 bit SB/DB ...induktiv, EnDat 2.2 Multiturn FS, 12 bit | | | | | | | | | | | | | |
| Nenndrehzahl (siehe „Nenndrehzahl“) ggg ...Nenndrehzahl/100, z. B. 015 entspricht einer Nenndrehzahl von 1500 1/min | | | | | | | | | | | | | |
| Elektronikoptionen (siehe „Elektronikoptionen“) | | | | | | | | | | | | | |
| Motoroptionen (siehe „Motoroptionen“) | | | | | | | | | | | | | |
| Motorversion wird automatisch vergeben. | | | | | | | | | | | | | |
| Weitere Motoroptionen sind mit B&R zu vereinbaren. | | | | | | | | | | | | | |

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.

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 |

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 81: ACOPOSmotor SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels

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

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

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 |

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 Triggereingängen

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 |

1.7.7 Motoroptionen (i)

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

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

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

| Haltebremse | Passfeder | Wellendichtring | Code für Bestellschlüssel |
|-------------|-----------|-----------------|---------------------------|
| Nein | Nein | Nein | 0 |
| | | Ja | 1 |
| | Ja | Nein | 2 |
| | | Ja | 3 |
| Ja | Nein | Nein | 4 |
| | | Ja | 5 |
| | Ja | Nein | 6 |
| | | Ja | 7 |

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.

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 Servomotors.

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. 5000000 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 | Baugröße des ACOPOSmotor Moduls | | |
|---|---------------------------------|--------------------|--------------------|
| | 3 | 4 | 5 |
| Haltemoment M_{Br} [Nm] | 3,2 | 9 | 18 |
| Anschluss-Leistung P_{ein} [W] | 12 | 15 | 18 |
| Anschluss-Strom I_{ein} [A] | 0,5 | 0,9 | 1,3 |
| Anschluss-Spannung U_{ein} [V] | 24 VDC +20% / -25% | 24 VDC +20% / -25% | 24 VDC +20% / -25% |
| Einfallverzögerungszeit t_{on} [ms] | 29 | 40 | 50 |
| Lüftverzögerungszeit t_{off} [ms] | 19 | 7 | 10 |
| Trägheitsmoment J_{Br} [kgcm ²] | 0,38 | 0,54 | 1,66 |
| Masse m_{Br} [kg] | 0,3 | 0,46 | 0,9 |

Ausführung des Wellenendes

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

Glatte 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.

1.7.8 Version

Die Version von ACOPOSmotor Modulen wird automatisch vergeben.

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.ffggg7i00-1) als auch extern erfolgen.

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

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. Riemen Spannung 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

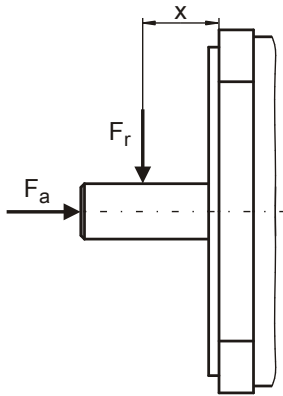
ACOPOSmotor Modulen mit EnDat Gebern (D8, D9, DA und DB) führen. Daher dürfen beim Einsatz dieser ACOPOSmotor Module keine Axialkräfte in Richtung B-Flansch auftreten.

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 F_r

2 Anzeigen

2.1 ACOPOSmotor SafeMOTION

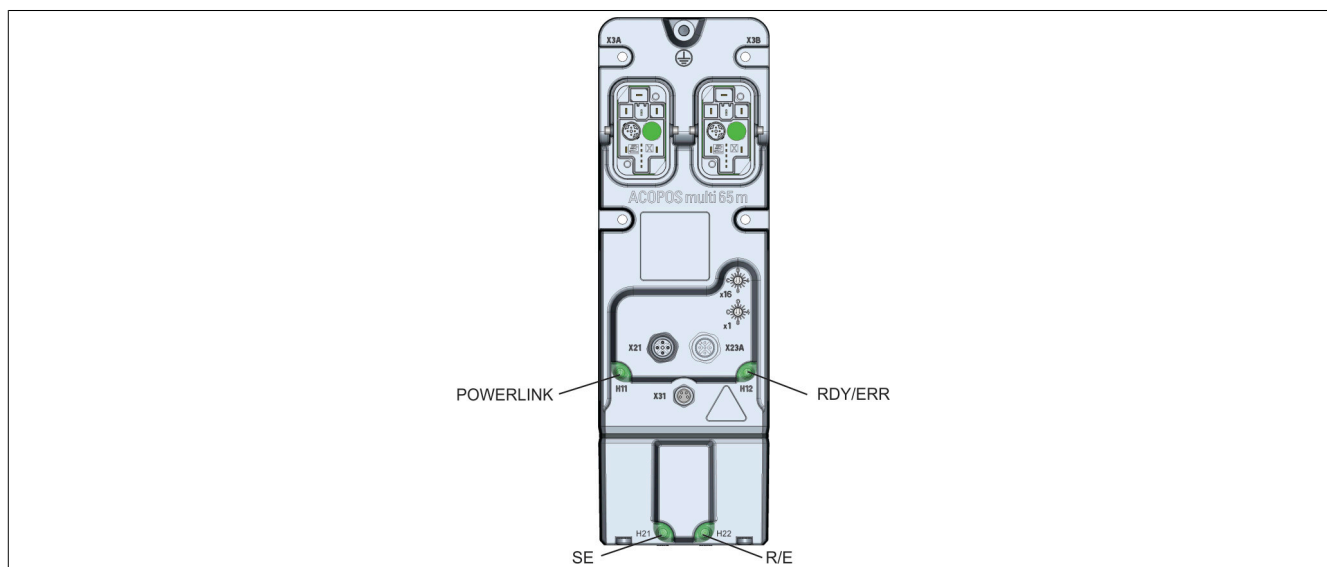


Abbildung 26: Anzeigen ACOPOSmotor SafeMOTION

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 82: LED-Status SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Einachsmodule)

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: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> Permanenter Überstrom Daten im EPROM nicht gültig |

Tabelle 83: LED-Status RDY/ERR

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 84: 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 84: LED-Status POWERLINK

2.1.4 LED-Status SafeMOTION-Modul

| LED | Funktion | Farbe | Beschreibung |
|-----|-------------|--------------|---------------------|
| H22 | Ready/Error | Grün | Rot |
| | | Aus | Aus |
| | | Single Flash | |
| | | Double Flash | |
| | | Blinkend | |
| | | Ein | |
| | | Ein | Single Flash invers |
| | | | Triple Flash invers |
| | | | Ein |
| | | Aus | Ein |
| H21 | Safe/Error | Rot | Aus |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

1s

Bootphase oder defekter Prozessor

Sicherer Zustand PRE OPERATIONAL

Sicherer Kommunikationskanal nicht OK

Bootphase, fehlerhafte Firmware

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 85: 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!

2.1.5 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 | |
| | ERR | |

Tabelle 86: Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders

| Status | LED | Anzeige | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
| 5. ACOPOS Betriebssystem wird übertragen/gebrannt ¹⁾ | ERR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | </ |

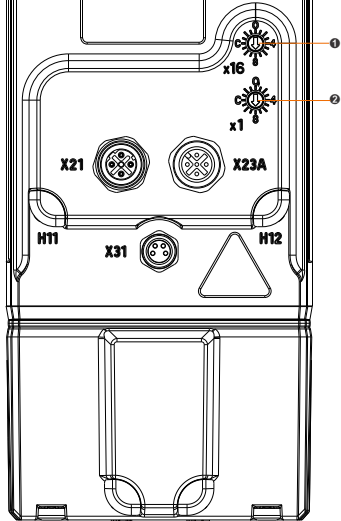
Tabelle 86: Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders

1) Ab Firmware V2.140.

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 Datenblätter

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.

3.1.1 Bestelldaten ACOPOSmotor SafeMOTION mit Elektronikoptionen

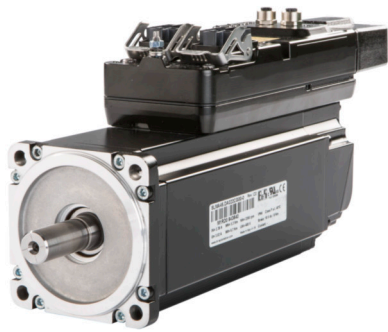
| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Abbildung |
|--------------------|---|---|
| | ACOPOSmotor |  |
| 8DIcde.ffggg7i00-1 | ACOPOSmotor Modul Konfiguration mit Elektronikoptionen 1x PLK, 1x 24VOut, 2x Trigger | |
| | Erforderliches Zubehör | |
| | Blindkappen | |
| X67AC0M08 | X67 Blindkappen M8, 50 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 mm ² + 4x 0,75 mm ² + 5x 2,5 mm ² , 2x Hybridstecker 15-polig female | |
| 8CCH0002.11110-1 | Hybridkabel, Länge 2 m, 2x 2x 0,34 mm ² + 4x 0,75 mm ² + 5x 2,5 mm ² , 2x Hybridstecker 15-polig female | |
| 8CCH0005.11110-1 | Hybridkabel, Länge 5 m, 2x 2x 0,34 mm ² + 4x 0,75 mm ² + 5x 2,5 mm ² , 2x Hybridstecker 15-polig female | |
| 8CCH01X1.11110-1 | Hybridkabel, Länge 1,10 m, 2x 2x 0,34 mm ² + 4x 0,75 mm ² + 5x 2,5 mm ² , 2x Hybridstecker 15-polig female | |
| 8CCH01X2.11110-1 | Hybridkabel, Länge 1,20 m, 2x 2x 0,34 mm ² + 4x 0,75 mm ² + 5x 2,5 mm ² , 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 mm ² + 4x 0,75 mm ² + 5x 2,5 mm ² , 1x Hybridstecker 15-polig female | |
| 8CCH0005.11120-1 | Hybridkabel für Verbindung von 8BVE mit 8CVI oder 8DI, Länge 5 m, 2x 2x 0,34 mm ² + 4x 0,75 mm ² + 5x 2,5 mm ² , 1x Hybridstecker 15-polig female | |
| 8CCH0007.11120-1 | Hybridkabel für Verbindung von 8BVE mit 8CVI oder 8DI, Länge 7 m, 2x 2x 0,34 mm ² + 4x 0,75 mm ² + 5x 2,5 mm ² , 1x Hybridstecker 15-polig female | |
| 8CCH0010.11120-1 | Hybridkabel für Verbindung von 8BVE mit 8CVI oder 8DI, Länge 10 m, 2x 2x 0,34 mm ² + 4x 0,75 mm ² + 5x 2,5 mm ² , 1x Hybridstecker 15-polig female | |

Tabelle 87: 8DIcde.ffggg7i00-1 - Bestelldaten

3.1.2 Bestelldaten ACOPOSmotor SafeMOTION ohne Elektronikoptionen

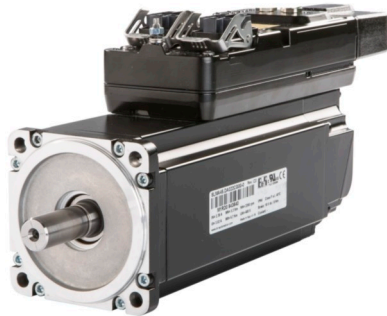
| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Abbildung |
|--------------------|---|---|
| | ACOPOSmotor |  |
| 8DIcde.ffggg0i00-1 | ACOPOSmotor Modul Konfiguration ohne Elektronikoptionen | |
| | Erforderliches Zubehör | |
| | Zubehörsätze | |
| 8CXC000.0000-00 | Zubehörsatz: 1x Blindabdeckung für Hybridstecker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

Tabelle 88: 8DIcde.ffggg0i00-1 - Bestelldaten

3.1.3 Technische Daten

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 angebaute Lüfterkit 8ZBDF | fremdgekühlt; Oberflächenkühlung mit angebaute, 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 angebaute Lüfterkit 8ZBDF: IP24 |

Tabelle 89: 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 89: 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, 8CX000.0000-00). 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.

3.1.3.2 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 + $P_{Haltebremse}$ + $P_{24\text{ VDC Out }1[0 \dots 96\text{ W}]}$ + $P_{24\text{ VDC Out }2[0 \dots 12\text{ W}]}$ |
| 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 | - |
| 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 | - |
| Motoranschluss | | |
| nominale Schaltfrequenz | | 5 kHz |
| mögliche Schaltfrequenzen ³⁾ | | 5 / 10 / 20 kHz |

Tabelle 90: 8DIcde.ffggg7i00-1, 8DIcde.ffggg0i00-1 - Technische Daten

| Produktbezeichnung | 8DIcde.ffggg7i00-1 | 8DIcde.ffggg0i00-1 |
|--|---|--------------------|
| 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 | - |
| Schaltsschwellen | | |
| 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 | - |
| Unterstützung | | |
| Software | | |
| ACP10 | V3.14 und höher | |

Tabelle 90: 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.

3.1.3.3 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

3.1.4 Baugröße 3

3.1.4.1 Technische Daten

| Bestellnummer | 8DI33S.ff045hi00-1 | 8DI34S.ff045hi00-1 |
|--|--------------------|--------------------|
| Motor | | |
| Nenn Drehzahl 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 91: 8DI33S.ff045hi00-1, 8DI34S.ff045hi00-1 - Technische Daten

3.1.4.2 Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI33e.ffggghi00-1

Mit 560 VDC Zwischenkreisspannung

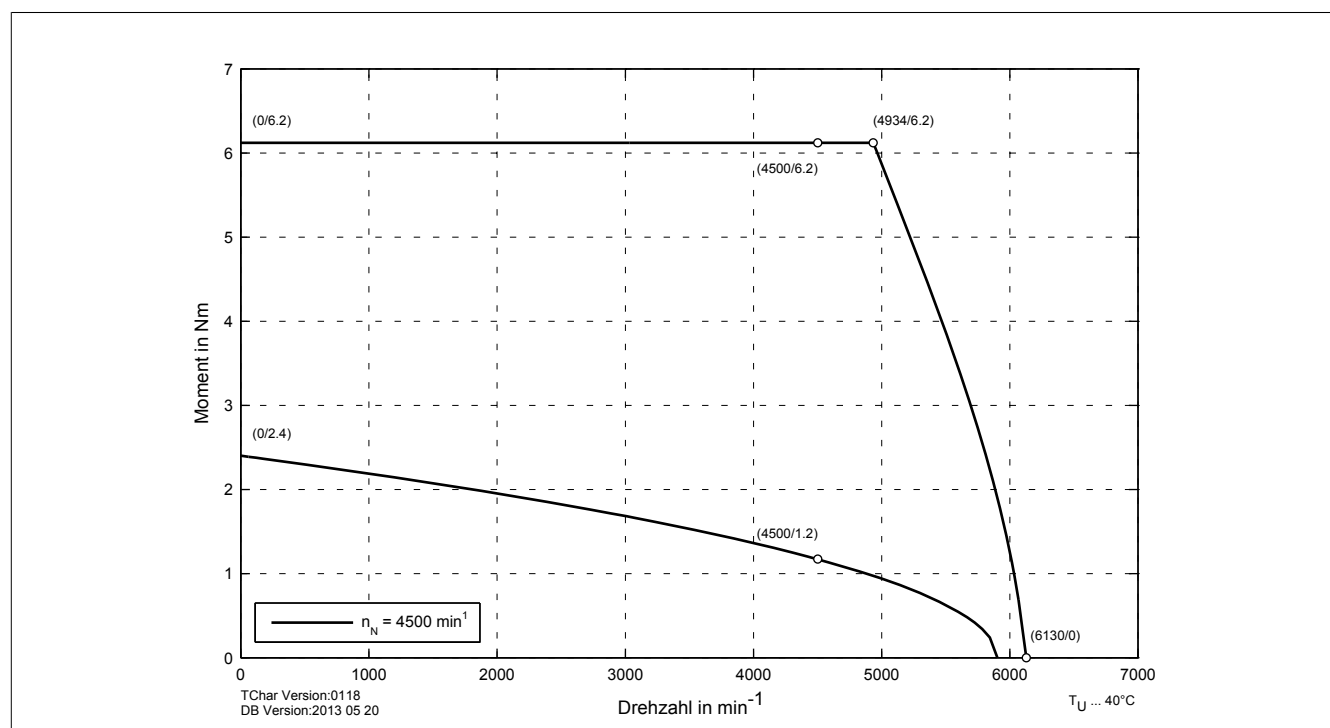


Abbildung 27: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI33e.ffggghi00-1 mit 560 VDC Zwischenkreisspannung

Mit 750 VDC Zwischenkreisspannung

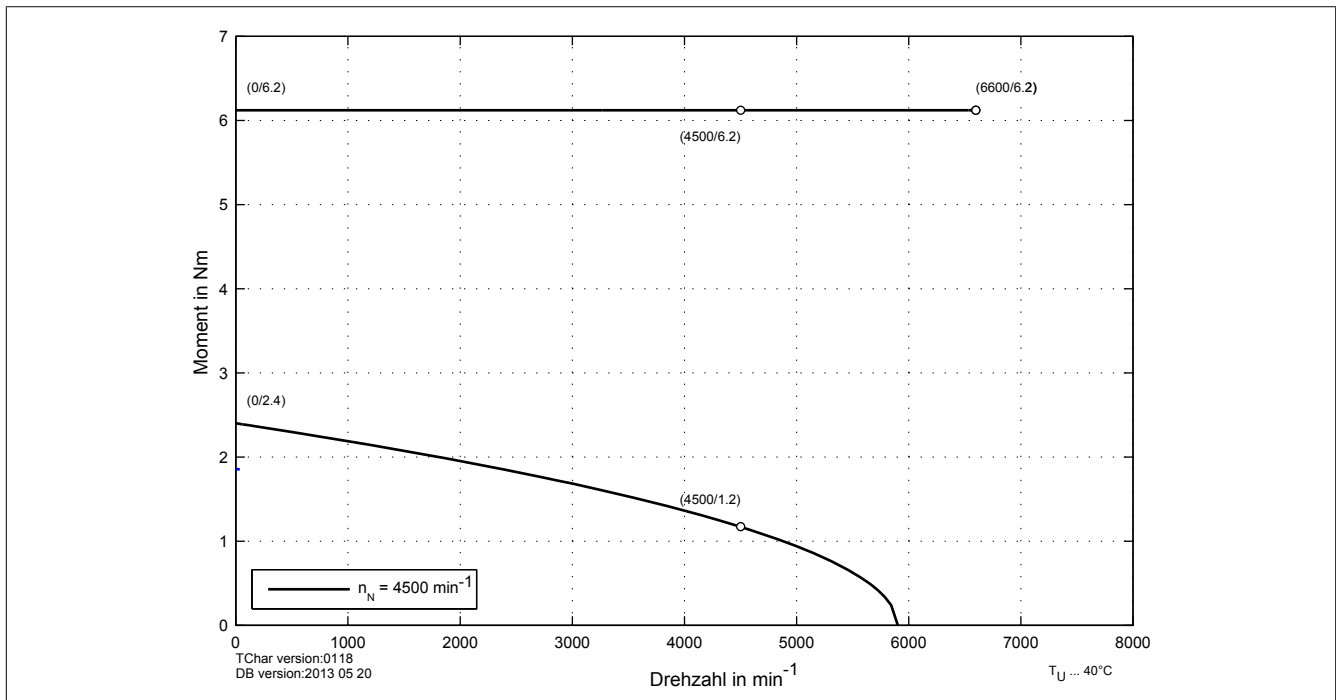


Abbildung 28: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI33e.ffggghi00-1 mit 750 VDC Zwischenkreisspannung

3.1.4.3 Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI34e.ffggghi00-1

Mit 560 VDC Zwischenkreisspannung

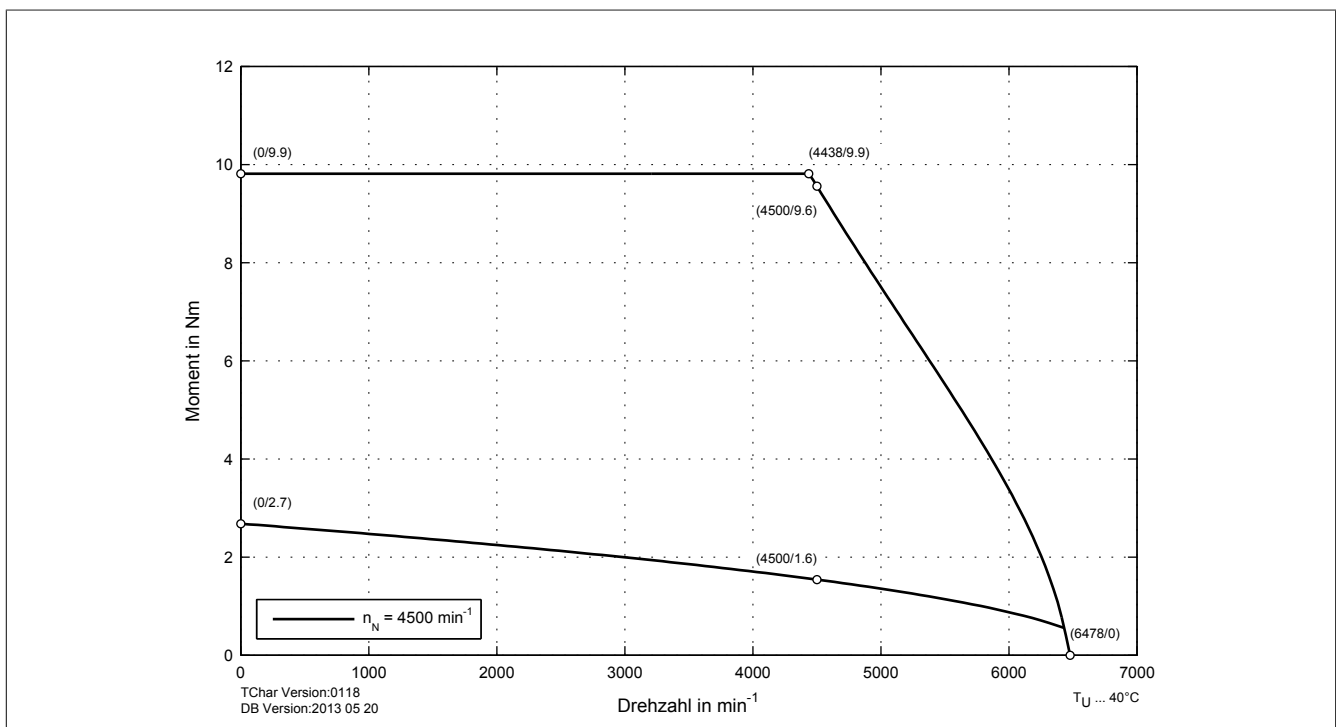


Abbildung 29: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI34e.ffggghi00-1 mit 560 VDC Zwischenkreisspannung

Mit 750 VDC Zwischenkreisspannung

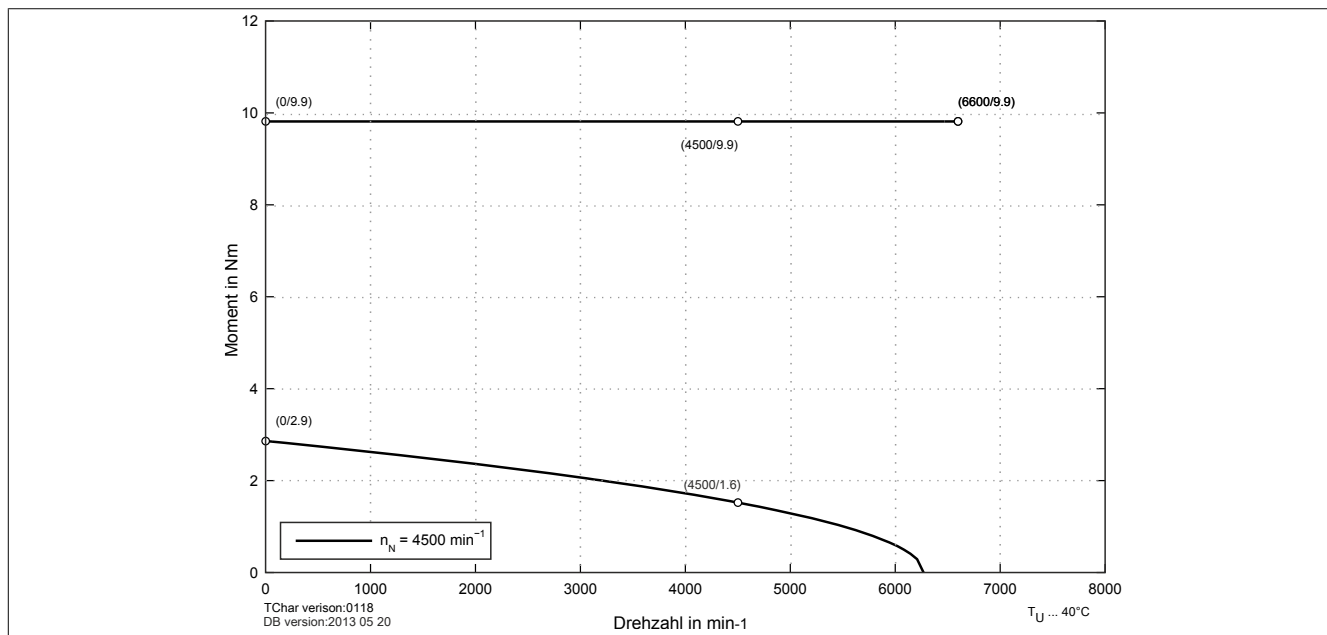
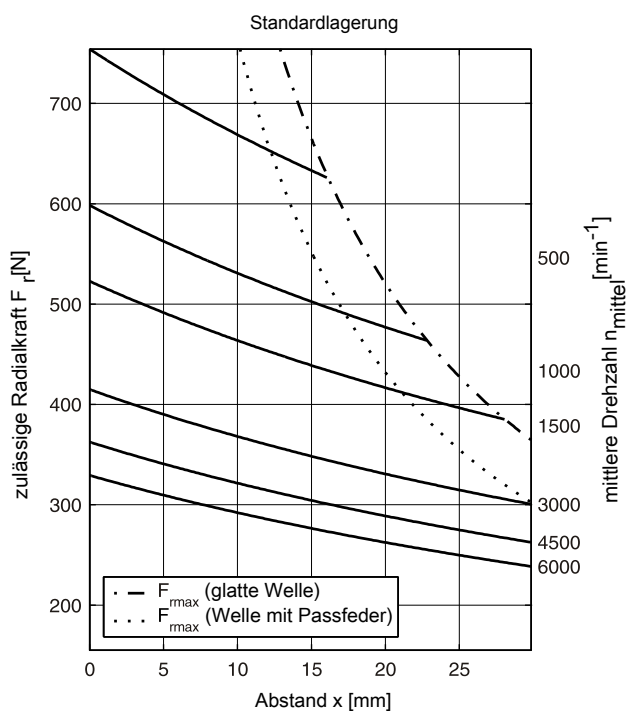


Abbildung 30: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI34e.ffggghi00-1 mit 750 VDC Zwischenkreisspannung

3.1.4.4 Zulässige Wellenbelastung

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



maximal zulässige Axialkraft: $F_{a\text{max}} = 66 \text{ N}$

3.1.5 Baugröße 4

3.1.5.1 Technische Daten

| Bestellnummer | 8DI44S.ff022hi00-1 | 8DI45S.ff022hi00-1 | 8DI46S.ff022hi00-1 |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| Motor | | | |
| Nenn Drehzahl 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_{zph} [Ω] | 6,24 | 4,32 | 3,61 |
| Statorinduktivität L_{zph} [mH] | 44,8 | 41 | 32 |
| Elektrische Zeitkonstante t_{el} [ms] | in Vorbereitung | | |
| Thermische Zeitkonstante t_{therm} [min] | 30 | 35 | 40 |
| Trägheitsmoment J [kgcm ²] | 2,73 | 3,58 | 4,39 |
| Masse ohne Bremse m [kg] | 5,26 | 6,7 | 8,1 |

Tabelle 92: 8DI44S.ff022hi00-1, 8DI45S.ff022hi00-1, 8DI46S.ff022hi00-1 - Technische Daten

3.1.5.2 Drehzahl-Drehmomentkennlinie mit 560 VDC Zwischenkreisspannung

8DI44e.ffggghi00-1

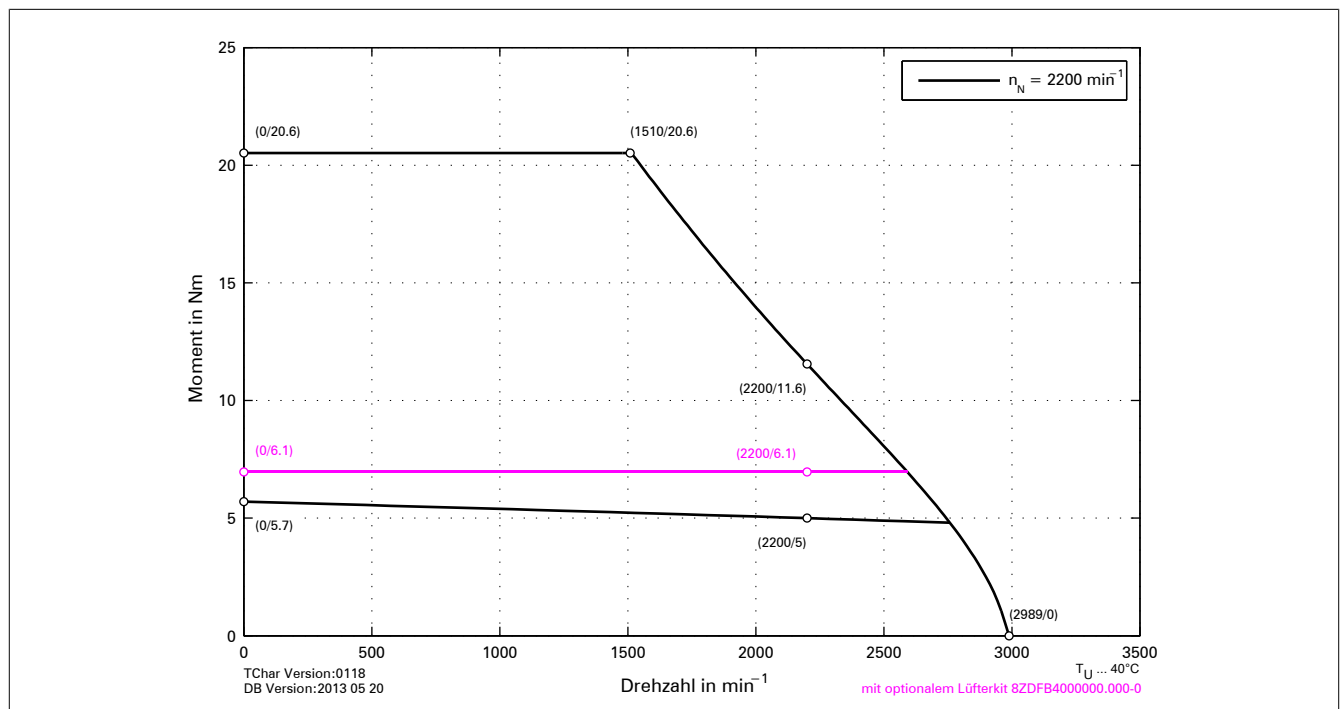


Abbildung 31: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI44e.ffggghi00-1

8DI45e.ffggghi00-1

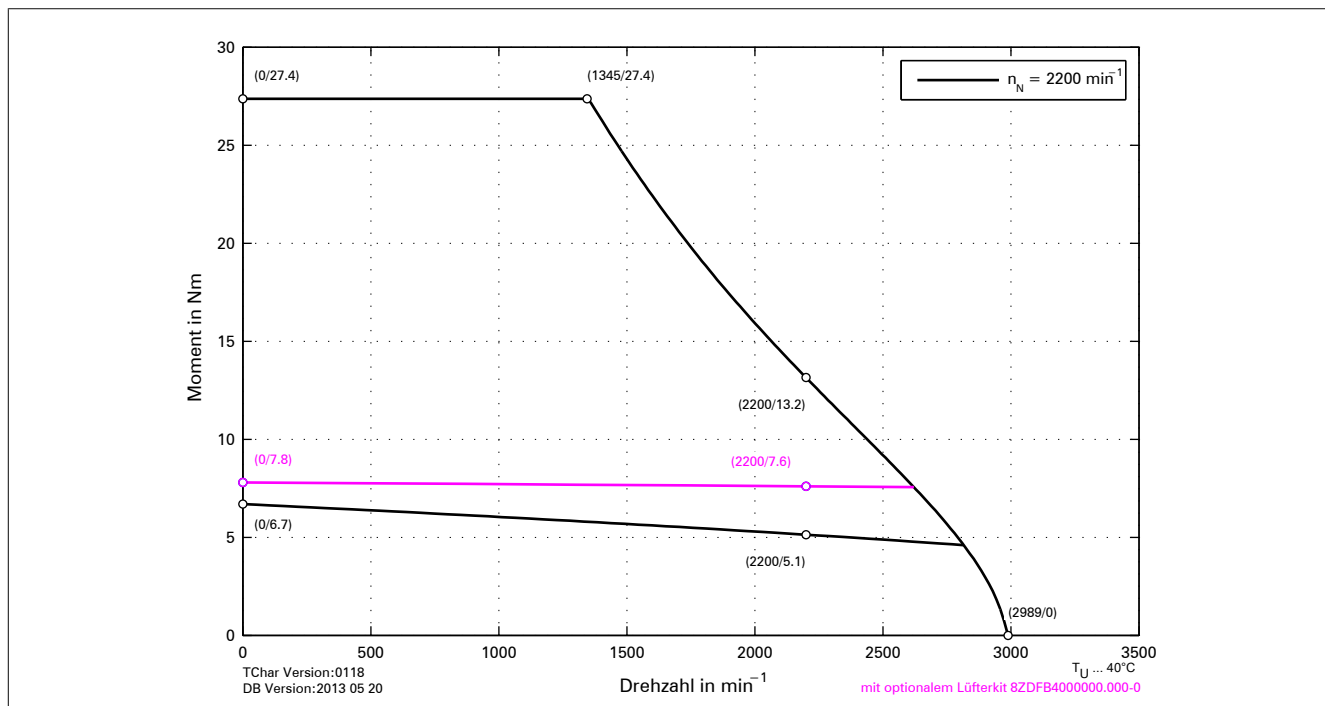


Abbildung 32: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI45e.ffggghi00-1

8DI46e.ffggghi00-1

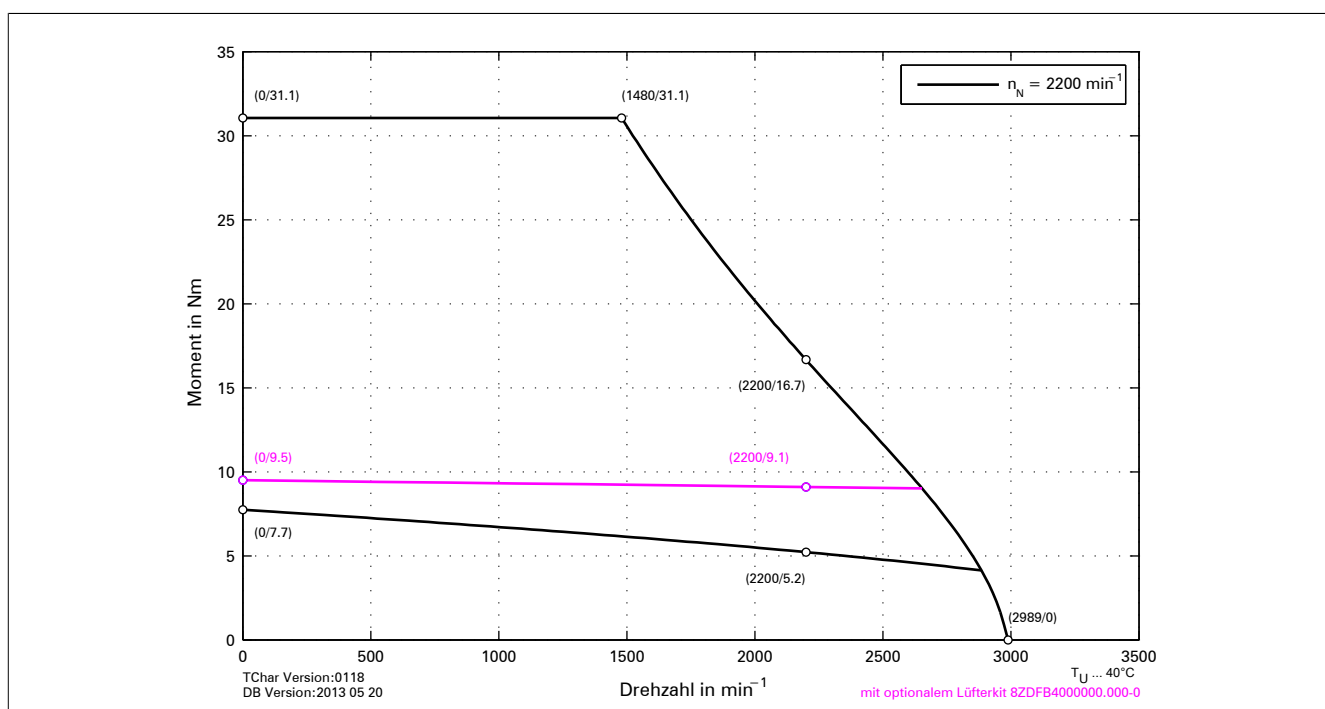


Abbildung 33: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI46e.ffggghi00-1

3.1.5.3 Drehzahl-Drehmomentkennlinie mit 750 VDC Zwischenkreisspannung

8DI44e.ffggghi00-1

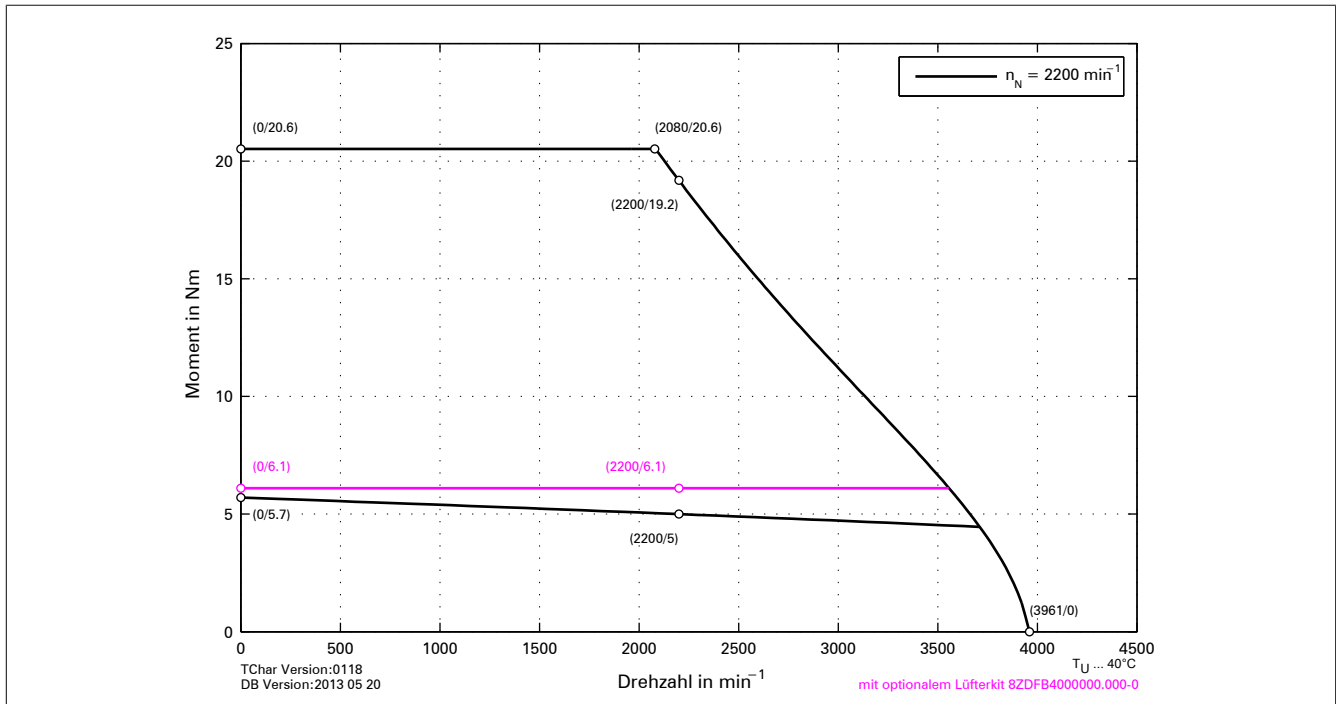


Abbildung 34: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI44e.ffggghi00-1

8DI45e.ffggghi00-1

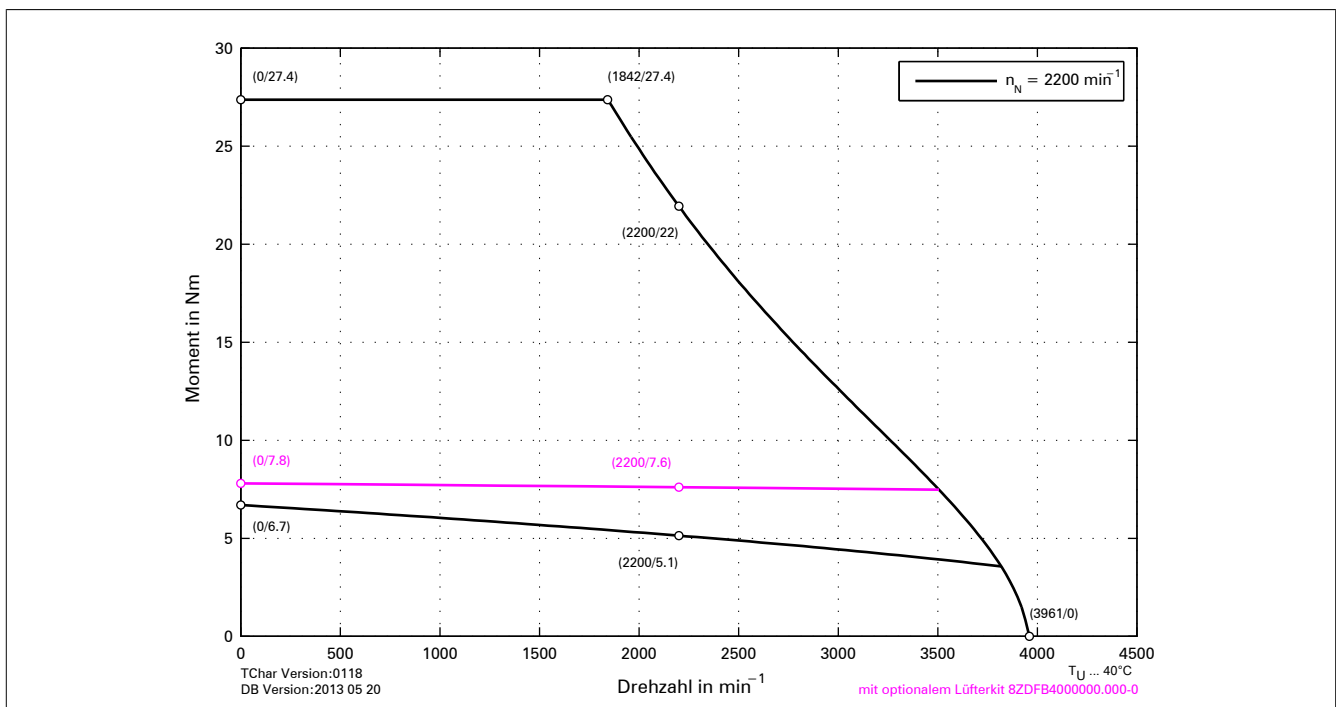


Abbildung 35: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI45e.ffggghi00-1

8DI46e.ffggghi00-1

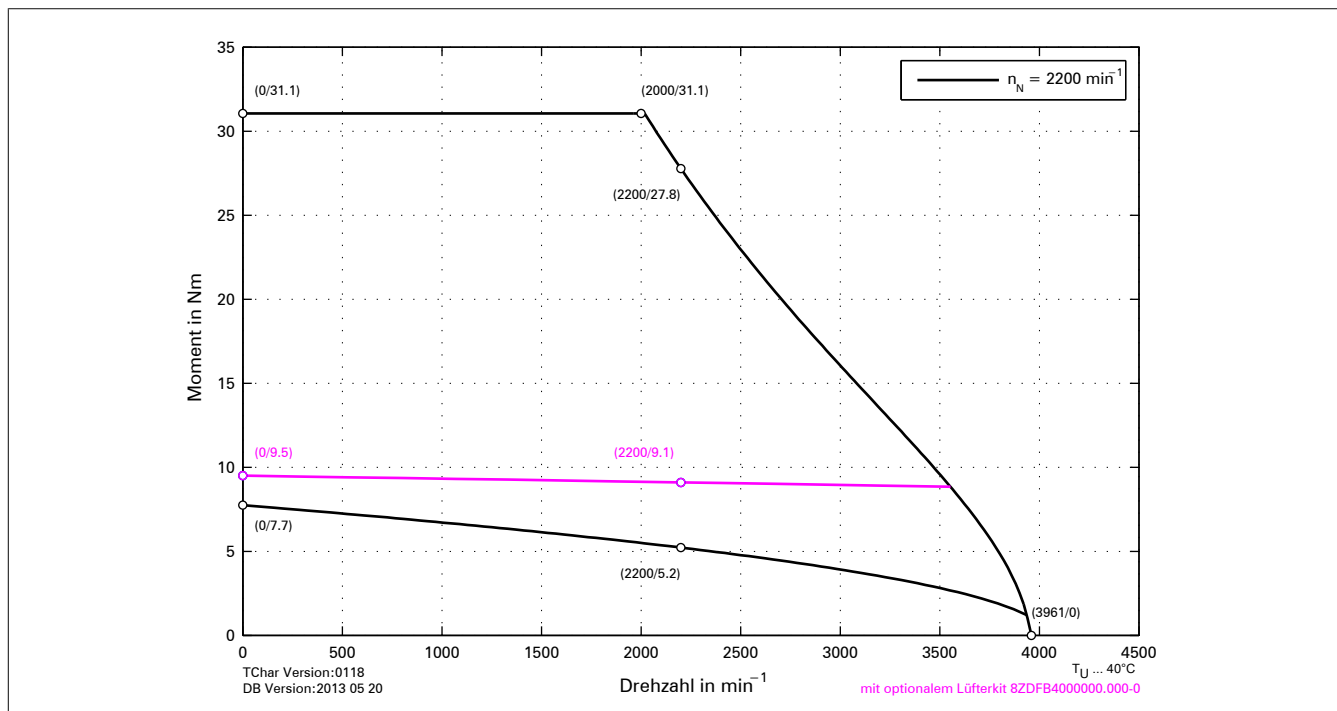
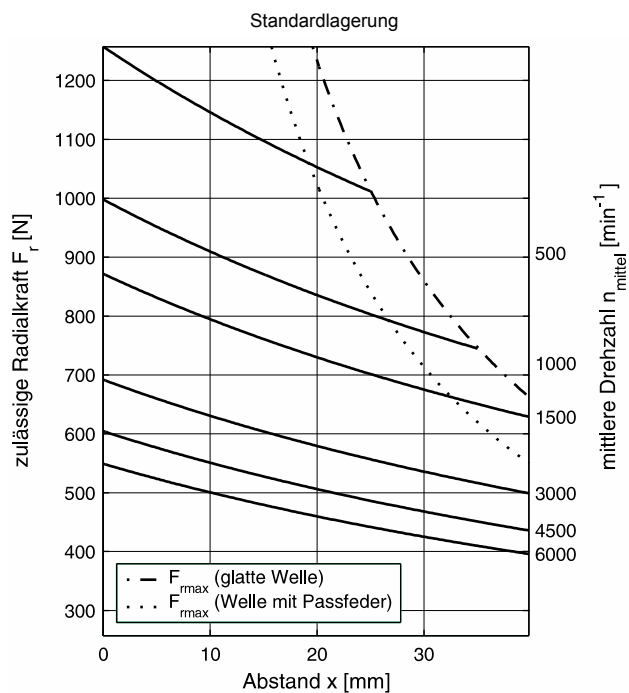


Abbildung 36: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI46e.ffggghi00-1

3.1.5.4 Zulässige Wellenbelastung

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



maximal zulässige Axialkraft: $F_{\text{amax}} = 110 \text{ N}$

3.1.6 Baugröße 5

3.1.6.1 Technische Daten

| Bestellnummer | 8DI54S.ff022hi00-1 | 8DI55S.ff022hi00-1 | 8DI56S.ff022hi00-1 |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| Motor | | | |
| Nenn Drehzahl 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 93: 8DI54S.ff022hi00-1, 8DI55S.ff022hi00-1, 8DI56S.ff022hi00-1 - Technische Daten

3.1.6.2 Drehzahl-Drehmomentkennlinie mit 560 VDC Zwischenkreisspannung

8DI54e.ffggghi00-1

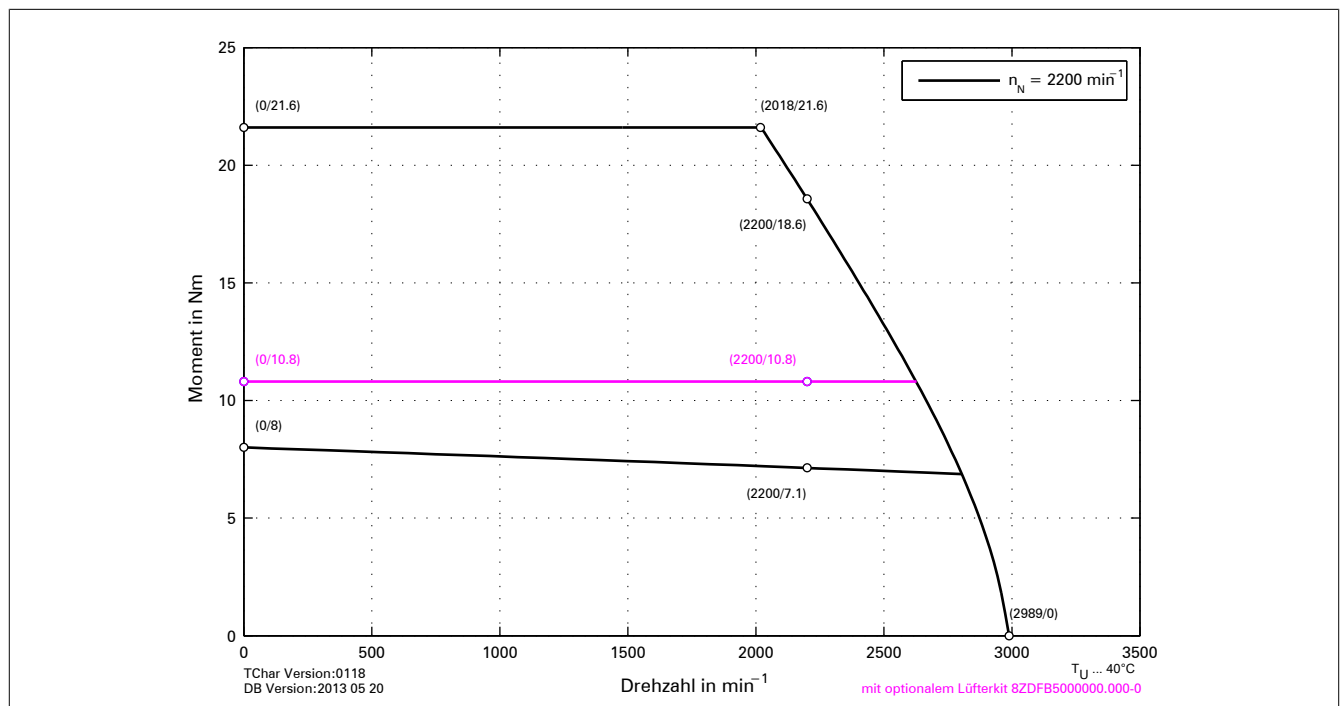


Abbildung 37: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI54e.ffggghi00-1

8DI55e.ffggghi00-1

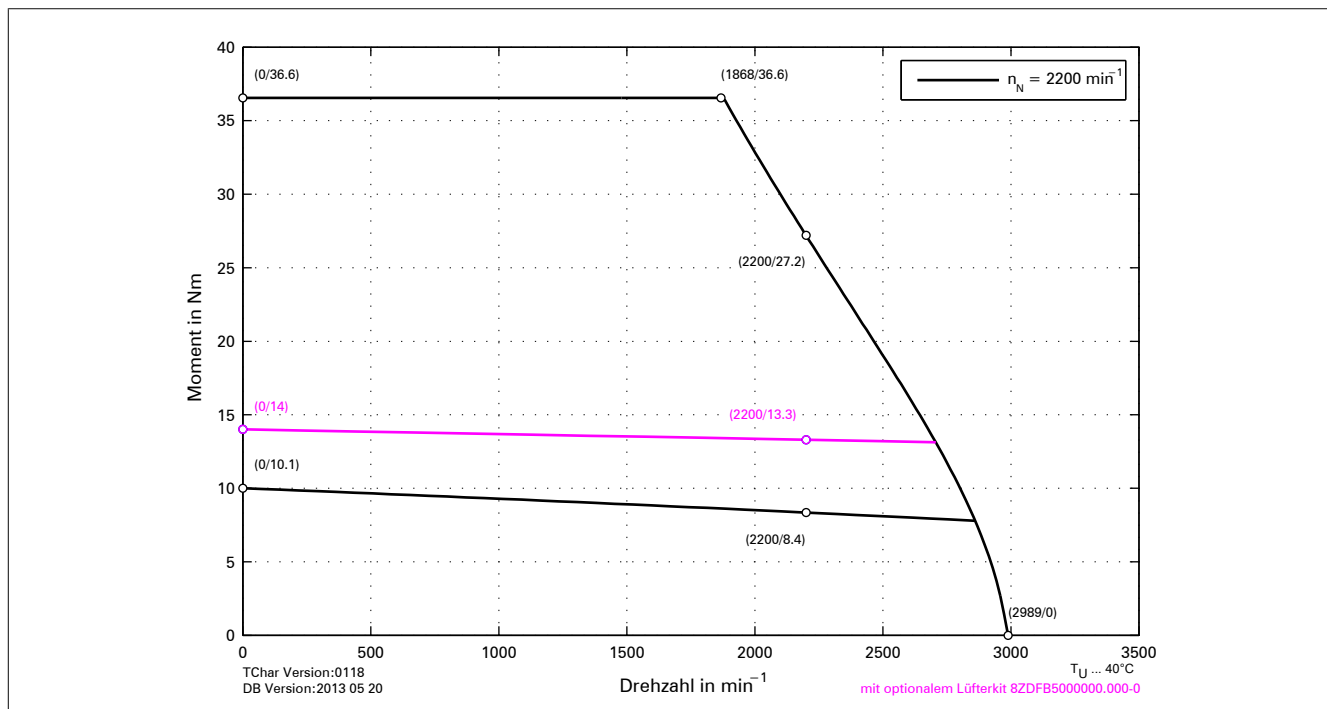


Abbildung 38: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI55e.ffggghi00-1

8DI56e.ffggghi00-1

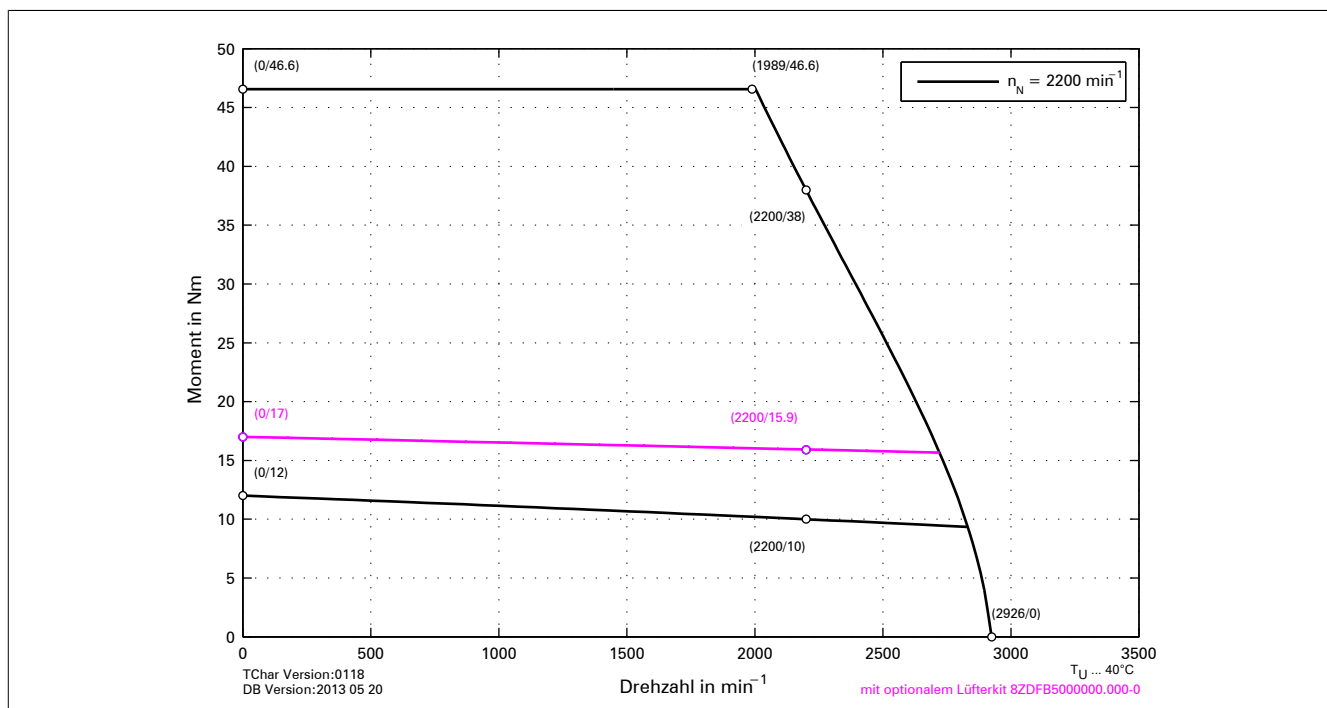


Abbildung 39: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI56e.ffggghi00-1

3.1.6.3 Drehzahl-Drehmomentkennlinie mit 750 VDC Zwischenkreisspannung

8DI54e.fggghi00-1

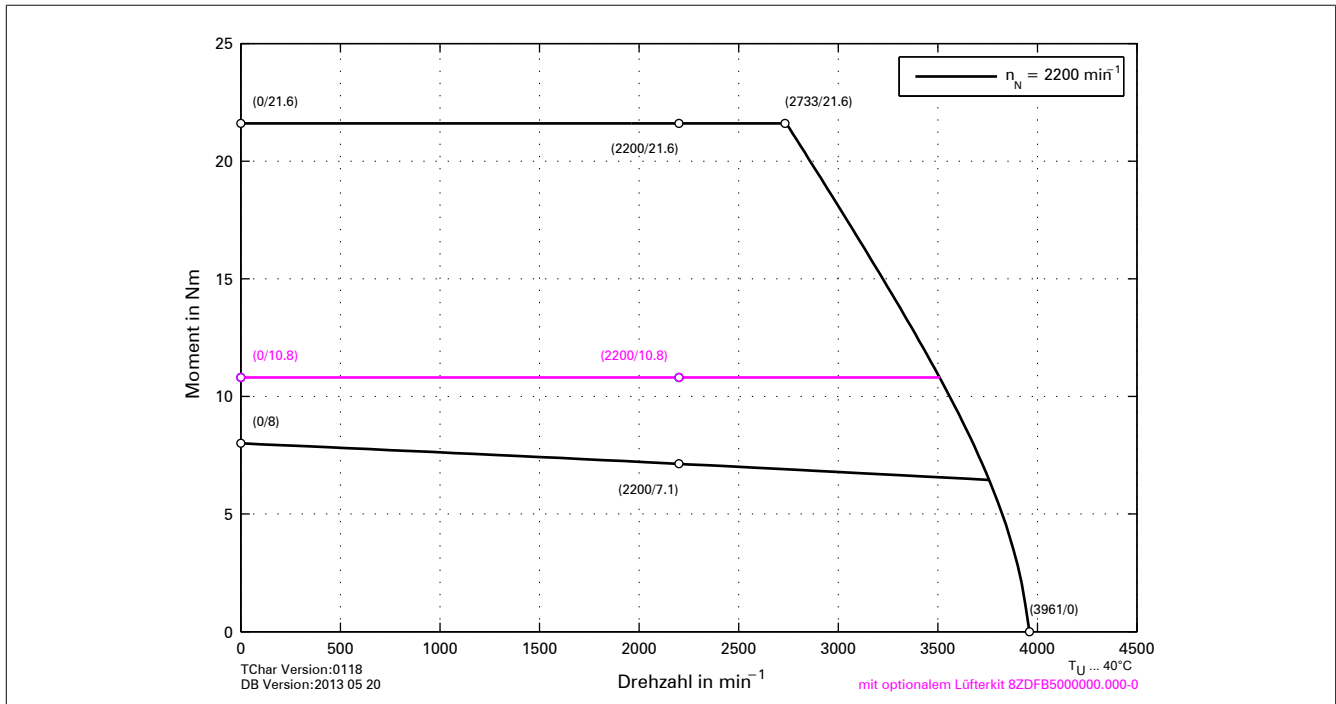


Abbildung 40: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI54e.fggghi00-1

8DI55e.fggghi00-1

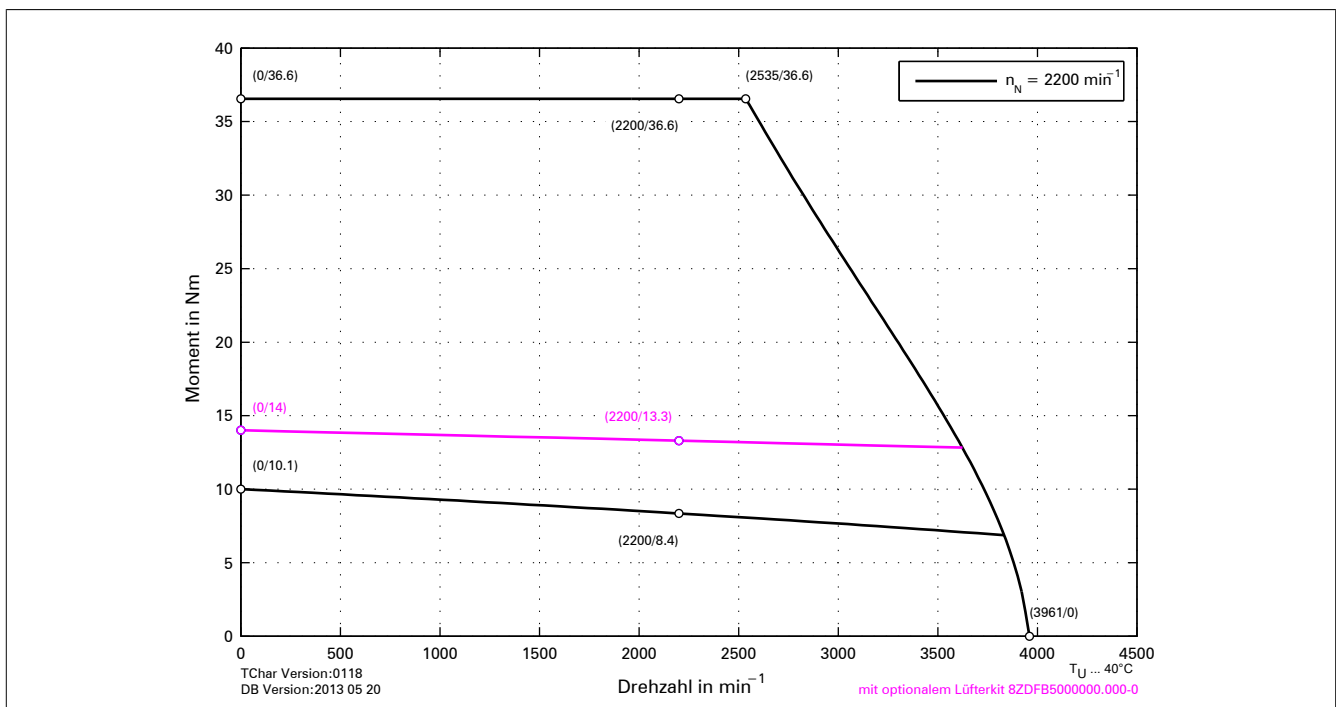


Abbildung 41: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI55e.fggghi00-1

8DI56e.ffggghi00-1

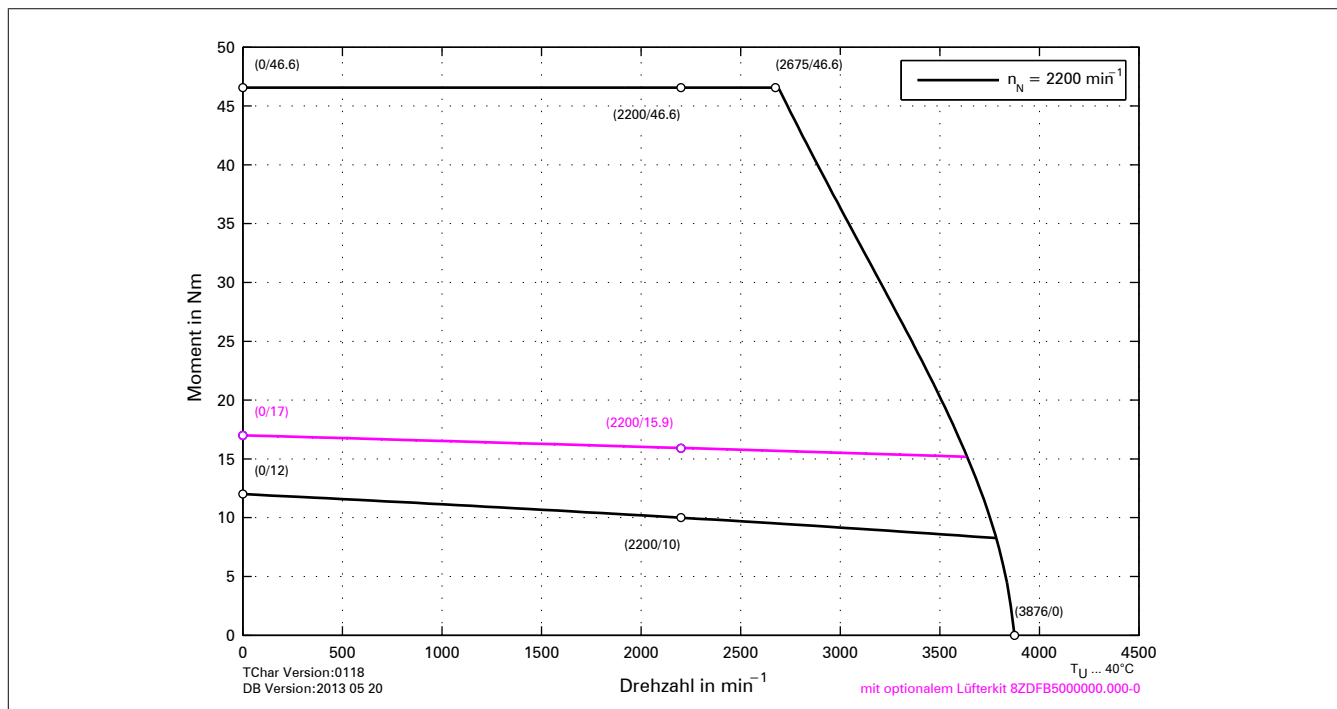
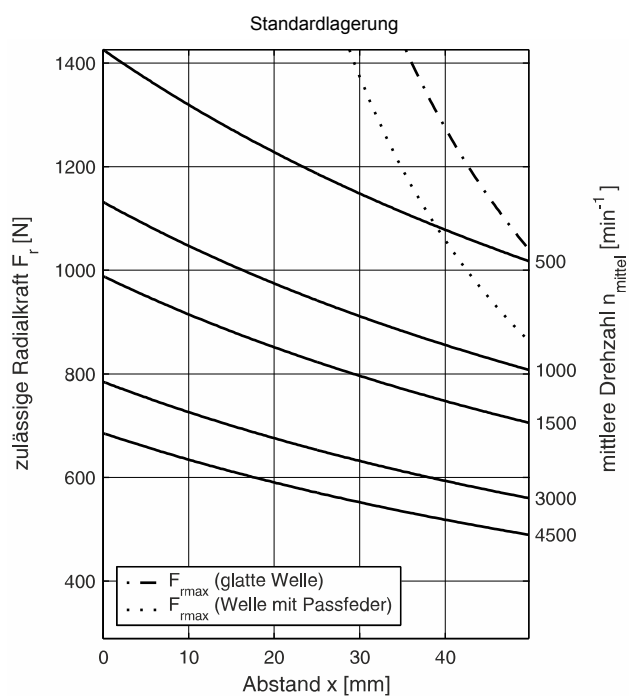


Abbildung 42: Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI56e.ffggghi00-1

3.1.6.4 Zulässige Wellenbelastung

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



maximal zulässige Axialkraft: $F_{\text{amax}} = 124 \text{ N}$

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!

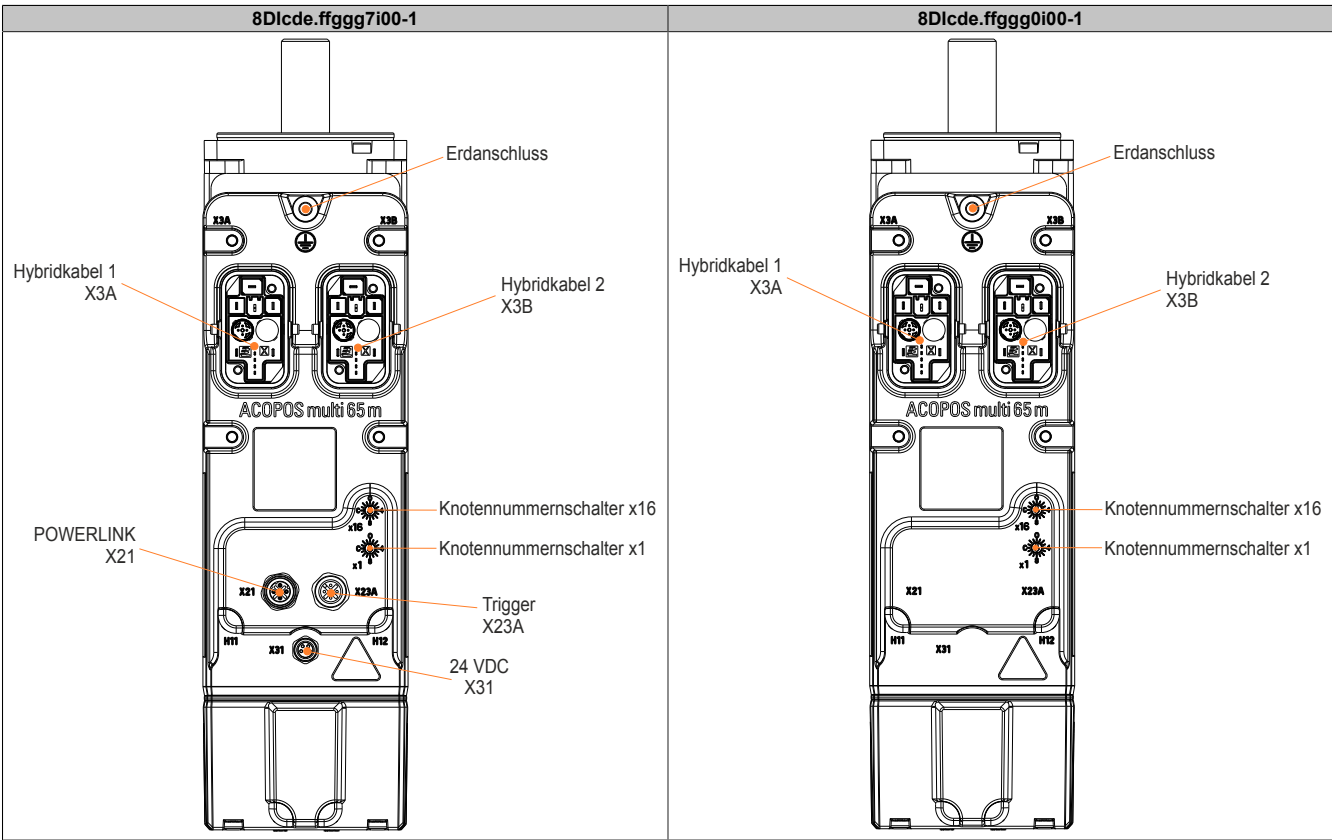
Warnung!

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!

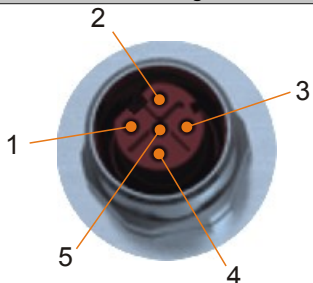
3.1.7.1 Übersicht



3.1.7.1.1 X21 (POWERLINK)

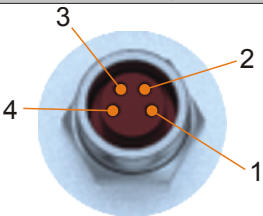
| Abbildung | Pin | Beschreibung | Funktion |
|-----------|-----|--------------|--------------------------|
| | 1 | TXD | Transmit Data |
| | 2 | RXD | Receive Data |
| | 3 | TXD\ | Transmit Data invertiert |
| | 4 | RXD\ | Receive Data invertiert |

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 | --- | --- |

1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen.

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 |

3.1.7.1.4 Erdanschluss (PE)

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

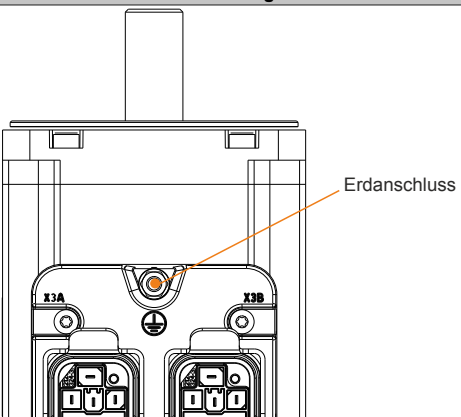
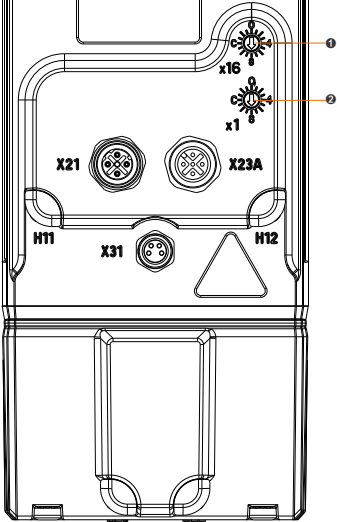
| Abbildung | Pin | Bezeichnung | Funktion |
|--|--------------|-------------|--------------|
|  | --- | PE | Schutzleiter |
| | | | |
| Klemmbarer Querschnittsbereich | [mm²] | AWG | |
| Kabelschuh für Gewindebolzen M5 | 0,25 - 16 | 23 - 5 | |

Tabelle 94: Erdanschluss (PE)

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.

3.2 Zubehör

3.2.1 Kabel

3.2.1.1 Kabel für 24 VDC Weiterleitung

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 95: X67CA0P00.0020, X67CA0P00.0050 - Bestelldaten

3.2.1.1.2 Technische Daten X67CA0P00.xxxx

| Bestellnummer | X67CA0P00.0020 | | X67CA0P00.0050 | |
|---------------------------|---|--|-------------------------------|--|
| Allgemeines | | | | |
| Beständigkeit | Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit | | | |
| Kurzbeschreibung | Power Verbindungskabel, 2,0 m | | Power Verbindungskabel, 5,0 m | |
| Typ | Verbindungskabel | | | |
| Kabelquerschnitte | | | | |
| AWG | 4x AWG 22 | | | |
| mm² | 4x 0,34 mm² | | | |
| Kabelaufbau | | | | |
| Außenmantel | | | | |
| Material | Doppelmantel PUR / PVC | | | |
| Eigenschaften | FCKW-, cadmium- und bleifrei Feinstdrähtige Litzenleiter 0,34 mm² (AWG 22) Klasse 6 (42x 0,1 mm / 42x 38 AWG) | | | |
| Farbe | schwarz | | | |
| Bedruckung | B&R X67CA0Pxx.xxxx | | | |
| Leiter | | | | |
| Aderisolation | PVC | | | |
| Aderfarben | braun, schwarz, blau, weiß | | | |
| Eigenschaften | FCKW-, cadmium- und bleifrei | | | |
| Schirm | Nein | | | |
| Verseilung | 4 Adern verseilt | | | |
| Elektrische Eigenschaften | | | | |
| Nennstrom | max. 4 A / Kontakt | | | |
| Anschlussspannung | max. 60 V AC/DC | | | |
| Isolationsgrad | Kategorie II nach IEC 60664-1 | | | |
| Einsatzbedingungen | | | | |
| Schutzart nach EN 60529 | | | | |
| Stecker/Kupplung | IP67, nur im verschraubten Zustand | | | |
| Umgebungsbedingungen | | | | |
| Temperatur | | | | |
| feste Verlegung | -25 bis 70°C | | | |
| flexible Verlegung | -5 bis 70°C | | | |
| Mechanische Eigenschaften | | | | |
| Abmessungen | | | | |
| Länge | 2 m | | 5 m | |
| Durchmesser | 5,2 mm ±0,2 mm | | | |
| Biegeradius | ≥ 10x Außendurchmesser | | | |

Tabelle 96: X67CA0P00.0020, X67CA0P00.0050 - Technische Daten

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 97: X67CA0P10.0020, X67CA0P10.0050 - Bestelldaten

3.2.1.1.4 Technische Daten X67CA0P10.xxxx

| Bestellnummer | X67CA0P10.0020 | | X67CA0P10.0050 |
|---------------------------|---|-------------------------------|----------------|
| Allgemeines | | | |
| Beständigkeit | Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit | | |
| Kurzbeschreibung | Power Verbindungskabel, 2,0 m | Power Verbindungskabel, 5,0 m | |
| Typ | Verbindungskabel | | |
| Kabelquerschnitte | | | |
| AWG | 4x AWG 22 | | |
| mm² | 4x 0,34 mm² | | |
| Kabelaufbau | | | |
| Außenmantel | | | |
| Material | Doppelmantel PUR / PVC | | |
| Eigenschaften | FCKW-, cadmium- und bleifrei Feinstdrähtige Litzenleiter 0,34 mm² (AWG 22) Klasse 6 (42x 0,1 mm / 42x 38 AWG) | | |
| Farbe | schwarz | | |
| Bedruckung | B&R X67CA0Pxx.xxxx | | |
| Leiter | | | |
| Aderisolation | PVC | | |
| Aderfarben | braun, schwarz, blau, weiß | | |
| Eigenschaften | FCKW-, cadmium- und bleifrei | | |
| Schirm | Nein | | |
| Verseilung | 4 Adern verseilt | | |
| Elektrische Eigenschaften | | | |
| Nennstrom | max. 4 A / Kontakt | | |
| Anschlussspannung | max. 60 V AC/DC | | |
| Isolationsgrad | Kategorie II nach IEC 60664-1 | | |
| Einsatzbedingungen | | | |
| Schutzart nach EN 60529 | | | |
| Stecker/Kupplung | IP67, nur im verschraubten Zustand | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Temperatur | | | |
| feste Verlegung | -25 bis 70°C | | |
| flexible Verlegung | -5 bis 70°C | | |
| Mechanische Eigenschaften | | | |
| Abmessungen | | | |
| Länge | 2 m | 5 m | |
| Durchmesser | 5,2 mm ±0,2 mm | | |
| Biegeradius | ≥ 10x Außendurchmesser | | |

Tabelle 98: X67CA0P10.0020, X67CA0P10.0050 - Technische Daten

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 99: X67CA0P40.0020, X67CA0P40.0050 - Bestelldaten

3.2.1.1.6 Technische Daten X67CA0P40.xxxx

| Bestellnummer | X67CA0P40.0020 | X67CA0P40.0050 |
|---------------------------|---|----------------------------|
| Allgemeines | | |
| Beständigkeit | Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit | |
| Kurzbeschreibung | Power offenes Kabel, 2,0 m | Power offenes Kabel, 5,0 m |
| Typ | Offenes Kabel | |
| Kabelquerschnitte | | |
| AWG | 4x AWG 22 | |
| mm² | 4x 0,34 mm² | |
| Kabelaufbau | | |
| Außenmantel | | |
| Material | Doppelmantel PUR / PVC | |
| Eigenschaften | FCKW-, cadmium- und bleifrei Feinstdrähtige Litzenleiter 0,34 mm² (AWG 22) Klasse 6 (42x 0,1 mm / 42x 38 AWG) | |
| Farbe | schwarz | |
| Bedruckung | B&R X67CA0Pxx.xxxx | |
| Leiter | | |
| Aderisolation | PVC | |
| Aderfarben | braun, schwarz, blau, weiß | |
| Eigenschaften | FCKW-, cadmium- und bleifrei | |
| Schirm | Nein | |
| Verseilung | 4 Adern verseilt | |
| Elektrische Eigenschaften | | |
| Nennstrom | max. 4 A / Kontakt | |
| Anschlussspannung | max. 60 V AC/DC | |
| Isolationsgrad | Kategorie II nach IEC 60664-1 | |
| Einsatzbedingungen | | |
| Schutzart nach EN 60529 | | |
| Stecker/Kupplung | IP67, nur im verschraubten Zustand | |
| Umgebungsbedingungen | | |
| Temperatur | | |
| feste Verlegung | -25 bis 70°C | |
| flexible Verlegung | -5 bis 70°C | |
| Mechanische Eigenschaften | | |
| Abmessungen | | |
| Länge | 2 m | 5 m |
| Durchmesser | 5,2 mm ±0,2 mm | |
| Biegeradius | ≥ 10x Außendurchmesser | |

Tabelle 100: X67CA0P40.0020, X67CA0P40.0050 - Technische Daten

3.2.1.2 POWERLINK-Kabel

3.2.1.2.1 Bestelldaten X67CA0E41.xxxx


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

Tabelle 101: X67CA0E41.0010, X67CA0E41.0050 - Bestelldaten

3.2.1.2.2 Technische Daten X67CA0E41.xxxx

| Bestellnummer | X67CA0E41.0010 | | X67CA0E41.0050 |
|---------------------------|---|---------------------------------------|----------------|
| Allgemeines | | | |
| Beständigkeit | Ölbeständigkeit nach VED 0473 Teil 811-2-1 (EN 60811-2-1) Flammwidrig nach IEC 60332-1-2 UV-beständig | | |
| 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 | | | |
| Außenmantel | | | |
| Material | Polyurethane (PUR) GN | | |
| Eigenschaften | Halogenfrei | | |
| Farbe | grün | | |
| Bedruckung | B&R X67CA0Exx.xxxx bzw. X20CA0Exx.xxxx | B&R X67CA0Exx.xxxx | |
| Leiter | | | |
| Aderisolation | Polyethylen (PE) | | |
| Aderfarben | weiß, gelb, blau, orange | | |
| Schirm | Aluminiumfolie und Abschirmgeflecht aus verzinnnten Cu-Drähten | | |
| Typ | Litzenleiter 0,34 mm² (AWG 22), verzinkt 7x 0,25 mm / 7x 30 AWG | | |
| Verseilung | 4 Adern verseilt | | |
| Elektrische Eigenschaften | | | |
| Leiterwiderstand | ≤ 120 Ω/km bei 20°C | | |
| Übertragungseigenschaften | Kategorie 5 / Klasse D bis 100 MHz nach ISO/IEC 11801 (EN50173-1), ISO/IEC 24702 (EN 50173-3) | | |
| Übertragungsrate | 10/100 MBit/s | | |
| Isolationswiderstand | ≥ 500 MΩ/km bei 20°C | | |
| Einsatzbedingungen | | | |
| Schutzart nach EN 60529 | | | |
| Kabel | IP67 | | |
| M12 Stecker | IP67, nur im verschraubten Zustand | | |
| RJ45 Stecker | IP20, nur im ordnungsgemäß gesteckten Zustand | | |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Temperatur | | | |
| Transport | -50 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 | | |
| Gewicht | 0,061 kg/m | | |

Tabelle 102: X67CA0E41.0010, X67CA0E41.0050 - Technische Daten

3.2.1.2.3 Bestelldaten X67CA0E61.xxxx


| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Abbildung |
|----------------|--|---|
| | Undefined |  |
| X67CA0E61.0020 | POWERLINK-Verbindungskabel, M12 auf M12, 2 m | |
| X67CA0E61.0050 | POWERLINK-Verbindungskabel, M12 auf M12, 5 m | |

Tabelle 103: X67CA0E61.0020, X67CA0E61.0050 - Bestelldaten

3.2.1.2.4 Technische Daten X67CA0E61.xxxx

| Bestellnummer | X67CA0E61.0020 | | X67CA0E61.0050 |
|---------------------------|---|-----|----------------|
| Allgemeines | | | |
| Beständigkeit | 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 | | | |
| Außenmantel | | | |
| Material | Polyurethane (PUR) GN | | |
| Eigenschaften | Halogenfrei | | |
| Farbe | grün | | |
| Bedruckung | B&R X67CA0Exx.xxxx | | |
| Leiter | | | |
| Aderisolation | Polyethylen (PE) | | |
| Aderfarben | weiß, gelb, blau, orange | | |
| Schirm | Aluminiumfolie und Abschirmgeflecht aus verzinnnten Cu-Drähten | | |
| Typ | Litzenleiter 0,34 mm² (AWG 22), verzinkt 7x 0,25 mm / 7x 30 AWG | | |
| Verseilung | 4 Adern verseilt | | |
| Elektrische Eigenschaften | | | |
| Leiterwiderstand | ≤ 120 Ω/km bei 20°C | | |
| Übertragungseigenschaften | Kategorie 5 / Klasse D bis 100 MHz nach ISO/IEC 11801 (EN50173-1), ISO/IEC 24702 (EN 50173-3) | | |
| Übertragungsrate | 10/100 MBit/s | | |
| Isulationswiderstand | ≥ 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 | | |
| 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 | | |
| Gewicht | 0,061 kg/m | | |

Tabelle 104: X67CA0E61.0020, X67CA0E61.0050 - Technische Daten

3.2.1.3 Sensorkabel

3.2.1.3.1 Bestelldaten X67CA0A41.xxxx

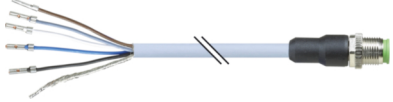
| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Abbildung |
|----------------|-----------------------|---|
| | Sensor Kabel |  |
| X67CA0A41.0020 | M12-Sensorkabel, 2 m | |
| X67CA0A41.0050 | M12-Sensorkabel, 5 m | |
| X67CA0A41.0100 | M12-Sensorkabel, 10 m | |

Tabelle 105: X67CA0A41.0020, X67CA0A41.0050, X67CA0A41.0100 - Bestelldaten

3.2.1.3.2 Technische Daten X67CA0A41.xxxx

| Bestellnummer | X67CA0A41.0020 | | X67CA0A41.0050 | X67CA0A41.0100 |
|---------------------------|--|------------------------|-------------------------|----------------|
| Allgemeines | | | | |
| Beständigkeit | Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit Flammwidrig nach VDE 0472 Teil 804 | | | |
| Kurzbeschreibung | M12 Sensorkabel, 2,0 m | M12 Sensorkabel, 5,0 m | M12 Sensorkabel, 10,0 m | |
| Typ | M12 Anschlusskabel gerade | | | |
| Kabelquerschnitte | | | | |
| AWG | 5x AWG 22 | | | |
| mm² | 5x 0,34 mm² | | | |
| Kabelaufbau | | | | |
| Außenmantel | | | | |
| Material | Doppelmantel PUR / PVC | | | |
| Eigenschaften | FCKW-, cadmium und bleifrei | | | |
| Farbe | grau | | | |
| Bedruckung | B&R X67CA0Axx.xxxx | | | |
| Leiter | | | | |
| Aderisolation | PVC | | | |
| Aderfarben | braun, schwarz, blau, weiß, grau | | | |
| Eigenschaften | FCKW-, cadmium- und bleifrei Feinstdrähtige Litzenleiter 0,34 mm² (AWG 22) Klasse 6 (42x 38 AWG) | | | |
| Schirm | Ja | | | |
| Verseilung | 5 Adern über Füller verseilt | | | |
| Elektrische Eigenschaften | | | | |
| Nennstrom | max. 4 A / Kontakt | | | |
| Anschlussspannung | max. 60 V AC/DC | | | |
| Isolationsgrad | Kategorie II nach IEC 60664-1 | | | |
| Einsatzbedingungen | | | | |
| Schutzart nach EN 60529 | | | | |
| Stecker/Kupplung | IP67, nur im verschraubten Zustand | | | |
| Umgebungsbedingungen | | | | |
| Temperatur | | | | |
| feste Verlegung | -25 bis 80°C | | | |
| flexible Verlegung | -20 bis 80°C | | | |
| Mechanische Eigenschaften | | | | |
| Abmessungen | | | | |
| Länge | 2 m | 5 m | 10 m | |
| Durchmesser | 6,4 mm ±0,2 mm | | | |
| Biegeradius | ≥ 10x Außendurchmesser | | | |
| Schleppkettendaten | | | | |
| Beschleunigung | max. 5,0 m/s² | | | |
| Biegewechsel | >2,5 Mio. | | | |
| Geschwindigkeit | max. 2,0 m/s | | | |

Tabelle 106: X67CA0A41.0020, X67CA0A41.0050, X67CA0A41.0100 - Technische Daten

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 107: X67CA0A51.0020, X67CA0A51.0050, X67CA0A51.0100 - Bestelldaten

3.2.1.3.4 Technische Daten X67CA0A51.xxxx

| Bestellnummer | X67CA0A51.0020 | | X67CA0A51.0050 | X67CA0A51.0100 |
|---------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Allgemeines | | | | |
| Beständigkeit | Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit Flammwidrig nach VDE 0472 Teil 804 | | | |
| Kurzbeschreibung | M12 Sensorkabel, gewinkelt, 2,0 m | M12 Sensorkabel, gewinkelt, 5,0 m | M12 Sensorkabel, gewinkelt, 10,0 m | |
| Typ | M12 Anschlusskabel gewinkelt | | | |
| Kabelquerschnitte | | | | |
| AWG | 5x AWG 22 | | | |
| mm² | 5x 0,34 mm² | | | |
| Kabelaufbau | | | | |
| Außenmantel | | | | |
| Material | Doppelmantel PUR / PVC | | | |
| Eigenschaften | FCKW-, cadmium und bleifrei | | | |
| Farbe | grau | | | |
| Bedruckung | B&R X67CA0Axx.xxxx | | | |
| Leiter | | | | |
| Aderisolation | PVC | | | |
| Aderfarben | braun, schwarz, blau, weiß, grau | | | |
| Eigenschaften | FCKW-, cadmium- und bleifrei Feinstdrähtige Litzenleiter 0,34 mm² (AWG 22) Klasse 6 (42x 38 AWG) | | | |
| Schirm | Ja | | | |
| Verseilung | 5 Adern über Füller verseilt | | | |
| Elektrische Eigenschaften | | | | |
| Nennstrom | max. 4 A / Kontakt | | | |
| Anschlussspannung | max. 60 V AC/DC | | | |
| Isolationsgrad | Kategorie II nach IEC 60664-1 | | | |
| Einsatzbedingungen | | | | |
| Schutzart nach EN 60529 | | | | |
| Stecker/Kupplung | IP67, nur im verschraubten Zustand | | | |
| Umgebungsbedingungen | | | | |
| Temperatur | | | | |
| feste Verlegung | -25 bis 80°C | | | |
| flexible Verlegung | -20 bis 80°C | | | |
| Mechanische Eigenschaften | | | | |
| Abmessungen | | | | |
| Länge | 2 m | 5 m | 10 m | |
| Durchmesser | 6,4 mm ±0,2 mm | | | |
| Biegeradius | ≥ 10x Außendurchmesser | | | |
| Schleppkettendaten | | | | |
| Beschleunigung | max. 5,0 m/s² | | | |
| Biegewechsel | >2,5 Mio. | | | |
| Geschwindigkeit | max. 2,0 m/s | | | |

Tabelle 108: X67CA0A51.0020, X67CA0A51.0050, X67CA0A51.0100 - Technische Daten

3.2.2 Lüfterkits

3.2.2.1 8ZDFB4000000.000-0

3.2.2.1.1 Bestelldaten


| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Abbildung |
|--------------------|---|---|
| | Lüfterkits |  |
| 8ZDFB4000000.000-0 | ACOPOSmotor Lüfterkit für Module 8DI4xx | |
| | Im Lieferumfang enthalten | |
| | Baugröße 4 | |
| 8DI440.ff022hi00-1 | ACOPOSmotor, Baugröße 4, Baulänge 4, Nenndrehzahl 2200 min-1 | |
| 8DI44S.ff022hi00-1 | ACOPOSmotor SafeMOTION, Baugröße 4, Baulänge 4, Nenndrehzahl 2200 min-1 | |
| 8DI450.ff022hi00-1 | ACOPOSmotor, Baugröße 4, Baulänge 5, Nenndrehzahl 2200 min-1 | |
| 8DI45S.ff022hi00-1 | ACOPOSmotor SafeMOTION, Baugröße 4, Baulänge 5, Nenndrehzahl 2200 min-1 | |
| 8DI460.ff022hi00-1 | ACOPOSmotor, Baugröße 4, Baulänge 6, Nenndrehzahl 2200 min-1 | |
| 8DI46S.ff022hi00-1 | ACOPOSmotor SafeMOTION, Baugröße 4, Baulänge 6, Nenndrehzahl 2200 min-1 | |

Tabelle 109: 8ZDFB4000000.000-0 - Bestelldaten

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 110: 8ZDFB4000000.000-0 - Technische Daten

3.2.2.1.3 Maßblatt

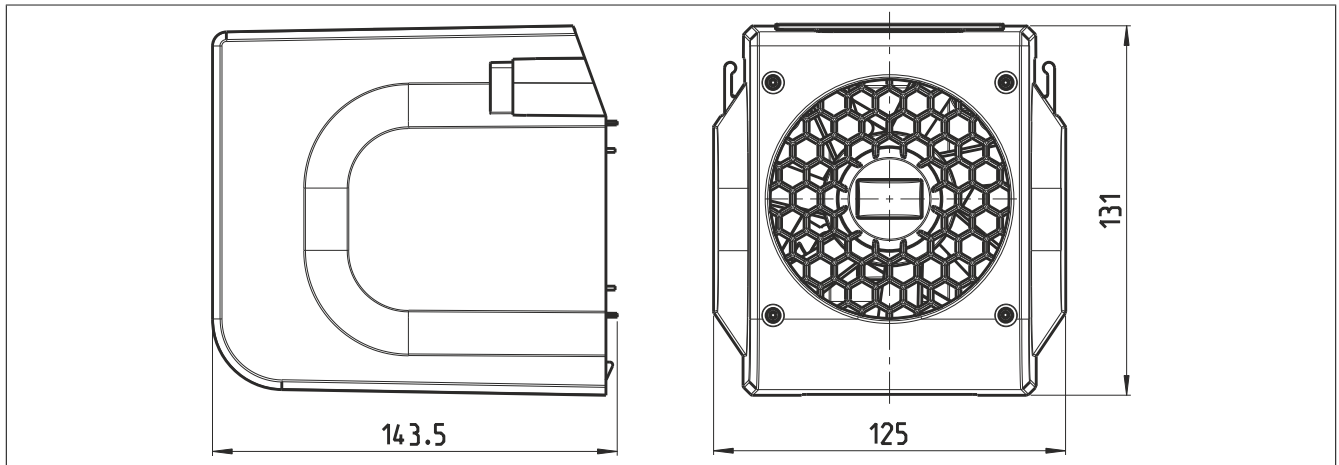


Abbildung 43: Abmessungen 8ZDFB4000000.000-0

3.2.2.2 8ZDFB5000000.000-0

3.2.2.2.1 Bestelldaten


| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Abbildung |
|--------------------|---|---|
| | Lüfterkits |  |
| 8ZDFB5000000.000-0 | ACOPOSmotor Lüfterkit für Module 8DI5xx | |
| | Im Lieferumfang enthalten | |
| | Baugröße 5 | |
| 8DI540.ff022hi00-1 | ACOPOSmotor, Baugröße 5, Baulänge 4, Nenndrehzahl 2200 min ⁻¹ | |
| 8DI54S.ff022hi00-1 | ACOPOSmotor SafeMOTION, Baugröße 5, Baulänge 4, Nenndrehzahl 2200 min ⁻¹ | |
| 8DI550.ff022hi00-1 | ACOPOSmotor, Baugröße 5, Baulänge 5, Nenndrehzahl 2200 min ⁻¹ | |
| 8DI55S.ff022hi00-1 | ACOPOSmotor SafeMOTION, Baugröße 5, Baulänge 5, Nenndrehzahl 2200 min ⁻¹ | |
| 8DI560.ff022hi00-1 | ACOPOSmotor, Baugröße 5, Baulänge 6, Nenndrehzahl 2200 min ⁻¹ | |
| 8DI56S.ff022hi00-1 | ACOPOSmotor SafeMOTION, Baugröße 5, Baulänge 6, Nenndrehzahl 2200 min ⁻¹ | |

Tabelle 111: 8ZDFB5000000.000-0 - Bestelldaten

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 112: 8ZDFB5000000.000-0 - Technische Daten

3.2.2.2.3 Maßblatt

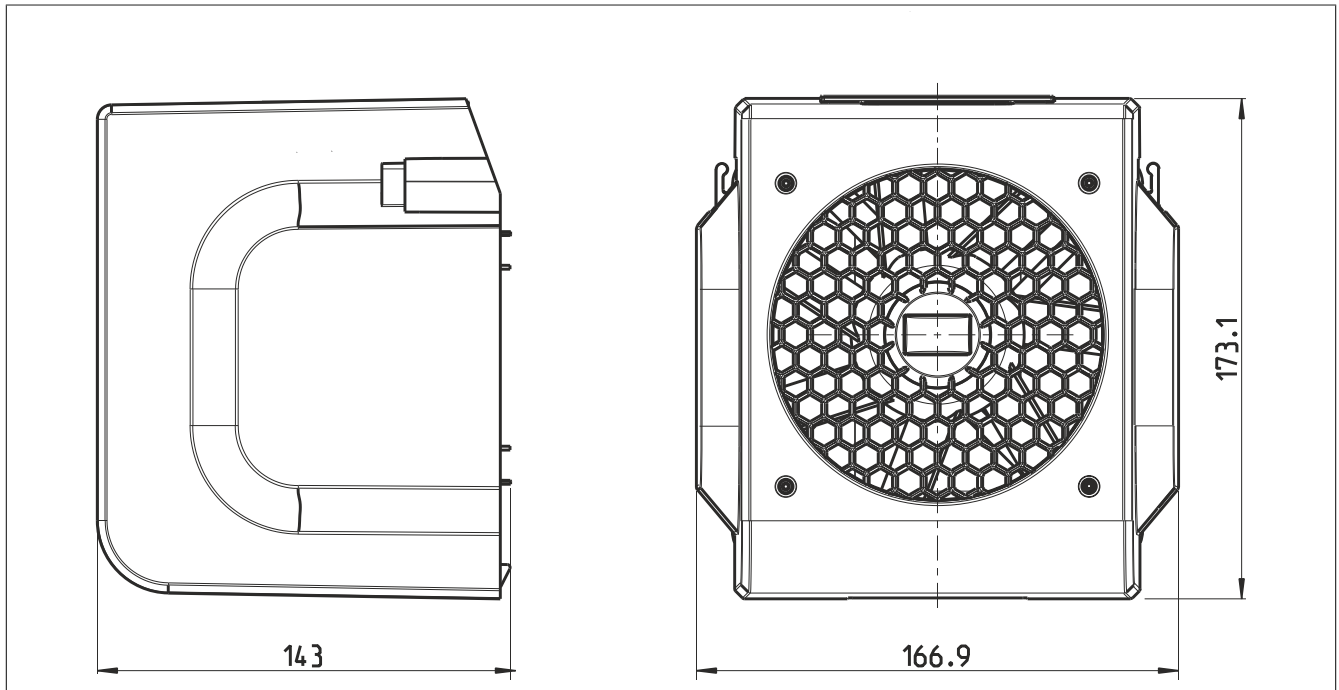
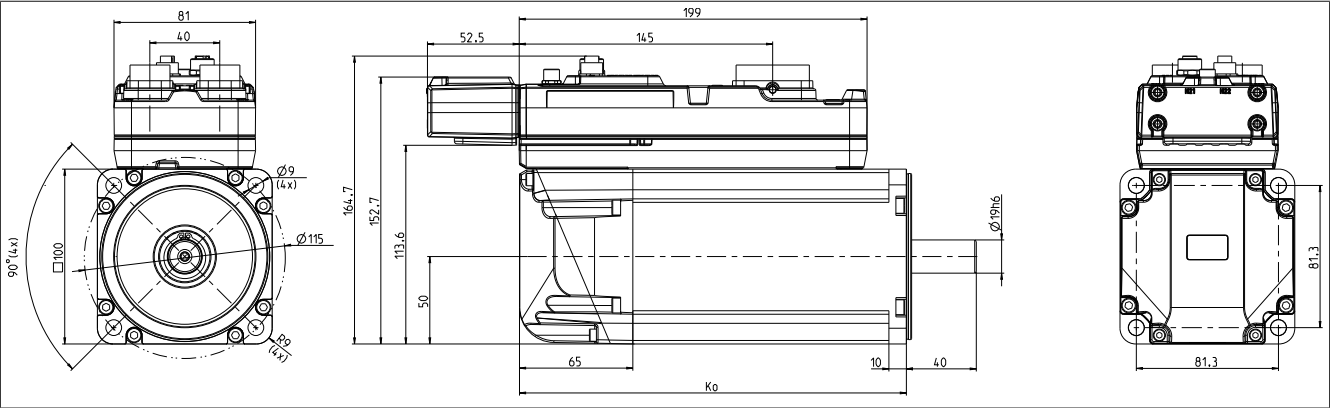


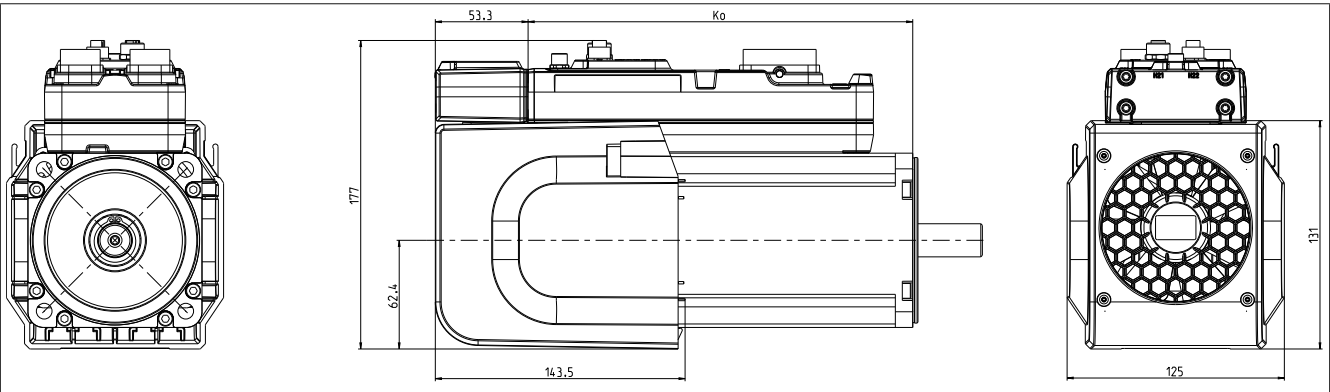
Abbildung 44: Abmessungen 8ZDFB5000000.000-0

3.3.1.2 Baugröße 4

8DI4dS.ffggghi00-1



mit optionalem Lüfterkit 8ZDFB4000000.000-0



Detail A-Flansch
Standardlagerung

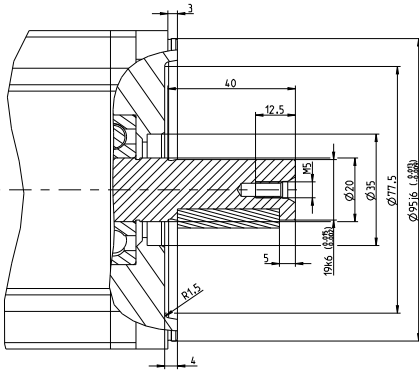
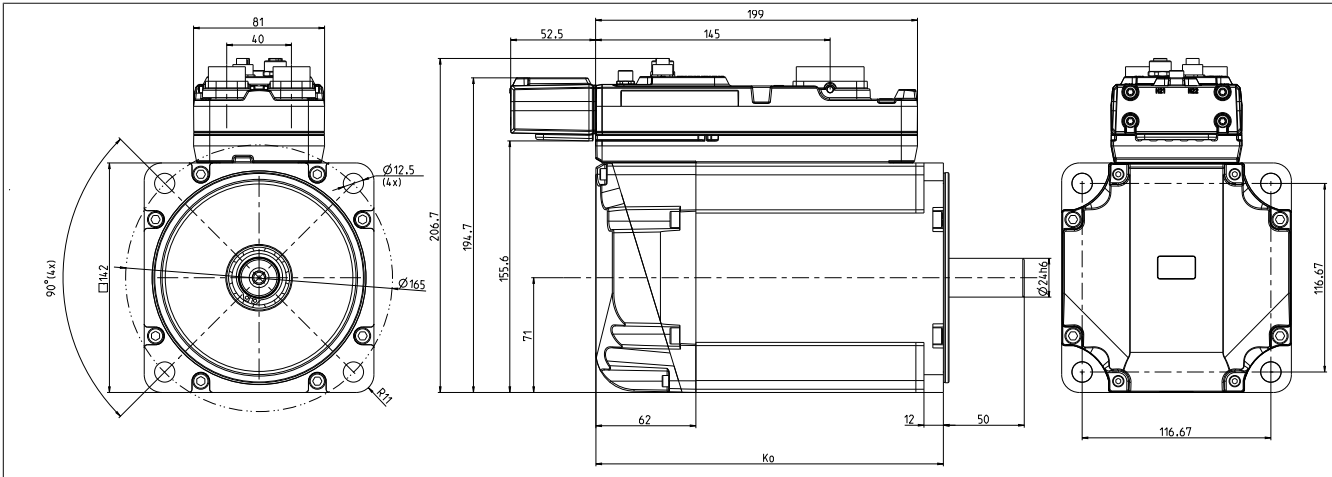


Abbildung 46: Flanschdetails

| | | 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 | --- |

3.3.1.3 Baugröße 5

8DI5dS.ffggghi00-1



mit optionalem Lüfterkit 8ZDFB5000000.000-0

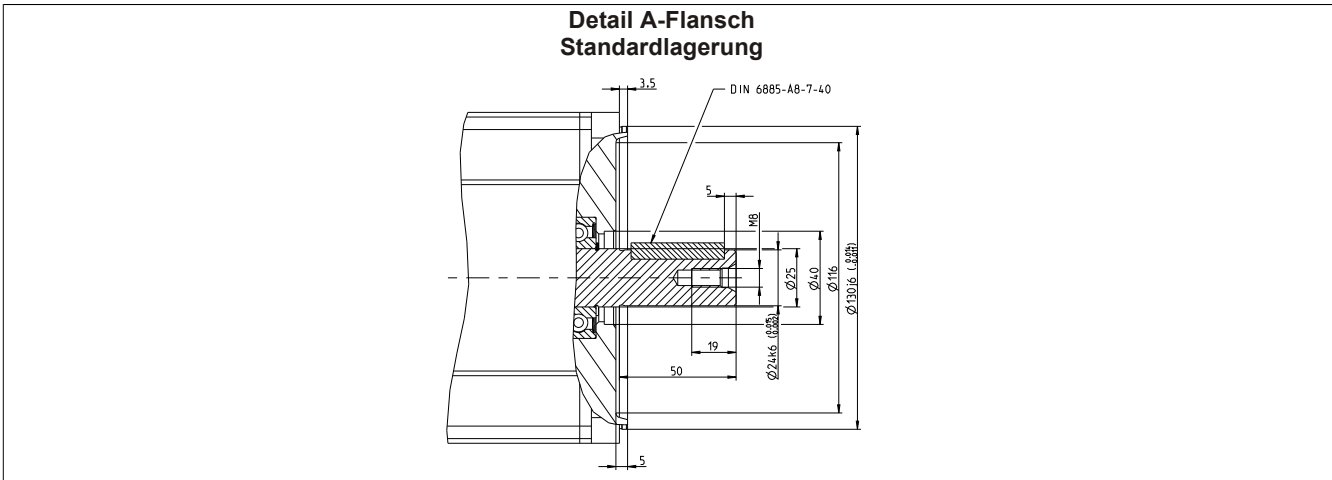
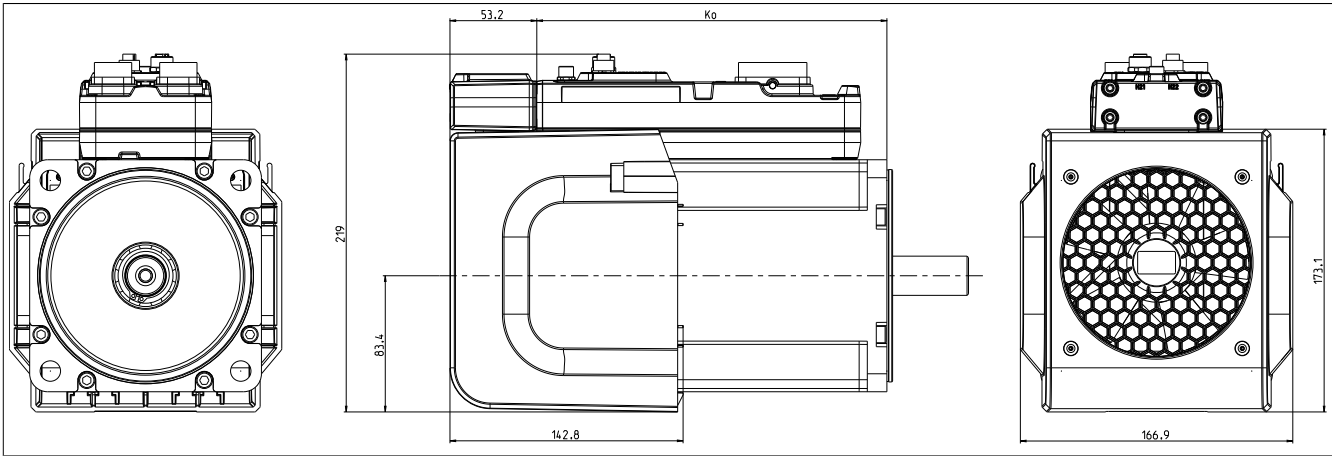


Abbildung 47: Flanschdetails

| Bestellnummer | K ₀ | Verlängerung von K ₀ abhängig von der Motoroption [mm] | |
|--------------------|----------------|---|-----------------|
| | | Haltebremse | Wellendichtring |
| 8DI54x.Dxggghi00-1 | 215 | 35 | --- |
| 8DI55x.Dxggghi00-1 | 240 | 30 | --- |
| 8DI56x.Dxggghi00-1 | 265 | 30 | --- |

3.4 Dimensionierung

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

Kapitel 4 • ACOPOS P3 SafeMOTION

1 Technische Daten

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 113: Bestellschlüssel ACOPOS P3 Servoverstärker 8EI

1) Platzhalter für die jeweilige Option bzw. Konfiguration

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 114: Dauerstrom (ccc)

1.1.2 Einsteckmodule (i)

ACOPOS P3 Servoverstärker sind mit oder ohne Einsteckmodul lieferbar.

| Bestellcode (i) | Einsteckmodul | |
|-----------------|-----------------------|----------------|
| A | Resolver 1x Interface | 8EAC0122.001-1 |
| C | Resolver 3x Interface | 8EAC0122.003-1 |
| 0 | Nein | |

Tabelle 115: Einsteckmodule (i)

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 116: Konfigurierbares Zubehör (j)

1.2 Servoverstärker 8EI SafeMOTION

1.2.1 Anzeigen




| Einachsmodule | Zweiachsmodule | Dreiachsmodule |
|---|---|---|
|  PLK <input type="checkbox"/> R/E <input type="checkbox"/> SE <input type="checkbox"/> Ax1 |  PLK <input type="checkbox"/> R/E <input type="checkbox"/> Ax2 SE <input type="checkbox"/> Ax1 |  PLK <input type="checkbox"/> Ax3 R/E <input type="checkbox"/> Ax2 SE <input type="checkbox"/> Ax1 |

Tabelle 117: Servoverstärker 8EI SafeMOTION-Anzeigen

1.2.1.2 LED-Status POWERLINK

| Beschriftung | Farbe | Funktion | Beschreibung | |
|--------------|-----------------|-------------|--------------------------|--|
| PLK | grün/rot/orange | 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. |
| | | | orange leuchtend | Modul bootet |

Tabelle 118: LED-Status POWERLINK

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: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> Permanenter Überstrom Daten im EPROM nicht gültig |
| | | | rot blinkend | ACOPOS P3 Betriebssystem wird gebrannt |
| | orange | run | orange leuchtend | Leistungsstufe des Moduls ist freigegeben |

Tabelle 119: LED-Status Ax1/Ax2/Ax3

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 120: LED-Status R/E und SE

| LED | Farbe | | Beschreibung |
|-----|-------|---|--------------|
| SE | Rot | Aus | Modus RUN |
| | | <div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div></div> | |

Tabelle 120: LED-Status R/E und SE

1.2.2 Zweiachsmodule

1.2.2.1 Netzeingangsspannung 1x 110 bis 230 VAC / 3x 200 bis 230 VAC

1.2.2.1.1 Bestelldaten


| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Abbildung |
|--------------------|--|---|
| | Zweiachsmodule |  |
| 8EI2X2HWDS0.XXXX-1 | ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 208-480 VAC, 2x 2,2 A, GeberSafeMOTION EnDat 2.2, 2 Achsen, Wandmontage | |
| 8EI4X5MWDS0.XXXX-1 | ACOPOS P3 Servoverstärker, 1x 110-230 VAC, 3x 208-230 VAC, 2x 4,5 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 2 Achsen, Wandmontage | |
| 8EI8X8MWDS0.XXXX-1 | ACOPOS P3 Servoverstärker, 1x 110-230 VAC, 3x 208-230 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, 3x Resolver Interface 10 kHz | |
| | Frontabdeckungen | |
| 8EXA200.0010-00 | ACOPOS P3 Abdeckung B&R orange, einfachbreit, Höhe 2 | |
| | Klemmen | |
| 8TB2104.2210-00 | Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1 | |
| 8TB2104.2210-50 | Push-in-Klemme 4-polig, gelb, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1 | |
| 8TB2204.2210-50 | Push-in-Klemme 4-polig, gelb, zweireihig, mit Verriegelung, 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 | |
| 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 | |
| 8TB3206.222B-40 | Push-in-Klemme 6-polig, zweireihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 7,62mm, Beschriftung 2: PE L3 L2 L1 DC- DC+, Codierung B: 000001 | |
| 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: U V W PE B+ T+ B- T- 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 121: 8EI2X2HWDS0.XXXX-1, 8EI4X5MWDS0.XXXX-1, 8EI8X8MWDS0.XXXX-1 - Bestelldaten

8EIxxxM... (3x 200 - 230 VAC / 1x 110 - 230 VAC)

| Anschluss | Stecker einreihig | Stecker zweireihig |
|-----------|-------------------|--------------------|
| X1 | 8TB3106.223C-20 | 8TB3206.223C-40 |
| X2 | 8TB3102.222C-20 | 8TB3202.222C-40 |
| X51/52/53 | 8TB3308.222A-00 | |
| X6 | 8TB3103.222A-20 | |
| X7 | 8TB2104.2210-50 | 8TB2204.2210-50 |
| X8 | 8TB2104.2210-00 | |

Tabelle 122: Bestellnummer Klemmen

Information:

Stecker X7 ist bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern nicht vorhanden.

1.2.2.1.4 Technische Daten

| Bestellnummer | 8EI2X2HWDS0.XXXX-1 | 8EI4X5MWDS0.XXXX-1 | 8EI8X8MWDS0.XXXX-1 |
|--|---|--|----------------------------------|
| Allgemeines | | | |
| Steckplätze für Einsteckmodule | 1 | | |
| Zertifizierungen | | | |
| CE | 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% | 1x 110 VAC bis 230 VAC ±10% 3x 200 VAC bis 230 VAC ±10% | |
| Frequenz | 50 / 60 Hz ±4% | | |
| Anschlussleistung | max. 5 kVA | | |
| Einschaltstrom | max. 45 A | max. 22 A | |
| Einschaltintervall | typ. 60 s | | |
| Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3 | Nein ¹⁾ | | |
| Verlustleistung bei max. Geräteleistung ohne Bremswiderstand | $[(50 + 6,9 \cdot P_{AVG} [kW] + 7,5 \cdot (I_{AX1} [A] + I_{AX2} [A]) + 0,25 \cdot (I_{BR1}^2 [A] + I_{BR2}^2 [A]) + P_{VSL0T}) \cdot 1,1] [W]^{2)}$ | $[(35 + 10 \cdot P_{AVG} [kW] + 5,8 \cdot (I_{AX1} [A] + I_{AX2} [A]) + 0,25 \cdot (I_{BR1}^2 [A] + I_{BR2}^2 [A]) + P_{VSL0T}) \cdot 1,1] [W]^{3)}$ | |
| DC-Zwischenkreisanschluss | | | |
| Zwischenkreiskapazität | 470 µF | 1880 µF | |
| 24 VDC Versorgung | | | |
| Eingangsspannung | 24 VDC ±25% | | |
| Eingangskapazität | in Vorbereitung | | |
| Stromaufnahme | 1,2 A + Strom für die Motorhaltebremse ⁴⁾ | | |
| Motoranschluss | | | |
| Anzahl | 2 | | |
| Dauerleistung je Motoranschluss ⁵⁾ | 1 / 1 kW | | 2 / 2 kW ⁶⁾ |
| Dauerstrom je Motoranschluss ⁵⁾ | 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 | | | |
| 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) | 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 ⁷⁾ | | 5 kW ⁸⁾ |
| 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⁾ | | |
| Ausführung | | | |
| U, V, W, PE | Stecker | | |
| Schirmanschluss | Ja | | |
| Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich | | | |
| Flexible und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse | 1,55 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 | 25 m | | |
| Schaltfrequenz 10 kHz | in Vorbereitung | | |
| Schaltfrequenz 20 kHz | in Vorbereitung | | |
| Anschluss Motorhaltebremse | | | |
| Anzahl | 2 | | |
| Ausgangsspannung ¹¹⁾ | abhängig von der Eingangsspannung am Anschluss X2 | | |
| Dauerstrom | 1,3 A | | |
| max. Innenwiderstand | 0,25 Ω | | |
| Löschspannung | ca. 30 V | | |
| max. Löschenenergie pro Schaltvorgang | 1,5 Ws | | |
| max. Schaltfrequenz | 0,5 Hz | | |

Tabelle 123: 8EI2X2HWDS0.XXXX-1, 8EI4X5MWDS0.XXXX-1, 8EI8X8MWDS0.XXXX-1 - Technische Daten

| Bestellnummer | 8EI2X2HWDS0.XXXX-1 | 8EI4X5MWDS0.XXXX-1 | 8EI8X8MWDS0.XXXX-1 |
|--|---|------------------------------------|--------------------|
| Schutzmaßnahmen | | | |
| Überlast- und Kurzschlusschutz | | Ja | |
| Kabelbruchüberwachung | | Ja | |
| Unterspannungsüberwachung | | Ja | |
| Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung | | ca. 30 mA | |
| Bremswiderstand ¹²⁾ | | | |
| Spitzenleistung int. / ext. | 7 kW / 25 kW | | 1,5 kW / 11 kW |
| Dauerleistung int. / ext. | 150 W / 2 kW | | 150 W / 970 W |
| min. zulässiger Bremswiderstand (ext.) | 25 Ω | | 12 Ω |
| Geberschnittstellen | | | |
| Anzahl | | 2 | |
| Typ | | EnDat 2.2 | |
| Anschlüsse | | Mini I/O Stecker 8-polig female | |
| Anzeigen | | keine ¹³⁾ | |
| Potenzialtrennung | | | |
| Geber - ACOPOS P3 | | Nein | |
| Geberüberwachung | | Nein | |
| max. Geberkabellänge | | 100 m | |
| | Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels ¹⁴⁾ | | |
| Gebersversorgung | | | |
| Ausgangsspannung | | typ. 11,4 V | |
| Belastbarkeit | | 300 mA | |
| Schutzmaßnahmen | | | |
| kurzschlussfest | | Ja | |
| überlastfest | | Ja | |
| Synchrone serielle Schnittstelle | | | |
| Signalübertragung | | RS485 | |
| Datenübertragungsrate | | 6,25 MBit/s | |
| max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle | | in Vorbereitung | |
| Triggereingänge | | | |
| Anzahl | | 2 | |
| Beschaltung | | Sink | |
| Potenzialtrennung | | | |
| Eingang - ACOPOS P3 | | Ja | |
| Eingang - Eingang | | Ja | |
| Eingangsspannung | | | |
| nominal | | 24 VDC | |
| maximal | | 30 VDC | |
| Schaltsschwellen | | | |
| Low | | <5 V | |
| High | | >15 V | |
| Eingangsstrom bei Nennspannung | | ca. 4 mA | |
| Schaltverzögerung | | | |
| steigende Flanke | | <2 µs | |
| fallende Flanke | | <1 µs | |
| Aussteuerung gegenüber Erdpotential | | max. ±38 V | |
| Einsatzbedingungen | | | |
| Zulässige Einbaulagen | | | |
| vertikal hängend | | Ja | |
| horizontal stehend | | in Vorbereitung | |
| 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 | |
| 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 123: 8EI2X2HWDS0.XXXX-1, 8EI4X5MWDS0.XXXX-1, 8EI8X8MWDS0.XXXX-1 - Technische Daten

| Bestellnummer | 8EI2X2HWDS0.XXXX-1 | 8EI4X5MWDS0.XXXX-1 | 8EI8X8MWDS0.XXXX-1 |
|----------------------------------|--------------------|--|--------------------|
| Mechanische Eigenschaften | | | |
| Abmessungen | | | |
| Breite | | 66 mm | |
| Höhe | | 374 mm | |
| Tiefe | | | |
| Wandmontage | | 258,5 mm (mit Frontabdeckung 8EXA: 261 mm) | |
| Gewicht | | 4 kg | |

Tabelle 123: 8EI2X2HWDS0.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 (z.B. 8B0F0160H000.A00-1) 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_{VSL0T} ... 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_{VSL0T} ... Verlustleistung Einsteckmodul 8EAC
- 4) Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS P3 Moduls.
- 5) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 560 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
- 6) Die Summendauerleistung der Motoranschlüsse darf 2 kW nicht überschreiten.
- 7) Die Summenspitzenleistung aller Motoranschlüsse darf 2,5 kW nicht überschreiten.
- 8) Die Summenspitzenleistung aller Motoranschlüsse darf 5 kW nicht überschreiten.
- 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) Ein Anschluss für externe Bremswiderstände ist vorhanden. Ein interner Bremswiderstand ist optional verfügbar.
- 13) Die Drehrichtung des Gebers kann am Displaymodul 8EAD0000.000-1 angezeigt werden.
- 14) 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 [$\Omega\text{mm}^2/\text{m}$] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

1.2.2.2 Netzeingangsspannung 3x 200 bis 480 VAC

1.2.2.2.1 Bestelldaten


| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Abbildung |
|--------------------|---|---|
| | Zweiachsmodule |  |
| 8EI2X2HWDS0.XXXX-1 | ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 208-480 VAC, 2x 2,2 A, GeberSafeMOTION EnDat 2.2, 2 Achsen, Wandmontage | |
| 8EI4X5HWDS0.XXXX-1 | ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 208-480 VAC, 2x 4,5 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 2 Achsen, Wandmontage | |
| 8EI8X8HWDS0.XXXX-1 | ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 208-480 VAC, 2x8,8 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, 3x Resolver Interface 10 kHz | |
| | Frontabdeckungen | |
| 8EXA200.0010-00 | ACOPOS P3 Abdeckung B&R orange, einfachbreit, Höhe 2 | |
| | Klemmen | |
| 8TB2104.2210-00 | Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1 | |
| 8TB2104.2210-50 | Push-in-Klemme 4-polig, gelb, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1 | |
| 8TB2204.2210-50 | Push-in-Klemme 4-polig, gelb, zweireihig, mit Verriegelung, 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: U V W PE B+ T+ B- T- 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 124: 8EI2X2HWDS0.XXXX-1, 8EI4X5HWDS0.XXXX-1, 8EI8X8HWDS0.XXXX-1 - Bestelldaten

8EIxxxH... (3x 200 bis 480 VAC)

| Anschluss | Stecker einreihig | Stecker zweireihig |
|-----------|-------------------|--------------------|
| X1 | 8TB3106.222B-20 | 8TB3206.222B-40 |
| X2 | 8TB3102.222C-20 | 8TB3202.222C-40 |
| X51/52/53 | 8TB3308.222A-00 | |
| X6 | 8TB3103.222A-20 | |
| X7 | 8TB2104.2210-50 | 8TB2204.2210-50 |
| X8 | 8TB2104.2210-00 | |

Tabelle 125: Bestellnummer Klemmen

Information:

Stecker X7 ist bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern nicht vorhanden.

1.2.2.2.4 Technische Daten

| Bestellnummer | 8EI2X2HWDS0.XXXX-1 | 8EI4X5HWDS0.XXXX-1 | 8EI8X8HWDS0.XXXX-1 |
|--|---|---|----------------------------------|
| Allgemeines | | | |
| Steckplätze für Einsteckmodule | 1 | | |
| Zertifizierungen | | | |
| CE | 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⁾ | | |
| Verlustleistung bei max. Geräteleistung ohne Bremswiderstand | $[(50 + 6,9 * P_{AVG} [kW] + 7,5 * (I_{AX1} [A] + I_{AX2} [A]) + 0,25 * (I_{BR1}^2 [A] + I_{BR2}^2 [A]) + P_{VSL0T}) * 1,1] [W]^{2)}$ | $[(50 + 6,9 * P_{AVG} [kW] + 7,5 * (I_{AX1} [A] + I_{AX2} [A]) + 0,25 * (I_{BR1}^2 [A] + I_{BR2}^2 [A]) + P_{VSL0T}) * 1,1] [W]^{3)}$ | |
| DC-Zwischenkreisanschluss | | | |
| Zwischenkreiskapazität | 470 µF | | |
| 24 VDC Versorgung | | | |
| Eingangsspannung | 24 VDC ±25% | | |
| Eingangskapazität | in Vorbereitung | | |
| Stromaufnahme | 1,2 A + Strom für die Motorhaltebremse ⁴⁾ | | |
| Motoranschluss | | | |
| Anzahl | 2 | | |
| Dauerleistung je Motoranschluss ⁵⁾ | 1 / 1 kW | 2 / 2 kW | 4 / 4 kW ⁶⁾ |
| Dauerstrom je Motoranschluss ⁵⁾ | 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 | | | |
| 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) | 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 ⁷⁾ | 5 kW ⁸⁾ | 10 kW ⁹⁾ |
| nominale Schaltfrequenz | 5 kHz | | |
| mögliche Schaltfrequenzen ¹⁰⁾ | 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 ¹¹⁾ | | |
| Ausführung | | | |
| U, V, W, PE | Stecker | | |
| Schirmanschluss | Ja | | |
| Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich | | | |
| Flexible und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse | 1,55 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 | 25 m | | |
| Schaltfrequenz 10 kHz | in Vorbereitung | | |
| Schaltfrequenz 20 kHz | in Vorbereitung | | |
| Anschluss Motorhaltebremse | | | |
| Anzahl | 2 | | |
| Ausgangsspannung ¹²⁾ | 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 | | |

Tabelle 126: 8EI2X2HWDS0.XXXX-1, 8EI4X5HWDS0.XXXX-1, 8EI8X8HWDS0.XXXX-1 - Technische Daten

| Bestellnummer | 8EI2X2HWDS0.XXXX-1 | 8EI4X5HWDS0.XXXX-1 | 8EI8X8HWDS0.XXXX-1 |
|--|---|------------------------------------|--------------------|
| Schutzmaßnahmen | | | |
| Überlast- und Kurzschlusschutz | | Ja | |
| Kabelbruchüberwachung | | Ja | |
| Unterspannungsüberwachung | | Ja | |
| Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung | | ca. 30 mA | |
| Bremswiderstand ¹³⁾ | | | |
| Spitzenleistung int. / ext. | | 7 kW / 25 kW | |
| Dauerleistung int. / ext. | | 150 W / 2 kW | |
| min. zulässiger Bremswiderstand (ext.) | | 25 Ω | |
| Geberschnittstellen | | | |
| Anzahl | | 2 | |
| Typ | | EnDat 2.2 | |
| Anschlüsse | | Mini I/O Stecker 8-polig female | |
| Anzeigen | | keine ¹⁴⁾ | |
| Potenzialtrennung | | | |
| Geber - ACOPOS P3 | | Nein | |
| Geberüberwachung | | Nein | |
| max. Geberkabellänge | | 100 m | |
| | Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels ¹⁵⁾ | | |
| Gebersversorgung | | | |
| Ausgangsspannung | | typ. 11,4 V | |
| Belastbarkeit | | 300 mA | |
| Schutzmaßnahmen | | | |
| kurzschlussfest | | Ja | |
| überlastfest | | Ja | |
| Synchrone serielle Schnittstelle | | | |
| Signalübertragung | | RS485 | |
| Datenübertragungsrate | | 6,25 MBit/s | |
| max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle | | in Vorbereitung | |
| Triggereingänge | | | |
| Anzahl | | 2 | |
| Beschaltung | | Sink | |
| Potenzialtrennung | | | |
| Eingang - ACOPOS P3 | | Ja | |
| Eingang - Eingang | | Ja | |
| Eingangsspannung | | | |
| nominal | | 24 VDC | |
| maximal | | 30 VDC | |
| Schaltsschwellen | | | |
| Low | | <5 V | |
| High | | >15 V | |
| Eingangsstrom bei Nennspannung | | ca. 4 mA | |
| Schaltverzögerung | | | |
| steigende Flanke | | <2 µs | |
| fallende Flanke | | <1 µs | |
| Aussteuerung gegenüber Erdpotential | | max. ±38 V | |
| Einsatzbedingungen | | | |
| Zulässige Einbaulagen | | | |
| vertikal hängend | | Ja | |
| horizontal stehend | | in Vorbereitung | |
| 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 | |
| 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 126: 8EI2X2HWDS0.XXXX-1, 8EI4X5HWDS0.XXXX-1, 8EI8X8HWDS0.XXXX-1 - Technische Daten

| Bestellnummer | 8EI2X2HWDS0.XXXX-1 | 8EI4X5HWDS0.XXXX-1 | 8EI8X8HWDS0.XXXX-1 |
|----------------------------------|--------------------|--|--------------------|
| Mechanische Eigenschaften | | | |
| Abmessungen | | | |
| Breite | | 66 mm | |
| Höhe | | 374 mm | |
| Tiefe | | | |
| Wandmontage | | 258,5 mm (mit Frontabdeckung 8EXA: 261 mm) | |
| Gewicht | | 4 kg | |

Tabelle 126: 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 (z.B. 8B0F0160H000.A00-1) 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) Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS P3 Moduls.
- 5) Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 560 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
- 6) Die Summendauerleistung der Motoranschlüsse darf 4 kW nicht überschreiten.
- 7) Die Summenspitzenleistung aller Motoranschlüsse darf 2,5 kW nicht überschreiten.
- 8) Die Summenspitzenleistung aller Motoranschlüsse darf 5 kW nicht überschreiten.
- 9) Die Summenspitzenleistung aller Motoranschlüsse darf 10 kW nicht überschreiten.
- 10) 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.
- 11) 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.
- 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) Ein Anschluss für externe Bremswiderstände ist vorhanden. Ein interner Bremswiderstand ist optional verfügbar.
- 14) Die Drehrichtung des Gebers kann am Displaymodul 8EAD0000.000-1 angezeigt werden.
- 15) 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 [$\Omega\text{mm}^2/\text{m}$] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

1.2.3 Dreiachsmodule

1.2.3.1 Netzeingangsspannung 1x 110 bis 230 VAC / 3x 200 bis 230 VAC

1.2.3.1.1 Bestelldaten


| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | <div>Abbildung</div>  |
|------------------------|--|--|
| Dreiachsmodule | | |
| 8EI2X2MWTS0.XXXX-1 | ACOPOS P3 Servoverstärker, 1x 110-230 VAC, 3x 208-230 VAC, 3x 2,2 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 3 Achsen, Wandmontage | |
| 8EI4X5MWTS0.XXXX-1 | ACOPOS P3 Servoverstärker, 1x 110-230 VAC, 3x 208-230 VAC, 3x 4,5 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 3 Achsen, Wandmontage | |
| 8EI8X8MWTS0.XXXX-1 | ACOPOS P3 Servoverstärker, 1x 110-230 VAC, 3x 208-230 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, 3x Resolver Interface 10 kHz | |
| Frontabdeckungen | | |
| 8EXA200.0010-00 | ACOPOS P3 Abdeckung B&R orange, einfachbreit, Höhe 2 | |
| Klemmen | | |
| 8TB2104.2210-00 | Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1 | |
| 8TB2104.2210-50 | Push-in-Klemme 4-polig, gelb, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1 | |
| 8TB2204.2210-50 | Push-in-Klemme 4-polig, gelb, zweireihig, mit Verriegelung, 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: U V W PE B+ T+ B- T- 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 127: 8EI2X2MWTS0.XXXX-1, 8EI4X5MWTS0.XXXX-1, 8EI8X8MWTS0.XXXX-1 - Bestelldaten

8EIxxxM... (3x 200 - 230 VAC / 1x 110 - 230 VAC)

| Anschluss | Stecker einreihig | Stecker zweireihig |
|-----------|-------------------|--------------------|
| X1 | 8TB3106.223C-20 | 8TB3206.223C-40 |
| X2 | 8TB3102.222C-20 | 8TB3202.222C-40 |
| X51/52/53 | 8TB3308.222A-00 | |
| X6 | 8TB3103.222A-20 | |
| X7 | 8TB2104.2210-50 | 8TB2204.2210-50 |
| X8 | 8TB2104.2210-00 | |

Tabelle 128: Bestellnummer Klemmen

Information:

Stecker X7 ist bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern nicht vorhanden.

1.2.3.1.4 Technische Daten

| Bestellnummer | 8EI2X2MWTS0.XXXX-1 | 8EI4X5MWTS0.XXXX-1 | 8EI8X8MWTS0.XXXX-1 |
|--|---|--|----------------------------------|
| Allgemeines | | | |
| Steckplätze für Einsteckmodule | 1 | | |
| Zertifizierungen | | | |
| CE | 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⁾ | | |
| Verlustleistung bei max. Geräteleistung 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 _{VSL0T}) * 1,1] [W] ²⁾ | | |
| DC-Zwischenkreisanschluss | | | |
| Zwischenkreiskapazität | 1880 µF | | |
| 24 VDC Versorgung | | | |
| Eingangsspannung | 24 VDC ±25% | | |
| Eingangskapazität | in Vorbereitung | | |
| Stromaufnahme | 1,2 A + Strom für die Motorhaltebremse ³⁾ | | |
| Motoranschluss | | | |
| Anzahl | 3 | | |
| Dauerleistung je Motoranschluss ⁴⁾ | 0,5 / 0,5 / 0,5 kW | 1 / 1 / 1 kW ⁵⁾ | 2 / 2 / 2 kW ⁵⁾ |
| Dauerstrom je Motoranschluss ⁴⁾ | 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 | | | |
| 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) | 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 ⁶⁾ | 2,5 kW ⁷⁾ | 5 kW ⁸⁾ |
| 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⁾ | | |
| Ausführung | | | |
| U, V, W, PE | Stecker | | |
| Schirmanschluss | Ja | | |
| Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich | | | |
| Flexible und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse | 1,55 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 | 25 m | | |
| Schaltfrequenz 10 kHz | in Vorbereitung | | |
| Schaltfrequenz 20 kHz | in Vorbereitung | | |
| Anschluss Motorhaltebremse | | | |
| Anzahl | 3 | | |
| Ausgangsspannung ¹¹⁾ | 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 | | |

Tabelle 129: 8EI2X2MWTS0.XXXX-1, 8EI4X5MWTS0.XXXX-1, 8EI8X8MWTS0.XXXX-1 - Technische Daten

| Bestellnummer | 8EI2X2MWTS0.XXXX-1 | 8EI4X5MWTS0.XXXX-1 | 8EI8X8MWTS0.XXXX-1 |
|--|---|------------------------------------|--------------------|
| Schutzmaßnahmen | | | |
| Überlast- und Kurzschlusschutz | | Ja | |
| Kabelbruchüberwachung | | Ja | |
| Unterspannungsüberwachung | | Ja | |
| Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung | | ca. 30 mA | |
| Bremswiderstand ¹²⁾ | | | |
| Spitzenleistung int. / ext. | | 1,5 kW / 11 kW | |
| Dauerleistung int. / ext. | | 150 W / 970 W | |
| min. zulässiger Bremswiderstand (ext.) | | 12 Ω | |
| Geberschnittstellen | | | |
| Anzahl | | 3 | |
| Typ | | EnDat 2.2 | |
| Anschlüsse | | Mini I/O Stecker 8-polig female | |
| Anzeigen | | keine ¹³⁾ | |
| Potenzialtrennung | | | |
| Geber - ACOPOS P3 | | Nein | |
| Geberüberwachung | | Nein | |
| max. Geberkabellänge | | 100 m | |
| | Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels ¹⁴⁾ | | |
| Geberversorgung | | | |
| Ausgangsspannung | | typ. 11,4 V | |
| Belastbarkeit | | 300 mA | |
| Schutzmaßnahmen | | | |
| kurzschlussfest | | Ja | |
| überlastfest | | Ja | |
| Synchrone serielle Schnittstelle | | | |
| Signalübertragung | | RS485 | |
| Datenübertragungsrate | | 6,25 MBit/s | |
| max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle | | in Vorbereitung | |
| Triggereingänge | | | |
| Anzahl | | 2 | |
| Beschaltung | | Sink | |
| Potenzialtrennung | | | |
| Eingang - ACOPOS P3 | | Ja | |
| Eingang - Eingang | | Ja | |
| Eingangsspannung | | | |
| nominal | | 24 VDC | |
| maximal | | 30 VDC | |
| Schaltsschwellen | | | |
| Low | | <5 V | |
| High | | >15 V | |
| Eingangsstrom bei Nennspannung | | ca. 4 mA | |
| Schaltverzögerung | | | |
| steigende Flanke | | <2 µs | |
| fallende Flanke | | <1 µs | |
| Aussteuerung gegenüber Erdpotential | | max. ±38 V | |
| Einsatzbedingungen | | | |
| Zulässige Einbaulagen | | | |
| vertikal hängend | | Ja | |
| horizontal stehend | | in Vorbereitung | |
| 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 | |
| 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 129: 8EI2X2MWTS0.XXXX-1, 8EI4X5MWTS0.XXXX-1, 8EI8X8MWTS0.XXXX-1 - Technische Daten

| Bestellnummer | 8EI2X2MWTS0.XXXX-1 | 8EI4X5MWTS0.XXXX-1 | 8EI8X8MWTS0.XXXX-1 |
|----------------------------------|--------------------|--|--------------------|
| Mechanische Eigenschaften | | | |
| Abmessungen | | | |
| Breite | | 66 mm | |
| Höhe | | 374 mm | |
| Tiefe | | | |
| Wandmontage | | 258,5 mm (mit Frontabdeckung 8EXA: 261 mm) | |
| Gewicht | | 4 kg | |

Tabelle 129: 8EI2X2MWTS0.XXXX-1, 8EI4X5MWTS0.XXXX-1, 8EI8X8MWTS0.XXXX-1 - Technische Daten

- Es ist ein Netzfilter vorzuschalten.
Die CE-Konformität kann ausschließlich durch Vorschalten eines B&R Netzfilters (z.B. 8B0F0160H000.A00-1) gewährleistet werden.
Werden Netzfilter von Drittherstellern eingesetzt, kann dies im Extremfall bis zur Zerstörung des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI führen.
- 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
- Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS P3 Moduls.
- Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 325 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
- Die Summendauerleistung der Motoranschlüsse darf 2 kW nicht überschreiten.
- Die Summenspitzenleistung aller Motoranschlüsse darf 1,25 kW nicht überschreiten.
- Die Summenspitzenleistung aller Motoranschlüsse darf 2,5 kW nicht überschreiten.
- Die Summenspitzenleistung aller Motoranschlüsse darf 5 kW nicht überschreiten.
- 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.
- 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.
- 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.
- Ein Anschluss für externe Bremswiderstände ist vorhanden. Ein interner Bremswiderstand ist optional verfügbar.
- Die Drehrichtung des Gebers kann am Displaymodul 8EAD0000.000-1 angezeigt werden.
- Die maximale Geberkabelänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabelänge 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 [$\Omega\text{mm}^2/\text{m}$] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

1.2.3.2 Netzeingangsspannung 3x 200 bis 480 VAC

1.2.3.2.1 Bestelldaten


| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | <div>Abbildung</div>  |
|------------------------|---|--|
| Dreiachsmodule | | |
| 8EI2X2HWTS0.XXXX-1 | ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 208-480 VAC, 3x 2,2 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 3 Achsen, Wandmontage | |
| 8EI4X5HWTS0.XXXX-1 | ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 208-480 VAC, 3x 4,5 A, SafeMOTION EnDat 2.2, 3 Achsen, Wandmontage | |
| 8EI8X8HWTS0.XXXX-1 | ACOPOS P3 Servoverstärker, 3x 208-480 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, 3x Resolver Interface 10 kHz | |
| Frontabdeckungen | | |
| 8EXA200.0010-00 | ACOPOS P3 Abdeckung B&R orange, einfachbreit, Höhe 2 | |
| Klemmen | | |
| 8TB2104.2210-00 | Push-in-Klemme 4-polig, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1 | |
| 8TB2104.2210-50 | Push-in-Klemme 4-polig, gelb, einreihig, mit Verriegelung, Rastermaß: 5,08mm, Beschriftung 1: 4 3 2 1 | |
| 8TB2204.2210-50 | Push-in-Klemme 4-polig, gelb, zweireihig, mit Verriegelung, 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: U V W PE B+ T+ B- T- 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 130: 8EI2X2HWTS0.XXXX-1, 8EI4X5HWTS0.XXXX-1, 8EI8X8HWTS0.XXXX-1 - Bestelldaten

8EIxxxH... (3x 200 bis 480 VAC)

| Anschluss | Stecker einreihig | Stecker zweireihig |
|-----------|-------------------|--------------------|
| X1 | 8TB3106.222B-20 | 8TB3206.222B-40 |
| X2 | 8TB3102.222C-20 | 8TB3202.222C-40 |
| X51/52/53 | 8TB3308.222A-00 | |
| X6 | 8TB3103.222A-20 | |
| X7 | 8TB2104.2210-50 | 8TB2204.2210-50 |
| X8 | 8TB2104.2210-00 | |

Tabelle 131: Bestellnummer Klemmen

Information:

Stecker X7 ist bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern nicht vorhanden.

1.2.3.2.4 Technische Daten

| Bestellnummer | 8EI2X2HWTS0.XXXX-1 | 8EI4X5HWTS0.XXXX-1 | 8EI8X8HWTS0.XXXX-1 |
|--|--|--|--|
| Allgemeines | | | |
| Steckplätze für Einsteckmodule | 1 | | |
| Zertifizierungen | | | |
| CE | 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⁾ | | |
| Verlustleistung bei max. Geräteleistung 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 _{VSL0T}) * 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 _{VSL0T}) * 1,1] [W] ²⁾ |
| DC-Zwischenkreisanschluss | | | |
| Zwischenkreiskapazität | 470 µF | | |
| 24 VDC Versorgung | | | |
| Eingangsspannung | 24 VDC ±25% | | |
| Eingangskapazität | in Vorbereitung | | |
| Stromaufnahme | 1,2 A + Strom für die Motorhaltebremse ³⁾ | | |
| Motoranschluss | | | |
| Anzahl | 3 | | |
| Dauerleistung je Motoranschluss ⁴⁾ | 1 / 1 / 1 kW | 2 / 2 / 2 kW ⁵⁾ | 4 / 4 / 4 kW ⁵⁾ |
| Dauerstrom je Motoranschluss ⁴⁾ | 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 | | | |
| 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) | 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 ⁶⁾ | 5 kW ⁷⁾ | 10 kW ⁸⁾ |
| 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⁾ | | |
| Ausführung | | | |
| U, V, W, PE | Stecker | | |
| Schirmanschluss | Ja | | |
| Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich | | | |
| Flexible und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse | 1,55 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 | 25 m | | |
| Schaltfrequenz 10 kHz | in Vorbereitung | | |
| Schaltfrequenz 20 kHz | in Vorbereitung | | |
| Anschluss Motorhaltebremse | | | |
| Anzahl | 3 | | |
| Ausgangsspannung ¹¹⁾ | 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 | | |

Tabelle 132: 8EI2X2HWTS0.XXXX-1, 8EI4X5HWTS0.XXXX-1, 8EI8X8HWTS0.XXXX-1 - Technische Daten

| Bestellnummer | 8EI2X2HWTS0.XXXX-1 | 8EI4X5HWTS0.XXXX-1 | 8EI8X8HWTS0.XXXX-1 |
|--|---|------------------------------------|--------------------|
| Schutzmaßnahmen | | | |
| Überlast- und Kurzschlusschutz | | Ja | |
| Kabelbruchüberwachung | | Ja | |
| Unterspannungsüberwachung | | Ja | |
| Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung | | ca. 30 mA | |
| Bremswiderstand ¹²⁾ | | | |
| Spitzenleistung int. / ext. | | 7 kW / 25 kW | |
| Dauerleistung int. / ext. | | 150 W / 2 kW | |
| min. zulässiger Bremswiderstand (ext.) | | 25 Ω | |
| Geberschnittstellen | | | |
| Anzahl | | 3 | |
| Typ | | EnDat 2.2 | |
| Anschlüsse | | Mini I/O Stecker 8-polig female | |
| Anzeigen | | keine ¹³⁾ | |
| Potenzialtrennung | | | |
| Geber - ACOPOS P3 | | Nein | |
| Geberüberwachung | | Nein | |
| max. Geberkabelänge | | 100 m | |
| | Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels ¹⁴⁾ | | |
| Geberversorgung | | | |
| Ausgangsspannung | | typ. 11,4 V | |
| Belastbarkeit | | 300 mA | |
| Schutzmaßnahmen | | | |
| kurzschlussfest | | Ja | |
| überlastfest | | Ja | |
| Synchrone serielle Schnittstelle | | | |
| Signalübertragung | | RS485 | |
| Datenübertragungsrate | | 6,25 MBit/s | |
| max. Leistungsaufnahme je Geberschnittstelle | | in Vorbereitung | |
| Triggereingänge | | | |
| Anzahl | | 2 | |
| Beschaltung | | Sink | |
| Potenzialtrennung | | | |
| Eingang - ACOPOS P3 | | Ja | |
| Eingang - Eingang | | Ja | |
| Eingangsspannung | | | |
| nominal | | 24 VDC | |
| maximal | | 30 VDC | |
| Schaltsschwellen | | | |
| Low | | <5 V | |
| High | | >15 V | |
| Eingangsstrom bei Nennspannung | | ca. 4 mA | |
| Schaltverzögerung | | | |
| steigende Flanke | | <2 µs | |
| fallende Flanke | | <1 µs | |
| Aussteuerung gegenüber Erdpotential | | max. ±38 V | |
| Einsatzbedingungen | | | |
| Zulässige Einbaulagen | | | |
| vertikal hängend | | Ja | |
| horizontal stehend | | in Vorbereitung | |
| 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 | |
| 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 132: 8EI2X2HWTS0.XXXX-1, 8EI4X5HWTS0.XXXX-1, 8EI8X8HWTS0.XXXX-1 - Technische Daten

| Bestellnummer | 8EI2X2HWTS0.XXXX-1 | 8EI4X5HWTS0.XXXX-1 | 8EI8X8HWTS0.XXXX-1 |
|----------------------------------|--------------------|--|--------------------|
| Mechanische Eigenschaften | | | |
| Abmessungen | | | |
| Breite | | 66 mm | |
| Höhe | | 374 mm | |
| Tiefe | | | |
| Wandmontage | | 258,5 mm (mit Frontabdeckung 8EXA: 261 mm) | |
| Gewicht | | 4 kg | |

Tabelle 132: 8EI2X2HWTS0.XXXX-1, 8EI4X5HWTS0.XXXX-1, 8EI8X8HWTS0.XXXX-1 - Technische Daten

- Es ist ein Netzfilter vorzuschalten.
Die CE-Konformität kann ausschließlich durch Vorschalten eines B&R Netzfilters (z.B. 8B0F0160H000.A00-1) gewährleistet werden.
Werden Netzfilter von Drittherstellern eingesetzt, kann dies im Extremfall bis zur Zerstörung des ACOPOS P3 Servoverstärkers 8EI führen.
- 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
- Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS P3 Moduls.
- Gültig für folgende Randbedingungen: Zwischenkreisspannung 560 VDC, Schaltfrequenz 5 kHz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel), kein kühlartabhängiges Derating.
- Die Summendauerleistung der Motoranschlüsse darf 4 kW nicht überschreiten.
- Die Summenspitzenleistung aller Motoranschlüsse darf 2,5 kW nicht überschreiten.
- Die Summenspitzenleistung aller Motoranschlüsse darf 5 kW nicht überschreiten.
- Die Summenspitzenleistung aller Motoranschlüsse darf 10 kW nicht überschreiten.
- 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.
- 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 (Leistungsfehler: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
- 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.
- Ein Anschluss für externe Bremswiderstände ist vorhanden. Ein interner Bremswiderstand ist optional verfügbar.
- Die Drehrichtung des Gebers kann am Displaymodul 8EAD0000.000-1 angezeigt werden.
- Die maximale Geberkabelänge l_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabelänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

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

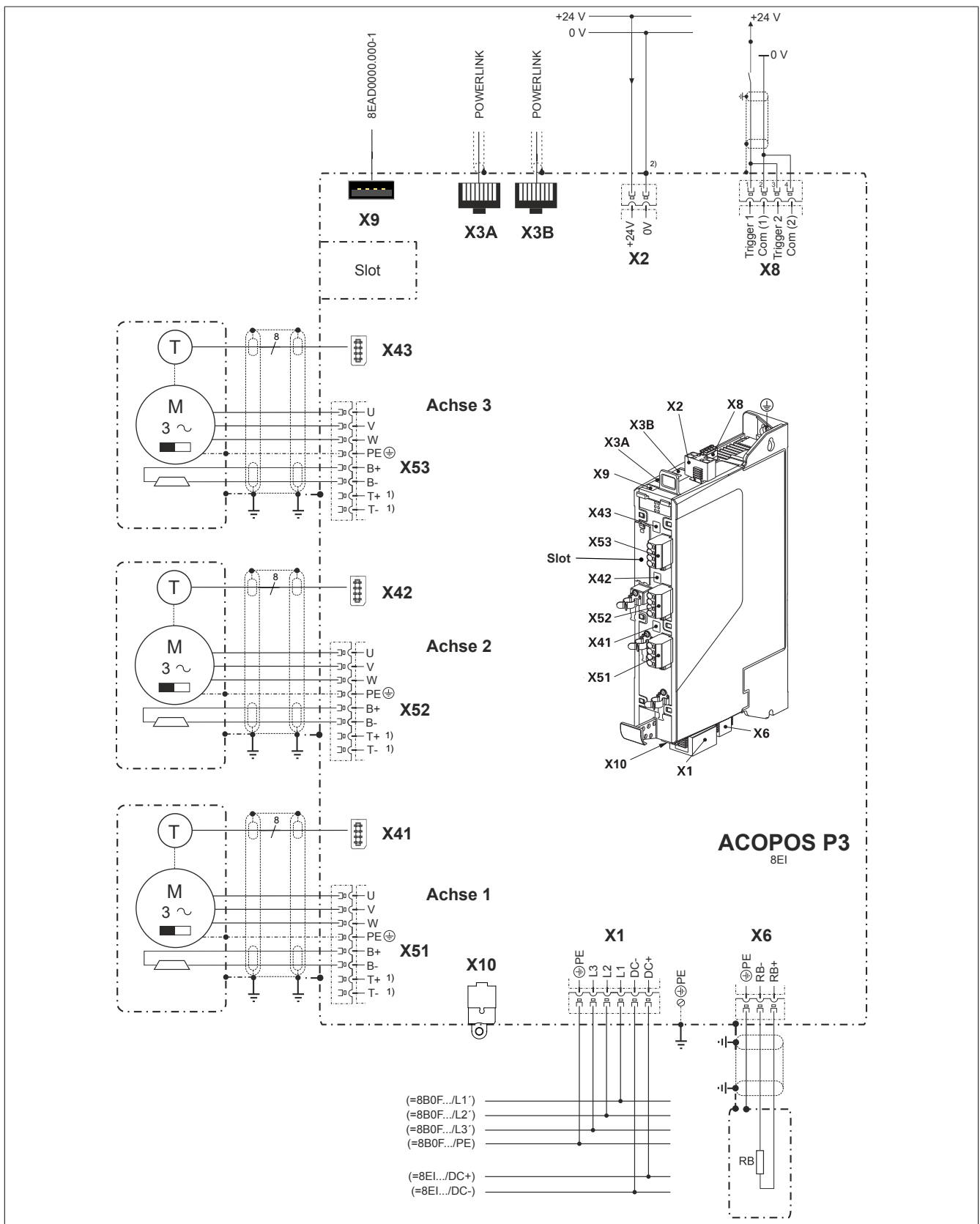
I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]

A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]

ρ ... Spezifischer Widerstand [$\Omega\text{mm}^2/\text{m}$] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

1.2.4 Verdrahtung

1.2.4.1 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!

1.2.4.2 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 133: Anschlussbelegung Stecker X1

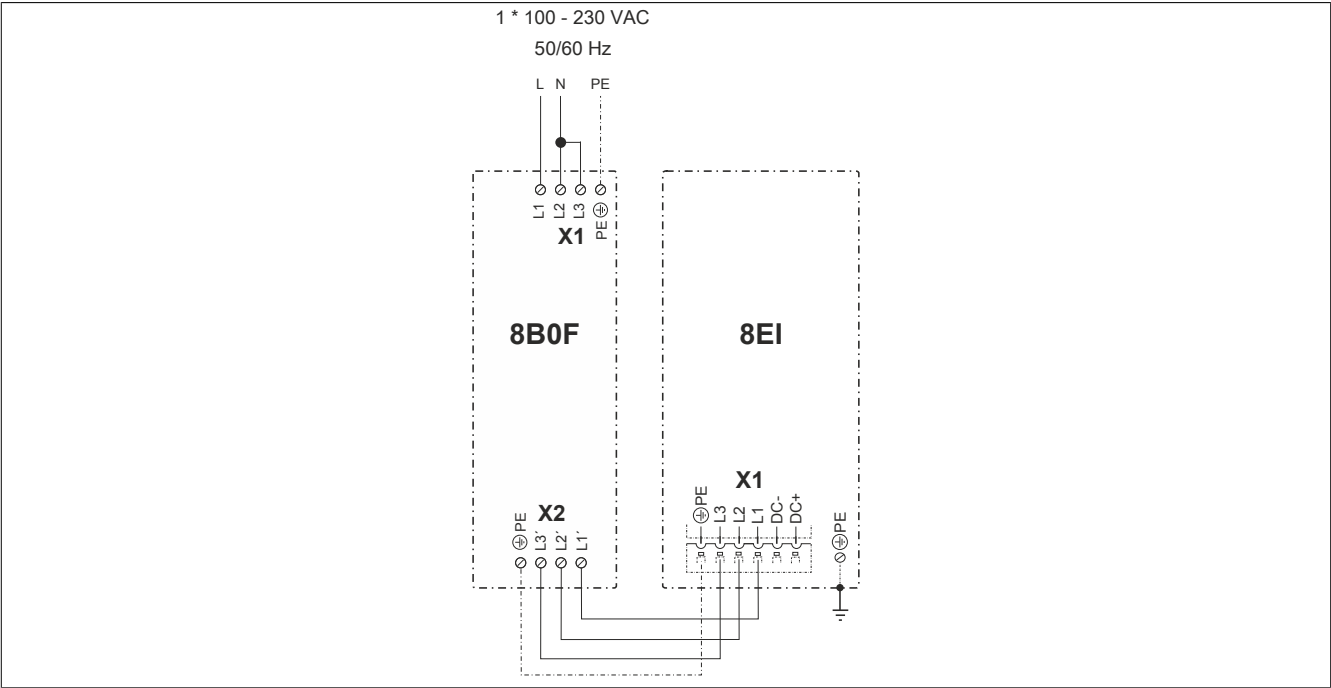


Abbildung 48: Netzanschluss 1x 110 - 230 VAC

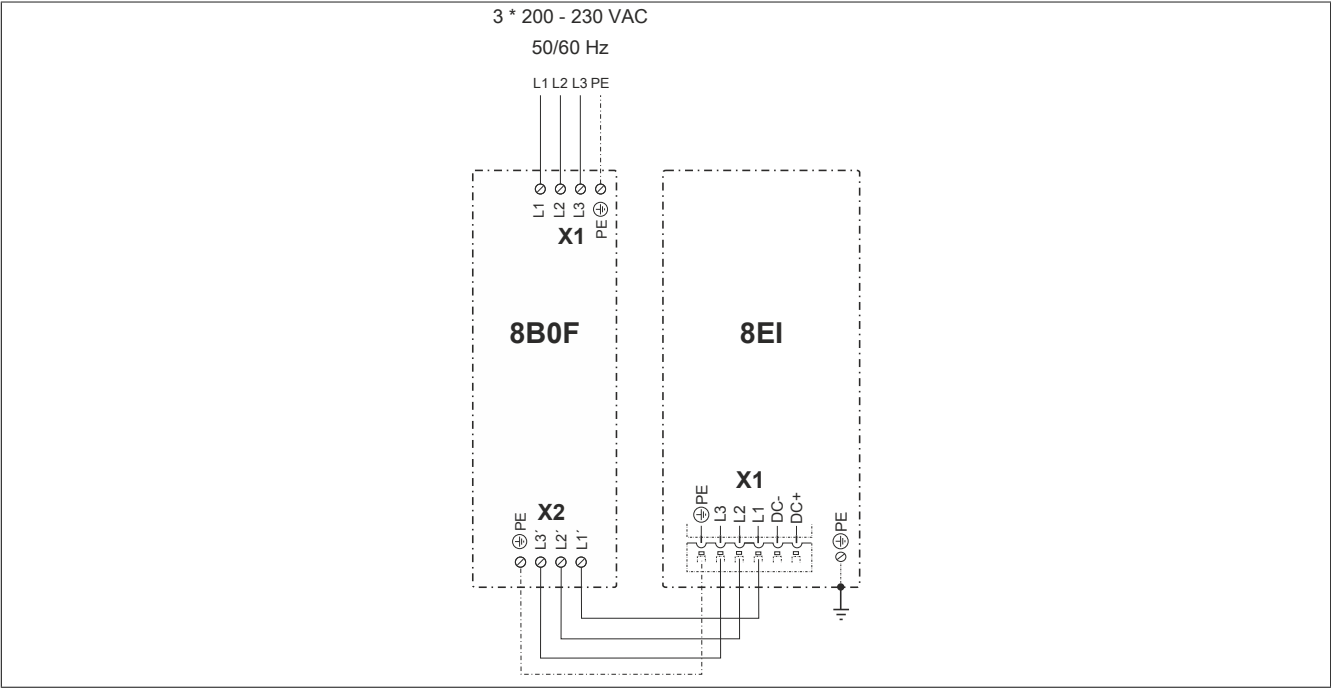


Abbildung 49: Netzanschluss 3x 200 - 230 VAC

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 134: Anschlussbelegung Stecker X1

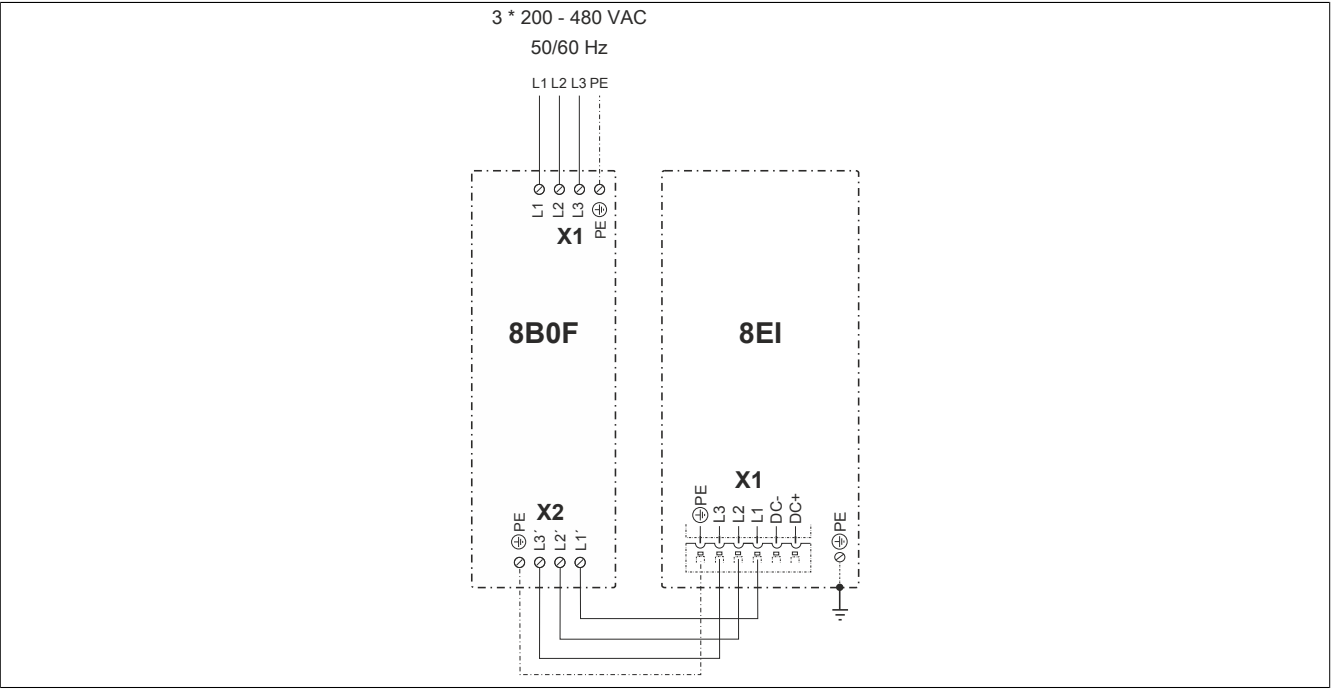


Abbildung 50: Netzanschluss 3x 200 - 480 VAC

1.2.4.3 Anschlussbelegung des Steckers X2

| X2 | | Bezeichnung | Funktion |
|----|--|-------------|-----------------|
| | | COM | Versorgung 0V |
| | | 24V | Versorgung +24V |

Tabelle 135: Anschlussbelegung Stecker X2

1.2.4.4 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 136: Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B

1.2.4.5 Anschlussbelegung des Steckers X4x (Digitales Multigeberinterface)

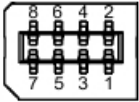
| X4x | Pin | Bezeichnung | Funktion |
|---|-----|----------------|------------------------|
|  | 1 | U _P | Geberversorgung +12 V |
| | 2 | T | Taktausgang |
| | 3 | --- | --- |
| | 4 | T _I | Taktausgang invertiert |
| | 5 | --- | --- |
| | 6 | D | Daten |
| | 7 | U _n | Geberversorgung 0 V |
| | 8 | D _I | Daten invertiert |

Tabelle 137: Anschlussbelegung Stecker X4x

1.2.4.6 Anschlussbelegung des Steckers X5x

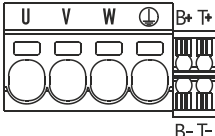
| X5x | Bezeichnung | Funktion |
|---|-------------|----------------------------------|
|  | B+ | Bremse + |
| | B- | Bremse - |
| | T+ | Temperaturfühler + ¹⁾ |
| | T- | Temperaturfühler - ¹⁾ |
| | PE | Schutzleiter |
| | U | Motoranschluss U |
| | V | Motoranschluss V |
| | W | Motoranschluss W |

Tabelle 138: 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

1.2.4.7 Anschlussbelegung des Steckers X6


| X6 | Bezeichnung | Funktion |
|---|-------------|-------------------|
|  | PE | Schutzleiter |
| | RB- | Bremswiderstand - |
| | RB+ | Bremswiderstand + |

Tabelle 139: Anschlussbelegung Stecker X6

1.2.4.8 Anschlussbelegung des Steckers X8

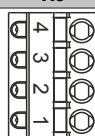
| X8 | Pin | Bezeichnung | Funktion |
|---|-----|-------------|---------------|
|  | 1 | Trigger 1 | Trigger 1 |
| | 2 | COM (1) | Trigger 1 0 V |
| | 3 | Trigger 2 | Trigger 2 |
| | 4 | COM (2) | Trigger 2 0 V |

Tabelle 140: Anschlussbelegung Stecker X8

1.2.4.9 Anschlussbelegung des Steckers X10

In Vorbereitung

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 verbunden ist.

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.

2 Montage

Siehe ACOPOS P3 Anwenderhandbuch MAACPP3-GER, Kapitel „Montage“.

3 Dimensionierung

Siehe ACOPOS P3 Anwenderhandbuch MAACPP3-GER, Kapitel „Dimensionierung“.

4 Verdrahtung

Siehe ACOPOS P3 Anwenderhandbuch MAACPP3-GER, Kapitel „Verdrahtung“.

Kapitel 5 • Systemeigenschaften

1 Integrierte (netzwerkbasierte) Sicherheitstechnik - SafeMOTION

1.1 Allgemeines

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 Einachsmodul 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!

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!

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 ver- wendeten Geber | SIL 2 | Max. SIL 3, abhängig vom ver- wendeten Geber | Ja |
| Safe Stop 1 (SS1) | R 1.3 | R 1.4 | Zeitüberwacht: PL e / KAT 4 Rampenüber- wacht: PL d / KAT 3 | Zeitüberwacht: PL e / KAT 4 Rampenüber- wacht: Max. PL e / KAT 4, abhängig vom ver- wendeten Geber | Zeitüberwacht: SIL 3 Rampenüber- wacht: SIL 2 | Zeitüberwacht: SIL 3 Rampenüber- wacht: Max. SIL 3, abhängig vom ver- wendeten 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 ver- wendeten Geber | SIL 2 | Max. SIL 3, abhängig vom ver- wendeten Geber | Ja |
| Safely Limited Speed (SLS) | R 1.3 | R 1.4 | PL d / KAT 3 | Max. PL e / KAT 4, abhängig vom ver- wendeten Geber | SIL 2 | Max. SIL 3, abhängig vom ver- wendeten Geber | Ja |
| Safe Maximum Speed (SMS) | R 1.3 | R 1.4 | PL d / KAT 3 | Max. PL e / KAT 4, abhängig vom ver- wendeten Geber | SIL 2 | Max. SIL 3, abhängig vom ver- wendeten Geber | Ja |
| Safe Direction (SDI) | R 1.3 | R 1.4 | PL d / KAT 3 | Max. PL e / KAT 4, abhängig vom ver- wendeten Geber | SIL 2 | Max. SIL 3, abhängig vom ver- wendeten Geber | Ja |
| Safely Limited Increment (SLI) | R 1.3 | R 1.4 | PL d / KAT 3 | Max. PL e / KAT 4, abhängig vom ver- wendeten Geber | SIL 2 | Max. SIL 3, abhängig vom ver- wendeten Geber | Ja |
| Safely Limited Acceleration (SLA) | R 1.9 | R 1.9 | PL d / KAT 3 | Max. PL e / KAT 4, abhängig vom ver- wendeten Geber | SIL 2 | Max. SIL 3, abhängig vom ver- wendeten 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 ver- wendeten Geber | SIL 2 | Max. SIL 3, abhängig vom ver- wendeten Geber | Ja |
| Safe Maximum Position (SMP) | R 1.4 | R 1.4 | PL d / KAT 3 | Max. PL e / KAT 4, abhängig vom ver- wendeten Geber | SIL 2 | Max. SIL 3, abhängig vom ver- wendeten Geber | Ja |
| Sicheres Referenzieren | R 1.4 | R 1.4 | PL d / KAT 3 | Max. PL e / KAT 4, abhängig vom ver- wendeten Geber | SIL 2 | Max. SIL 3, abhängig vom ver- wendeten Geber | Ja |
| Safe Brake Test (SBT) | - | R 1.7 | - | Max. PL d / KAT 3, abhängig vom ver- wendeten Geber | - | Max. SIL 2, abhängig vom ver- wendeten Geber | Ja |
| Remanent Safe Position (RSP) | R 1.9 | - | PL d / KAT 3 | - | SIL 2 | - | Ja |

Tabelle 141: 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 142: 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 142: 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 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) | 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 |
| Safe Brake Test (SBT) | Projektschritt 2 | | | Ja |
| Safely Limited Torque (SLT) | Projektschritt 2 | | | Ja |
| Remanent Safe Position (RSP) | R 1.10 | PL d / KAT 3 | SIL 2 | Ja |

Tabelle 143: ACOPOS P3 SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels

Details zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen sind in Abschnitt 6 "Sicherheitstechnik" auf Seite 245 zu finden!

2 Integrated Safety Technology

Mit den sicherheitstechnischen Produkten von B&R wird die nahtlose Integration der Sicherheitstechnik in die funktionale Applikation Realität. Starre Verdrahtung wird durch sichere Datenübertragung über das vorhandene Maschinenbussystem ersetzt. Flexibel parametrisiertes oder programmiertes Sicherheitsverhalten passt sich optimal unterschiedlichen 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!

800 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 funktionaler Applikation sind Vergangenheit. Smart Safe Reaction statt hartem Maschinenstopp bietet Prozessvorteile, vermeidet Manipulation und bedeutet somit Maschinenmehrwert.

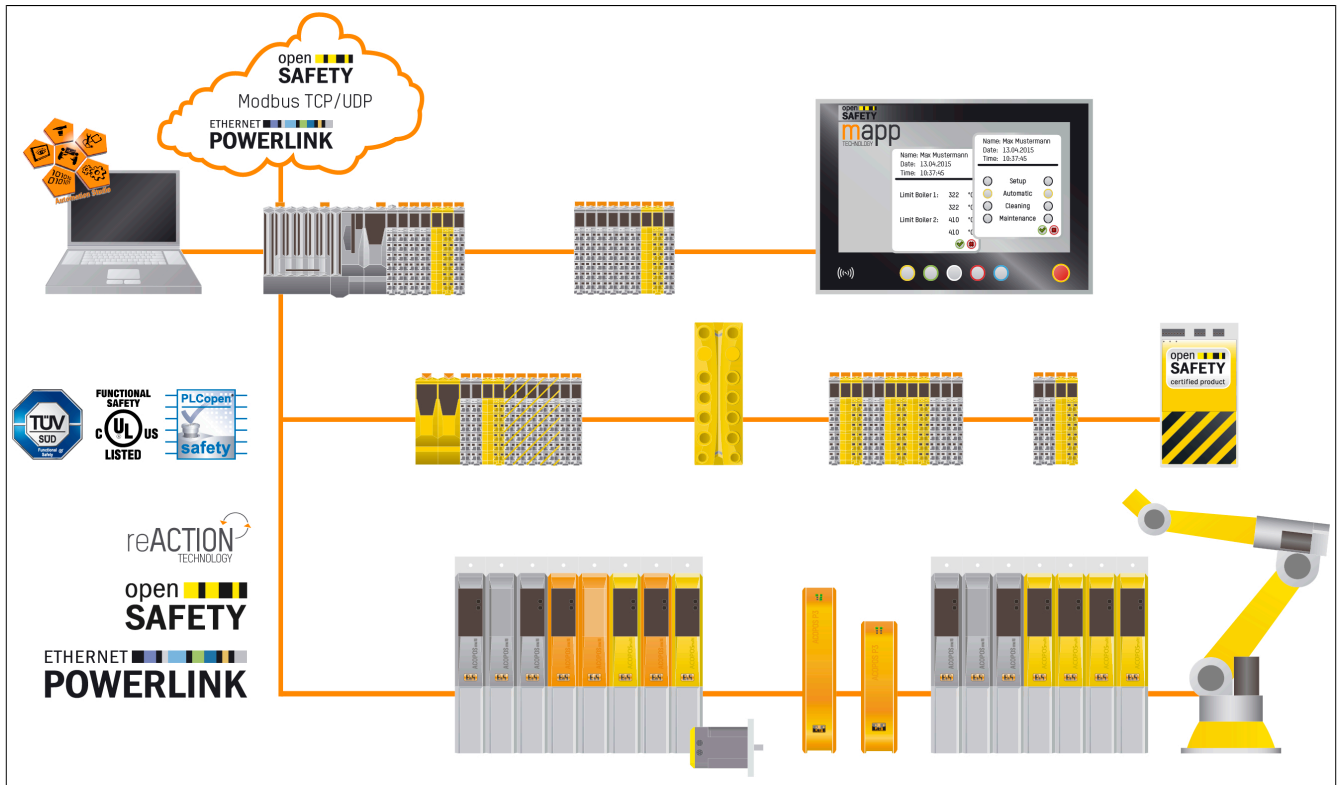


Abbildung 51: Topologie der Integrated Safety Technology

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)
- SG4 CPUs

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 "Sichere Reaktionszeit" auf Seite 236.

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 Sichere Reaktionszeit

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

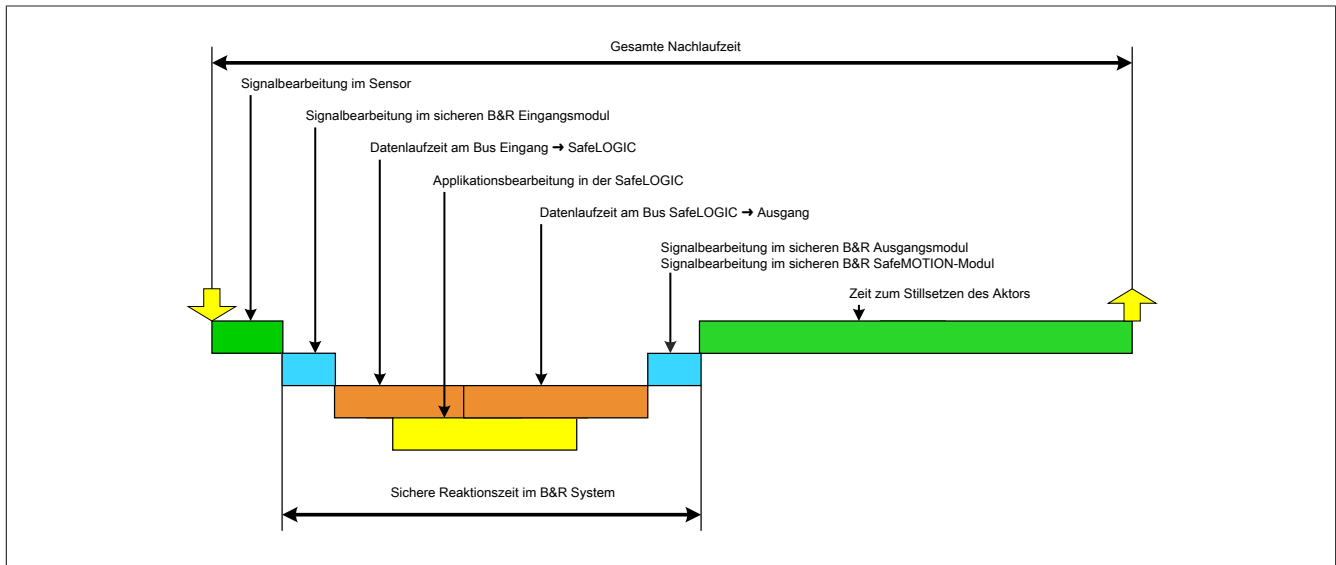


Abbildung 52: Gesamte Nachlaufzeit

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).

5.1 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.

5.2 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 Responsetime" 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 Responsetime" 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 Responsetime" 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 "Nein" 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 "Nein" 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 = Nein":
 - "PacketLoss1": Parameter "Default Additional Tolerated Packet Loss" der Gruppe "Default Safety Responsetime" der SafeLOGIC
 - "DataDuration1": Parameter "Default Safe Data Duration" der Gruppe "Default Safety Responsetime" der SafeLOGIC
 - "PacketLoss2": identisch zu "PacketLoss1"
 - "DataDuration2": identisch zu "DataDuration1"
- Relevante Parameter bei "Manual Configuration = Ja":
 - "PacketLoss1": Parameter "Additional Tolerated Packet Loss" der Gruppe "Safety Responsetime" des sicheren Eingangsmoduls
 - "DataDuration1": Parameter "Safe Data Duration" der Gruppe "Safety Responsetime" des sicheren Eingangsmoduls
 - "PacketLoss2": Parameter "Additional Tolerated Packet Loss" der Gruppe "Safety Responsetime" des sicheren Ausgangsmoduls
 - "DataDuration2": Parameter "Safe Data Duration" der Gruppe "Safety Responsetime" des sicheren Ausgangsmoduls
- **Sonderfall: Lokale Eingänge am X20SLX Modul:**
 - "PacketLoss1": 0
 - "DataDuration1": Parameter "Cycle Time max" der Gruppe "Basic" der X20SLX + 2000 µs
- **Sonderfall: Lokale Ausgänge am X20SLX Modul:**
 - "PacketLoss2": 0
 - "DataDuration2": Parameter "Cycle Time max" der Gruppe "Basic" der X20SLX + 2000 µs

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

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

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.

5.4 Signalbearbeitung im sicheren B&R SafeMOTION-Modul

Die Dauer der Signalbearbeitung im Falle einer Funktionsanforderung ist vom Antriebsmodul abhängig, siehe [Tab. 144 "Fehlerreaktionszeit im Worst Case" auf Seite 239](#).

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.

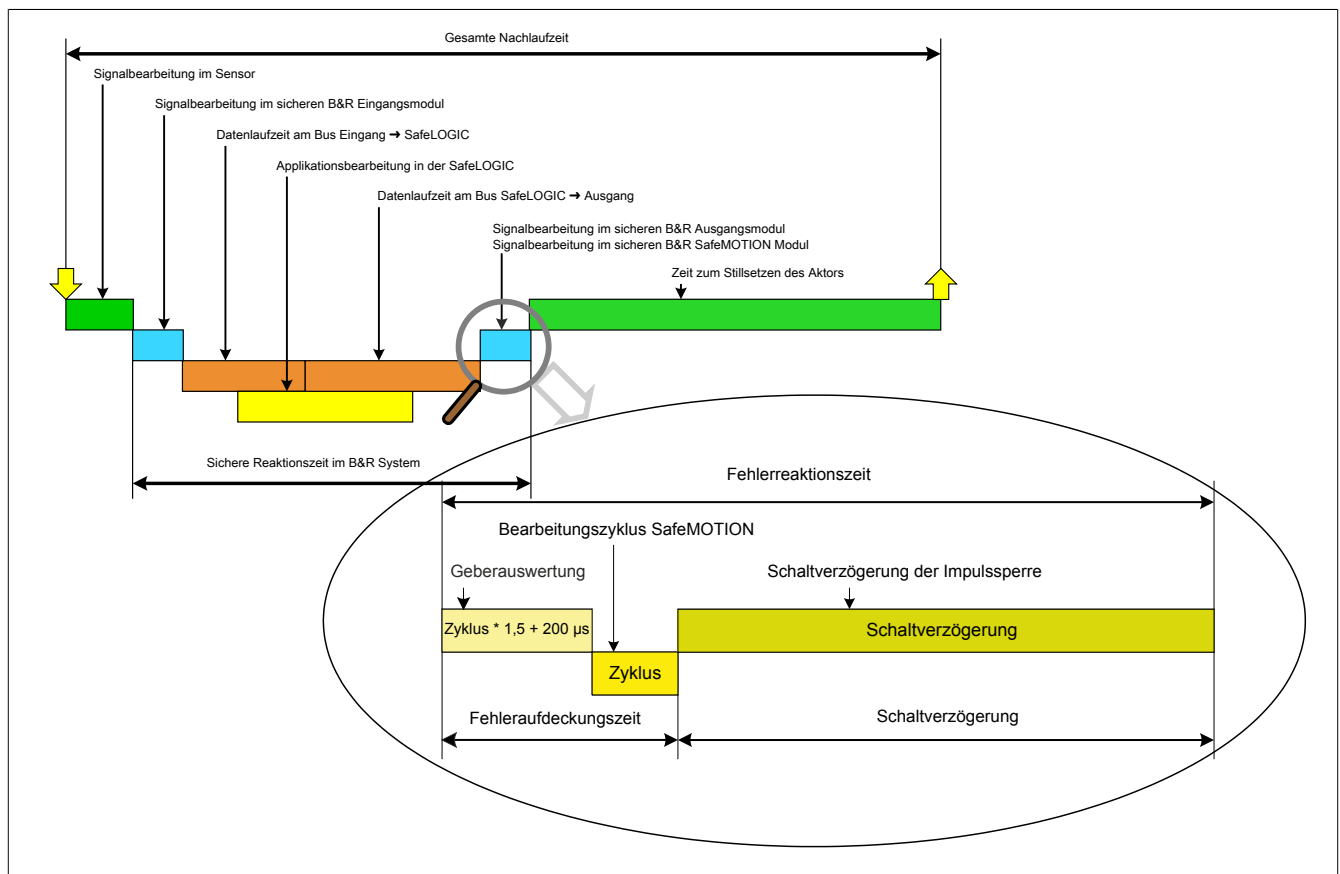


Abbildung 53: Sichere Fehlerreaktionszeit

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 (Geberauswertung + Bearbeitungszeit am SafeMOTION-Modul)
- Schaltverzögerung

| Modul | Zyklus [µs] | Schaltverzögerung [µs] | Worst-Case-Fehlerreaktionszeit [µs] |
|---|-------------|------------------------|-------------------------------------|
| ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 | 800 | 5000 | 7200 |
| ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos | 800 | 5000 | 7200 |
| ACOPOSmotor SafeMOTION | 800 | 5000 | 7200 |
| ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2, Einachsmodul | 800 | 2000 | 4200 |
| ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2, Zweiachsmodul | 1600 | 2000 | 6200 |
| ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2, Dreiachsmodul | 1600 | 2000 | 6200 |

Tabelle 144: Fehlerreaktionszeit im Worst Case

Gefahr!

Die sichere Fehlerreaktionszeit am SafeMOTION-Modul beträgt im Worst Case siehe [Tab. 144 "Fehlerreaktionszeit im Worst Case"](#) auf Seite 239.

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 werden, 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!

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" öffnen.

Reaktionszeitrechner

| Signaleingang | | SafeLOGIC | Signalausgang | | |
|----------------------------|--------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------|
| Modul | Kanal | | Modul | | |
| SL1.SM2 | SafeDigitalInput01 | | SL1.SM3 | | |
| SafeDESIGNER Parameter | | SafeDESIGNER Parameter | SafeDESIGNER Parameter | | |
| Manuelle Konfiguration | Nein | SafeLOGIC Zykluszeit | 2.000 µs | Manuelle Konfiguration | Nein |
| Nur synchrone Netzwerke | Ja | | | Nur synchrone Netzwerke | Ja |
| X2X Zykluszeit | 200 - 5.000 µs | | | X2X Zykluszeit | 200 - 5.000 µs |
| Ethernet Zykluszeit | 200 - 5.000 µs | | | Ethernet Zykluszeit | 200 - 5.000 µs |
| CPU Querverkehr Zykluszeit | 0 - 5.000 µs | | | CPU Querverkehr Zykluszeit | 0 - 5.000 µs |
| Reaktionszeit | 50.000 µs | | | Reaktionszeit | 50.000 µs |
| Filter off | 0 µs | | | | |
| Externer Puls | Intern | | | | |
| Info | | | Global | | |
| | | | Paketverlust am Netzwerk | | 0 |
| | | | Gesamte Reaktionszeit | | 66.698 µs |

Hilfe Abbrechen Aktualisieren

Abbildung 54: 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 parametrisierten 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 Datenübertragung 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 cycle time Parameter "Cycle_Time_us" vom SafeDESIGNER in µs | Cycle_Time_us |

Tabelle 145: 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 146: 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 147: Ausgabefelder im "Reaktionszeitrechner"

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. | Nein | - | | | | | | |
| | Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden. | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | <table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Ja</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety_Response_Time" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>Nein</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety_Response_Time" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table> | Parameter Wert | Beschreibung | 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. | | |
| | 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 | - | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | <table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Ja</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>Nein</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.</td></tr></table> | 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. | | |
| | 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. <ul style="list-style-type: none">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. <ul style="list-style-type: none">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. <ul style="list-style-type: none">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. <ul style="list-style-type: none">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. <ul style="list-style-type: none">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. <ul style="list-style-type: none">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. <ul style="list-style-type: none">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. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon mit dem Parameter "Worst_Case_Response_Time_us" bestimmt. | 5 | - | | | | | | |

Tabelle 148: 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. | Nein | - | | | | | | |
| | Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden. | | | | | | | | |
| | <table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Ja</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Responsetime" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>Nein</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Responsetime" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table> | 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. | | |
| | 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 | - | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | <table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Ja</td><td>Für die Berechnung der sicheren Reaktionszeit werden ausschließlich synchrone Netzwerke mit gleichen Zykluszeiten oder ganzzahligen Verhältnissen der Zykluszeiten vorausgesetzt.</td></tr><tr><td>Nein</td><td>Keine Anforderung an die Synchronität der Netzwerke.</td></tr></table> | 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. | | |
| | 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. <ul style="list-style-type: none">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. <ul style="list-style-type: none">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. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt. | 5 | Pakete | | | | | | |

Tabelle 149: Parameter SafeDESIGNER: Safety Responsetime

5.7 Minimale Signallängen

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

Gefahr!

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

Lösungsvorschlag:

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

6 Fehleraufdeckung modulinterner Fehler

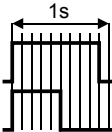
Via rotem Aufleuchten der SE-LED ist es möglich folgende fehlerhafte Zustände auszuwerten:

- 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 |  |

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.

Kapitel 6 • Sicherheitstechnik

1 Integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION

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 ACOPOS-motor 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 800 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.

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:

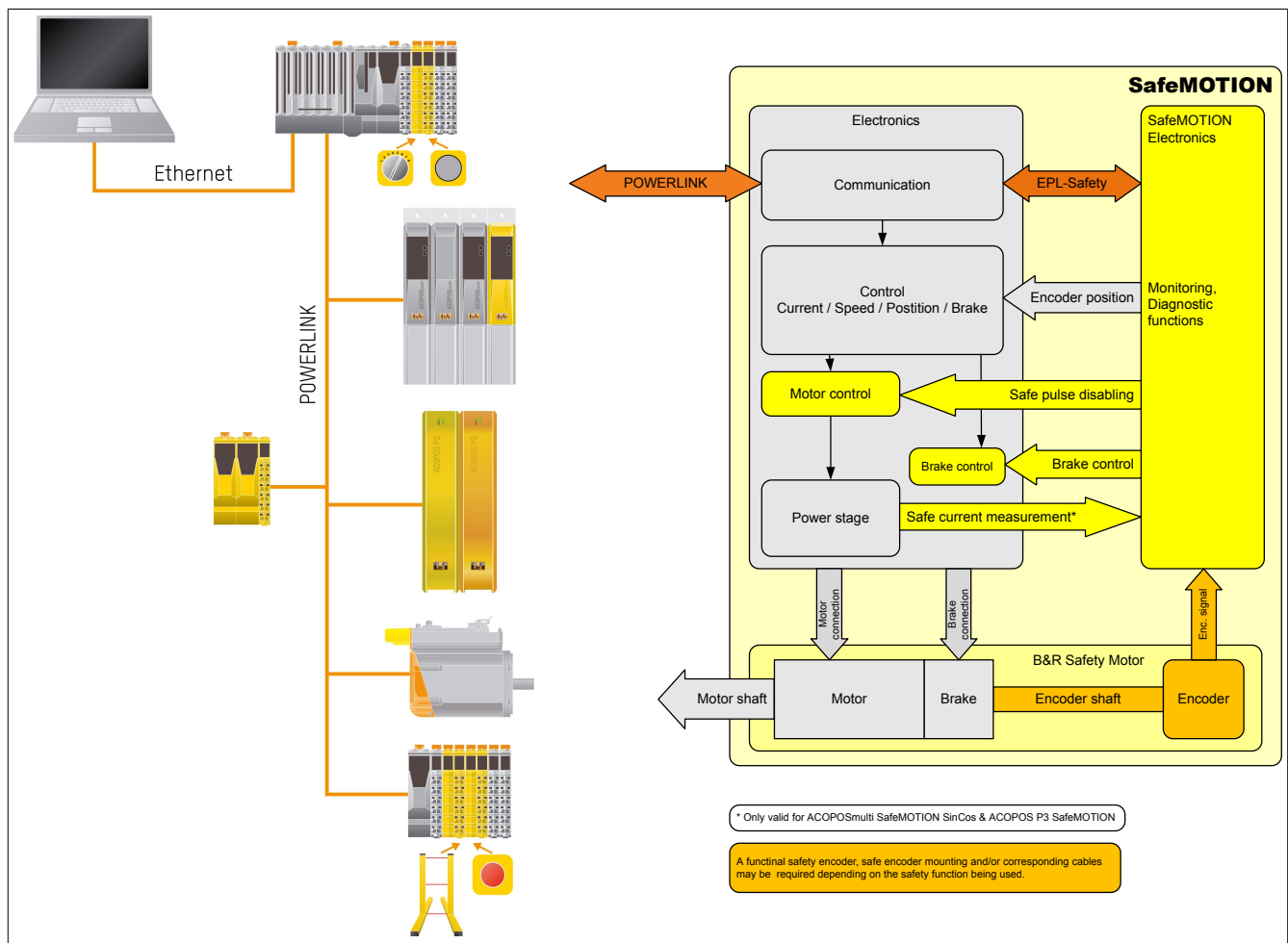


Abbildung 55: Der sichere Antriebsstrang

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!

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)

Für Motoren mit der Geberoption Sx 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) 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 Dx)

Für Motoren mit der Geberoption Dx 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 2.3.3.2 "[Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung](#)" auf Seite 272 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 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 6.1.3.1 "[Verdrahtung / Allgemeines / Anschluss-Skizzen für Erdverbindungen und Schirmanschlüsse / SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodule 8BV1 \(Einachsmodule\)](#)" 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!

1.2.2 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos**Verfügbare Sicherheitsfunktionen**

Um alle verfügbaren Sicherheitsfunktionen nutzen zu können, müssen die verwendeten Geber den Anforderungen aus Abschnitt 2.3.2.2.1 "[Sicherheitsanforderungen für SinCos Messgeräte](#)" auf Seite 263 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 sicherheitsgerichtete 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 2.3.3.2 "[Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung](#)" auf Seite 272 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 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 1.2.4 "[B&R Motoren / Geberliste / Messgeräte SinCos](#)" auf Seite 250)

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 2.3.2.2 "Sinus-Cosinus-Geber" auf Seite 263 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 2.3.2.2.1 "Sicherheitsanforderungen für SinCos Messgeräte" auf Seite 263 entsprechen, insbesondere den "EMV Anforderungen an das SinCos Messgerät" auf Seite 266.

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!

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.

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 Bestellbezeichnung | Beschreibung | B&R Motoroption | Erreichbares Sicherheitslevel |
|------------|------------------|-------------------------------------|--|--------------------|----------------------------------|
| Heidenhain | ECN1325 | 678919-12 678919-03 678919-53 | EnDat 2.2 Singleturn, 2048 Strich Einbaudrehgeber optisch | S0/D0 | SIL2 |
| Heidenhain | EQN1337 | 678921-02 677921-03 678921-53 | EnDat 2.2 Multiturn, 2048 Strich, 4096 Umdrehungen Einbaudrehgeber optisch | S1/D1 | SIL2 |
| Heidenhain | ECN1123 | 640745-01 743586-01 | EnDat 2.2 Singleturn, 512 Strich Einbaudrehgeber optisch | S4/D4 | SIL2 |
| Heidenhain | EQN1135 | 640746-01 743587-01 | EnDat 2.2 Multiturn, 512 Strich, 4096 Umdrehungen Einbaudrehgeber optisch | S5/D5 | SIL2 |
| Heidenhain | ECI1319 | 810661-02 810661-04 | EnDat 2.2 Singleturn, 16 Strich Einbaudrehgeber induktiv | SA/DA | SIL2 |
| Heidenhain | EQI1331 | 810662-03 807100-01 810662-04 | EnDat 2.2 Multiturn, 16 Strich, 4096 Umdrehungen Einbaudrehgeber induktiv | SB/DB | SIL2 |
| Heidenhain | ECI1119 | 826930-01 826930-02 | EnDat 2.2 Singleturn, 16 Strich Einbaudrehgeber induktiv | S8/D8/B8 | SIL2 |
| Heidenhain | EQI1131 | 826933-12 826980-01 826980-02 | EnDat 2.2 Multiturn, 16 Strich, 4096 Umdrehungen Einbaudrehgeber induktiv | S9/D9/B9 | 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 150: 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 | 586 640-11 586 640-51 | EnDat Singleturn, 512 Strich | E0 8LS ab Rev. C3 8JS ab Rev. C0 | SIL2 |
| Heidenhain | EQN1325 | 586 654-05 586 654-55 | EnDat Multiturn, 512 Strich, 4096 Umdrehungen | E1 8LS ab Rev. C3 8JS ab Rev. C0 | SIL2 |
| Heidenhain | <i>ECI1317</i> | 623 042-07 623 042-52 | <i>EnDat Singleturn, (induktiv), 32 Strich</i> | <i>E2</i> | <i>nicht geeignet</i> |
| Heidenhain | <i>EQI1329</i> | 623 079-14 623 079-61 | <i>EnDat Singleturn, (induktiv), 32 Strich, 4096 Umdrehungen</i> | <i>E3</i> | <i>nicht geeignet</i> |
| Heidenhain | ECN1113 | 606 684-01 606 684-P1 | EnDat Singleturn, 512 Strich | E4 8LS ab Rev. C3 8JS ab Rev. C0 | SIL2 |
| Heidenhain | EQN1125 | 606 689-13 606 689-16 | EnDat Multiturn, 512 Strich, 4096 Umdrehungen | E5 8LS ab Rev. C3 8JS ab Rev. C0 | SIL2 |
| Heidenhain | ECN1313 | 586 643-03 | EnDat Singleturn, 2048 Strich | E6 8LS ab Rev. C3 8JS ab Rev. C0 | SIL2 |

Tabelle 151: Messgeräte für die sichere Auswertung von ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodulen

| Hersteller | Bezeichnung | Hersteller ID Bestellbezeichnung | Beschreibung | B&R Motoroption | Erreichbares Sicherheitslevel |
|------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--|---|----------------------------------|
| Heidenhain | EQN1325 | 586 653-06 | EnDat Multiturn, 2048 Strich, 4096 Umdrehungen | E7 8LS ab Rev. C3 8JS ab Rev. C0 | SIL2 |
| Heidenhain | <i>ECI1118</i> | 622 503-01 | <i>EnDat Singleturn,</i> <i>(induktiv),</i> <i>16 Strich</i> | <i>E8</i> | <i>nicht geeignet</i> |
| Heidenhain | <i>EQI1130</i> | 598 412-03 | <i>EnDat Singleturn,</i> <i>(induktiv),</i> <i>16 Strich, 4096 Umdrehungen</i> | <i>E9</i> | <i>nicht geeignet</i> |
| Heidenhain | <i>ECI1319</i> | 623 042-04 623 042-54 | <i>EnDat Singleturn,</i> <i>(induktiv),</i> <i>32 Strich</i> | <i>EA</i> | <i>nicht geeignet</i> |
| Heidenhain | <i>EQI1331</i> | 623 079-08 623 079-58 | <i>EnDat Singleturn,</i> <i>(induktiv),</i> <i>32 Strich, 4096 Umdrehungen</i> | <i>EB</i> | <i>nicht geeignet</i> |
| AMO | LMKA | LMKA-x3100.x0x-x, x-Sxx | Absolutes Längenmesssystem SSI + 1 Vss | - | SIL2 |
| Pepperl Fuchs | RVS58S | RVS58S-xxxxxxxZ | 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 151: 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.

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 Ingenieurwissenschaften 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 $\varphi = 360^\circ/2p$ (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.

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!

2.1 Sichere Impulssperre

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.

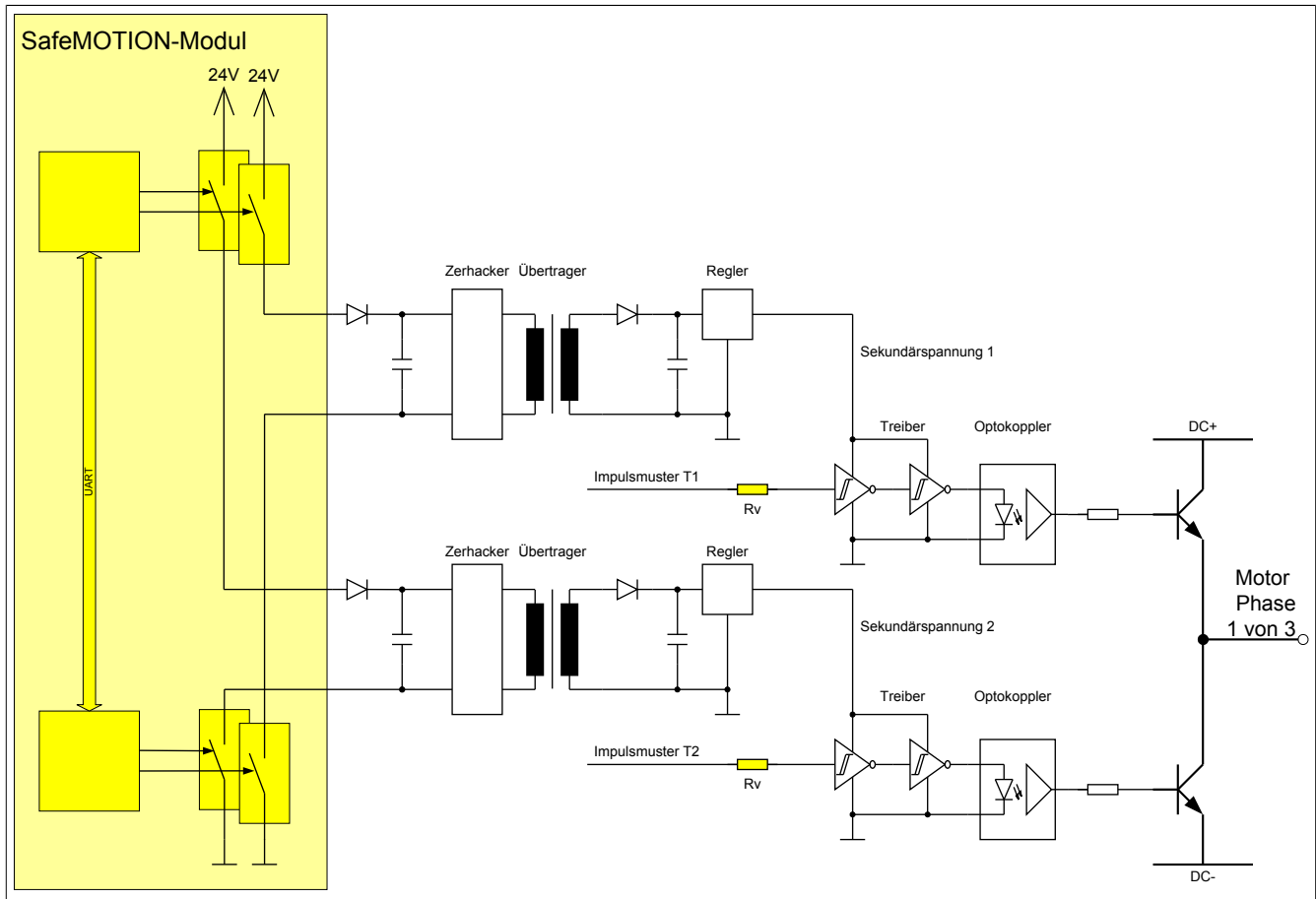


Abbildung 56: Ansteuerung der sicheren Impulssperre ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul

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.

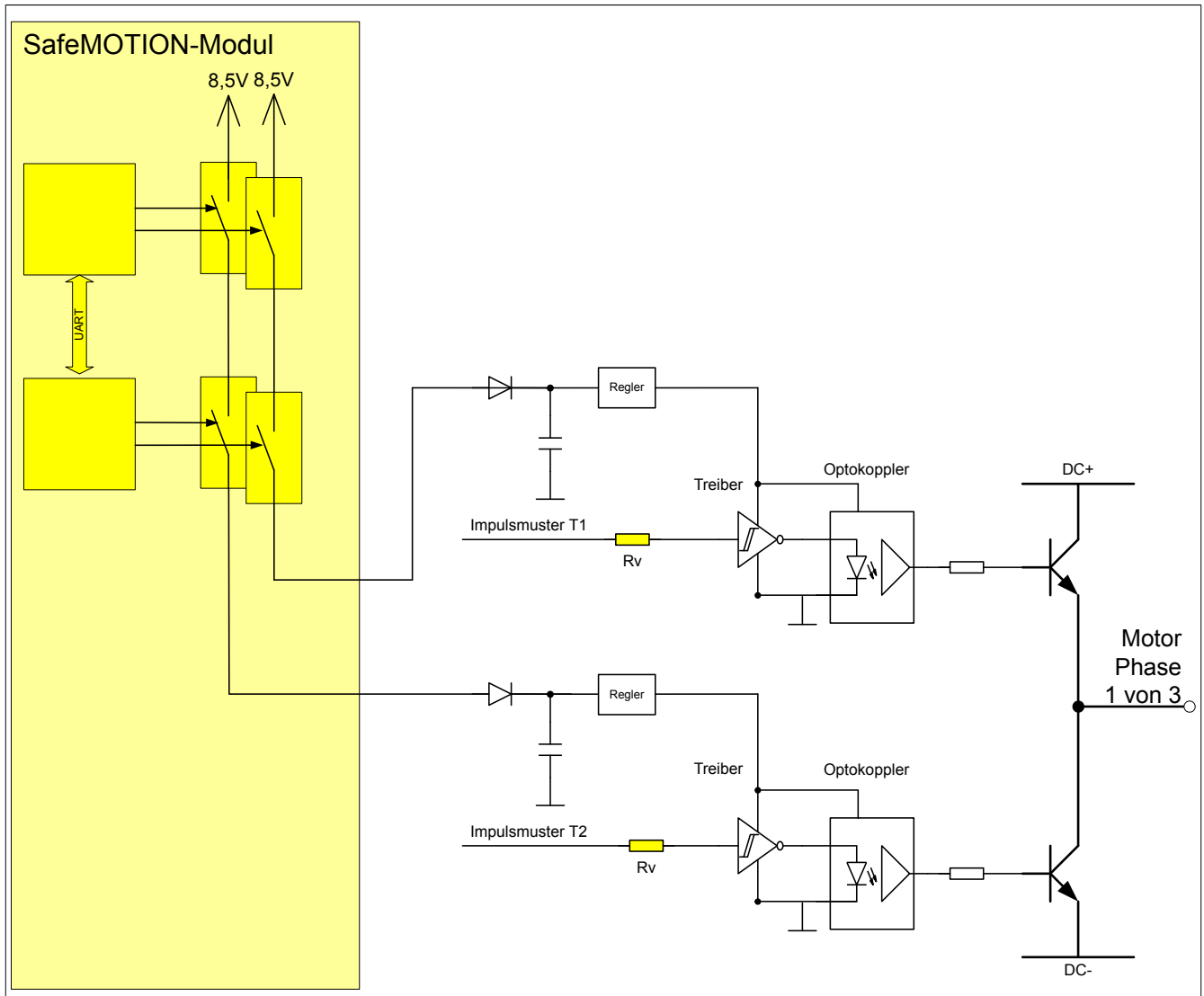


Abbildung 57: Ansteuerung der sicheren Impulssperre ACOPOSmotor SafeMOTION Modul

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 durch die SafeMOTION Komponenten getestet.

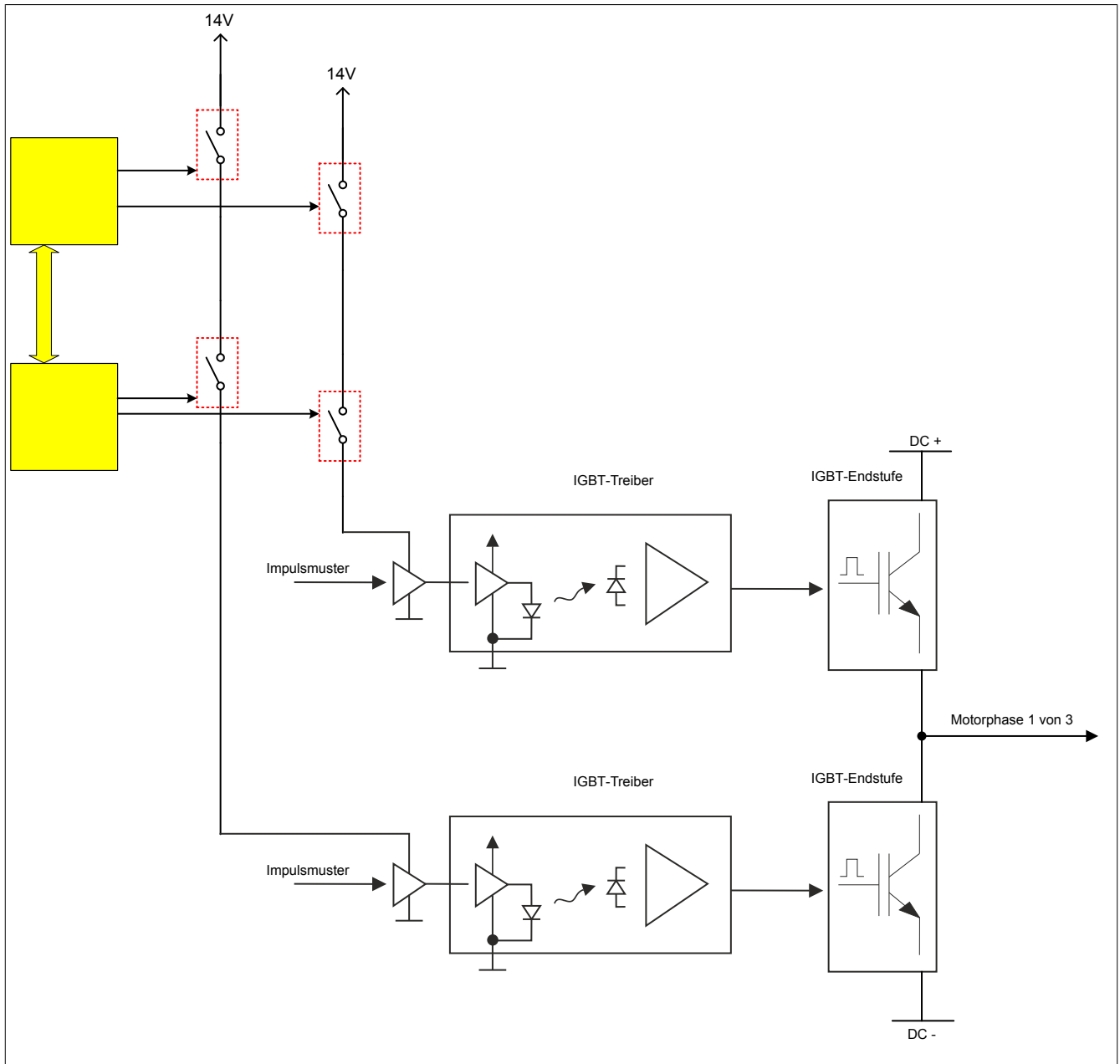


Abbildung 58: Ansteuerung der sicheren Impulssperre ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker

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!

2.2 Sicherer Motorhaltebremsenausgang

2.2.1 ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul

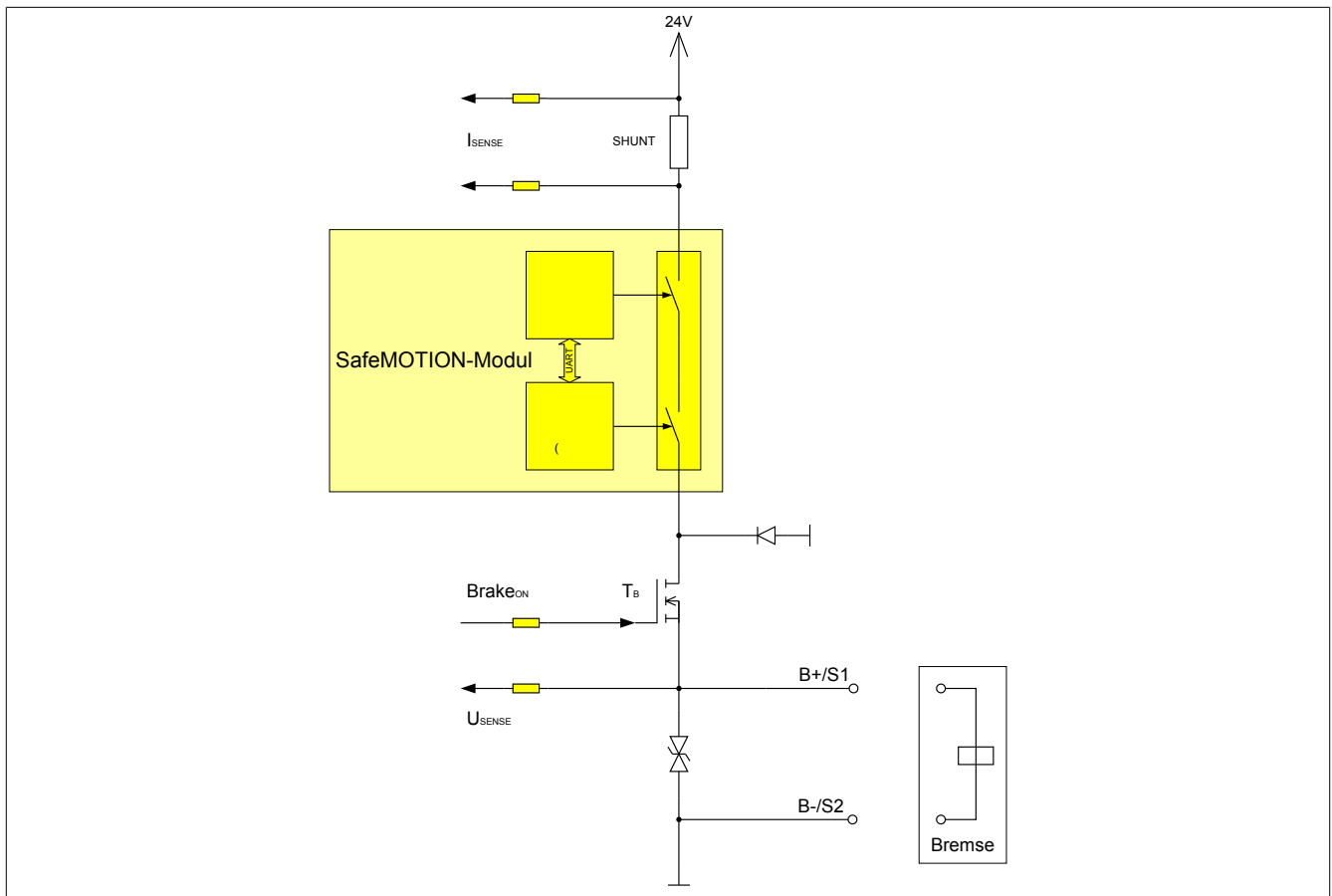


Abbildung 59: Schaltung sicherer Motorhaltebremsenausgang

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 eingeklemmt bleibt. | JA, Motorhaltebremsenausgang bleibt im sicheren Zustand |
| Schluss von 24 V auf B+ | Fehler wird durch die modulinterne Testung aufgedeckt. Die Fehlerrückmeldung 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 eingeklemmt bleibt. | JA, Motorhaltebremsenausgang bleibt im sicheren Zustand |

Tabelle 152: 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 μ s. Berücksichtigen Sie dies bei der Auswahl der Motorhaltebremse!

2.2.2 ACOPOSmotor SafeMOTION Modul

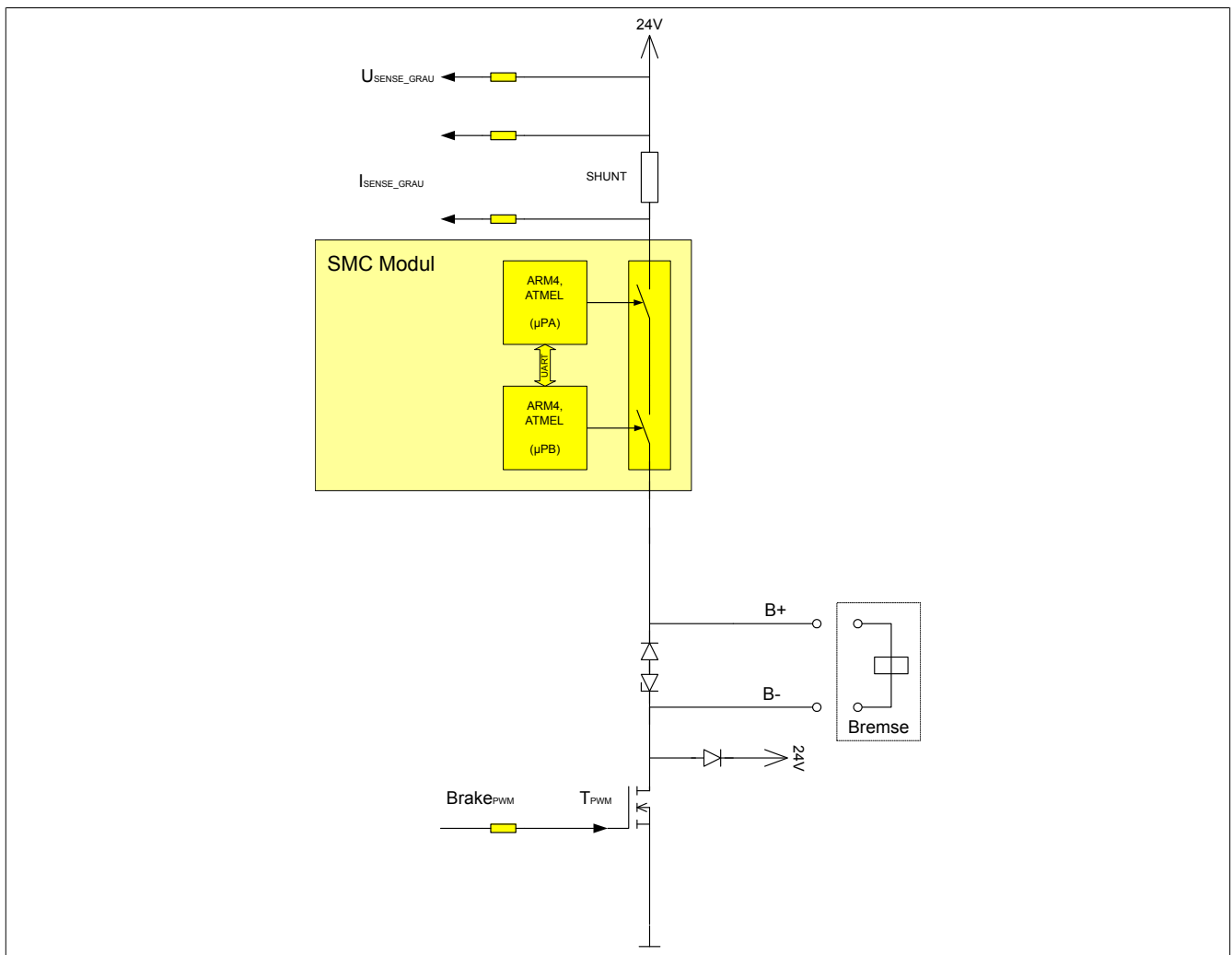


Abbildung 60: Schaltung sicherer Motorhaltebremsenausgang

Information:

Verdrahtungsfehler können ausgeschlossen werden, da bei ACOPOSmotor SafeMOTION Modulen die Motorhaltebremse im Gesamtmodul integriert ist.

2.2.3 ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker

Der sichere Motorhaltebremsenausgang bei ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern wird modulintern durch die SafeMOTION Komponenten aktiv geschaltet. Die Ansteuerung erfolgt zweikanalig und wird durch die SafeMOTION Komponenten getestet.

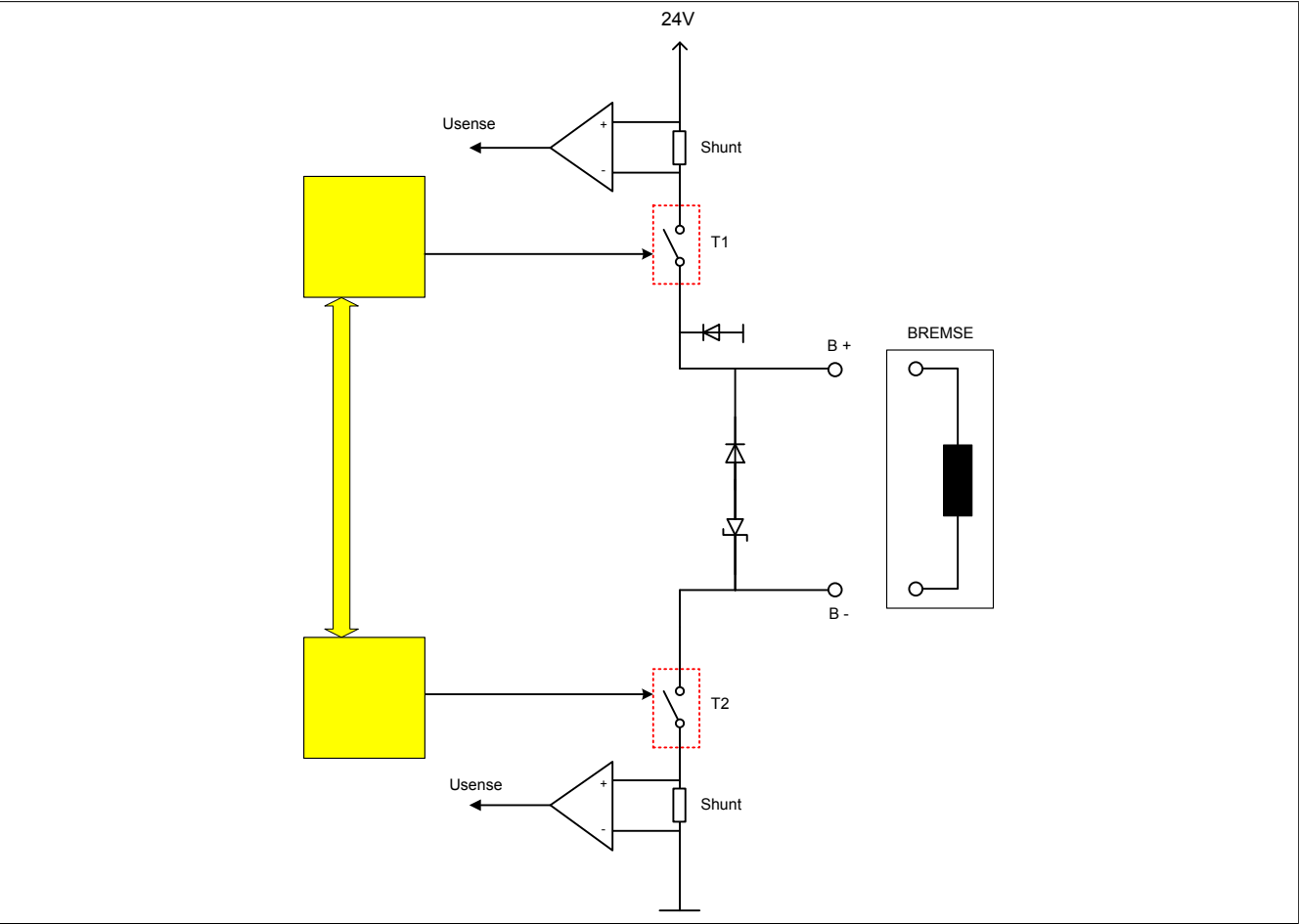


Abbildung 61: Schaltung sicherer Motorhaltebremsenausgang

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 153: 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 ein Ausgangsstrom ≤ 30 mA gewährleistet werden. Bei der Auswahl der Motorhaltebremse ist vom Anwender sicherzustellen, dass bei einem anliegenden Strom von 30 mA 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 μ s. 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.

2.3 Sicherer Gebereingang

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.

2.3.1.1 PFH Wert

Um den PFH-Wert der gesamten Sicherheitskette zu ermitteln, muss der PFH Wert der betrachteten Sicherheitsfunktion (siehe 3 "[Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen](#) " auf Seite 277) und der PFH Wert des Gebers addiert werden:

$$PFH_{Total} = PFH_{Safety\ function} + PFH_{Encoder}$$

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!

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!

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 3 "[Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen](#) " auf Seite 277) 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.

2.3.2 Elektrische Schnittstelle

2.3.2.1 EnDat 2.2 Functional Safety Geber

Das Konzept der integrierten Sicherheitsfunktionen in den SafeMOTION EnDat 2.2 Modulen³⁾ 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 Fehlerrückmeldung 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. Andernfalls werden die Prozessdaten des Gebers auf den Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE gesetzt.

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 | <ul style="list-style-type: none"> 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.

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 [2.3.2.2.1 "Sicherheitsanforderungen für SinCos Messgeräte" auf Seite 263](#) genügt.

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 $\pm 5\%$ 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 | $\pm 10\%$ 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 154: 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 verdreht sein und einen Wellenwiderstand von 120 $\Omega \pm 10\%$ 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-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ wird auf die angeführten Grenzen überwacht.
- 5) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ wird nach dem Einschalten der Auswerteschaltung bis zum Verfahren einer Signalperiode zusätzlich auf die angeführten Grenzen überwacht.
- 6) Die Sinus-Cosinus-Ausgangssignale des Messgeräts werden von der Auswerteschaltung mit einer Zeigerlängenüberwachung geprüft.
Die Zeigerlänge $z = 2 \sqrt{(\sin - n\sin)^2 + (\cos - n\cos)^2}$ darf pro Signalperiode maximal $\pm 10\%$ 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 kurzzeitige 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: <ul style="list-style-type: none"> 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. <u>Ausnahmen:</u> 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: <ul style="list-style-type: none"> Sensorgehäuse löst sich von Motorgehäuse Sensorwelle löst sich von Motorwelle | Durchführung einer FMEA und Nachweis der Dauerfestigkeit der mechanischen Befestigung | <u>Mögliche Auswirkung:</u> <ul style="list-style-type: none"> 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. <u>Ausnahmen:</u> 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 Code-scheibe) | Keine | Ausgang liefert falsche Positionsinformation. | Ein Fehler, der zu einer Positionsabweichung von größer $\pm 1/2$ 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 $\pm 1/2$ 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 155: 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 Ausgangssignale | Keine | - | Synthetisch generierte Ausgangssignale dürfen nicht verwendet werden. <u>Ausnahme:</u> 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. <u>Ausnahmen:</u> 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 $\pm 1/2$ 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 $\pm 1/2$ 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 155: 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 $MTTF = 1/\lambda$, 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 | $[10^{-9} \text{ 1/h}], [FIT]$ | 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 ($\lambda_F = \lambda_{F1} + \lambda_{F2} + \dots + \lambda_{Fn}$) des verwendeten Messgeräts angegeben ist, wird die Ausfallsrate gleichmäßig auf die zu berücksichtigenden 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 156: 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 Geberspannung 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.

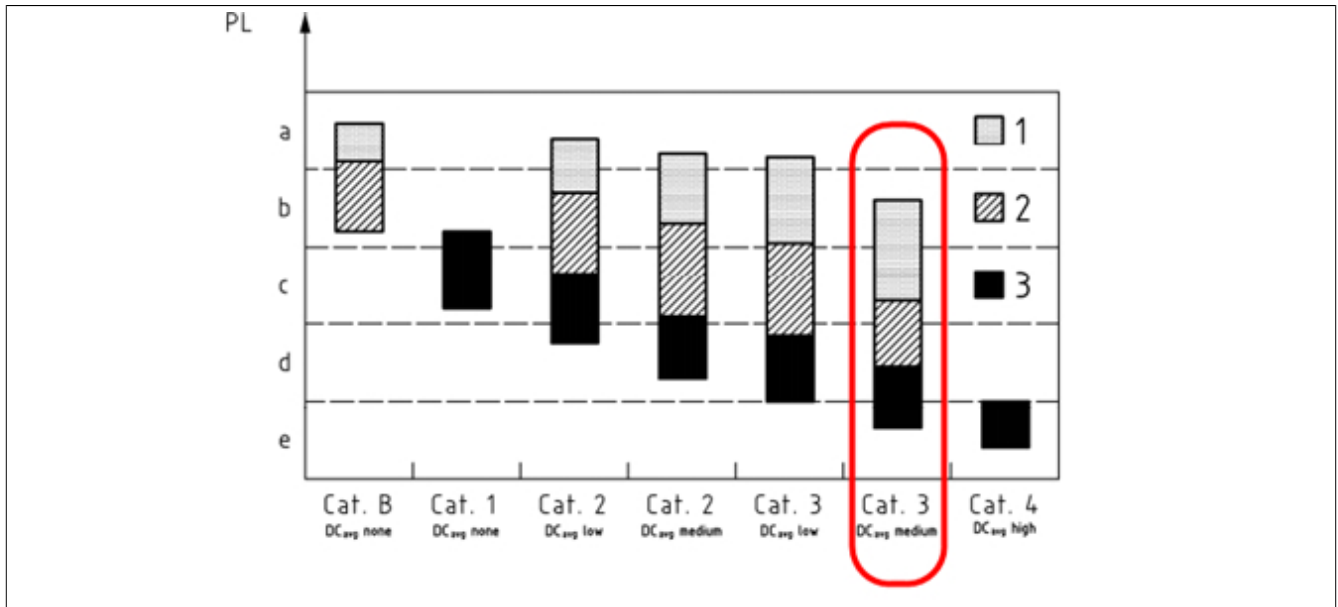


Abbildung 62: Beziehung zwischen den Kategorien DCAvg, MTTFd jedes Kanals und PL gemäß EN ISO13849-1, Bild5

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 157: Mittlere Zeit jedes Kanals bis zum gefährbringenden 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 gefährbringenden 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 158: 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 eines 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 159: 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 Diagnosefunktion 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 160: 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 161: 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 162: 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 ⁻⁹ [h ⁻¹] | KAT 4 / PL e / SIL 3 |
| STO1 | 1*10 ⁻⁸ [h ⁻¹] | KAT 3 / PL d / SIL 2 |
| SBC | 1*10 ⁻⁸ [h ⁻¹] | KAT 3 / PL d / SIL 2 |
| SOS SS1 SS2 SLS SMS SDI SLI Safe Speed | 6*10 ⁻⁹ [h ⁻¹] + 3*10 ⁻⁹ [h ⁻¹] = 6*10 ⁻⁹ [h ⁻¹] | KAT 3 / PL d / SIL 2 |
| Safe Homing SLP SMP Safe Position | 6*10 ⁻⁹ [h ⁻¹] + 3*10 ⁻⁹ [h ⁻¹] = 6*10 ⁻⁹ [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 ⁻⁸ [h ⁻¹] + 3*10 ⁻⁹ [h ⁻¹] = 2,3*10 ⁻⁸ [h ⁻¹] | KAT 3 / PL d / SIL 2 |

Tabelle 163: Sicherheitstechnische Kennwerte ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul 8BVXXXXSA.XXX-X gemeinsam mit Heidenhain ECN 1313 bzw. EQN 1325

2.3.3 Mechanischer Anbau

2.3.3.1 Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit⁴⁾

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.

2.3.3.2 Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung⁵⁾

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 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 Antriebssystemen 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 permanenterrechte Synchronmotoren gilt $\varphi = 360^\circ/2p$. 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!

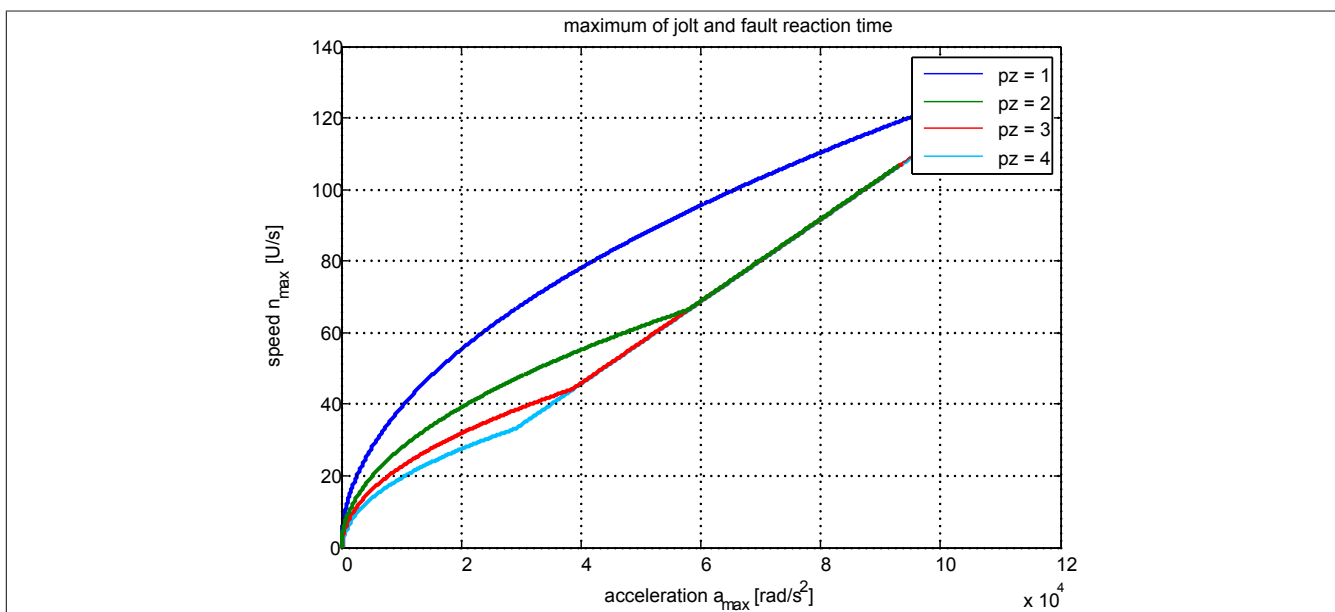
Bei der Worst-Case-Betrachtung einer Sicherheitsfunktion muss als maximal erreichbare Geschwindigkeit das Maximum aus der maximalen Anruckgeschwindigkeit n_{Jolt} und der Geschwindigkeit aufgrund der maximalen Fehlerreaktionszeit $n_{T_{worstcase}}$ verwendet werden.

$$n_{max} = \max(n_{Jolt}, n_{T_{worstcase}}) = \max\left(\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{6a_{max}}{p_z}}, \frac{T_{worstcase}}{2\pi} \cdot a_{max}\right)$$

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 geschaltet 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 geschaltet 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 <i>Encoder Position monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher <i>Encoder Speed monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher <i>Set postion alive testing</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Position tolerance (units)</i>) | [units] | Positionsschleppfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitsfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 164: 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 <i>Maximum acceleration</i> (rad/s ² or mm/s ²)) | [rad/s ²] oder [mm/s ²] | Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers | 100000 | R 1.4 |

Tabelle 165: 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!

2.3.3.2.1 Aktivierung der Überwachung⁶⁾

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

2.3.3.2.2 Einstellregel für die Positionsschleppfehlertoleranz⁷⁾

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.

2.3.3.2.3 Einstellregel für die Geschwindigkeitsfehlertoleranz⁸⁾

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

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.

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 [2.3.1 "Beurteilung der Sicherheitsintegrität des Gesamtsystems"](#) auf Seite 262!

$$PFH_{\text{GESAMT}} = PFH_{\text{SOS,SS1,SS2,SLS,SMS,SDI,SLI,SLA,SLP,SMP}} + PFH_{\text{Geber}}$$

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.

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 166: 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 167: 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 168: 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 169: 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

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) | $<1 \cdot 10^{-09}$ | | |
| | PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren | $<1,5 \cdot 10^{-04}$ | | |
| | PT (Proof Test Intervall) ²⁾ | max. 20 Jahre | | |
| | DC (Diagnostic Coverage) | >98 % | | |
| | MTTFd (Mean Time To Failure dangerous) ³⁾ | 2200 Jahre | | |

Tabelle 170: 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) | $<1 \cdot 10^{-08}$ | | |
| | PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren | $<1,5 \cdot 10^{-03}$ | | |
| | 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 171: 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) | $<1 \cdot 10^{-08}$ | | |
| | PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren | $<1 \cdot 10^{-04}$ | | |
| | 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 172: 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 | | |
| | Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849 | max. PL e mit zertifiziertem Messgerät | | |
| | Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 62061 | max. SIL 3 mit zertifiziertem Messgerät | | |
| | Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508 | max. SIL 3 mit 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 173: 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 174: 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

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) | $<9 \cdot 10^{-10}$ |
| | PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren | $<1,5 \cdot 10^{-4}$ |
| | PT (Proof Test Intervall) ¹⁾ | max. 20 Jahre |
| | DC (Diagnostic Coverage) | >95% |
| | MTTFd (Mean Time To Failure dangerous) ²⁾ | 2500 Jahre |

Tabelle 175: 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) | $<1 \cdot 10^{-8}$ |
| | PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren | $<1,75 \cdot 10^{-3}$ |
| | PT (Proof Test Intervall) ¹⁾ | max. 20 Jahre |
| | DC (Diagnostic Coverage) | >94% |
| | MTTFd (Mean Time To Failure dangerous) | >70 Jahre |

Tabelle 176: 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) | $<1 \cdot 10^{-8}$ |
| | PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren | $<1,75 \cdot 10^{-8}$ |
| | PT (Proof Test Intervall) ¹⁾ | max. 20 Jahre |
| | DC (Diagnostic Coverage) | >95% |
| | MTTFd (Mean Time To Failure dangerous) | >153 Jahre |

Tabelle 177: 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⁾ | $<1 \cdot 10^{-8}$ |
| | PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren | $<1,75 \cdot 10^{-3}$ |
| | PT (Proof Test Intervall) ²⁾ | max. 20 Jahre |
| | DC (Diagnostic Coverage) | >95% |
| | MTTFd (Mean Time To Failure dangerous) | >45 Jahre |

Tabelle 178: 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 Geberauswertung voraussetzen, muss der PFH-Wert des verwendeten Gebers berücksichtigt werden. Siehe 3 "Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen" auf Seite 277.
 2) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

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) | $<2,0 \cdot 10^{-9}$ |
| | PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren | $<4,0 \cdot 10^{-4}$ |
| | PT (Proof Test Intervall) ¹⁾ | max. 20 Jahre |
| | DC (Diagnostic Coverage) | >95% |
| | MTTFd (Mean Time To Failure dangerous) ²⁾ | 150 Jahre |

Tabelle 179: 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 einkanlig (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) | $<3,5 \cdot 10^{-9}$ |
| | PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren | $<6,0 \cdot 10^{-4}$ |
| | PT (Proof Test Intervall) ¹⁾ | max. 20 Jahre |
| | DC (Diagnostic Coverage) | >95% |
| | MTTFd (Mean Time To Failure dangerous) | 150 Jahre |

Tabelle 180: Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off einkanlig (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) | $<1,0 \cdot 10^{-9}$ |
| | PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren | $<2,0 \cdot 10^{-4}$ |
| | PT (Proof Test Intervall) ¹⁾ | max. 20 Jahre |
| | DC (Diagnostic Coverage) | >95% |
| | MTTFd (Mean Time To Failure dangerous) | 200 Jahre |

Tabelle 181: 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⁾ | $<2,5 \cdot 10^{-8}$ |
| | PFD (Probability of dangerous Failure on demand) bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren | $<3,5 \cdot 10^{-3}$ |
| | PT (Proof Test Intervall) ²⁾ | max. 20 Jahre |
| | DC (Diagnostic Coverage) | >95% |
| | MTTFd (Mean Time To Failure dangerous) | 50 Jahre |
| | | |

Tabelle 182: 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 Geberauswertung voraussetzen, muss der PFH-Wert des verwendeten Gebers berücksichtigt werden. Siehe 3 "Sicherheitstechnische Kennwerte der integrierten Sicherheitsfunktionen" auf Seite 277.
 2) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls

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 183: 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 184: 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 184: 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 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) | 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 |
| Safe Brake Test (SBT) | Projektschritt 2 | | | Ja |
| Safely Limited Torque (SLT) | Projektschritt 2 | | | Ja |
| Remanent Safe Position (RSP) | R 1.10 | PL d / KAT 3 | SIL 2 | Ja |

Tabelle 185: ACOPOS P3 SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels

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 geschaltet 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 420 |
| ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2 | 8 "openSAFETY_BuR_Motion_SF" auf Seite 661 |

4.1 Zustand FAIL SAFE

4.1.1 Parameter

Keine

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 geschaltet!

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).

4.2 Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE

4.2.1 Parameter

| Parameter | Einheit | Beschreibung | | Defaultwert | ab Safety Release |
|---|----------------------|--|--|-------------|-------------------|
| STO1 - Channel (bisher <i>Channel selection for One Channel STO (STO1)</i>) | Highside/ Lowside | Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO | | Highside | R 1.3 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Highside | Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. | | |
| | | Lowside | Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert. | | |

Tabelle 186: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | Verwendet ab Safety Release | | | | | | |
|--|---|--|-------------|-----------------------------------|-----|--|------------------------------|---|-----|-------|
| FFS - Mode (bisher <i>Behaviour of Functional Fail Safe</i>) | STO / STO1 and STO with time delay | <div>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert oder STO1 und nach einer Zeitverzögerung STO</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>STO</td><td>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert.</td></tr><tr><td>STO1 and STO with time delay</td><td>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird zuerst STO1 und SBC aktiviert und nach einer Zeitverzögerung wird STO aktiviert.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| FFS - STO Enable delay time (bisher <i>Delay for STO in Functional Fail Safe [µs]</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen STO1 und STO (und SBC) im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE | 0 | R 1.3 | | | | | | |
| FFS - Delay time until brake engages (bisher <i>Delay time until the brake engages [µs]</i>) | [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 | | | | | | |

Tabelle 187: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS)

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.

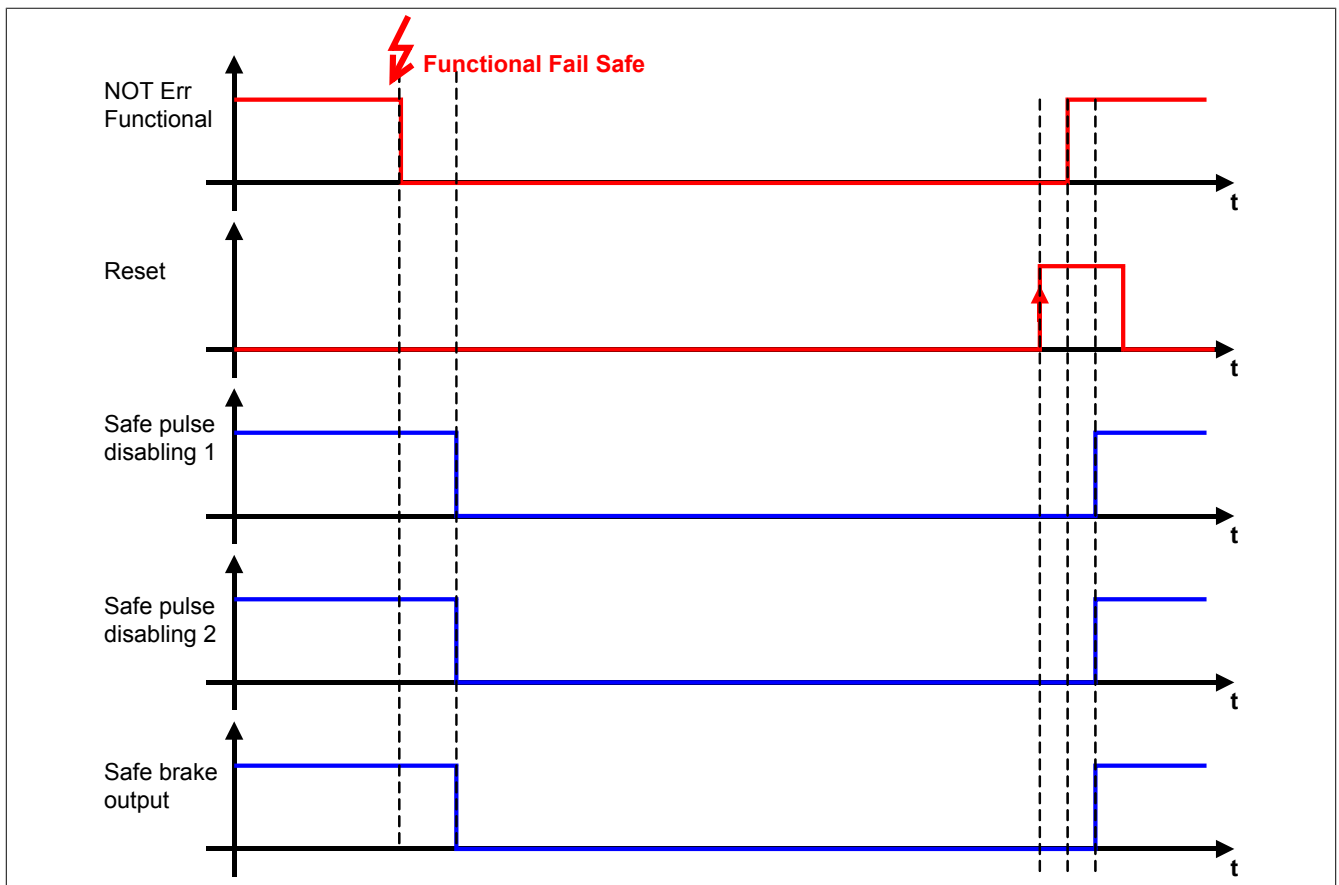


Abbildung 63: FUNCTIONAL FAIL SAFE - Konfiguration STO

"FFS - Mode" = "STO1 and STO with time delay"

Unmittelbar nach dem Erkennen des Fehlers wird entweder Lowside oder Highside der Impulssperre auf 0 V geschaltet. 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 geschaltet.

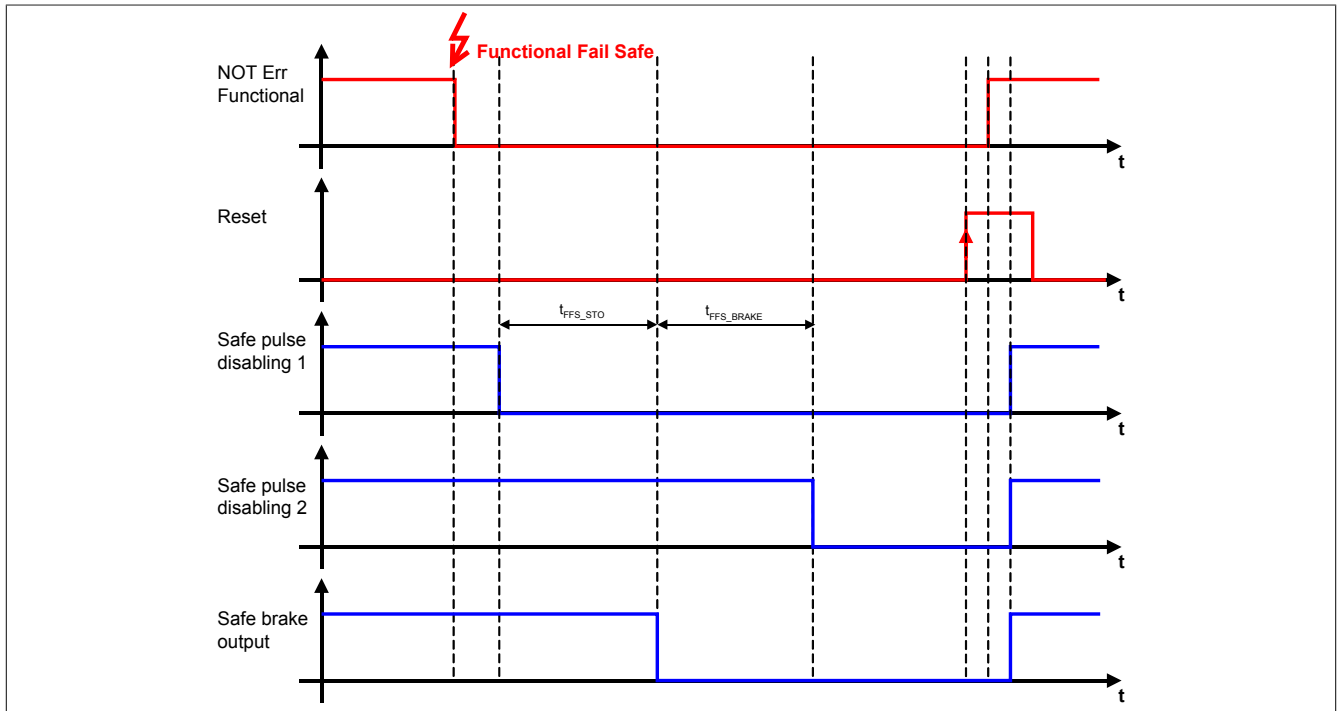


Abbildung 64: FUNCTIONAL FAIL SAFE - Konfiguration STO1 und STO mit Zeitverzögerung

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 geschaltet, 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 gefährbringenden Situationen führen kann (z. B. bei hängenden Lasten), muss zusätzlich eine mechanische Schutzeinrichtung installiert werden.

4.3 Safe Position, Safe Speed

4.3.1 Parameter

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release | | | | | | |
|--|--|--|---|--------------------|----------|--|---------|---|----------|-------|
| EUS - Encoder type (bisher <i>Encoder Type</i>) | Rotary encoder / Linear encoder / Encoder used / Encoder not used | Legt die Art des verwendeten Gebers fest: <ul style="list-style-type: none">ACOPOSMulti SafeMOTION SinCos (<i>ab Safety Release 1.7</i>)<ul style="list-style-type: none">Rotary encoder: DrehgeberLinear encoder: LineargeberEncoder not used: kein Geber verwendetACOPOSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 (<i>ab Safety Release 1.9</i>) ACOPOSmotor SafeMOTION (<i>ab Safety Release 1.10</i>) ACOPOS P3 SafeMOTION (<i>ab Safety Release 1.10</i>)<ul style="list-style-type: none">Encoder used: Drehgeber verwendetEncoder not used: kein Geber verwendet | Rotary Encoder (SinCos) Encoder used (EnDat 2.2) | R 1.7 R 1.9 | | | | | | |
| EUS - Number of signal periods (bisher <i>Number of signal periods</i>) | - | 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 <i>Count of physical reference system</i>) | - | 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 <i>Units per count of physical reference system [units]</i>) | [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 <i>Counting direction</i>) | Standard / Inverse | Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Standard</td><td>Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems</td></tr><tr><td>Inverse</td><td>Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Standard | Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems | Inverse | Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems | Standard | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Standard | Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems | | | | | | | | | |
| Inverse | Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems | | | | | | | | | |
| EUS - Length of physical reference system for linear encoder (bisher <i>Length of physical reference system for linear encoder (nm)</i>) | [nm] | Bei linearen Messsystemen wird hier die Länge eines physikalischen Bezugssystems definiert. Bei Drehgebern wird dieser Wert nicht verwendet, das Bezugssystem ist eine Umdrehung. | 1000000000 | R 1.4 | | | | | | |
| EUS - Maximum speed to normalize speed range (bisher <i>Maximum speed to normalize the speed range (units/s)</i>) | [units/s] | Maximalgeschwindigkeit, auf die die angezeigte Geschwindigkeit normiert werden soll | 32767 | R 1.3 | | | | | | |
| EUS - Encoder acceleration limit (bisher <i>Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)</i>) | [rad/s²] oder [mm/s²] | Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers | 100000 | R 1.4 | | | | | | |

Tabelle 188: 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!

4.3.2 Verhalten

Mit den Parametern (siehe [4.3.1 "General settings - Encoder Unit System" auf Seite 292](#)) 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 **SafePositionValid** 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 gefährbringenden 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 $\pm \frac{1}{2}$ 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 physikalischen Referenzsystems (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] parametrierung. 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 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 $\pm 1/2$ 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 physikalischen Referenzsystems (Umdrehungen, Länge des Maßstabs, ...).

Der Fehler beeinflusst die Fehlerreaktionszeit und muss bei der Dimensionierung der Sicherheitsfunktion entsprechend berücksichtigt werden.

4.4 Safe Torque Off, STO

4.4.1 Parameter

Keine

4.4.2 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!

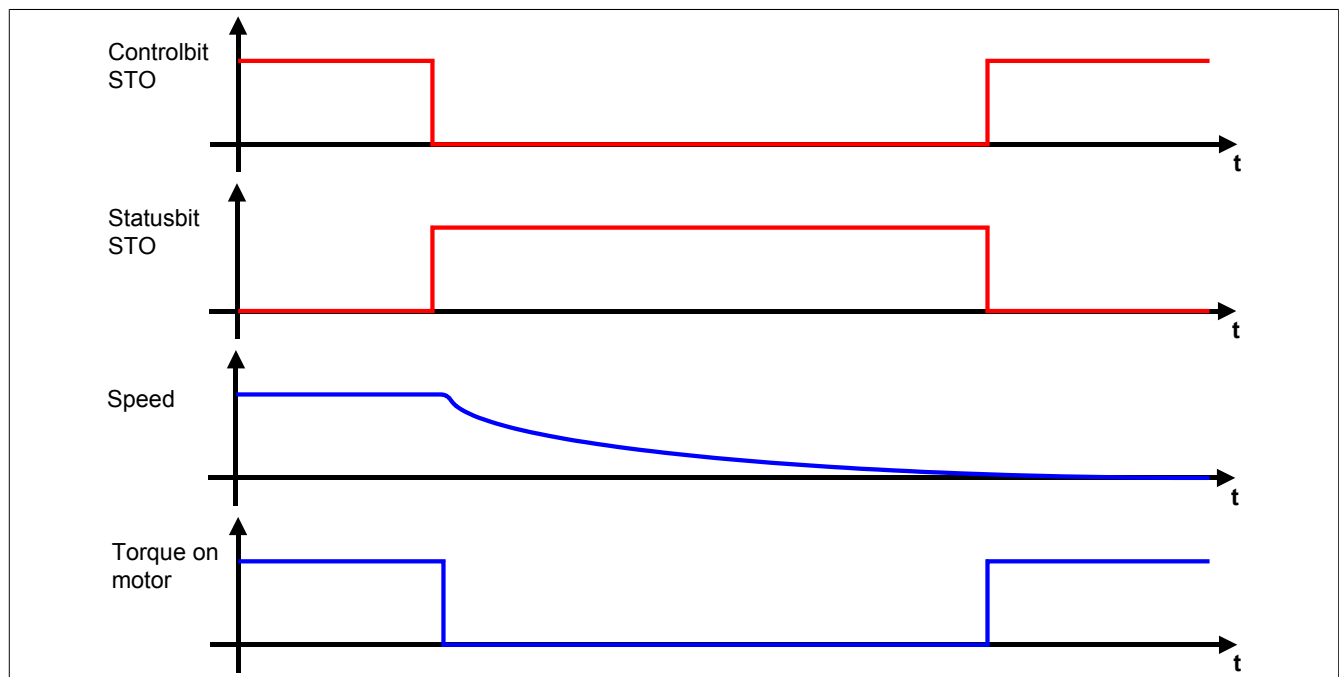


Abbildung 65: Safe Torque Off, STO

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!

4.5 Safe Torque Off einkanalig, STO1

4.5.1 Parameter

Gruppe: Basic functions - STO1 (bisher *General Settings*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | | Defaultwert | ab Safety Release |
|---|----------------------|--|--|-------------|-------------------|
| STO1 - Channel (bisher <i>Channel selection for One Channel STO (STO1)</i>) | Highside/ Lowside | Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO | | Highside | R 1.3 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Highside | Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. | | |
| | | Lowside | Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert. | | |

Tabelle 189: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

4.5.2 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-IGBT abgeschaltet werden.

Information:

Der funktional sichere Zustand der Sicherheitsfunktion STO1 ist dann erreicht, wenn der konfigurierte Impulssperrenaussgang 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!

4.6 Safe Brake Control, SBC

4.6.1 Parameter

Gruppe: Basic functions - SBC (bisher *General Settings*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release |
|--|------------|---|-------------|-------------------|
| SBC - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SBC (us)</i>) | [μ s] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 190: 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!

4.6.2 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.

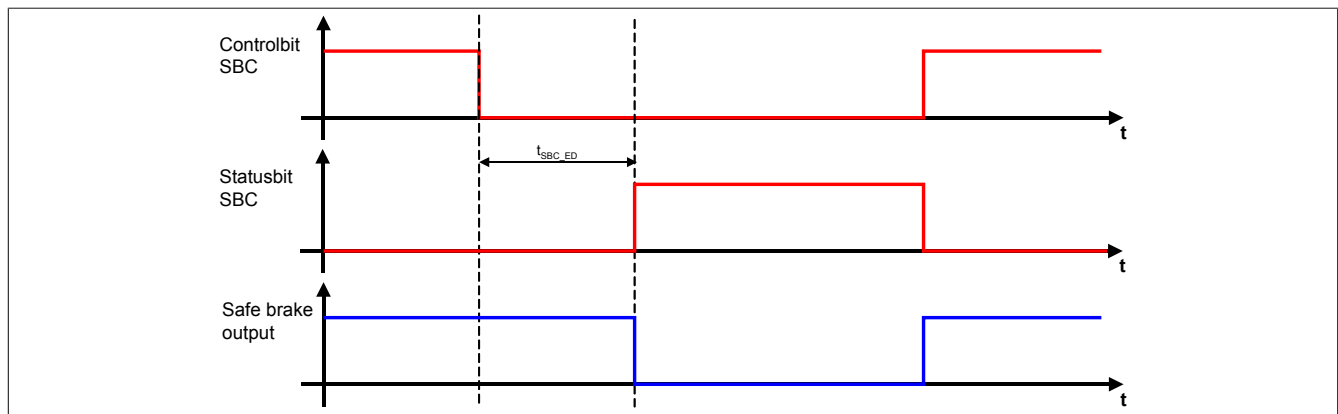


Abbildung 66: Safe Brake Control, SBC

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 geschaltet 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 geschaltet ist.

4.7 Safe Operating Stop, SOS

4.7.1 Parameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release |
|---|-----------|--|-------------|-------------------|
| Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 191: 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!

4.7.2 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!

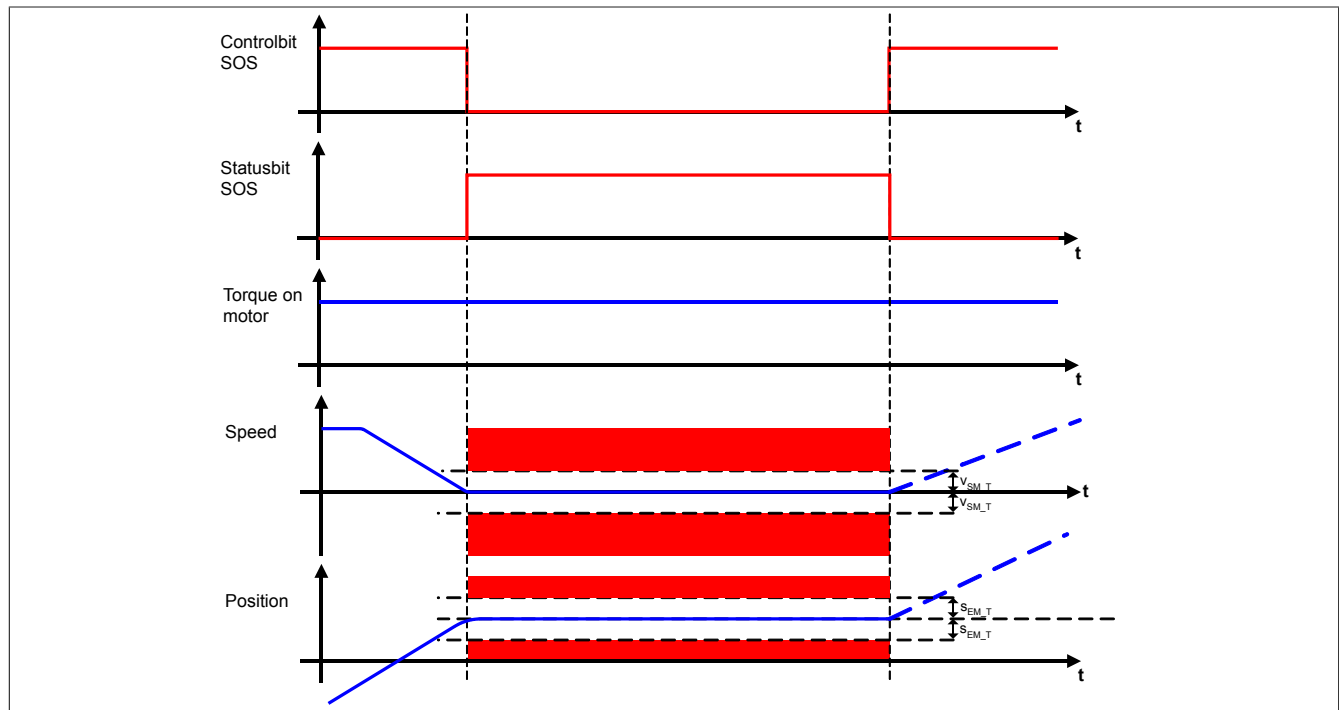


Abbildung 67: Safe Operating Stop, SOS

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 parametrierbar 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 parametrisierten 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!

4.8 Safe Stop 1, SS1

4.8.1 Parameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release |
|--|------------|---|-------------|-------------------|
| Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 192: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|----------|
| SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SS1</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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. | Disabled |
| 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. | | | | | | | | |
| SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1 | 0 | | | | | | |

Tabelle 193: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 194: 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!

4.8.2 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!

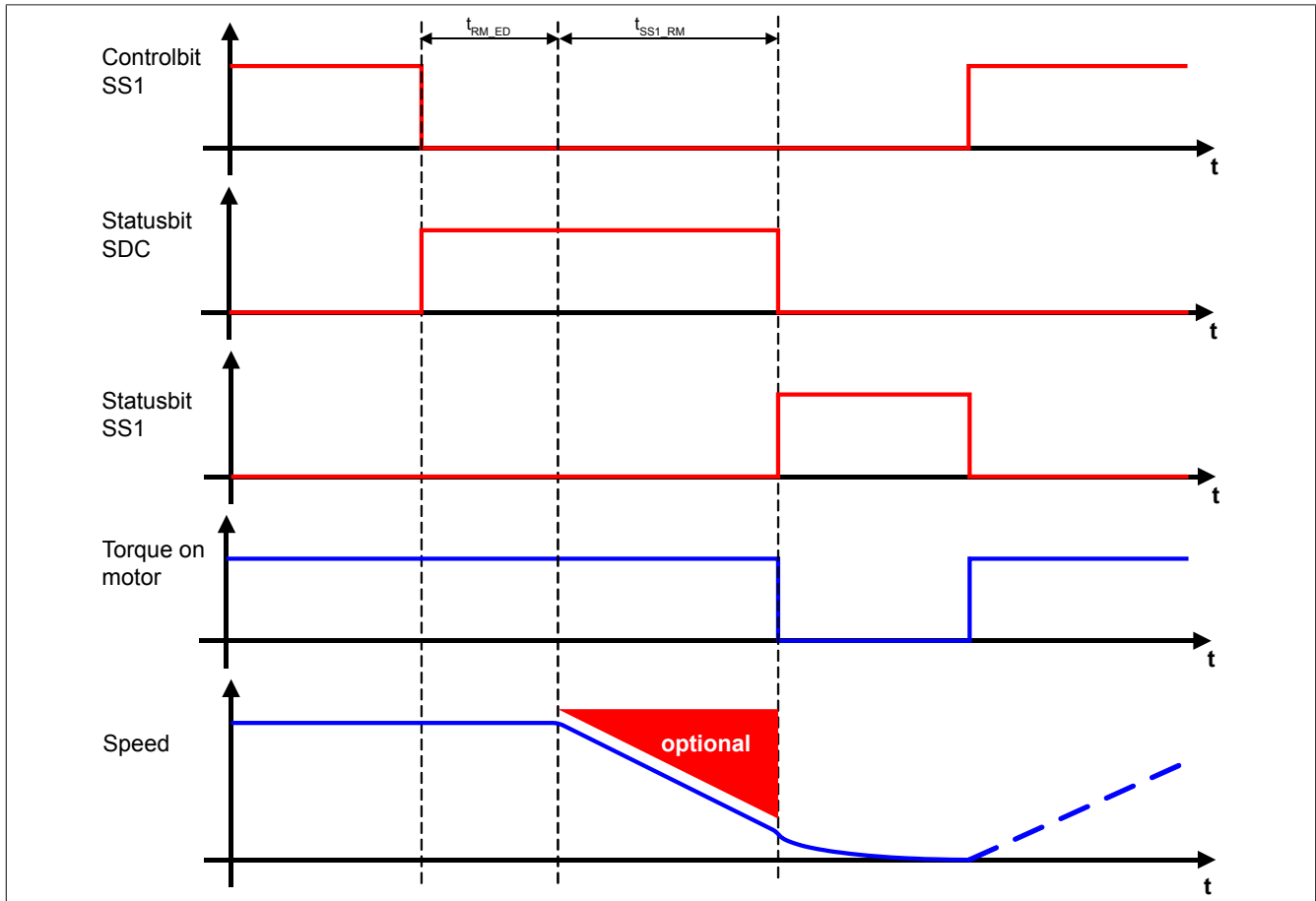


Abbildung 68: Safe Stop 1, SS1

Die Verzögerung selbst wird dabei von der nicht sicherheitsgerichteten, funktionalen Applikation gesteuert.

Die Rampenverzögerungszeit - Parameter "Ramp monitoring - Enable 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 - Enable" konfiguriert das Verhalten der Verzögerungsüberwachung.

4.8.3 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!

4.8.4 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!

4.9 Safe Stop 2, SS2

4.9.1 Parameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release |
|--|------------|---|-------------|-------------------|
| Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 195: 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 <i>Rampmonitoring for SS2</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| Ramp Monitoring Time for SS2 (us) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2 | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 196: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 197: 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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 198: 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!

4.9.2 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!

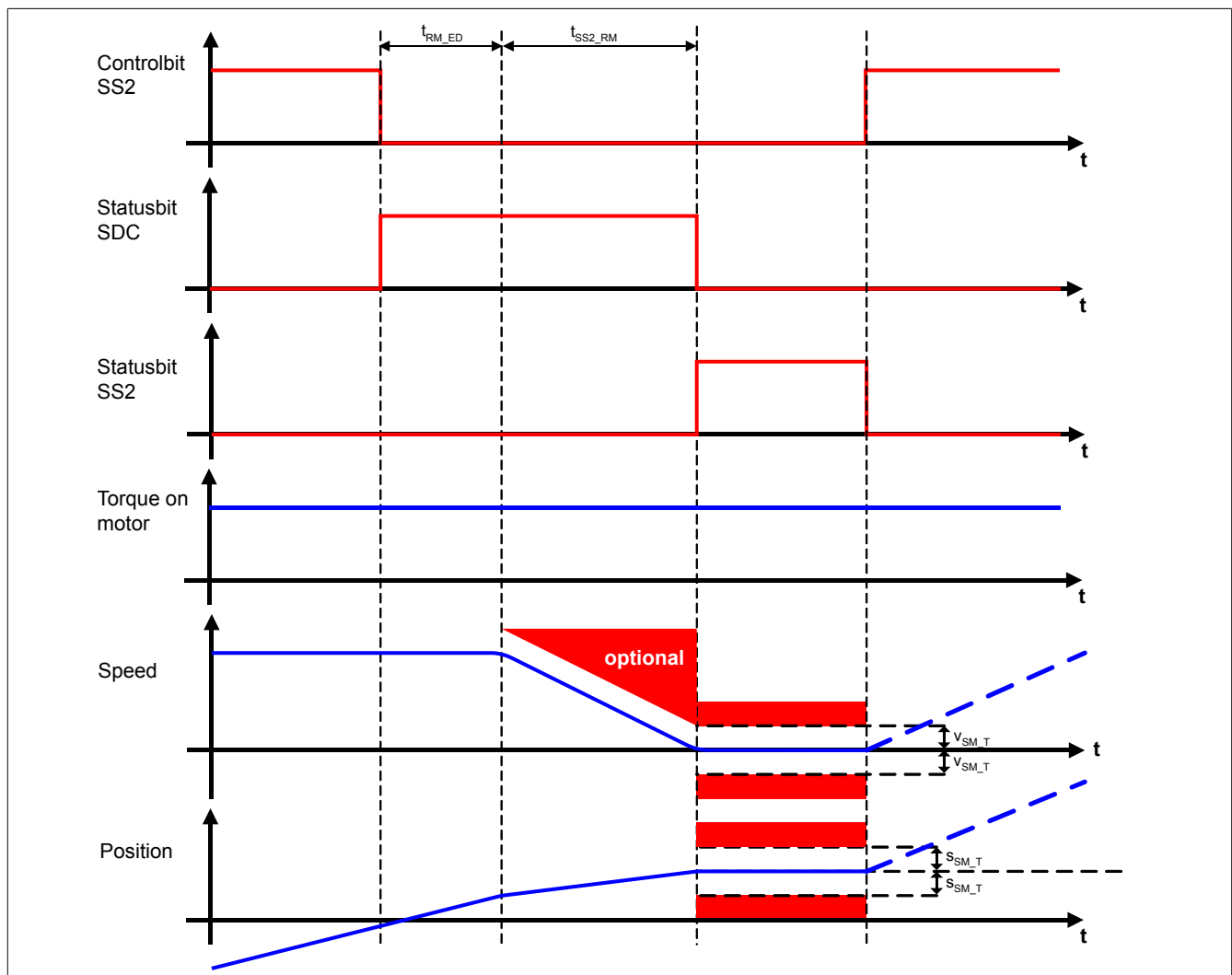


Abbildung 69: Safe Stop 2, SS2

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 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.

4.9.3 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" ($a_{R_M_L}$) 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. Stillstandsfensters 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 Stillstandtoleranzfensters beinhalten. Die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

4.9.4 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 Stillstandtoleranzfenster sicher überwacht.

Gefahr!

Für die Berechnung des Restweges bei einer Verletzung des Stillstandtoleranzfensters muss ausgehend vom aktuell überwachten Geschwindigkeitslimit der Restweg aufgrund der Fehlerreaktionszeit berechnet werden.

Die Austrudelnbewegung bzw. der Restweg darf zu keiner Gefährdung führen!

Gefahr!

Bei der Überwachung des Stillstandtoleranzfensters 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 Stillstandtoleranzfensters beinhalten. Die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

4.10 Safely Limited Speed, SLS

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 <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 199: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 200: 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 | a | | | | | | |
|--|----------------------|--|-------------|--------------|---------|-------------------|----------|---------------------|---------|--|
| SMS - Enable (bisher <i>Safe Maximum Speed</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS per Konfiguration. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>SMS ist aktiviert</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>SMS ist deaktiviert</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | SMS ist aktiviert | Disabled | SMS ist deaktiviert | Enabled | |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | SMS ist aktiviert | | | | | | | | | |
| Disabled | SMS ist deaktiviert | | | | | | | | | |
| SMS - Speed limit (bisher <i>Maximum Speed for SMS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit der maximalen Geschwindigkeit (SMS) | 0 | | | | | | | |
| SLS1 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1) | 0 | | | | | | | |
| SLS2 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | | |

Tabelle 201: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS3 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3) | 0 | | | | | | |
| SLS4 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 4 für SLS (SLS4) | 0 | | | | | | |
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1 | 0 | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3 | 0 | | | | | | |
| SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS4 | 0 | | | | | | |

Tabelle 201: 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!

4.10.2 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_RequestSLSX** [$X = 1..4$].

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!

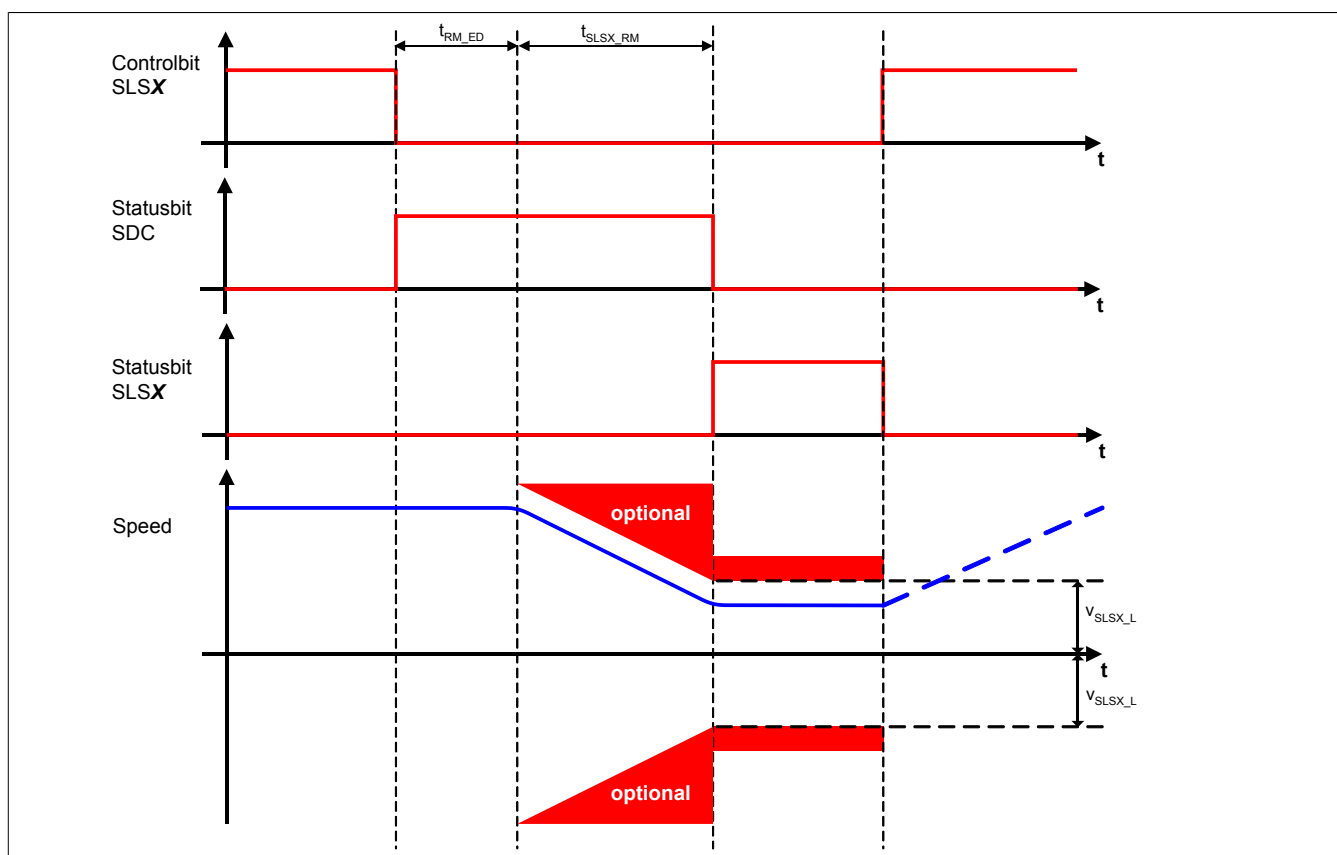


Abbildung 70: Safely Limited Speed, SLS

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 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_{SLSX_RM})) auf null parametrierter, 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.

4.10.3 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" ($a_{R_M_L}$) 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_{SLSX_L})) oder ist die Überwachungszeit ("SLS1 - Ramp monitoring - Time", "SLS2 - Ramp monitoring - Time", "SLS3 - Ramp monitoring - Time", "SLS4 - Ramp monitoring - Time" (t_{SLSX_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!

4.10.4 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" ($t_{\text{SLSX_RM}}$) 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!

4.11 Safe Maximum Speed, SMS

4.11.1 Parameter

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a | | | | | | |
|--|--|--|-------------|---------------------------------|---------|--|----------|---|---------|--|
| SMS - Enable (bisher <i>Safe Maximum Speed</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS per Konfiguration. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>SMS ist aktiviert</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>SMS ist deaktiviert</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | SMS ist aktiviert | Disabled | SMS ist deaktiviert | Enabled | |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | SMS ist aktiviert | | | | | | | | | |
| Disabled | SMS ist deaktiviert | | | | | | | | | |
| SMS - Speed limit (bisher <i>Maximum Speed for SMS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit der maximalen Geschwindigkeit (SMS) | 0 | | | | | | | |
| SLS1 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1) | 0 | | | | | | | |
| SLS2 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | | |
| SLS3 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3) | 0 | | | | | | | |
| SLS4 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 4 für SLS (SLS4) | 0 | | | | | | | |
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 | |
| 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. | | | | | | | | | |
| SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1 | 0 | Kapitel 6 Sicherheitstechnik | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3 | 0 | | | | | | | |
| SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS4 | 0 | | | | | | | |

Tabelle 202: 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!

4.11.2 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 parametrisierte 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!

4.12 Safely Limited Increment, SLI

4.12.1 Parameter

Gruppe: General settings - Standstill monitoring (bisher *Safety Standstill and Direction Tolerances*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release |
|---|-----------|--|-------------|-------------------|
| Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 203: 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 <i>Safe Increments (units)</i>) | [units] | Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist | 0 | R 1.3 |
| SLI - Disable delay time (bisher <i>SLI Off Delay (μs)</i>) | [μs] | Ausschaltverzögerungszeit von SLI | 0 | R 1.3 |

Tabelle 204: 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!

4.12.2 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!

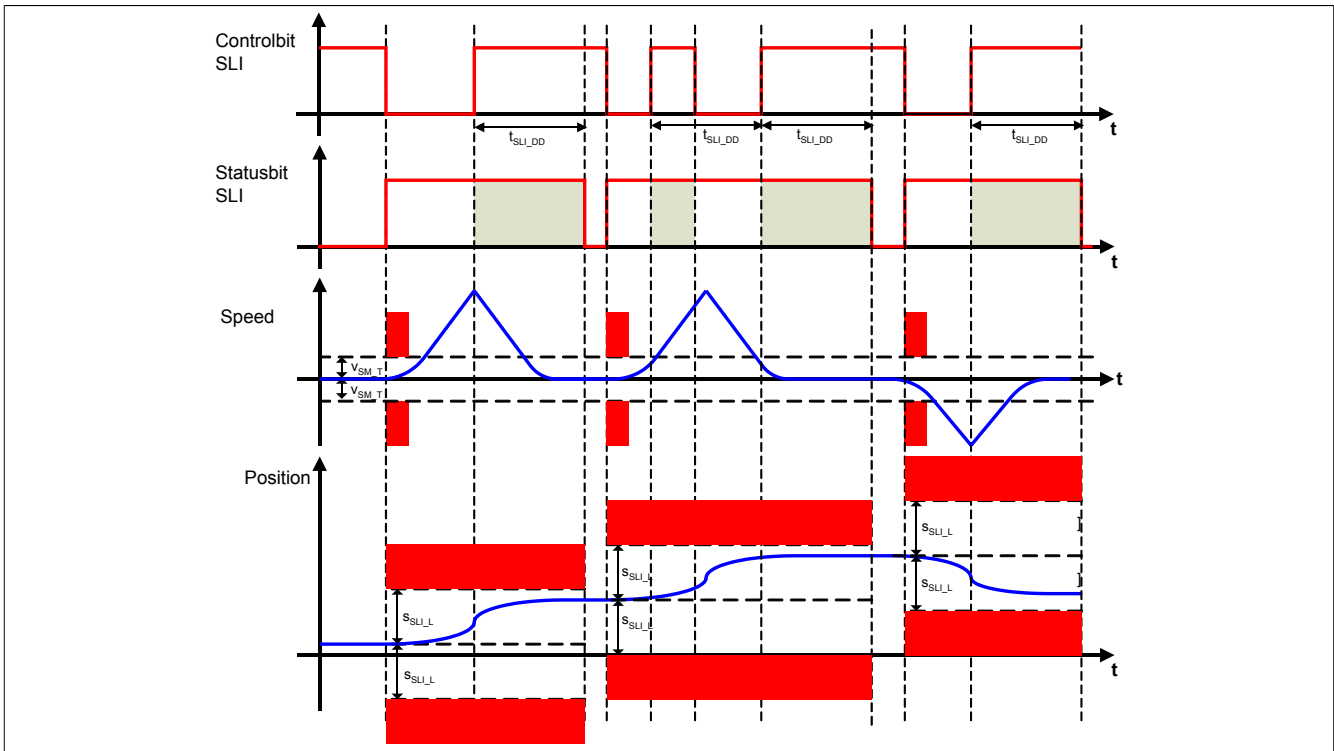


Abbildung 71: Safely Limited Increment, SLI

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 parametrisierten sicheren Schrittmaß - Parameter "SLI - Position limit" (s_{SL_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_{SL_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 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!

4.13 Safe Direction, SDI

4.13.1 Parameter

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release |
|---|-----------|--|-------------|-------------------|
| Standstill monitoring - Speed tolerance (bisher <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 205: 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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 206: 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!

4.13.2 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** und **S_RequestSDIneg** 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!

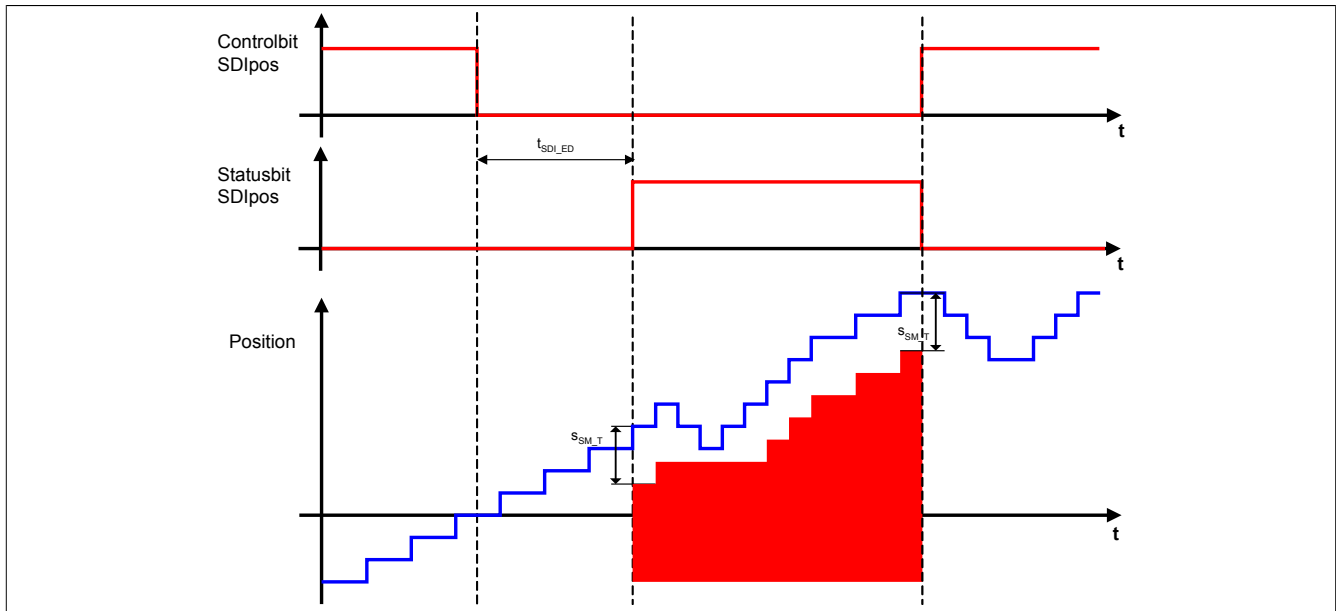


Abbildung 72: Safe Direction, SDI - positive Drehrichtung erlaubt

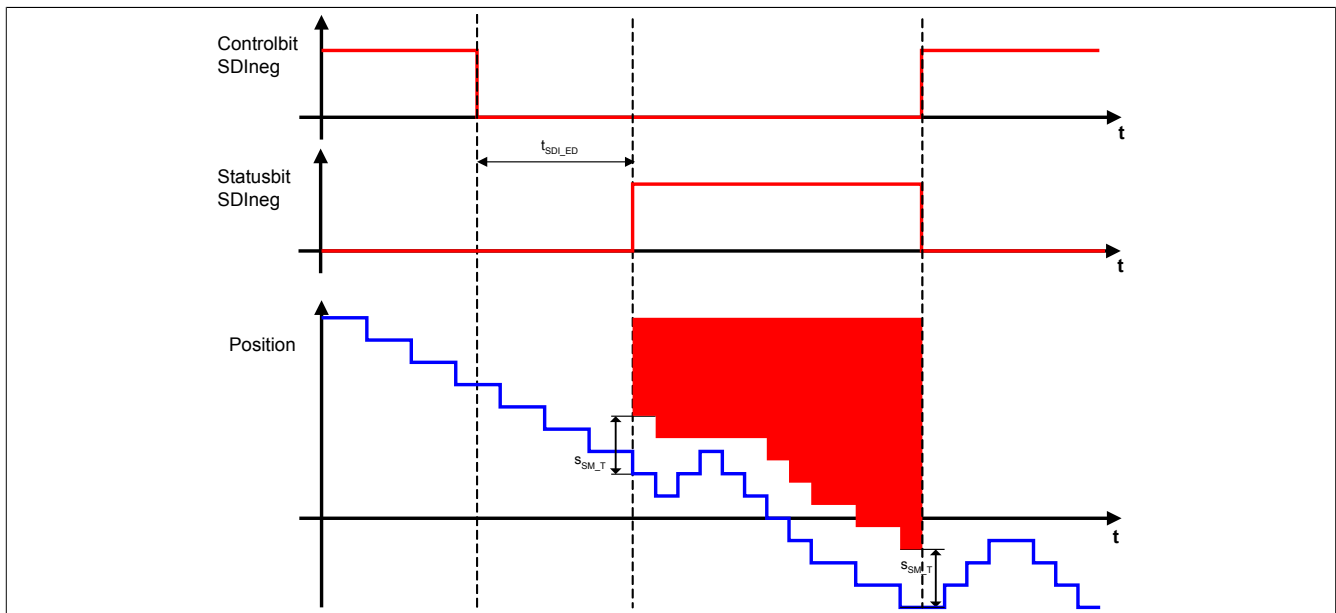


Abbildung 73: Safe Direction, SDI - negative Drehrichtung erlaubt

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 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!

4.14 Safely Limited Acceleration, SLA

Information:

Die Sicherheitsfunktion Safely Limited Acceleration (SLA) ist erst ab dem SafeMOTION Safety Release 1.9 (FW 300) verfügbar!

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 207: 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 <i>Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction</i>) | [units/s²] | Grenzwert der Beschleunigung in positive Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Deceleration limit in positive direction (bisher <i>Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction</i>) | [units/s²] | Grenzwert der Verzögerung in positive Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Acceleration limit in negative direction (bisher <i>Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction</i>) | [units/s²] | Grenzwert der Beschleunigung in negative Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Deceleration limit in negative direction (bisher <i>Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction</i>) | [units/s²] | Grenzwert der Verzögerung in negative Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLA (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.9 |

Tabelle 208: 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!

4.14.2 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** auf SAFEFALSE wird die Sicherheitsfunktion SLA angefordert.

Nach Ablauf der parametrierbaren Zeit "SLA - Enable delay time" (t_{SLA_ED}) werden die parametrisierten 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** 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.

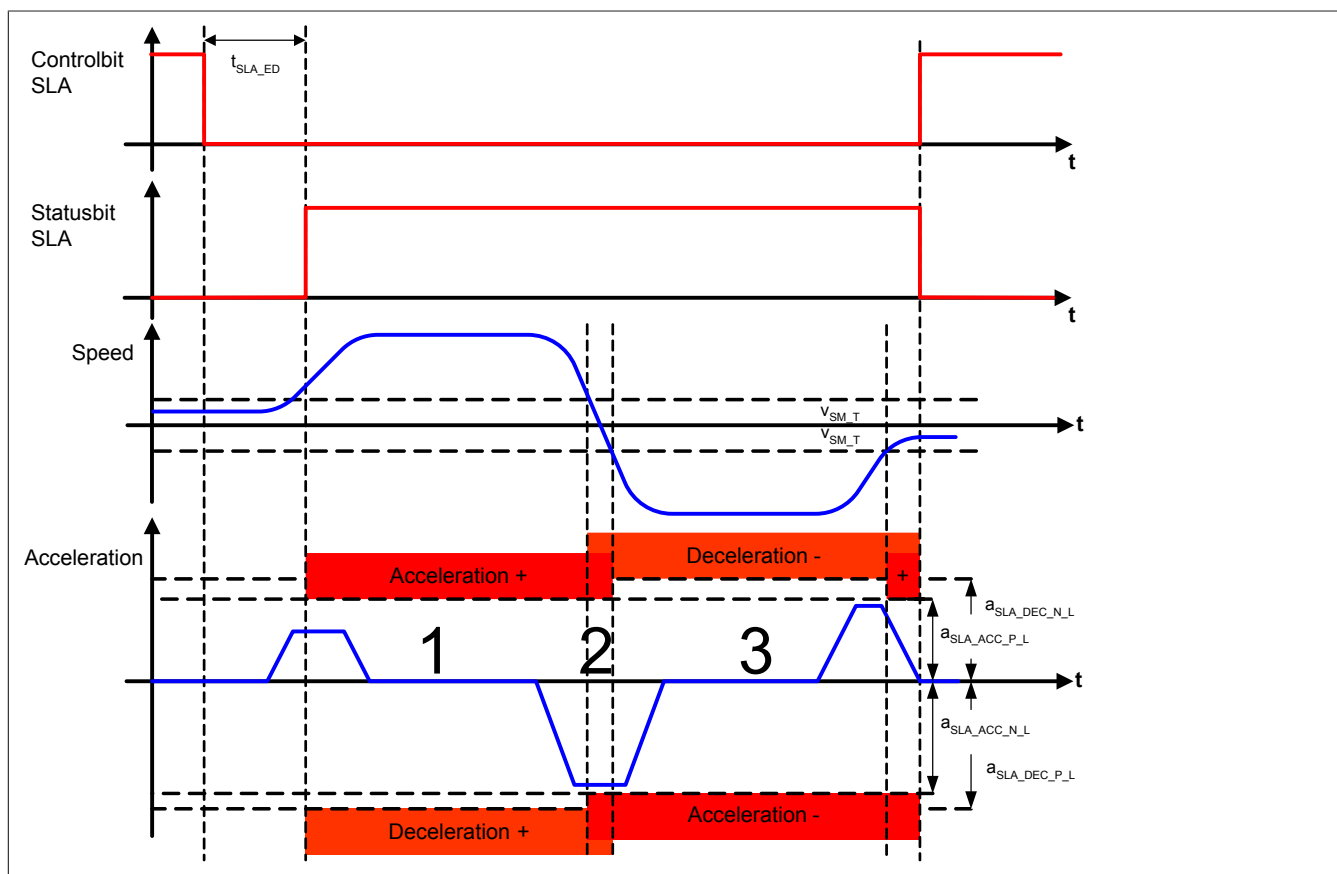


Abbildung 74: Safely Limited Acceleration, SLA

Bei der Überwachung der Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsgrenzen sind folgende 3 Fälle zu unterscheiden, siehe Abb. 74 "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" ($a_{SLA_DEC_P_L}$) parametrisierten Grenzwerte überwacht.

2 Stillstand

Wird ein Stillstand erkannt (aktuelle Geschwindigkeit befindet sich innerhalb von \pm 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" ($a_{SLA_DEC_N_L}$) parametrisierten 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 parametrisierten Limits beinhalten. Die Fehlerreaktion ist entsprechend zu prüfen!

4.15 Sicheres Referenzieren

Information:

Die Sicherheitsfunktion "Sicheres Referenzieren" ist erst ab dem Safety Release R 1.4 verfügbar!

4.15.1 Parameter

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert |
|--|--|---|-------------|
| Homing - Mode (bisher Mode) | Direct / Reference Switch / Home Offset / Home Offset with Correction | Auswahl des Referenziermodus <i>Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | Direct |
| Homing - Home position or home offset (bisher Home Position or Home Offset (units)) | [units] | Referenzposition bzw. Referenzieroffset | 0 |
| Homing - Enable RSP (Remanent safe position) (bisher Remanent safe position) | Enabled/ Disabled | Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | Disabled |
| Homing - Edge of reference switch (bisher Edge of reference switch) | Positive / Negative | Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFETRUE auf SAFETRUE wechselt. | Positive |
| Homing - Trigger direction (bisher Trigger direction) | Positive / Negative | Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an. | Positive |
| Homing - Enable reference pulse (bisher Reference pulse) | Enabled/ Disabled | Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | Disabled |
| 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 angegeben. Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung. <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | 0 |
| Homing - Maximum trigger speed (bisher Max. trigger speed (units/s)) | [units/s] | Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses | 0 |
| Homing - Monitoring time (bisher Homing Monitoring Time (μs)) | [μs] | Überwachungszeit für Referenzvorgang | 0 |

Tabelle 209: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

4.15.2 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 Referenzvorgangs 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" ($t_{\text{HOME_M}}$) 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.

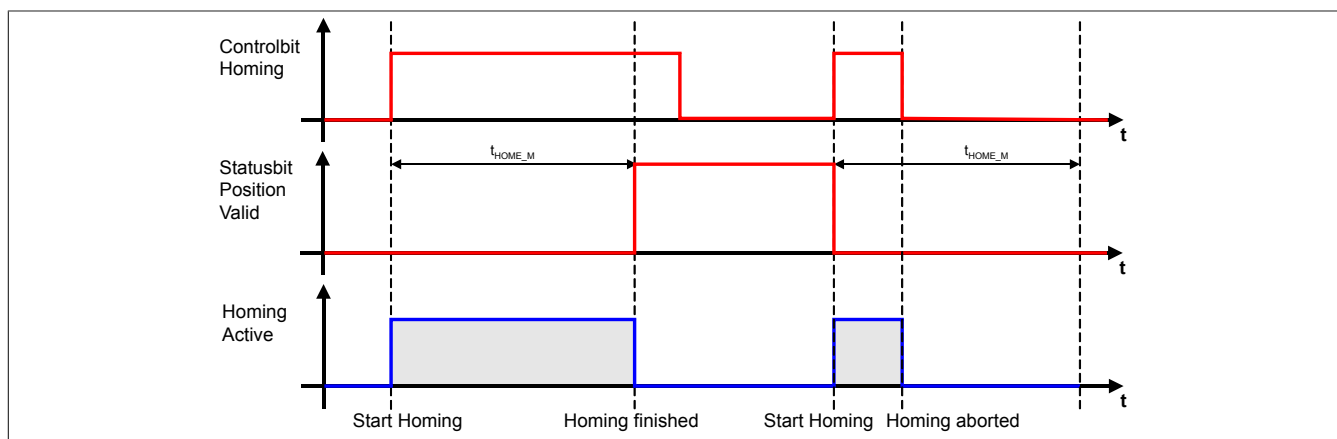


Abbildung 75: Sicheres Referenzieren

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 geschaltet 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.

4.15.2.1 Statusbit ReqHominOK

Das Statusbit **ReqHominOK** ist erst ab Safety Release R 1.9 verfügbar. Das Statusbit **ReqHominOK** gibt im SafeDESIGNER auch bei hohen Zykluszeiten ein Feedback, ob direktes Referenzieren bei bereits gesetztem Statusbit **PositionValid** durchgeführt wird.

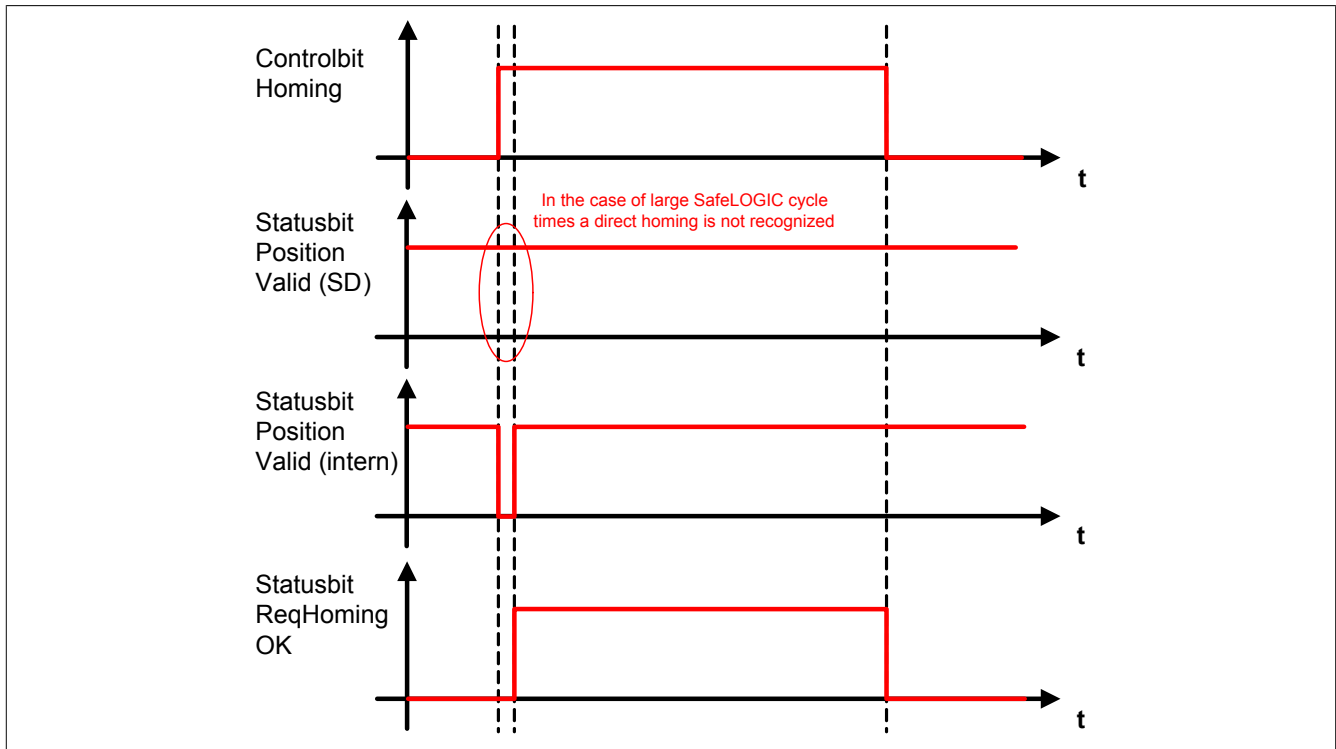


Abbildung 76: Sicheres Referenzieren Statusbit **ReqHomingOK**

4.15.3 Modus Direct

4.15.3.1 Parameter

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release |
|--|--|---|-------------|-------------------|
| Homing - Home position or home offset (bisher <i>Home Position or Home Offset (units)</i>) | [units] | Referenzposition bzw. Referenzieroffset | 0 | R 1.4 |
| Homing - Mode (bisher <i>Mode</i>) | Direct / Reference Switch / Home Offset / Home Offset with Correction | Auswahl des Referenziermodus <i>Die Modi Home offset und Home offset with correction sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | Direct | R 1.4 |
| Homing - Enable reference pulse (bisher <i>Reference pulse</i>) | Enabled/ Disabled | Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!</i> | Disabled | R 1.4 |

Tabelle 210: 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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 211: 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 <i>Safe Maximum Position</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration | | Disabled | R 1.4 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Enabled | SMP ist aktiviert | | |
| | | Disabled | SMP ist deaktiviert | | |
| SMP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SMP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SLP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SLP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SLP - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLP (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung | | 0 | R 1.4 |

Tabelle 212: 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:

$$\text{LIM}_{\text{SMP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,POS}} \leq \text{LIM}_{\text{SMP,POS}}$$

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!

4.15.3.2 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** - die Istposition der Achse mit dem im Parameter "Homing - Home position or home offset" (s_{HOME}) angegebenen Wert aufgesetzt.

Der Eingang **S_ReferenceSwitch** 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** des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet 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}) parametrisierte Wert innerhalb des erlaubten SMP-Fensters liegen - Parameter „SMP - Lower position limit“ ($s_{\text{SMP_LL}}$) und „SMP - Upper position limit“ ($s_{\text{SMP_UL}}$).

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!

4.15.4 Modus Reference switch

4.15.4.1 Parameter

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a |
|--|--|---|-------------|---|
| Homing - Mode (bisher <i>Mode</i>) | Direct / Reference Switch / Home Offset / Home Offset with Correction | Auswahl des Referenziermodus <i>Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | Direct | |
| Homing - Home position or home offset (bisher <i>Home Position or Home Offset (units)</i>) | [units] | Referenzposition bzw. Referenzieroffset | 0 | |
| Homing - Enable RSP (Remanent safe position) (bisher <i>Remanent safe position</i>) | Enabled/ Disabled | Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | Disabled | |
| Homing - Edge of reference switch (bisher <i>Edge of reference switch</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFE-FALSE auf SAFETRUE wechselt. | Positive | |
| Homing - Trigger direction (bisher <i>Trigger direction</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an. | Positive | |
| Homing - Enable reference pulse (bisher <i>Reference pulse</i>) | Enabled/ Disabled | Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | Disabled | |
| Homing - Blocking distance (bisher <i>Blocking distance (% encoder reference system)</i>) | % | Distanz innerhalb derer die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt wird. Sie wird von der konfigurierten Referenzschalterflanke weg gerechnet und in % des Geberreferenzsystems angegeben. Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung. <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | 0 | |
| Homing - Maximum trigger speed (bisher <i>Max. trigger speed (units/s)</i>) | [units/s] | Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses | 0 | |
| Homing - Monitoring time (bisher <i>Homing Monitoring Time (μs)</i>) | [μs] | Überwachungszeit für Referenzvorgang | 0 | |

Tabelle 213: 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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 214: 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!

4.15.4.2 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** 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**) 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 | Referenzschalter 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 215: Auswahl der Referenzierflanke

Information:

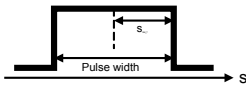
Der Referenziervorgang muss nach dem Referenzierkommando innerhalb der parametrierten Zeit "Homing - Monitoring time" (t_{HOME_M}) abgeschlossen werden, ansonsten wechselt das SafeMOTION-Modul in den quittierbaren Fehlerzustand **FUNCTIONAL FAIL SAFE**.

Der Ausgang **S_NotErrFUNC** des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet und trudelt somit aus!

Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

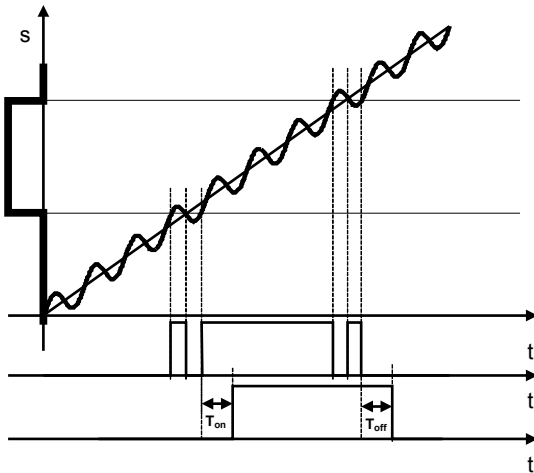
Gefahr!

Die Stillstandtoleranzposition "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!

4.15.4.2.1 ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos

Die Referenzposition wird bei erfolgreicher Auswertung der Referenzierflanke sofort übernommen.

4.15.4.2.2 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 des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet 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!

4.15.5 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!

4.15.5.1 Parameter

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release |
|--|--|---|-------------|-------------------|
| Homing - Home position or home offset (bisher <i>Home Position or Home Offset (units)</i>) | [units] | Referenzposition bzw. Referenzieroffset | 0 | R 1.4 |
| Homing - Mode (bisher <i>Mode</i>) | Direct / Reference Switch / Home Offset / Home Offset with Correction | Auswahl des Referenziermodus <i>Die Modi Home offset und Home offset with correction sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | Direct | R 1.4 |

Tabelle 216: 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 <i>Safe Maximum Position</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration | | Disabled | R 1.4 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Enabled | SMP ist aktiviert | | |
| | | Disabled | SMP ist deaktiviert | | |
| SMP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SMP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SLP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SLP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SLP - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLP (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung | | 0 | R 1.4 |

Tabelle 217: 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:

$$\text{LIM}_{\text{SMP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,POS}} \leq \text{LIM}_{\text{SMP,POS}}$$

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!

4.15.5.2 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 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}) parametrieren.

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 parametrieren, 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.

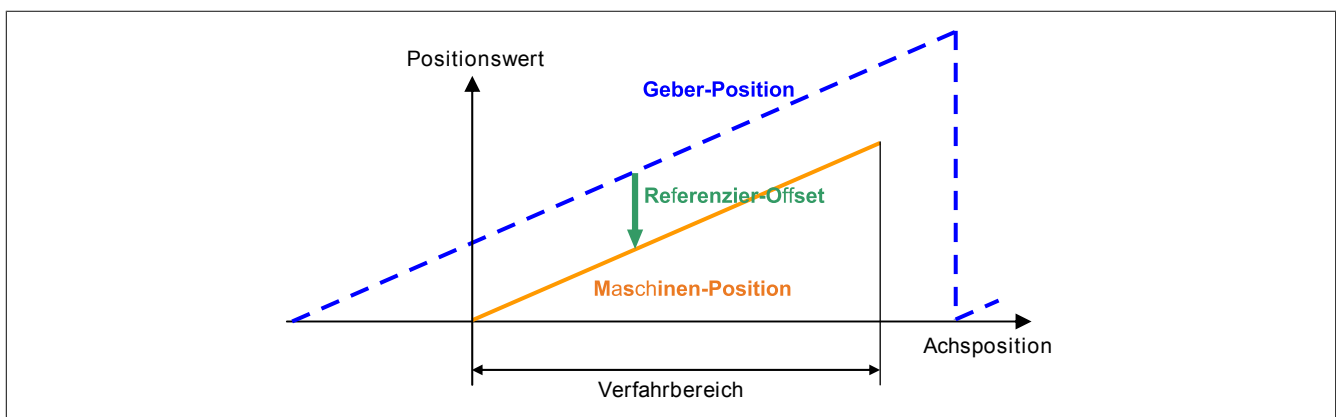


Abbildung 77: Referenziermethode Home offset

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.

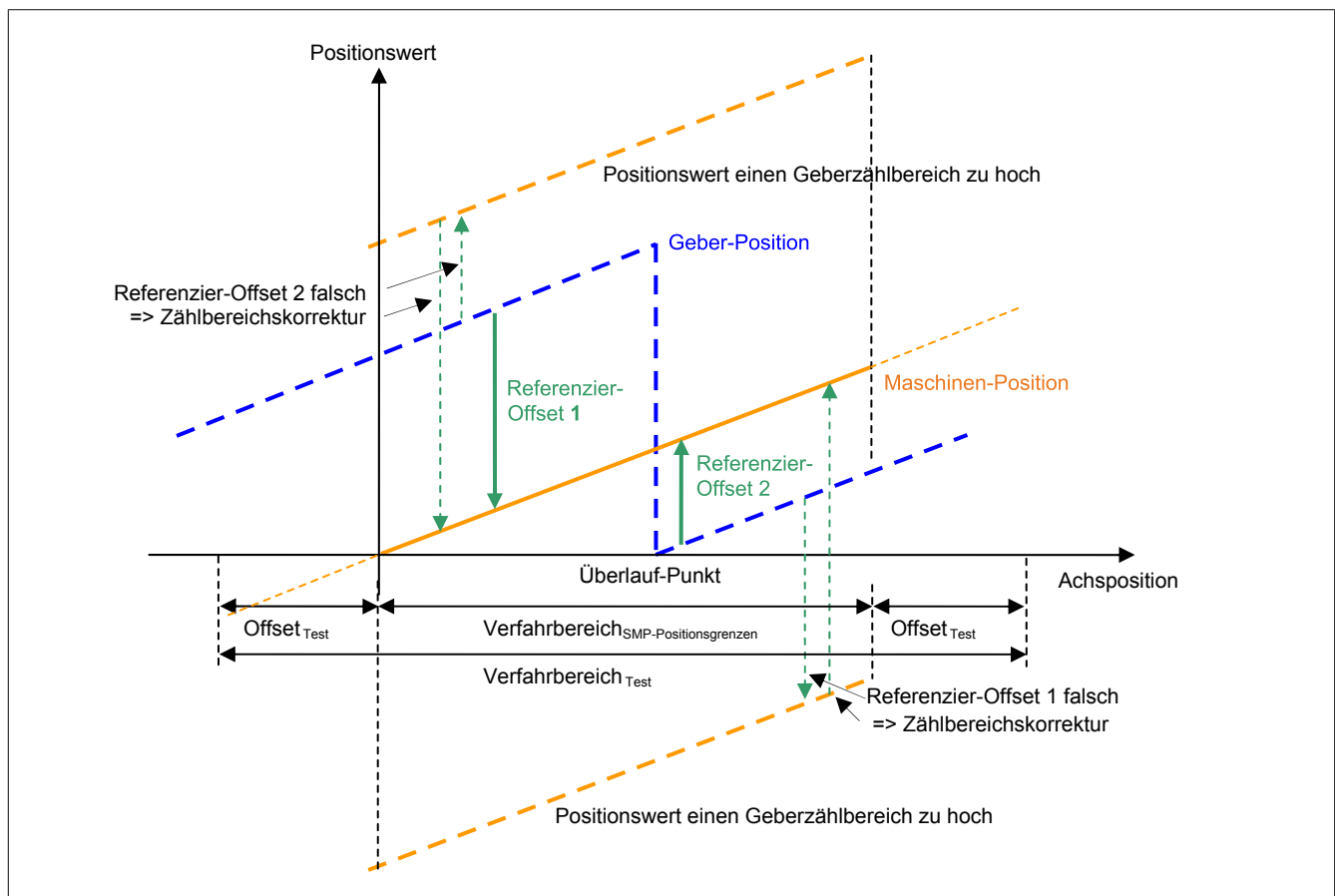


Abbildung 78: Referenziermethode Home offset with correction

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.

4.16 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})).

$$\Delta x_{\text{Danger}} > \frac{x_{\text{SafeEncoderRange}}}{2} - 2 \cdot x_{s_{SM_T}}$$

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_SwitchHommingMode 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.

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 218: 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 |
|--|--------------------------|--|-----------------|-------------------|
| <i>Homing - Enable RSP (Remanent safe position)</i> (bisher <i>Remanent safe position</i>) | <i>Enabled/ Disabled</i> | <i>Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll</i> <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSMulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | <i>Disabled</i> | R 1.9 |

Tabelle 219: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

4.16.2 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, S_SwitchHomingMode, S_RequestSTO und S_RequestSOS 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!

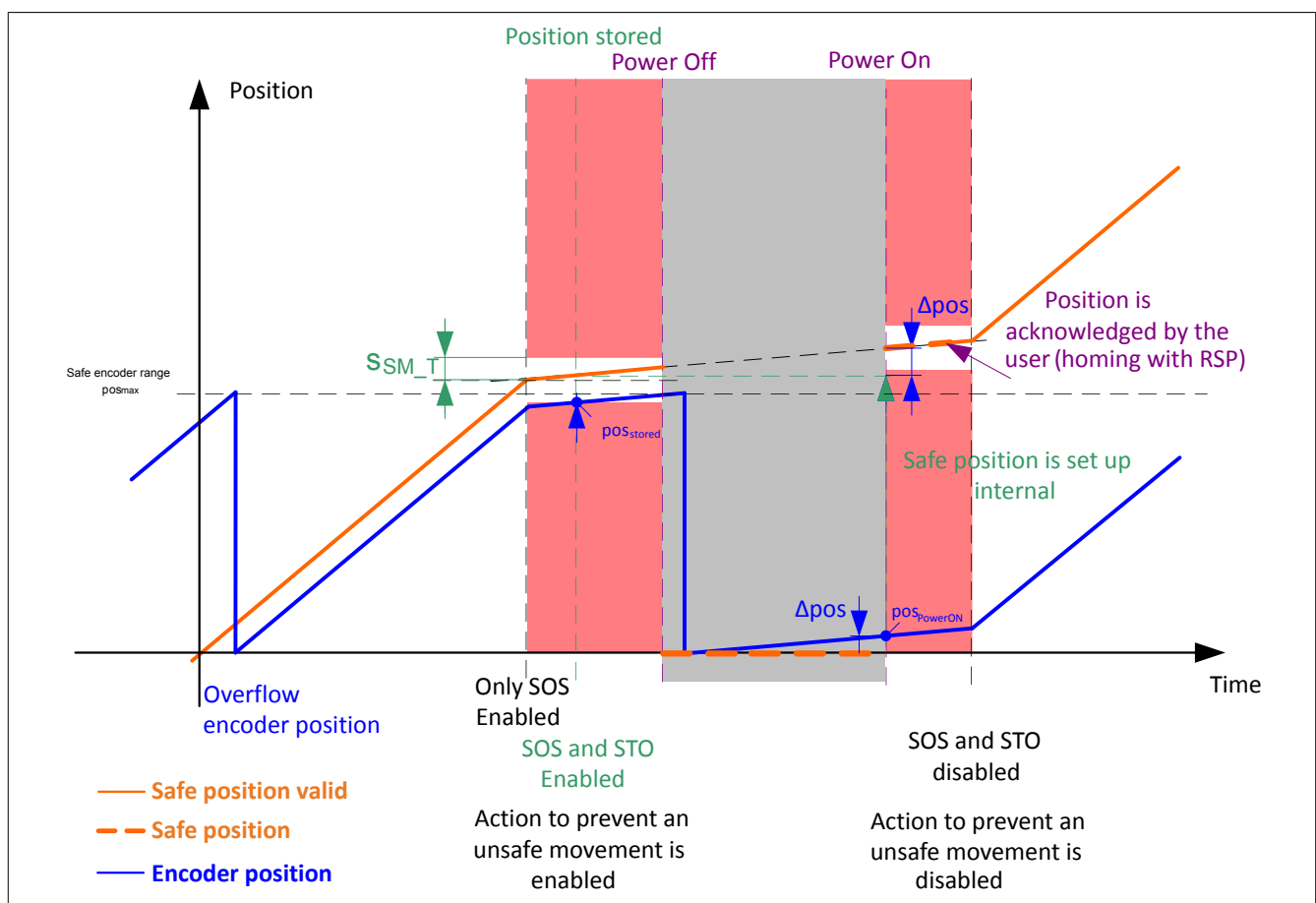


Abbildung 79: Zeitliche Darstellung der Sicherheitsfunktion RSP mit Geberüberlauf während Power Off

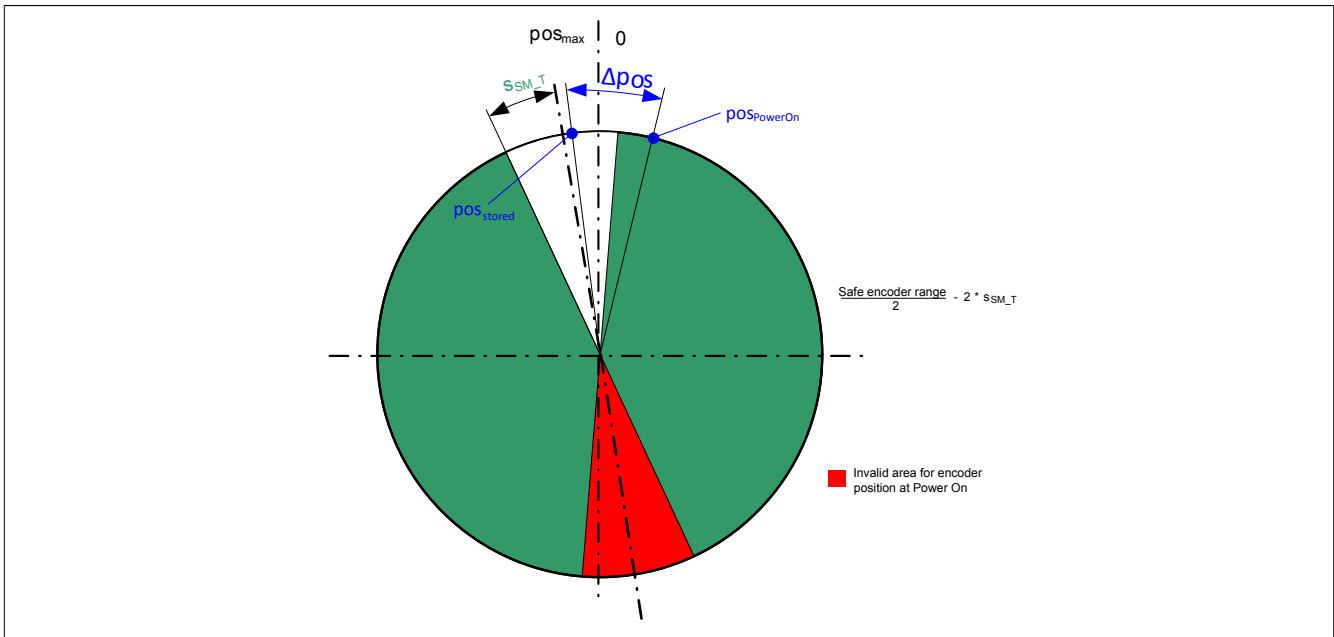


Abbildung 80: Örtliche Darstellung der Sicherheitsfunktion RSP anhand einer Umdrehung

4.16.2.1 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. Geregelt Stillsetzen der Achse (gültige sichere Position vorausgesetzt)
2. Erlangen des 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 **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** = 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 sicheren Geberzählbereich - 2 * "Standstill monitoring - Position tolerance" (s_{SM_T}).

$$\Delta x_{\text{Danger}} > \frac{x_{\text{SafeEncoderRange}}}{2} - 2 \cdot x_{s_{SM_T}}$$
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**) bei aktiviertem Eingang **S_SwitchHoming-Mode** durchgeführt werden.

Information:

Ist die Schaltfrequenz des 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 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 neu referenziert werden, um wieder eine gültige sichere Position zu erhalten!

4.17 Safely Limited Position, SLP

Information:

Die Sicherheitsfunktion "Safely Limited Position, SLP" ist ab dem Safety Release 1.4 verfügbar!

4.17.1 Parameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release |
|---|-------------------------|---|-------------|-------------------|
| Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 220: 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 <i>Speed Tolerance</i> (units/s)) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance</i> (units)) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 221: 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 <i>Safe Maximum Position</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration | | Disabled R 1.4 |
| | | Wert | Beschreibung | |
| | | Enabled | SMP ist aktiviert | |
| | | Disabled | SMP ist deaktiviert | |
| SMP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | 0 | R 1.4 |
| SMP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | 0 | R 1.4 |
| SLP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | 0 | R 1.4 |
| SLP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | 0 | R 1.4 |
| SLP - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLP (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung | 0 | R 1.4 |

Tabelle 222: 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:

$$\text{LIM}_{\text{SMP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,POS}} \leq \text{LIM}_{\text{SMP,POS}}$$

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!

4.17.2 Verhalten

Die Sicherheitsfunktion SLP dient dazu, ein vorgegebenes Positionsfenster zu überwachen.

Mit den Parametern "SLP - Lower position limit" ($s_{\text{SMP_LL}}$) und "SLP - Upper position limit" ($s_{\text{SMP_UL}}$) können die untere bzw. obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs parametrisiert werden.

Durch Setzen des Eingangs **S_RequestSLP** auf SAFEFALSE wird die Sicherheitsfunktion SLP angefordert.

Nach Ablauf der parametrierbaren Zeit "SLP - Enable delay time" ($t_{\text{SLP_ED}}$) wird das Positionsfenster überwacht.

Ist die Überwachung aktiv und tritt kein Fehler auf, so wird das Statusbit **S_SafetyActiveSLP** auf SAFETRUE gesetzt.

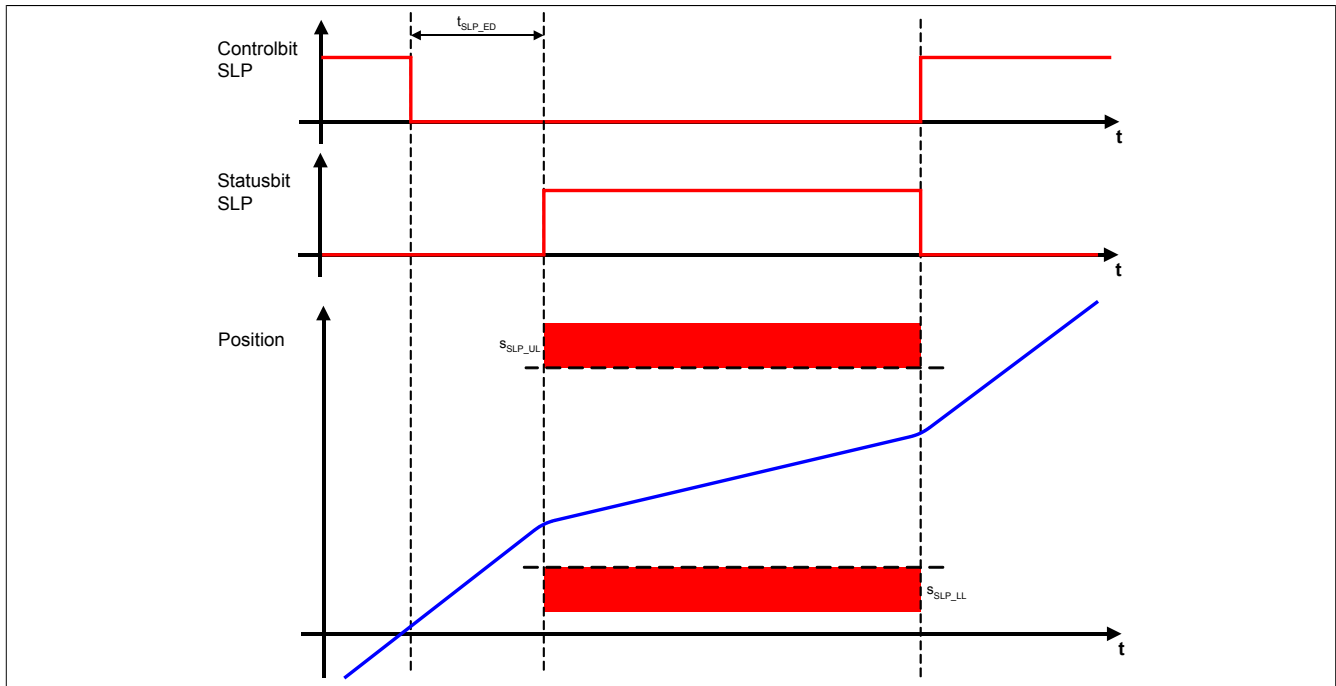


Abbildung 81: Safely Limited Position, SLP

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` 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` 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 parametrisierten Verzögerungsrampe "Ramp monitoring - Speed deceleration limit" (a_{RM_L}) noch vor der Positionsgrenze zum Stillstand kommen kann.

Zulässige Geschwindigkeit in Richtung des oberen Positionslimits:

$$v_{LIM,POS} = \sqrt{2(LIM_{SLP,POS} - s) \cdot a}$$

Zulässige Geschwindigkeit in Richtung des unteren Positionslimits:

$$v_{LIM,NEG} = \sqrt{2(s - LIM_{SLP,NEG}) \cdot a}$$

Die positionsabhängige Geschwindigkeitsgrenze ist in folgender Abbildung dargestellt.

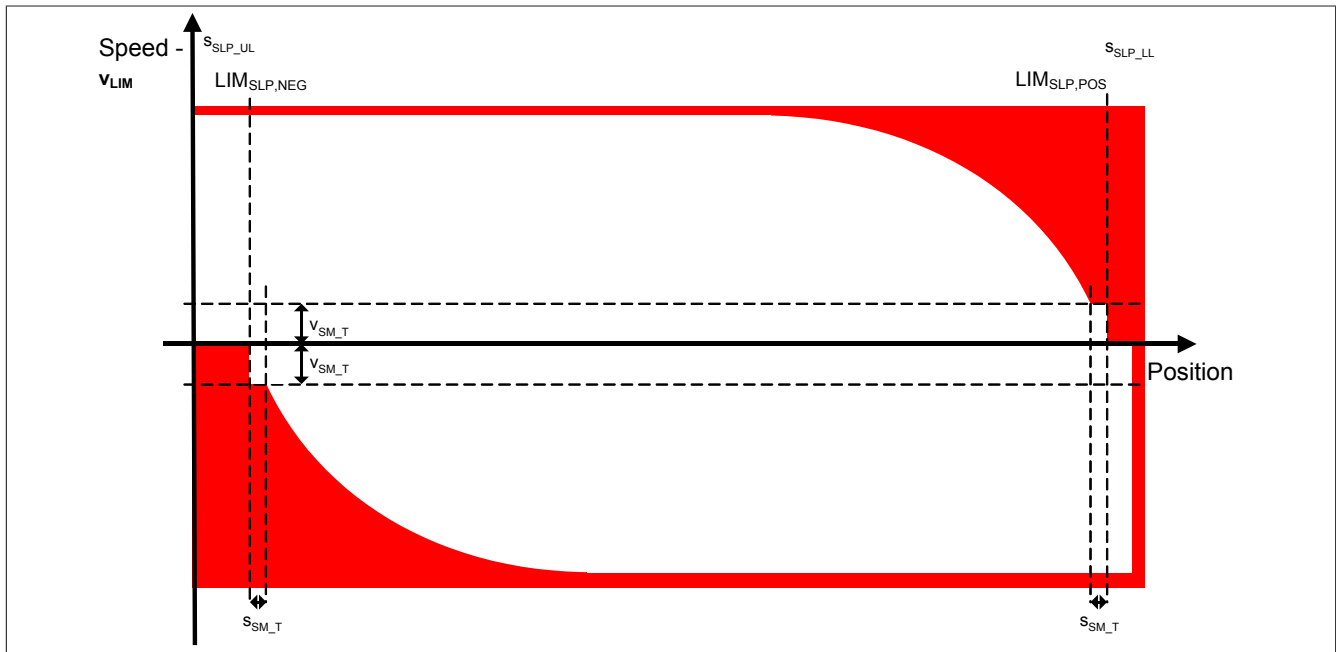


Abbildung 82: Positionsabhängiges Geschwindigkeitsfenster

Gefahr!

Kommt es bei aktivierter Sicherheitsfunktion SLP zu einer Verletzung des Positionsfensters oder der positionsabhängigen Geschwindigkeitsgrenze oder geht der Status `S_SafePositionValid` verloren, so wechselt das Modul in den quittierbaren Fehlerzustand **FUNCTIONAL FAIL SAFE**.

Der Ausgang `S_NotErrFUNC` des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet 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!

4.18 Safe Maximum Position, SMP

Information:

Die Sicherheitsfunktion "Safe Maximum Position", SMP ist ab dem Safety Release 1.4 verfügbar!

4.18.1 Parameter

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release |
|---|-------------------------|---|-------------|-------------------|
| Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 223: 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 <i>Speed Tolerance</i> (units/s)) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance</i> (units)) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 224: 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 <i>Safe Maximum Position</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration | | Disabled | R 1.4 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Enabled | SMP ist aktiviert | | |
| | | Disabled | SMP ist deaktiviert | | |
| SMP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SMP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SLP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SLP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SLP - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLP (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung | | 0 | R 1.4 |

Tabelle 225: 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:

$$\text{LIM}_{\text{SMP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,POS}} \leq \text{LIM}_{\text{SMP,POS}}$$

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!

4.18.2 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" ($s_{\text{SMP_LL}}$) und "SMP - Upper position limit" ($s_{\text{SMP_UL}}$) können die untere bzw. obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs parametrisiert werden.

Da die Sicherheitsfunktion SMP eine sichere absolute Position benötigt, ist sie nur bei referenzierten Achsen wirksam.

Bei konfigurierterem 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** 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** 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** des Funktionsbausteins wird zurückgesetzt und der Antrieb wird moment- und kraftfrei geschaltet 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!

4.19 Safe Brake Test, SBT

Information:

Die Funktionalität ist erst ab Safety Release R 1.7 und ausschließlich für ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodule verfügbar!

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.

4.19.1 Parameter

Gruppe: Advanced functions - SBT (bisher *Safe Brake Test*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release |
|--|------------|---|-------------|-------------------|
| SBT - Threshold (bisher <i>Safe Brake Test threshold (uA)</i>) | [μ A] | Schwellwert des Statorstroms, welcher beim Bremsentest überschritten werden muss | 0 | R 1.7 |
| SBT - External load (bisher <i>Safe Brake Test external load (uA)</i>) | [μ A] | Externe Last | 0 | R 1.7 |
| SBT - Position tolerance (bisher <i>Safe Brake Test position tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz | 0 | R 1.7 |
| SBT - Maximum torque duration (bisher <i>Safe Brake Test maximum torque duration (us)</i>) | [μ s] | Dauer der Prüfung, bei der das maximale Moment anliegen muss | 0 | R 1.7 |
| SBT - Test interval (bisher <i>Safe Brake Test interval (s)</i>) | [s] | Wiederholungsintervall des sicheren Bremsentests | 28800 | R 1.7 |
| SBT - Enable delay time (bisher <i>Delay Time to start SBT (us)</i>) | [μ s] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBT und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.7 |

Tabelle 226: 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 parametrierbar, 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.

4.19.2 Verhalten

Die Sicherheitsfunktion SBT bietet die Möglichkeit, eine eingefallene Bremse mit einem konfigurierbaren Statorstrom und einer bestimmten Dauer zu testen.

Das Moment ist über die Momentenkonstante K_T proportional zum Statorstrom I_S :

$$M = I_S \cdot K_T$$

Es kann eine externe Last berücksichtigt werden, wenn diese im SafeDESIGNER am Parameter "SBT - External load" ($i_{SBT_EXT_LOAD}$) parametrierbar wird. In diesem Fall wird das erwartete Prüfmoment nach der Messung der parametrisierten Last um den Wert der externen Last reduziert.

Der Bremsentest muss von der funktionalen Applikation durchgeführt werden, das SafeMOTION-Modul überwacht diesen Prozess.

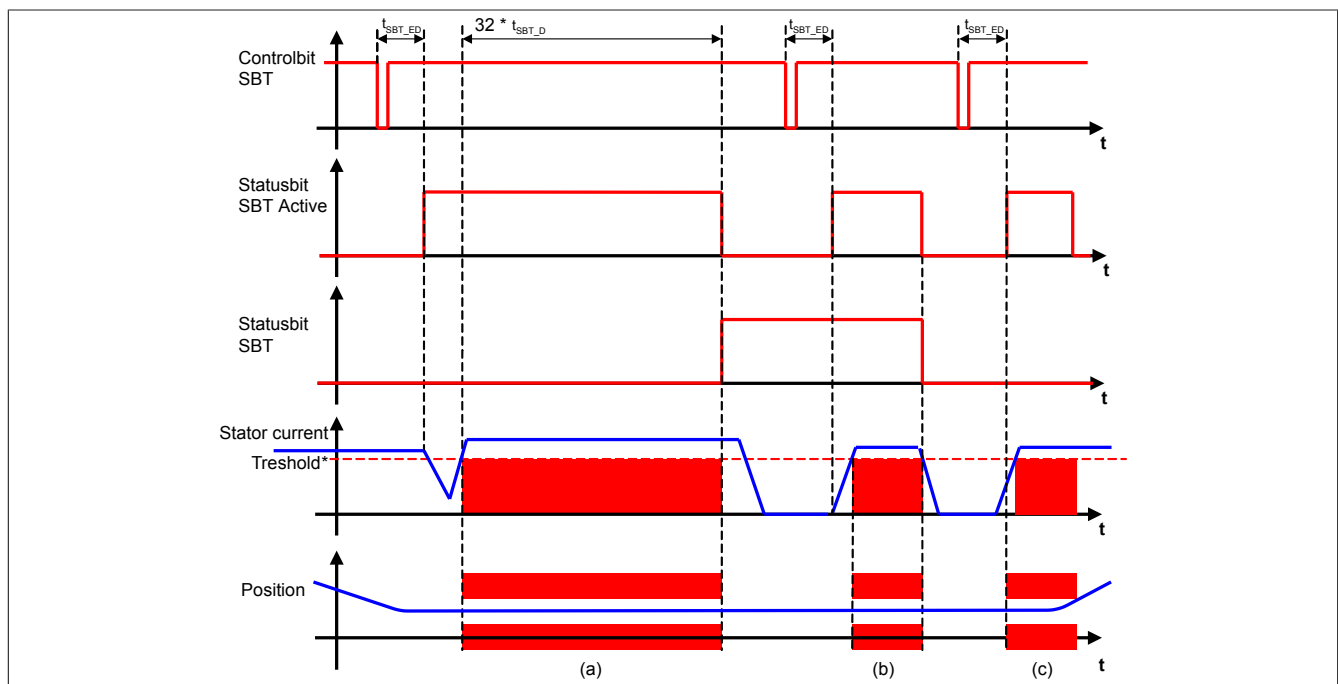


Abbildung 83: Safe Brake Test, SBT

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 SAFE-TRUE 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.

4.19.3 Sicherer Bremsentest ohne externe Last

Ist im SafeDESIGNER keine externe Last parametrierbar, wird unmittelbar nach dem Ablauf der Verzögerungszeit "SBT - Enable delay time" ($t_{\text{SBT_ED}}$) die Überwachung der Belastung der Bremse gestartet. Gleichzeitig wird der sichere Bremsenausgang auf 0 V geschaltet.

4.19.4 Sicherer Bremsentest mit parametrierter externer Last

Unmittelbar nach dem Ablauf der Verzögerungszeit "SBT - Enable delay time" ($t_{\text{SBT_ED}}$) 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 $\pm 6,25\%$ des Erwartungswertes "SBT - External load" ($i_{\text{SBT_EXT_LOAD}}$) befinden muss. Ist dies der Fall, wird der sichere Bremsenausgang 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!

4.19.5 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 Statorstroms über den Schwellwert "SBT - Threshold" ($i_{\text{SBT_TRESH}}$) wird die sichere Position abgespeichert und ein Positionsfenster gebildet.

Die Größe des Positionsfensters ist mittels des Parameters "SBT - Position tolerance" ($s_{\text{SBT_L}}$) einstellbar. Gleichzeitig wird das Statusbit **SBT** Active gesetzt und die Überwachung gestartet.

Mit dem Parameter "SBT - Maximum torque duration" ($t_{\text{SBT_D}}$) wird festgelegt, wie lange der Prüfstrom mindestens anliegen muss. Die gesamte Überwachungsdauer beträgt das 32-fache dieser Zeit (siehe Abb. 83 "Safe Brake Test, SBT" auf Seite 356 (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. 83 "Safe Brake Test, SBT" auf Seite 356 (b)) oder das Positionstoleranzfenster verletzt (siehe Abb. 83 "Safe Brake Test, SBT" auf Seite 356 (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" ($t_{\text{SBT_TI}}$)) gestartet. Nach Ablauf dieses Timers wird das Statusbit **SBT** wieder zurückgesetzt, um zu signalisieren, dass ein erneuter Test der Bremse notwendig ist.

4.19.6 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 | Dauerstrom [A] | Messfehler der Wandler |
|-----------------|----------------|------------------------|
| 8BVI0014HxSA | 1,9 | 108,6 mA |
| 8BVI0028HxSA | 3,8 | 293 mA |
| 8BVI0055HxSA | 7,6 | 488,2 mA |

| Leistungsklasse | Dauerstrom [A] | Messfehler der Wandler |
|-----------------|----------------|------------------------|
| 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 |

Für den zu parametrierenden Wert des Schwellwerts I_{SET} gilt:

$$I_{SET} = I_{Test} * 1,02 + \text{Messfehler}$$

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.

4.20 Sichere Maschinenoptionen

4.20.1 Parameter

Gruppe: Safe machine options (bisher *Additional Parameter*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | Verwendet ab Safety Release |
|---|----------------------|--|-------------|-----------------------------|
| Safe machine options - Enable (bisher <i>Activate Safe Machine Options</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/deaktiviert die Sicherheitsfunktion der sicheren Maschinenoptionen | Disabled | R 1.9 |

Tabelle 227: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Safe machine options

4.20.2 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 Änderung der sicheren Applikation.

Erforderliche Quittierungs- bzw. Freischaltanforderungen müssen zwingend über eine autorisierte Person durchgeführt werden. Automatisierte Quittier- bzw. Freischartlogiken 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 Modulparameter "Safe machine options - Enable" auf Enabled parametrierung ist.

4.20.3 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 [4.20.6 "Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen \(ab Safety Release 1.9\)" auf Seite 361](#).

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 [3 "Systemvoraussetzungen" auf Seite 234](#).

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 parametrier) mit dem Wert in der Struktur überschrieben. Bei Parametern mit deaktiviertem "Enable Bit" wird der Wert (wie im SafeDESIGNER parametrier) beibehalten.

Information:

Beim Übertragen der sicheren Maschinenoptionen auf die SafeLOGIC wird keine Bereichsprüfung der sicheren Maschinenoptionen 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.

4.20.4 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 sichereren 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.

4.20.5 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.

4.20.6 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 | | |
| 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 | SafeMOTION SinCos |
| | | | | | | Encoder used = 1 | Rotatory encoder = 0 |
| | | | | | | Encoder not used = 0 | Linear encoder = 1 |
| | | | | | Encoder not used = 2 | | |
| USINT | 1 | 73 | 1 | 73 | AlignmentByte0 | Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden! | |
| 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 | |

Tabelle 228: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.9

| Datentyp | EnDat 2.2 | | SinCos | | Name | Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER |
|----------|-----------|------------|--------|------------|-----------------------|--|
| | Index | Byteoffset | Index | Byteoffset | | |
| 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 | SlipPositionWindow | 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 | SbtThreshold | 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 228: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.9

- 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 | |
| UINT | | 64 .. 65 | StructInfoAxisTypeID | Axis Typ ID des SafeMOTION-Moduls |
| UINT | | 66 .. 67 | StructInfoSize | Größe der Parameterstruktur |
| UINT | | 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 | AlignmentByte0 | Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden! |
| USINT | 3 | 75 .. 75 | AlignmentByte1 | Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden! |
| 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! |
| 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 |

Tabelle 229: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10

| Datentyp | ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2 | | Name | Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER |
|--|-----------------------------------|------------|-----------------------|---|
| | Index | Byteoffset | | |
| 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 | | | | |
| 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 |

Tabelle 229: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10

| Datentyp | ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2 | | Name | Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER |
|----------|-----------------------------------|------------|-----------------------|--|
| | Index | Byteoffset | | |
| USINT | 97 | 298 .. 298 | AlignmentByte0 | Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden! |
| 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 |
| 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! |

Tabelle 229: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10

| Datentyp | ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2 | | Name | Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER |
|--|-----------------------------------|------------|-----------------------|---|
| | Index | Byteoffset | | |
| 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 |
| USINT | 192 | 522 .. 522 | AlignmentByte0 | Alignment-Platzhalter. Nicht verwenden! |
| 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 |

Tabelle 229: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10

| Datentyp | ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2 | | Name | Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER |
|----------|-----------------------------------|------------|-----------------------|--|
| | Index | Byteoffset | | |
| 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 |
| 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! |

Tabelle 229: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10

| Datentyp | ACOPOS P3 SafeMOTION EnDat 2.2 | | Name | Konstante / Bezeichnung im SafeDESIGNER |
|----------|-----------------------------------|------------|-----------------------|---|
| | Index | Byteoffset | | |
| 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 229: Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10

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 |

Gefahr!

Bei falschen Werten werden die Daten fehlerhaft interpretiert, weshalb das SafeMOTION-Modul gefährliche Situationen verursachen kann.

5 Status LEDs

ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodule siehe [2 "Anzeigen" auf Seite 29](#).

ACOPOSmotor SafeMOTION Module siehe [2 "Anzeigen" auf Seite 168](#).

ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker siehe [1.2.1 "Anzeigen" auf Seite 206](#).

6 Registerbeschreibung SafeMOTION

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 230: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Function Model

Gruppe: General

| Parameter | Einheit | Beschreibung | | Defaultwert |
|------------------|---------|---|--|---------------------------|
| Modul supervised | on/off | Systemverhalten bei fehlendem Modul | | off |
| | | Parameter Wert | Beschreibung | |
| | | on | Fehlendes Modul löst Service Mode aus. | |
| | | off | Fehlendes Modul wird ignoriert. | |
| SafeLOGIC ID | --- | Bei Applikationen mit mehreren SafeLOGIC legt dieser Parameter die Zugehörigkeit des SafeMOTION-Moduls zur SafeLOGIC fest: <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 - 1024 | | wird automatisch vergeben |
| SafeMODULE ID | --- | Eindeutige Safety Adresse des Moduls <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2 bis 1023 | | wird automatisch vergeben |

Tabelle 231: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: General

Gruppe: Extended

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert |
|-------------------------------------|------------|--|-------------|
| Abschaltverzögerungszeit in μ s | [μ s] | Dieser Parameter legt die Verzögerungszeit fest, nach welcher das SafeMOTION-Modul bei Verlust der POWERLINK-Kommunikation abschaltet. | 0 |

Tabelle 232: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Extended

Gruppe: Geber

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|--|---|--------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------|---|----------------|--|------------|--|--------------------|---|-----------------------|------------------|--|
| Geber Modell | - | <ul style="list-style-type: none">• SafeMOTION EnDat 2.2 Auswahl des Gebersystems und der dazugehörigen Parameter | EnDat 2.2 Geber | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <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> | Parameter Wert | Beschreibung | EnDat 2.2 Geber | Parametrierung für EnDat 2.1 Geber | Geber nicht verwendet | Kein Geber aktiv | | | | | | | | | |
| | | Parameter Wert | Beschreibung | | | | | | | | | | | | | | |
| | | EnDat 2.2 Geber | Parametrierung für EnDat 2.1 Geber | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Geber nicht verwendet | Kein Geber aktiv | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <ul style="list-style-type: none">• SafeMOTION SinCos Auswahl des Gebersystems und der dazugehörigen Parameter | EnDat 2.1 Geber | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <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<ul style="list-style-type: none">• 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<ul style="list-style-type: none">• 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<ul style="list-style-type: none">• Geber-Maßstab: Inkremente pro Geberumdrehung</td></tr><tr><td>Sinusgeber mit DCM</td><td>Parametrierung für Sinusgeber<ul style="list-style-type: none">• 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> | Parameter Wert | Beschreibung | EnDat 2.1 Geber | Parametrierung für EnDat 2.1 Geber | SSI Absolutgeber | Parametrierung für SSI Absolutgeber <ul style="list-style-type: none">• Geber-Maßstab: Inkremente pro Geberumdrehung• SSI Anzahl der vorlaufenden Nullen• SSI Anzahl der Datenbits• SSI Datencodierung• SSI Parity-Prüfung• Baudrate [kBaud] | SSI Sinusgeber | Parametrierung für SSI Sinusgeber <ul style="list-style-type: none">• 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] | Sinusgeber | Parametrierung für Sinusgeber <ul style="list-style-type: none">• Geber-Maßstab: Inkremente pro Geberumdrehung | Sinusgeber mit DCM | Parametrierung für Sinusgeber <ul style="list-style-type: none">• Geber-Maßstab: Inkremente pro Geberumdrehung• DCM Grundabstand [Impulse]• DCM Abstandsdifferenz [Impulse] | Geber nicht verwendet | Kein Geber aktiv | |
| | | Parameter Wert | Beschreibung | | | | | | | | | | | | | | |
| | | EnDat 2.1 Geber | Parametrierung für EnDat 2.1 Geber | | | | | | | | | | | | | | |
| | | SSI Absolutgeber | Parametrierung für SSI Absolutgeber <ul style="list-style-type: none">• Geber-Maßstab: Inkremente pro Geberumdrehung• SSI Anzahl der vorlaufenden Nullen• SSI Anzahl der Datenbits• SSI Datencodierung• SSI Parity-Prüfung• Baudrate [kBaud] | | | | | | | | | | | | | | |
| SSI Sinusgeber | Parametrierung für SSI Sinusgeber <ul style="list-style-type: none">• 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] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sinusgeber | Parametrierung für Sinusgeber <ul style="list-style-type: none">• Geber-Maßstab: Inkremente pro Geberumdrehung | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sinusgeber mit DCM | Parametrierung für Sinusgeber <ul style="list-style-type: none">• Geber-Maßstab: Inkremente pro Geberumdrehung• DCM Grundabstand [Impulse]• DCM Abstandsdifferenz [Impulse] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Geber nicht verwendet | Kein Geber aktiv | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabelle 233: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Geber (nur ACO-
POSmulti 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 Safe-DESIGNER.

| 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 | Enabled |
| | | Parameter Wert | |
| | | Enabled | |
| | | Disabled | |
| Advanced Function Set | - | Ermöglicht das Ausblenden der Konfigurationsparameter des Advanced Function Sets im SafeDESIGNER | Enabled |
| | | Parameter Wert | |
| | | Enabled | |
| | | Disabled | |
| Position Function Set | - | Ermöglicht das Ausblenden der Konfigurationsparameter des Position Function Sets im SafeDESIGNER | Enabled |
| | | Parameter Wert | |
| | | Enabled | |
| | | Disabled | |

Tabelle 234: 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 | Enabled |
| | | Parameter Wert | |
| | | Enabled | |
| | | Disabled | |
| Advanced Function Set | - | Ermöglicht das Ausblenden der Konfigurationsparameter des Advanced Function Sets im SafeDESIGNER | Enabled |
| | | Parameter Wert | |
| | | Enabled | |
| | | Disabled | |
| Position Function Set | - | Ermöglicht das Ausblenden der Konfigurationsparameter des Position Function Sets im SafeDESIGNER | Enabled |
| | | Parameter Wert | |
| | | Enabled | |
| | | Disabled | |

Tabelle 235: 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.

| 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 | Enabled |
| | | Parameter Wert | |
| | | Enabled | |
| | | Disabled | |
| Advanced Function Set | - | Ermöglicht das Ausblenden der Konfigurationsparameter des Advanced Function Sets im SafeDESIGNER | Enabled |
| | | Parameter Wert | |
| | | Enabled | |
| | | Disabled | |
| Position Function Set | - | Ermöglicht das Ausblenden der Konfigurationsparameter des Position Function Sets im SafeDESIGNER | Enabled |
| | | Parameter Wert | |
| | | Enabled | |
| | | Disabled | |

Tabelle 236: SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Safety Features: Axis 3

Information:

Gruppe: Safety Features: Axis 3 gilt ausschließlich für Dreiachsmodule.

6.2 Parameter im SafeDESIGNER

Gruppe: Basic ab Safety Release 1.10

| Parameter | Beschreibung | Default Wert | Einheit | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------|---------|----------------|--------------|------------|--|------|---|----------|---|-----------------|---|
| Min required FW Rev | Dieser Parameter ist für zukünftige Funktionserweiterungen reserviert. | Basic Release | - | | | | | | | | | | |
| Optional | Mittels diesem Parameter kann das Modul "optional" parametriert werden. Optionale Module müssen nicht vorhanden sein, d. h. falls solche Module fehlen, wird von der SafeLOGIC das Fehlen nicht signalisiert. Dieser Parameter hat jedoch keinen Einfluss auf die Signal- bzw. Statusdaten des Moduls. | Nein | - | | | | | | | | | | |
| <table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Nein</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p><p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = Nein" erreicht ist.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Ja</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Ja" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr><tr><td>Hochlauf</td><td><p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = Nein".</p><p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Ja".</p></td></tr><tr><td>nicht vorhanden</td><td><p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p><p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = nicht vorhanden" physikalisch vorhanden sind.</p><p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Ja" wird bei "Optional = nicht vorhanden" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p><p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p></td></tr></table> | | | | Parameter Wert | Beschreibung | Nein | <p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = Nein" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p> | Ja | <p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Ja" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p> | Hochlauf | <p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = Nein".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Ja".</p> | nicht vorhanden | <p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = nicht vorhanden" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Ja" wird bei "Optional = nicht vorhanden" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p> |
| Parameter Wert | Beschreibung | | | | | | | | | | | | |
| Nein | <p>Das Modul ist für die Applikation zwingend erforderlich.</p> <p>Das Modul muss sich nach dem Hochlauf im OPERATIONAL Mode befinden und die sichere Kommunikation zur SafeLOGIC muss fehlerfrei aufgebaut sein ("SafeModuleOK = SAFETRUE"). Der Start der Abarbeitung der sicheren Applikation in der SafeLOGIC wird nach dem Hochlauf verzögert, bis dieser Zustand für alle Module mit "Optional = Nein" erreicht ist.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt ein Eintrag ins Logbuch.</p> | | | | | | | | | | | | |
| Ja | <p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = Ja" im OPERATIONAL Mode sind bzw. ob die sichere Kommunikation dieser Module zur SafeLOGIC korrekt aufgebaut ist oder nicht.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p> | | | | | | | | | | | | |
| Hochlauf | <p>Das Modul ist optional. Während des Hochlaufs wird über das weitere Verhalten des Moduls entschieden.</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch vorhanden ist (unabhängig davon, ob es sich im Mode OPERATIONAL befindet oder nicht) so verhält sich das Modul wie bei "Optional = Nein".</p> <p>Wird während des Hochlaufs erkannt, dass das Modul physikalisch nicht vorhanden ist, verhält sich das Modul wie bei "Optional = Ja".</p> | | | | | | | | | | | | |
| nicht vorhanden | <p>Das Modul ist für die Applikation nicht erforderlich.</p> <p>Das Modul wird beim Hochlauf nicht betrachtet, d. h. die sichere Applikation wird gestartet unabhängig davon, ob Module mit "Optional = nicht vorhanden" physikalisch vorhanden sind.</p> <p>Zum Unterschied zur Parametrierung "Optional = Ja" wird bei "Optional = nicht vorhanden" das Modul nicht gestartet und somit das Hochlaufverhalten des Systems optimiert.</p> <p>Nach dem Hochlauf werden Modulprobleme NICHT mittels schnell blinkender "MXCHG" LED an der SafeLOGIC signalisiert. Außerdem erfolgt KEIN Eintrag ins Logbuch.</p> | | | | | | | | | | | | |
| External UDID | Dieser Parameter aktiviert zum Modul die Möglichkeit, die erwartete UDID extern von der CPU vorgeben zu lassen. | Nein | - | | | | | | | | | | |
| <table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Ja-ACHTUNG</td><td>Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig.</td></tr><tr><td>Nein</td><td>Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben.</td></tr></table> | | | | Parameter Wert | Beschreibung | Ja-ACHTUNG | Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig. | Nein | Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben. | | | | |
| Parameter Wert | Beschreibung | | | | | | | | | | | | |
| Ja-ACHTUNG | Die UDID wird von der CPU vorgegeben. Bei einer Änderung der UDID ist ein Neustart der SafeLOGIC notwendig. | | | | | | | | | | | | |
| Nein | Die UDID wird mittels eines Teach-In-Verfahrens während der Inbetriebnahme vorgegeben. | | | | | | | | | | | | |

Tabelle 237: Parameter SafeDESIGNER: Basic

Gefahr!

Falls die Funktion "External UDID = Ja-ACHTUNG" benutzt wird, können durch falsche Vorgaben von der CPU sicherheitskritische Situationen entstehen.

Führen Sie deshalb eine FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) durch um diese Situationen zu erkennen und mittels zusätzlicher, sicherheitstechnischer Maßnahmen abzusichern.

Gruppe: Safety Responsetime ab Safety Release 1.10

| Parameter | Beschreibung | Default Wert | Einheit | | | | | |
|----------------------------------|---|----------------|--------------|----|--|------|--|--|
| Manual Configuration | Dieser Parameter ermöglicht die individuelle, manuelle Konfiguration der sicheren Reaktionszeit für das Modul. | Nein | - | | | | | |
| | Üblicherweise werden die Parameter zur sicheren Reaktionszeit für alle an der Applikation beteiligten Knoten gleich eingestellt. Aus diesem Grund werden diese Parameter im SafeDESIGNER bei der SafeLOGIC konfiguriert. Für Anwendungsfälle in denen einzelne Sicherheitsfunktionen ein optimiertes Reaktionszeitverhalten benötigen, können die Parameter zur sicheren Reaktionszeit hierzu beim betreffenden Modul individuell konfiguriert werden. | | | | | | | |
| | <table><tr><th>Parameter Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Ja</td><td>Für die Signale des Moduls werden zur Berechnung der sicheren Reaktionszeit die Daten aus der Gruppe "Safety Responsetime" des Moduls verwendet.</td></tr><tr><td>Nein</td><td>Die Parameter zur sicheren Reaktionszeit werden zentral aus der Gruppe "Safety Responsetime" in der SafeLOGIC bezogen.</td></tr></table> | 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. | |
| 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. | | | | | | | |
| Safe Data Duration | Dieser Parameter gibt die maximal erlaubte Datenlaufzeit zwischen der SafeLOGIC und dem SafeIO-Modul an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 2000 bis 10.000.000 µs | 20000 | µs | | | | | |
| Additional Tolerated Packet Loss | Dieser Parameter gibt die Anzahl der bei der Datenübertragung zusätzlich tolerierten Paketverluste an. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 0 bis 20 | 0 | Pakete | | | | | |
| Packets per Node Guarding | Dieser Parameter gibt die max. Anzahl von Paketen an, die für ein Nodeguarding verwendet werden. <ul style="list-style-type: none">Erlaubte Werte: 1 bis 255 Hinweis <ul style="list-style-type: none">Je größer der parametrisierte Wert, desto höher das asynchrone Datenaufkommen.Diese Einstellung ist nicht sicherheitskritisch - die Zeit für die sichere Abschaltung der Aktoren wird unabhängig davon bestimmt. | 5 | Pakete | | | | | |

Tabelle 238: Parameter SafeDESIGNER: Safety Responsetime

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 <i>Activate Safe Machine Options</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/deaktiviert die Sicherheitsfunktion der sicheren Maschinenoptionen | Disabled | R 1.9 |

Tabelle 239: 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 <i>Automatic Reset at Startup</i>) | 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 240: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gefahr!

Der Parameter "Automatic reset on start" aktiviert/deaktiviert die Wiederanlaufsperrung im Startup bzw. bei Netzwerkausfall.

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 <i>Behaviour of Functional Fail Safe</i>) | STO / STO1 and STO with time delay | <div>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert oder STO1 und nach einer Zeitverzögerung STO</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>STO</td><td>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert.</td></tr><tr><td>STO1 and STO with time delay</td><td>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird zuerst STO1 und SBC aktiviert und nach einer Zeitverzögerung wird STO aktiviert.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| FFS - STO Enable delay time (bisher <i>Delay for STO in Functional Fail Safe [μs]</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen STO1 und STO (und SBC) im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE | 0 | R 1.3 | | | | | | |
| FFS - Delay time until brake engages (bisher <i>Delay time until the brake engages [μs]</i>) | [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 | | | | | | |

Tabelle 241: 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 - Encoder type (bisher <i>Encoder Type</i>) | Rotary encoder / Linear encoder / Encoder used / Encoder not used | Legt die Art des verwendeten Gebers fest: <ul style="list-style-type: none">ACOPOSMulti SafeMOTION SinCos (<i>ab Safety Release 1.7</i>)<ul style="list-style-type: none">Rotary encoder: DrehgeberLinear encoder: LineargeberEncoder not used: kein Geber verwendetACOPOSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 (<i>ab Safety Release 1.9</i>) ACOPOSmotor SafeMOTION (<i>ab Safety Release 1.10</i>) ACOPOS P3 SafeMOTION (<i>ab Safety Release 1.10</i>)<ul style="list-style-type: none">Encoder used: Drehgeber verwendetEncoder not used: kein Geber verwendet | Rotary Encoder (SinCos) Encoder used (EnDat 2.2) | R 1.7 R 1.9 | | | | | | |
| EUS - Number of signal periods (bisher <i>Number of signal periods</i>) | - | 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 <i>Count of physical reference system</i>) | - | 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 <i>Units per count of physical reference system [units]</i>) | [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 <i>Counting direction</i>) | Standard / Inverse | Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Standard</td><td>Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems</td></tr><tr><td>Inverse</td><td>Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Standard | Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems | Inverse | Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems | Standard | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Standard | Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems | | | | | | | | | |
| Inverse | Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems | | | | | | | | | |
| EUS - Length of physical reference system for linear encoder (bisher <i>Length of physical reference system for linear encoder (nm)</i>) | [nm] | Bei linearen Messsystemen wird hier die Länge eines physikalischen Bezugssystems definiert. Bei Drehgebern wird dieser Wert nicht verwendet, das Bezugssystem ist eine Umdrehung. | 1000000000 | R 1.4 | | | | | | |
| EUS - Maximum speed to normalize speed range (bisher <i>Maximum speed to normalize the speed range (units/s)</i>) | [units/s] | Maximalgeschwindigkeit, auf die die angezeigte Geschwindigkeit normiert werden soll | 32767 | R 1.3 | | | | | | |
| EUS - Encoder acceleration limit (bisher <i>Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)</i>) | [rad/s²] oder [mm/s²] | Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers | 100000 | R 1.4 | | | | | | |

Tabelle 242: 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 - Encoder monitoring (bisher *Encoder Monitoring*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release | | | | | | |
|--|-------------------------|--|-------------|-------------------|---------|-------------------|----------|-------------------------|----------|-------|
| Encoder monitoring - Position error monitoring - Enable (bisher <i>Encoder Position monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher <i>Encoder Speed monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher <i>Set position alive testing</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Position tolerance (units)</i>) | [units] | Positionsschleppfehler toleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitsfehler toleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 243: 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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 244: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | 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. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 245: 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 <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 246: 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 <i>Channel selection for One Channel STO (STO1)</i>) | Highside/ Lowside | 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> | 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 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Highside | Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. | | | | | | | | | |
| Lowside | Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert. | | | | | | | | | |

Tabelle 247: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher General Settings)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|----------|
| SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SS1</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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. | Disabled |
| 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. | | | | | | | | |
| SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1 | 0 | | | | | | |

Tabelle 248: 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 <i>Delay time to start SBC (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 249: 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 <i>Rampmonitoring for SS2</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| Ramp Monitoring Time for SS2 (us) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2 | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 250: 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 <i>Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Beschleunigung in positive Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Deceleration limit in positive direction (bisher <i>Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Verzögerung in positive Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Acceleration limit in negative direction (bisher <i>Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Beschleunigung in negative Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Deceleration limit in negative direction (bisher <i>Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Verzögerung in negative Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLA (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.9 |

Tabelle 251: 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 | Kapitel 6 Sicherheitstechnik | | | | | | |
|--|--|--|-------------|---------------------------------|--------------|--|-------------------|---|---------------------|---------|
| SMS - Enable (bisher <i>Safe Maximum Speed</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS per Konfiguration. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>SMS ist aktiviert</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>SMS ist deaktiviert</td></tr></table> | Wert | | Beschreibung | Enabled | SMS ist aktiviert | Disabled | SMS ist deaktiviert | Enabled |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | SMS ist aktiviert | | | | | | | | | |
| Disabled | SMS ist deaktiviert | | | | | | | | | |
| SMS - Speed limit (bisher <i>Maximum Speed for SMS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit der maximalen Geschwindigkeit (SMS) | 0 | | | | | | | |
| SLS1 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1) | 0 | | | | | | | |
| SLS2 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | | |
| SLS3 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3) | 0 | | | | | | | |
| SLS4 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 4 für SLS (SLS4) | 0 | | | | | | | |
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 | |
| 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. | | | | | | | | | |

Tabelle 252: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a |
|--|---------|---|-------------|---|
| SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1 | 0 | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3 | 0 | |
| SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS4 | 0 | |

Tabelle 252: 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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 253: 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 <i>Safe Increments (units)</i>) | [units] | Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist | 0 | R 1.3 |
| SLI - Disable delay time (bisher <i>SLI Off Delay (µs)</i>) | [µs] | Ausschaltverzögerungszeit von SLI | 0 | R 1.3 |

Tabelle 254: 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*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release |
|--|---------|---|-------------|-------------------|
| SBT - Threshold (bisher <i>Safe Brake Test threshold (uA)</i>) | [µA] | Schwellwert des Statorstroms, welcher beim Bremsentest überschritten werden muss | 0 | R 1.7 |
| SBT - External load (bisher <i>Safe Brake Test external load (uA)</i>) | [µA] | Externe Last | 0 | R 1.7 |
| SBT - Position tolerance (bisher <i>Safe Brake Test position tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz | 0 | R 1.7 |
| SBT - Maximum torque duration (bisher <i>Safe Brake Test maximum torque duration (us)</i>) | [µs] | Dauer der Prüfung, bei der das maximale Moment anliegen muss | 0 | R 1.7 |
| SBT - Test interval (bisher <i>Safe Brake Test interval (s)</i>) | [s] | Wiederholungsintervall des sicheren Bremsentests | 28800 | R 1.7 |
| SBT - Enable delay time (bisher <i>Delay Time to start SBT (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBT und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.7 |

Tabelle 255: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SBT

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | |
|--|--|---|-------------|---------------------------------|
| Homing - Mode (bisher <i>Mode</i>) | Direct / Reference Switch / <i>Home Offset</i> / <i>Home Offset with Correction</i> | Auswahl des Referenziermodus <i>Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | Direct | Kapitel 6 Sicherheitstechnik |
| Homing - Home position or home offset (bisher <i>Home Position or Home Offset (units)</i>) | [units] | Referenzposition bzw. Referenzieroffset | 0 | |
| Homing - Enable RSP (Remanent safe position) (bisher <i>Remanent safe position</i>) | Enabled/ Disabled | Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | Disabled | |
| Homing - Edge of reference switch (bisher <i>Edge of reference switch</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFE-FALSE auf SAFETRUE wechselt. | Positive | |
| Homing - Trigger direction (bisher <i>Trigger direction</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an. | Positive | |

Tabelle 256: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a |
|---|----------------------|--|-------------|---|
| 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 | |
| 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 angegeben. 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 | |
| Homing - Maximum trigger speed (bisher Max. trigger speed (units/s)) | [units/s] | Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses | 0 | |
| Homing - Monitoring time (bisher Homing Monitoring Time (µs)) | [µs] | Überwachungszeit für Referenziervorgang | 0 | |

Tabelle 256: 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 <i>Safe Maximum Position</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration | | Disabled | R 1.4 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Enabled | SMP ist aktiviert | | |
| | | Disabled | SMP ist deaktiviert | | |
| SMP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SMP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SLP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SLP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SLP - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLP (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung | | 0 | R 1.4 |

Tabelle 257: 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!

6.3 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 FW Rev | |
| Optional | Optional | |
| External_UDID | External UDID | |
| Safety_Response_Time | Safety Responsetime | |
| Manual_Configuration | Manual Configuration | |
| Synchronous_Network_Only | Synchronous Network Only | |
| 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 | |
| - | Packets per Node Guarding | |
| 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} |
| 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/s ² or mm/s ²) | EUS - Encoder acceleration limit | $a_{EUS_ENC_L}$ |
| 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 position 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} |
| 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/s ²] | 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/s ²) in positive direction | SLA - Acceleration limit in positive direction | $a_{SLA_ACC_P_L}$ |
| Safe deceleration limit for SLA (units/s ²) in positive direction | SLA - Deceleration limit in positive direction | $a_{SLA_DEC_P_L}$ |

Tabelle 258: SafeMOTION-Parameter

| Parameter | | |
|---|--|----------------------|
| Bisherige Bezeichnung | Bezeichnung ab Safety Release 1.10 | Formelzeichen |
| Safe acceleration limit for SLA (units/s ²) in negative direction | SLA - Acceleration limit in negative direction | $a_{SLA_ACC_N_L}$ |
| Safe deceleration limit for SLA (units/s ²) 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} |
| 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} |
| 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 258: SafeMOTION-Parameter

Zugehöriger Gruppenname

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 μ P1 - 24V |
| Diag1_3V3 | R 1.3 | (Read) ²⁾ | --- | UINT | Spannungsmessung μ P1 - 3V3 |
| Diag1_5V | R 1.3 | (Read) ²⁾ | --- | UINT | Spannungsmessung μ P1 - 5V |
| Diag2_24V | R 1.3 | (Read) ²⁾ | --- | UINT | Spannungsmessung μ P2 - 24V |
| Diag2_3V3 | R 1.3 | (Read) ²⁾ | --- | UINT | Spannungsmessung μ P2 - 3V3 |
| Diag2_5V | R 1.3 | (Read) ²⁾ | --- | UINT | Spannungsmessung μ P2 - 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 259: 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 259: 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.

6.5 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_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) ⁶⁾ | 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) |
| 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) |

Tabelle 260: SafeMOTION-Kanalliste für ACOPOS P3 SafeMOTION

| Kanalname | ab Safety Release | Zugriff über Automation Studio | Zugriff über SafeDESIGNER | Datentyp | Beschreibung |
|--|----------------------|--------------------------------------|------------------------------|----------|---|
| 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_StatusAllReqActive | R 1.10 | Read | (Read) ⁶⁾ | 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_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 |
| AX1_ControlSwitchHomingMode | R 1.10 | (Read) ⁹⁾ | (Write) ⁶⁾ | SAFEBOOL | Umschalten zwischen parametrimtem 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 |

Tabelle 260: SafeMOTION-Kanalliste für ACOPOS P3 SafeMOTION

| Kanalname | ab Safety Release | Zugriff über Automation Studio | Zugriff über SafeDESIGNER | Datentyp | Beschreibung |
|--|----------------------|--------------------------------------|------------------------------|----------|---|
| 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 parametrierem Homing Mode (SAFE FALSE) und Restore Remanent 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 parametrierem Homing Mode (SAFE FALSE) und Restore Remanent Safe Position (SAFE TRUE) |

Tabelle 260: 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.

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.

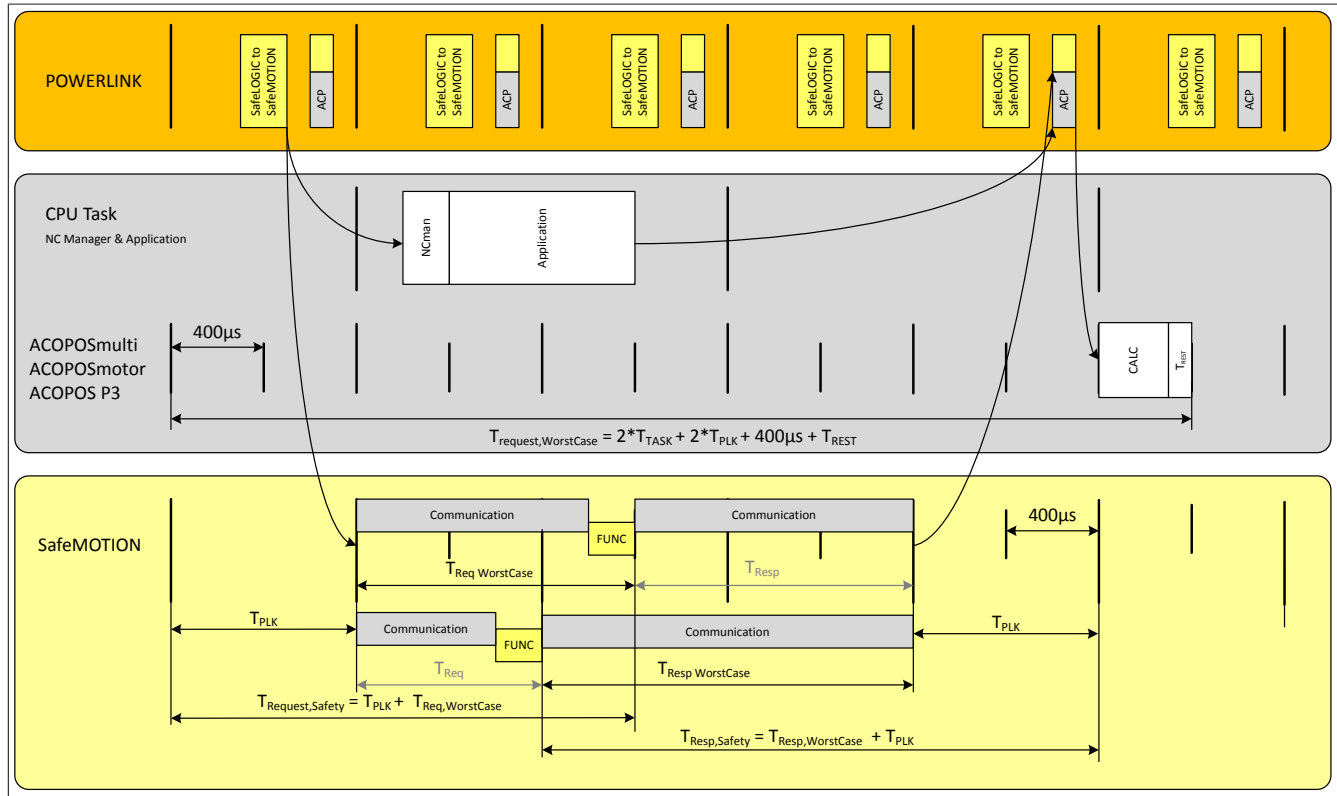


Abbildung 84: Timing Wechselrichtereinheit - SafeMOTION-Modul

| Verzögerungszeit | ACOPOSmulti SafeMOTION | ACOPOS P3 SafeMOTION |
|---|------------------------|----------------------|
| Request Steuerbits ($T_{Req, WorstCase}$) | 1200 µs | 1250 µs |
| Response Statusbits ($T_{Resp, WorstCase}$) | 1600 µs | 1550 µs |

Tabelle 261: 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] | Verzögerungszeit 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 262: 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!

7.1 SafeMOTION Hilfe Tool

Das SafeMOTION Hilfe Tool unterstützt die Entwicklung von SafeMOTION-Projekten. Mit dem Programm können häufig benötigte Berechnungen durchgeführt werden.

7.1.1 Registerkarte Status- und Steuerbits

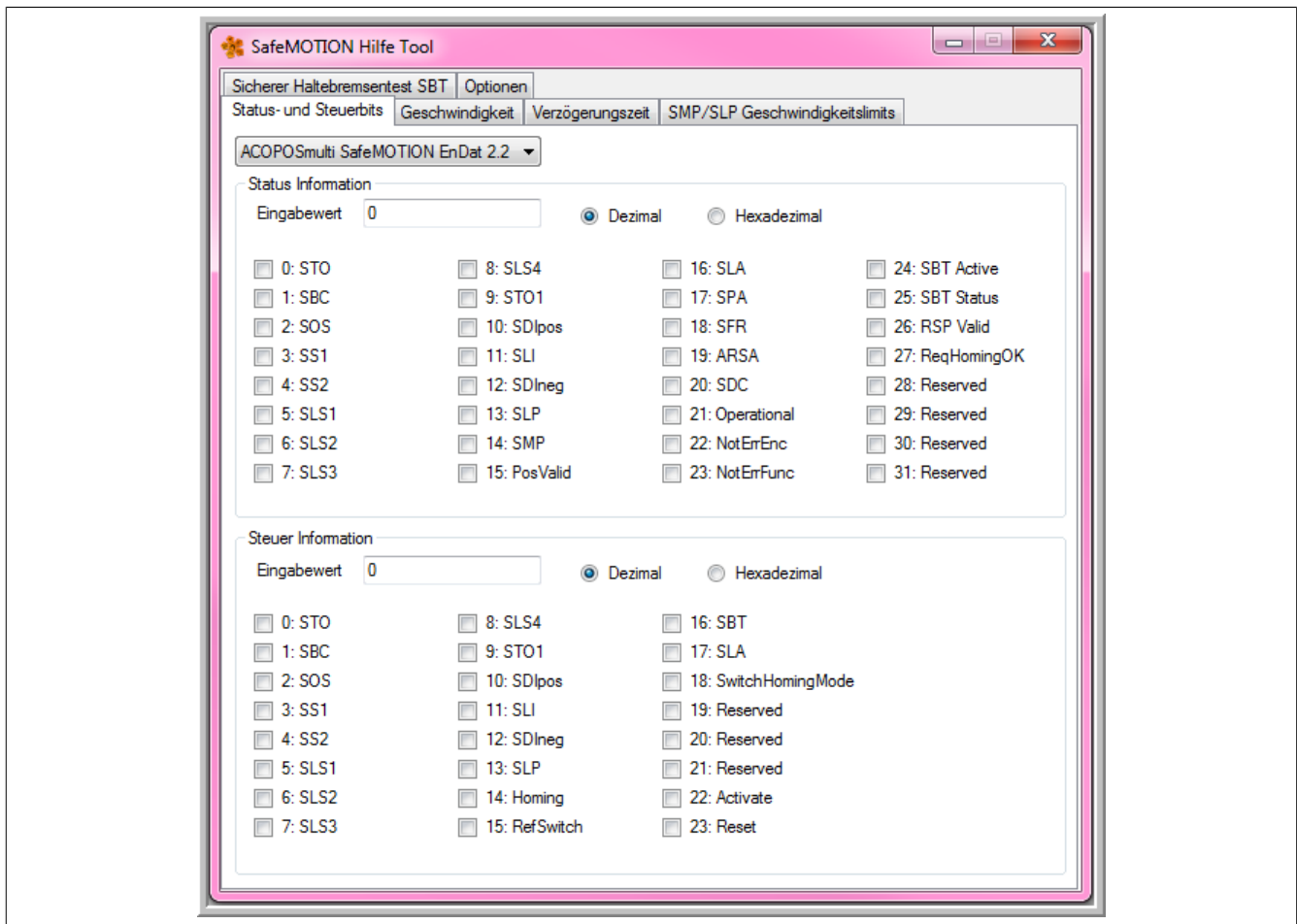


Abbildung 85: SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Status- und Steuerbits

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 Checkboxes 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 Checkboxes 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

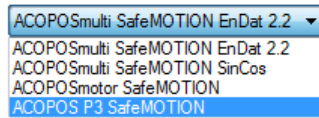
1. Auswählen, ob der ermittelte Wert für die Steuer Information dezimal oder hexadezimal ist
2. Ermittelten Wert in Feld *Eingabewert* eingeben
→ Die Checkboxen zeigen nun die Steuerbits für die ermittelte Steuer Information an.

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.



7.1.2 Registerkarte Geschwindigkeit

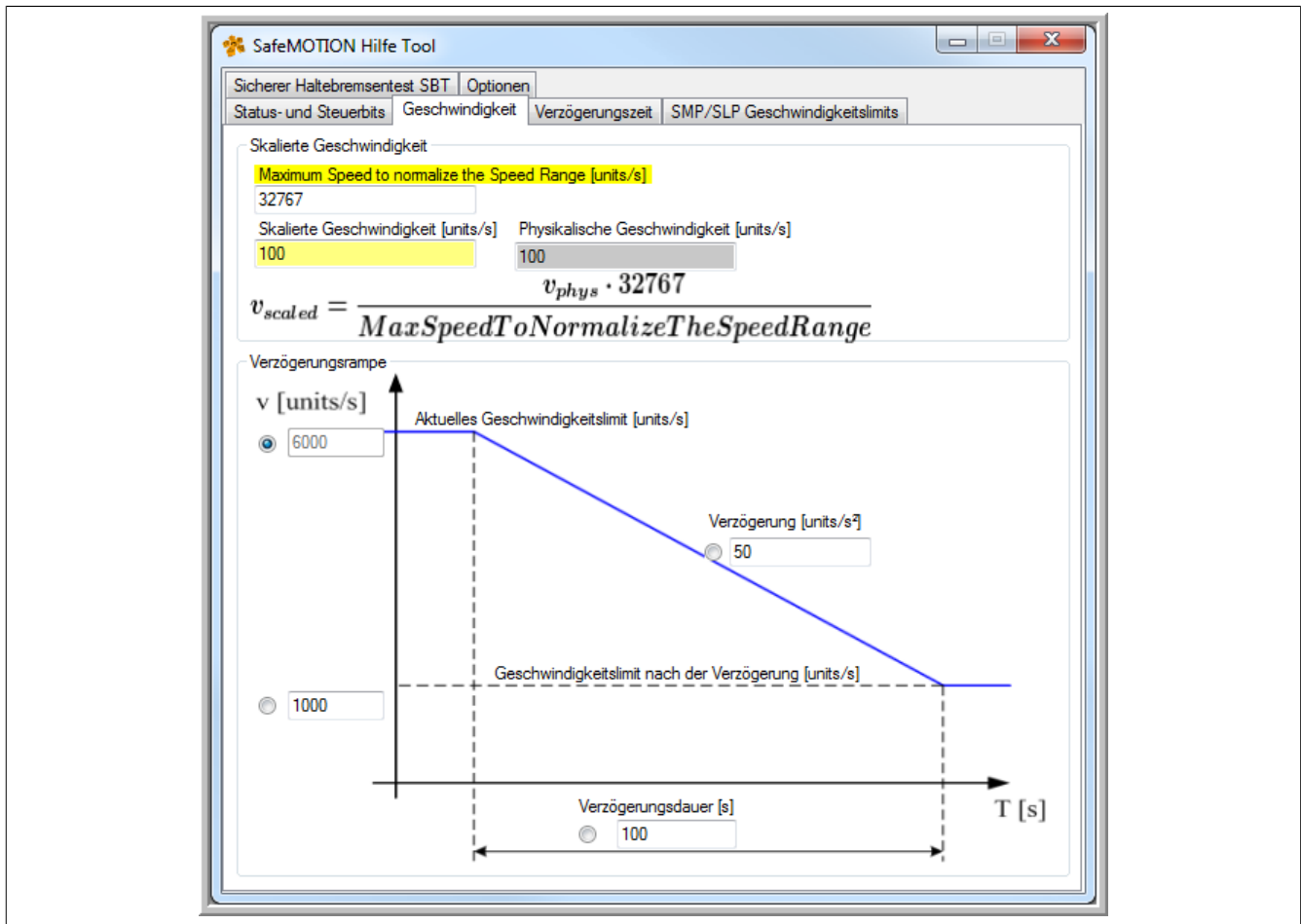


Abbildung 86: SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Geschwindigkeit

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.

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 393](#). Die Verzögerungszeit ergibt sich als Differenz zwischen den Zeiten $T_{\text{Request, Safety}}$ und $T_{\text{Request, WorstCase}}$.

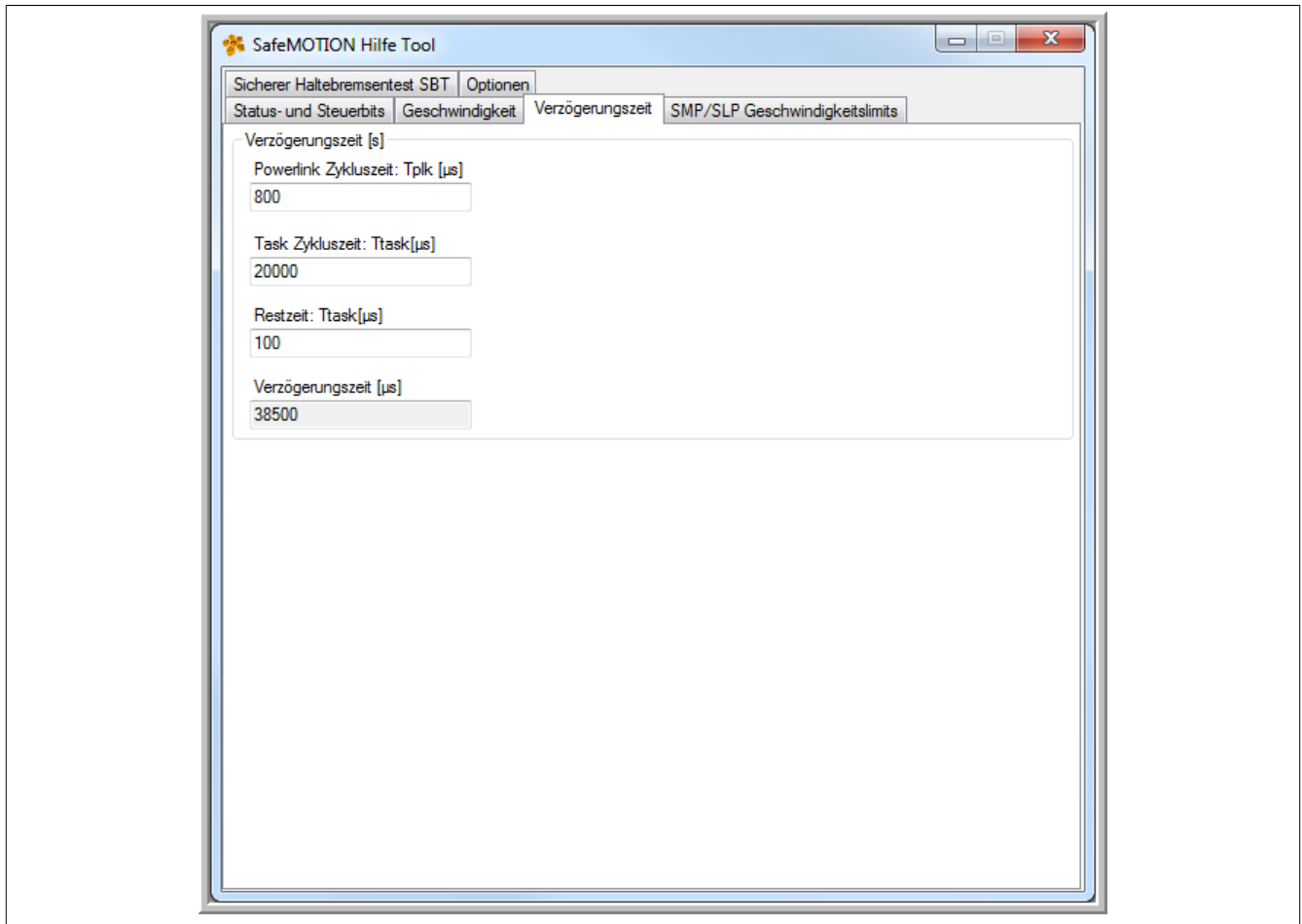


Abbildung 87: SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Verzögerungszeit

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.

7.1.4 Registerkarte SMP/SLP Geschwindigkeitslimits

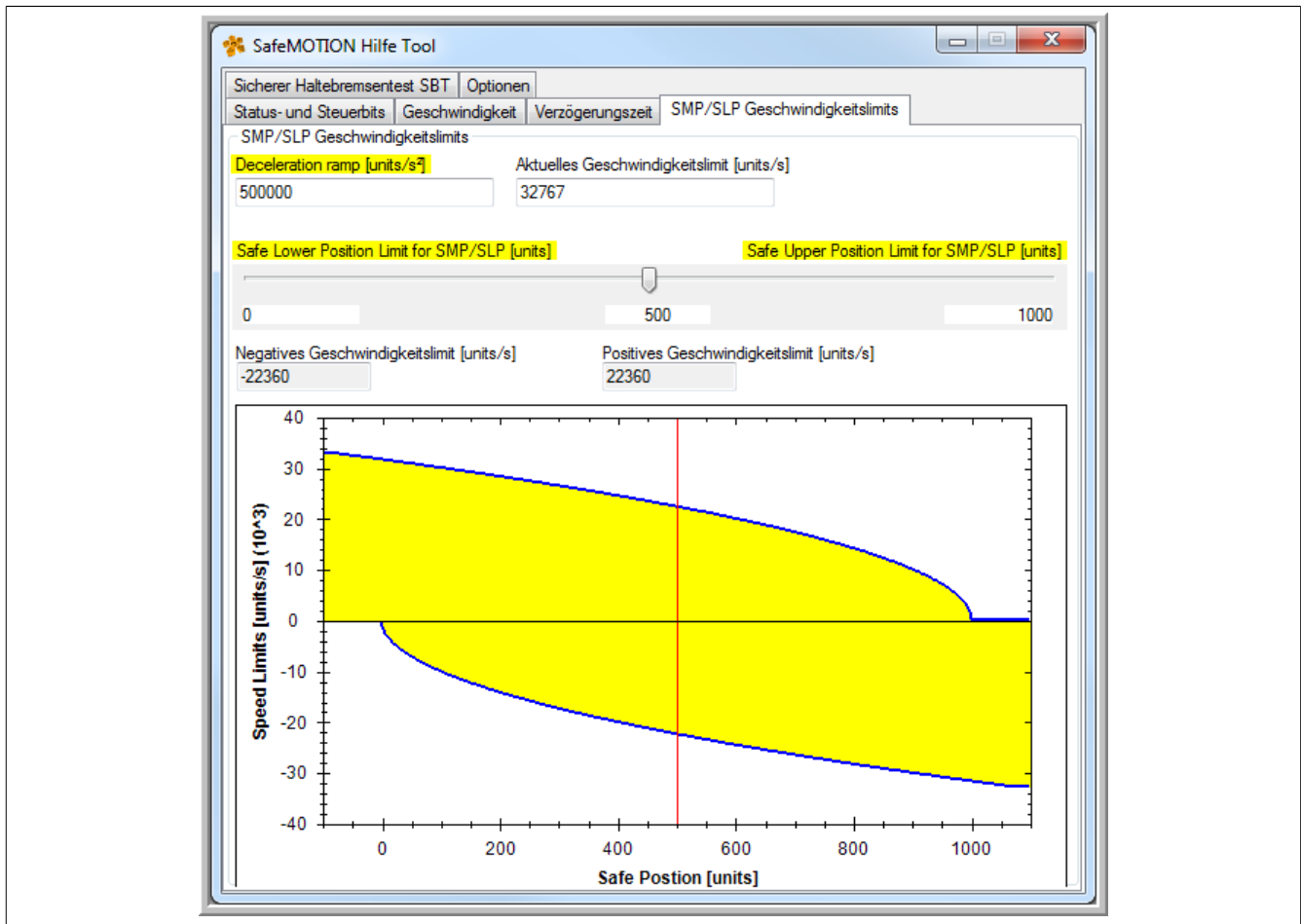


Abbildung 88: SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte SMP/SLP Geschwindigkeitslimits

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 positive 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

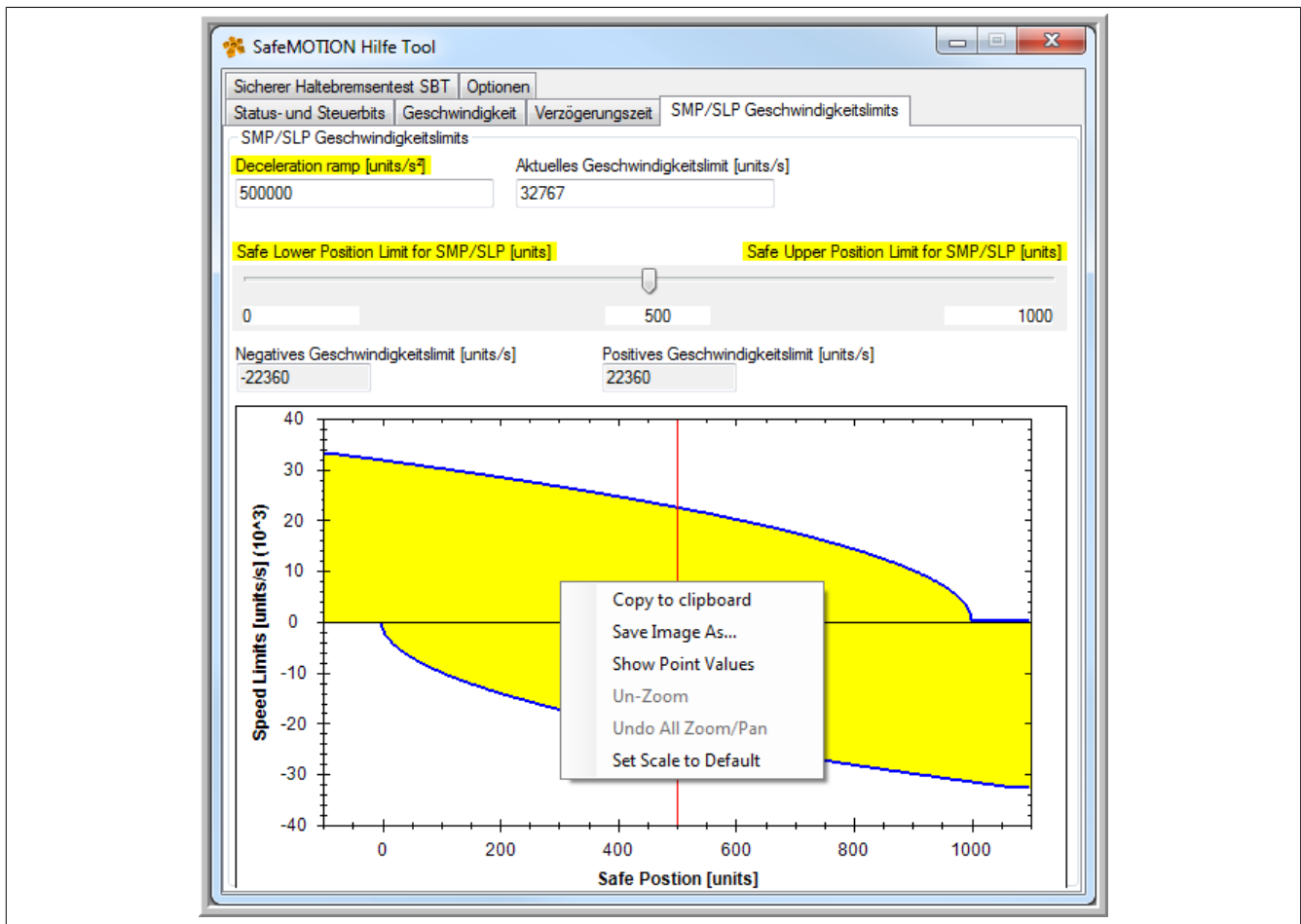


Abbildung 89: Anzeige Diagramm mit Auswahlmenü

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

Save Image As...

Show Point Values

Un-Zoom

Undo All Zoom/Pan

Set Scale to Default

Abbildung wird in die Zwischenablage kopiert

Speichern der Abbildung

Bewegen des Fadenkreuzes über die Linien im Diagramm zeigt die Werte der einzelnen Punkte an.

Rücksetzen der letzten Zoomaktion

Rücksetzen aller Zoom-/Schwenkaktionen

Setzt die Skaleneinteilung auf Standardwerte

7.1.5 Registerkarte Sicherer Haltebremsentest SBT

SafeMOTION Hilfe Tool

Tab: Status- und Steuerbits | Geschwindigkeit | Verzögerungszeit | SMP/SLP Geschwindigkeitslimits | **Sicherer Haltebremsentest SBT** | Optionen

Hardware

ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos: 8BVI0014HxSA (Dropdown)
 Nennstrom (RMS): 1,6 A

Motor: Momentenkonstante K_T [Nm/A]: 1,6
 Maximale Messungenauigkeit der Strommessung I_{err} : 108,6 mA

Test-Parameter

Prüfmoment T [Nm]: 4
☒ Externe Last T_{ext} [Nm]: 2

Ergebnis

Minimaler Prüfstrom I_{set} : 1,3836 A Ergebnistext in die Zwischenablage kopieren

Eingabeparameter

```

ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Modul: 8BVI0014HxSA
Drehmomentenkonstante des Motors  $K_T$ : 1,6 Nm/A
Maximale Messungenauigkeit  $T_{err}$ : 0,17376 Nm
Gewünschtes Prüfmoment  $T$ : 4 Nm
Externe Last  $T_{ext}$ : 2 Nm

Prüfmoment  $T_{test}$  ohne Toleranzen
=====
 $T_{test} = T - T_{ext}$ : 2 Nm

Äquivalenter Statorstrom  $I_{test}$ 
=====
 $I_{test} = T_{test} / K_T$ : 1,25 A

Prüfstrom  $I_{set}$  unter Berücksichtigung der Toleranzen
=====
 $I_{set} = I_{test} * 1,02 + I_{err}$ : 1,3836 A
  
```

Abbildung 90: 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!

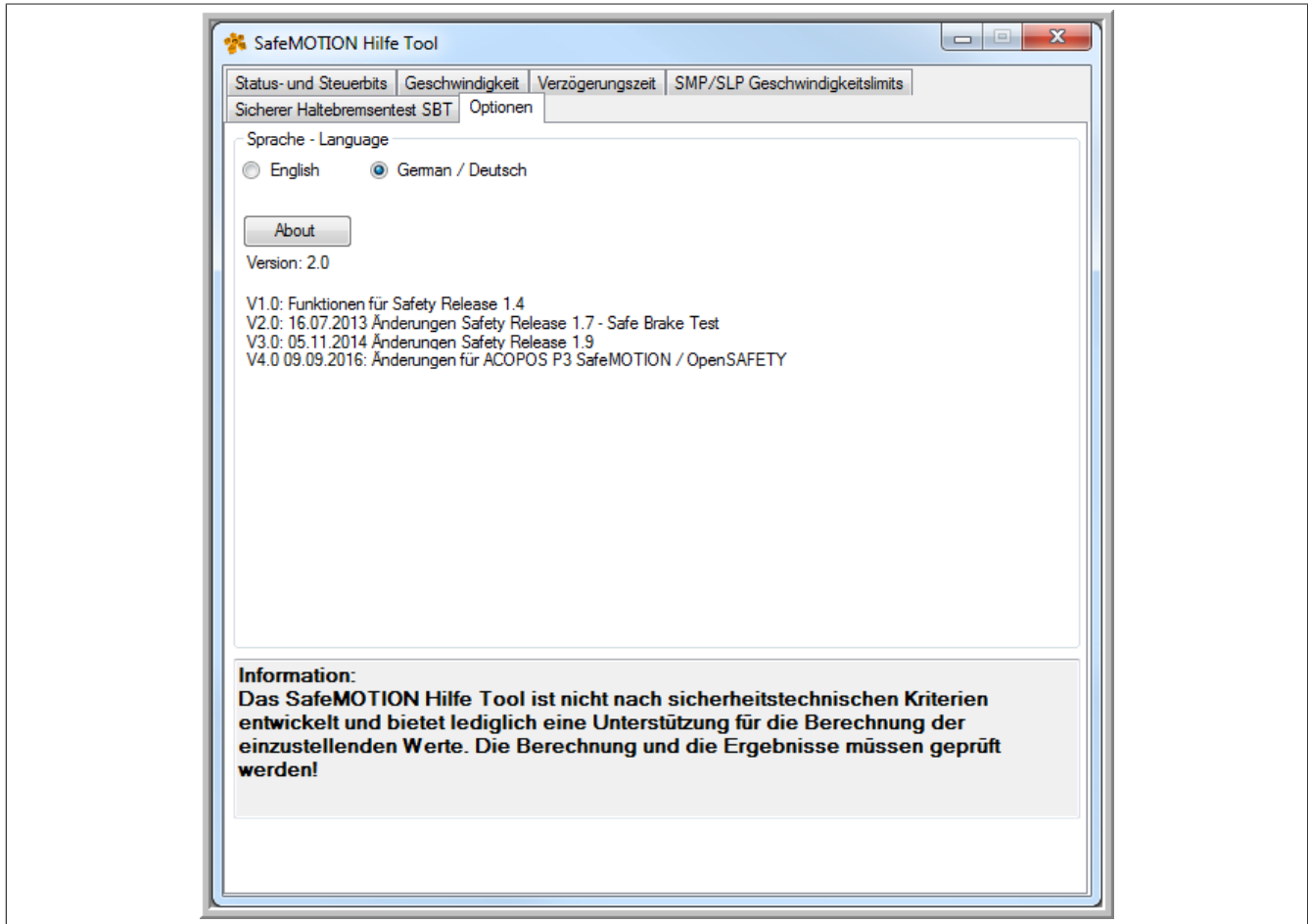
7.1.6 Registerkarte Optionen

Abschnitt Sprache - Language

Sprachauswahl Englisch oder Deutsch

Schaltfläche About

Bei Auswahl von "About" werden die Herstellerinformationen angezeigt.



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 | ab Safety Release 1.3 |
| SF_SafeMC_Speed_BR | |
| SF_SafeMC_BR_V2 | ab Safety Release 1.4 |
| SF_SafeMC_Position_BR | |
| SF_SafeMC_SBT_BR | ab Safety Release 1.7 |
| SF_SafeMC_BR_V3 | ab Safety Release 1.9 |
| SF_SafeMC_Position_BR_V2 | |

Tabelle 263: 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 420](#).

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 264: 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 661](#).

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!**

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.

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.

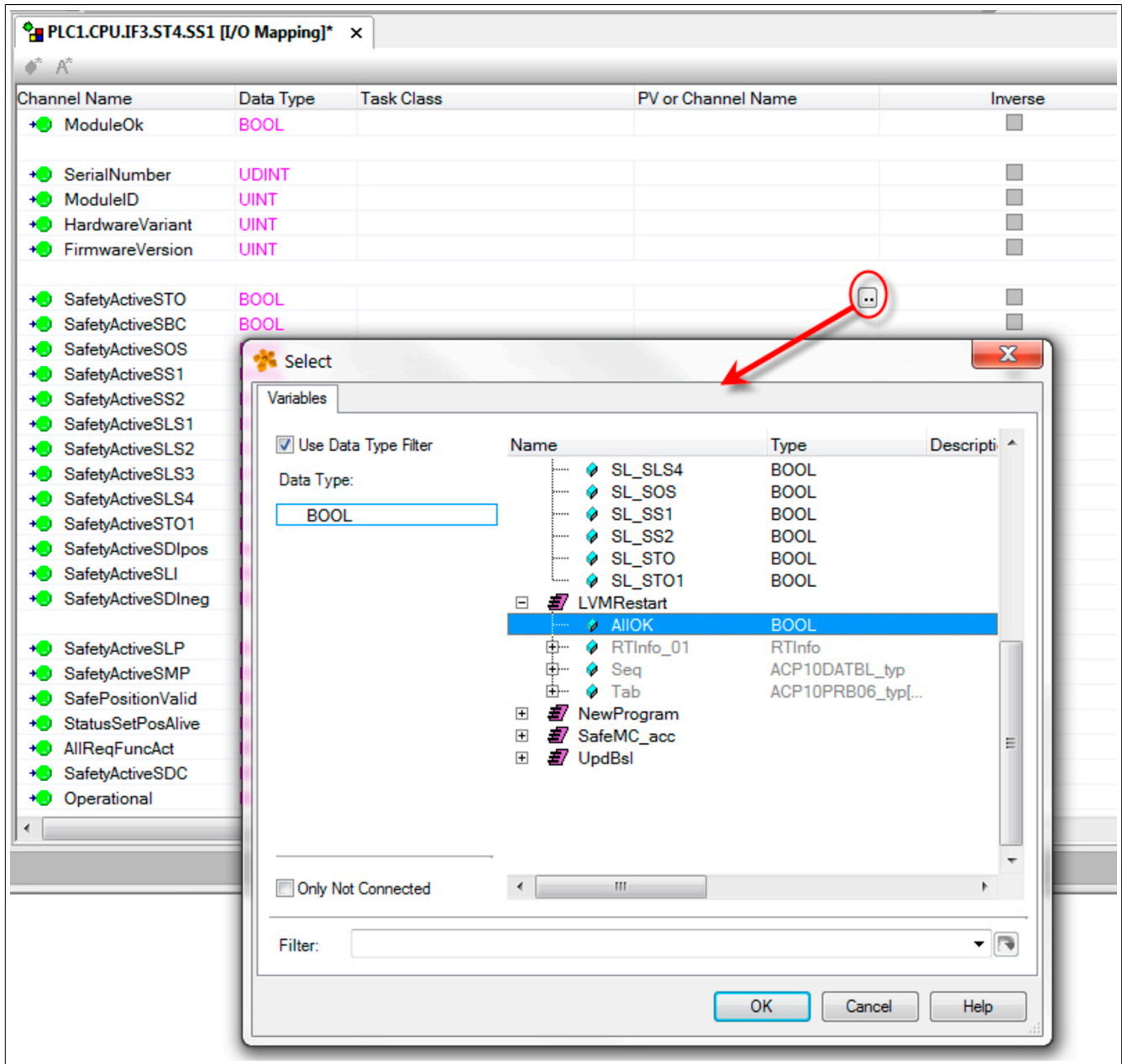


Abbildung 91: PV Mapping

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 265: 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.

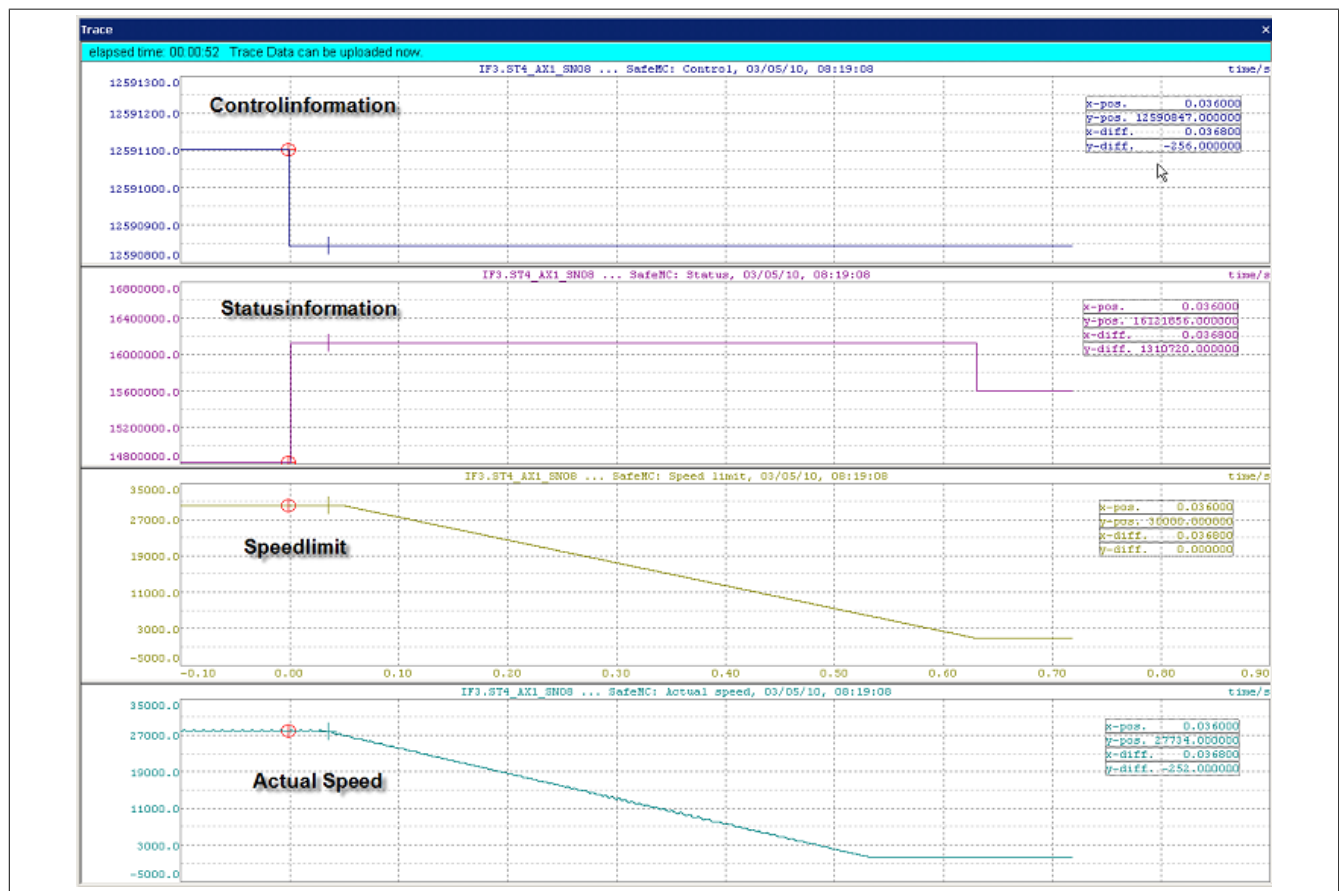


Abbildung 92: NC-Trace: Beispiel SafeMOTION-Daten

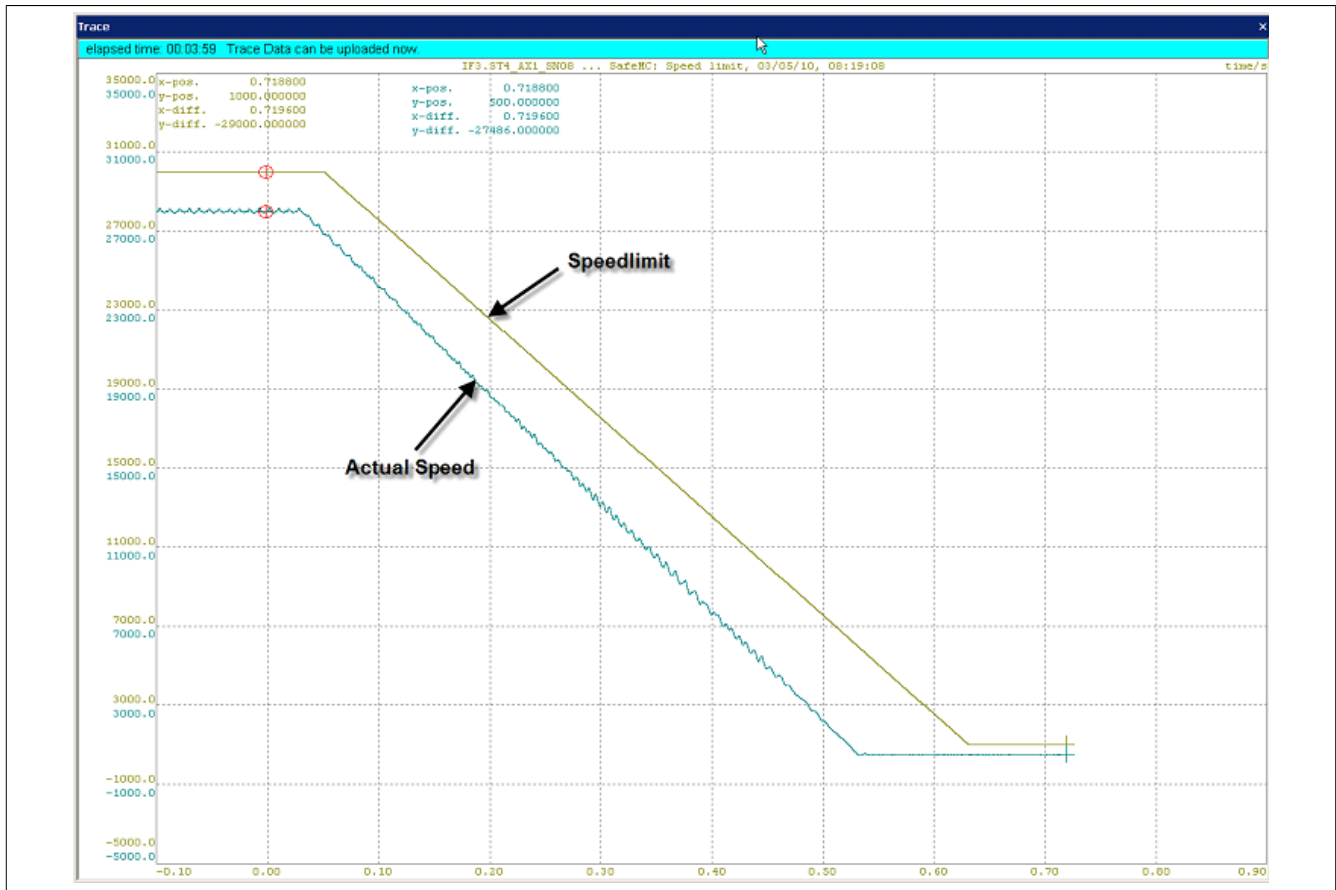


Abbildung 93: NC-Trace: Geschwindigkeitsreserve

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 | ACOPSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 ACOPSMulti SafeMOTION SinCos ACOPSMotor 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 266: Statusbits - Byte 0

| Bit | ACOPSMulti SafeMOTION EnDat 2.2 ACOPSMulti SafeMOTION SinCos ACOPSMotor 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 267: 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 Safetyfunctions 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 Safetyfunctions Active |

Tabelle 268: 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 269: 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 270: 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 271: 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 | Reserved for SBT |

Tabelle 272: 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 | Reserved for SLT |
| 22 | Control Activate | Not used |
| 23 | Control Reset | Not used |

Tabelle 272: 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 273: Steuerbits - Byte 3

7.3.3 Bibliothek SafeMC

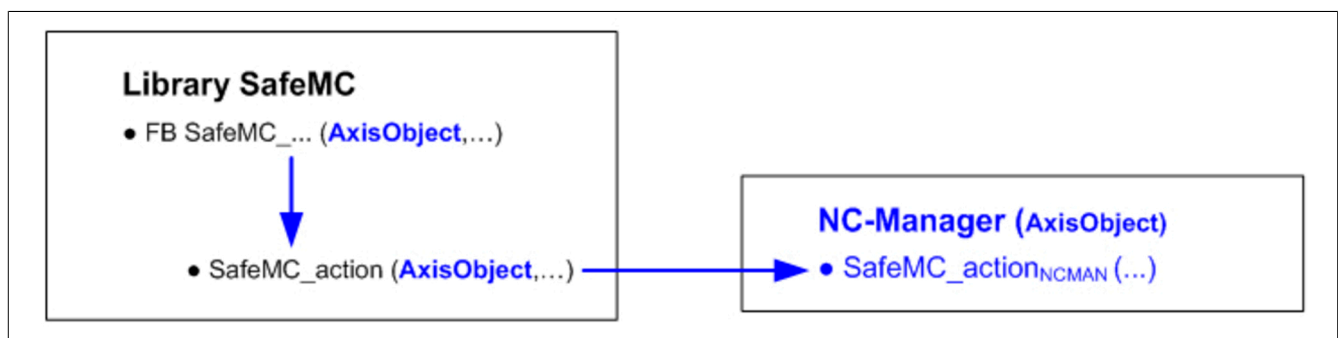
Werden SafeMOTION-Module verwendet, dann ist es in einer Applikation manchmal notwendig, die zu einer Achse gehörenden SafeMOTION-Daten lesen zu können:

- **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 Bibliothek 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.

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 274: SafeMC_action()

Fehlercodes (auch verwendet für die Funktionsbausteine SafeMC_ReadSafeOutData(2) und SafeMC_ReadSafeInData(2):

| | |
|-------|--|
| 10720 | Der Funktionspointer ist ungültig: <ul style="list-style-type: none"> 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": <ul style="list-style-type: none"> 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 "Powerlnk" geliefert. Hier sei nur der folgende erwähnt:

| | |
|-------|--|
| 20923 | Der Datenpunkt ist nicht verfügbar (ist im PDO Mapping nicht eingetragen). |
|-------|--|

7.3.3.2 Zugriff auf die SafeMOTION-Daten mit der Funktion SafeMC_action()

7.3.3.2.1 READ_SAFEOUT_DATA: SafeOUT Daten lesen

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⁾ |
| <i>reserved_ctrl_b19</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| <i>reserved_ctrl_b20</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| <i>reserved_ctrl_b21</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| 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!

7.3.3.2.2 READ_SAFEIN_DATA: SafeIn Daten lesen

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⁾ |
| SafetyStatusSBT ²⁾ | USINT | SBT Status Bit ²⁾ |
| RSPValid ³⁾ | USINT | RSP Valid Bit ³⁾ |
| ReqHomingOK ⁴⁾ | USINT | Request Homing OK Bit ⁴⁾ |
| <i>reserved_stat_b28</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| <i>reserved_stat_b29</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| <i>reserved_stat_b30</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| <i>reserved_stat_b31</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| 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!

7.3.3.2.3 READ_SAFEOUT_DATA2: SafeOUT Daten2 lesen

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 ACP10SAFEOUTDAT_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 |
| <i>reserved_ctrl_b5</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| RequestSTO1 | USINT | STO1 Control Bit |
| <i>reserved_ctrl_b7</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| RequestSOS | USINT | SOS Control Bit |
| RequestSS2 | USINT | SS2 Control Bit |
| RequestSLA ³⁾ | USINT | SLA Control Bit ³⁾ |
| RequestSLS1 | USINT | SLS1 Control Bit |
| RequestSLS2 | USINT | SLS2 Control Bit |
| <i>reserved_ctrl_b13</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| 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 ²⁾ | USINT | SBT Control Bit ²⁾ |
| <i>reserved_ctrl_b20</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| <i>reserved_ctrl_b21</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| <i>reserved_ctrl_b22</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| <i>reserved_ctrl_b23</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| <i>reserved_ctrl_b24</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| RequestHoming ¹⁾ | USINT | Homing Control Bit ¹⁾ |
| RequestSwitch ¹⁾ | USINT | Reference Switch ¹⁾ |
| RequestSLP ¹⁾ | USINT | SLP Control Bit ¹⁾ |
| <i>reserved_ctrl_b28</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| <i>reserved_ctrl_b29</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| SwitchHomingMode ⁴⁾ | USINT | Switch Homing Mode Bit ⁴⁾ |
| <i>reserved_ctrl_b31</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |

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!

7.3.3.2.4 READ_SAFEIN_DATA2 SafeIN Daten2 lesen

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 ⁴⁾ | USINT | SLA Status Bit |
| SafetyActiveSLS1 | USINT | SLS1 Status Bit |
| SafetyActiveSLS2 | USINT | SLS2 Status Bit |
| <i>reserved_stat_b13</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| 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 ²⁾ | USINT | SBT ist aktiv ²⁾ |
| SafetyStatusSBT ²⁾ | USINT | SBT Status Bit ²⁾ |
| <i>reserved_stat_b21</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| StatusSFR | USINT | Mindestens eine Sicherheitsfunktion ist angefordert |
| AllReqFuncAct | USINT | Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen sind aktiv |
| NotErrENC2 | USINT | Geberfehler Status Bit2 |
| SafePositionValid ¹⁾ | USINT | Sichere Position wurde erfolgreich referenziert und ist gültig ¹⁾ |
| ReqHomingOK ⁴⁾ | USINT | Request Homing OK Bit ⁴⁾ |
| SafetyActiveSLP ¹⁾ | USINT | SLP Status Bit ¹⁾ |
| SafetyActiveSMP ¹⁾ | USINT | SMP Status Bit ¹⁾ |
| <i>reserved_stat_b29</i> | <i>USINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| RSPValid ³⁾ | USINT | RSP Valid Bit ³⁾ |
| StatusSetPosAlive | USINT | Sollposition ist getestet |
| ScaledSpeed | INT | Skalierte sichere Geschwindigkeit |
| SafePosition ¹⁾ | DINT | Sichere Position ¹⁾ |
| <i>reserve1</i> | <i>UINT</i> | <i>Reserviert</i> |
| <i>reserve2</i> | <i>UDINT</i> | <i>Reserviert</i> |

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!

7.3.3.2.5 Beispiel: Zugriff auf die SafeOUT und SafeIN Daten

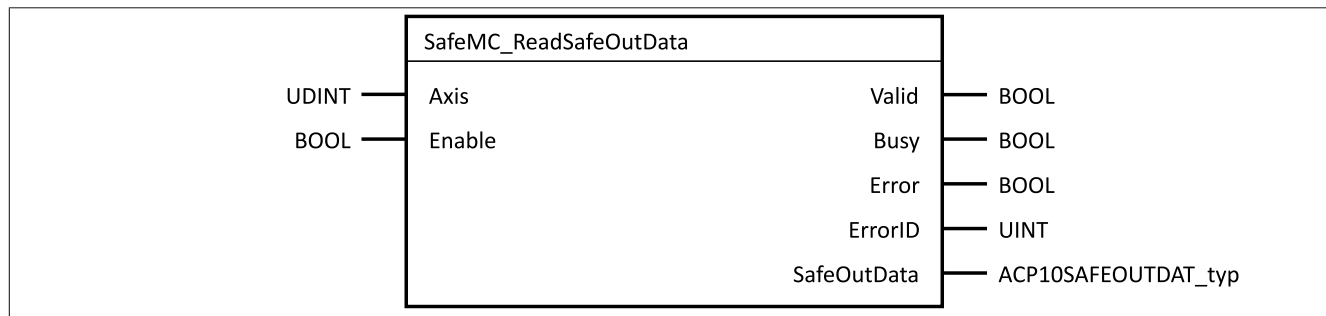
```
#include <bur/plctypes.h>
#include <SafeMC.h>

_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));
    }
}
```

7.3.3.3 Zugriff auf die SafeMOTION-Daten mit SafeMOTION-Funktionsbausteinen

7.3.3.3.1 Funktionsbaustein SafeMC_ReadSafeOutData: SafeOUT-Daten lesen

Funktionsbaustein



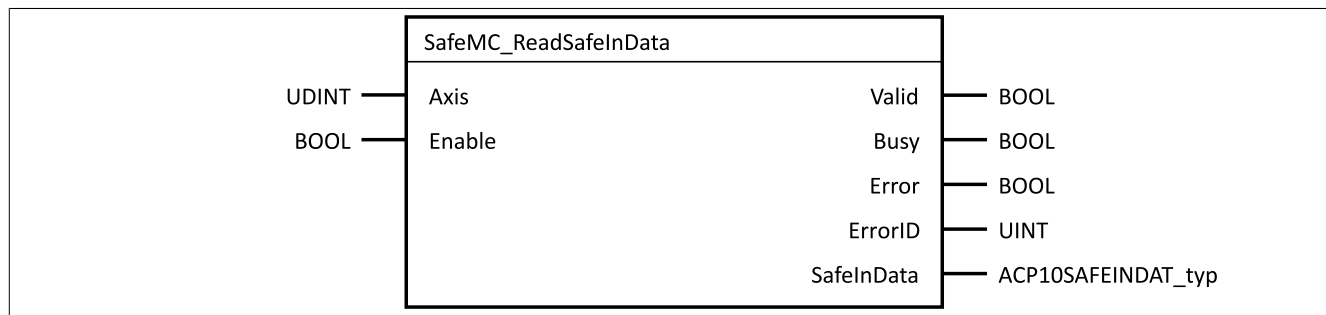
Parameter

| 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 7.3.3.1 "Funktion SafeMC_action(): SafeMOTION-Aktion durchführen / Fehlercodes" auf Seite 410) |
| OUT | SafeOutData | ACP10SAFEOUTDAT_typ | Ausgangsdatenstruktur |

Datenstruktur ACP10SAFEOUTDAT_typ siehe [7.3.3.2.1 "READ_SAFEOUT_DATA: SafeOUT Daten lesen / Datenstruktur" auf Seite 410](#)

7.3.3.3.2 Funktionsbaustein SafeMC_ReadSafeInData: SafeIN-Daten lesen

Funktionsbaustein



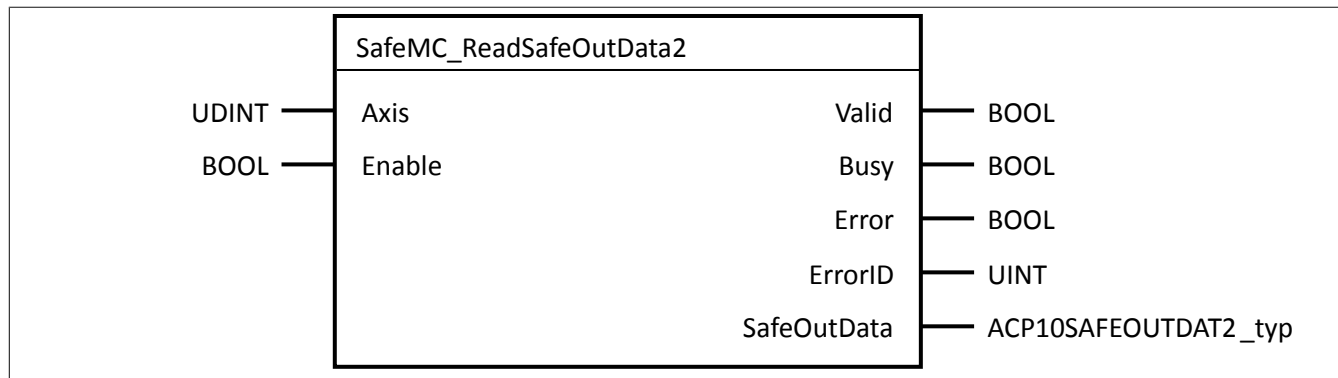
Parameter

| 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 7.3.3.1 "Funktion SafeMC_action(): SafeMOTION-Aktion durchführen/ Fehlercodes" auf Seite 410) |
| OUT | SafeInData | ACP10SAFEINDAT_typ | Ausgangsdatenstruktur |

Datenstruktur ACP10SAFEINDAT_typ siehe [7.3.3.2.2 "READ_SAFEIN_DATA: SafeIN Daten lesen / Datenstruktur" auf Seite 411](#)

7.3.3.3 Funktionsbaustein SafeMC_ReadSafeOutData2: SafeOut Daten2 lesen

Funktionsbaustein



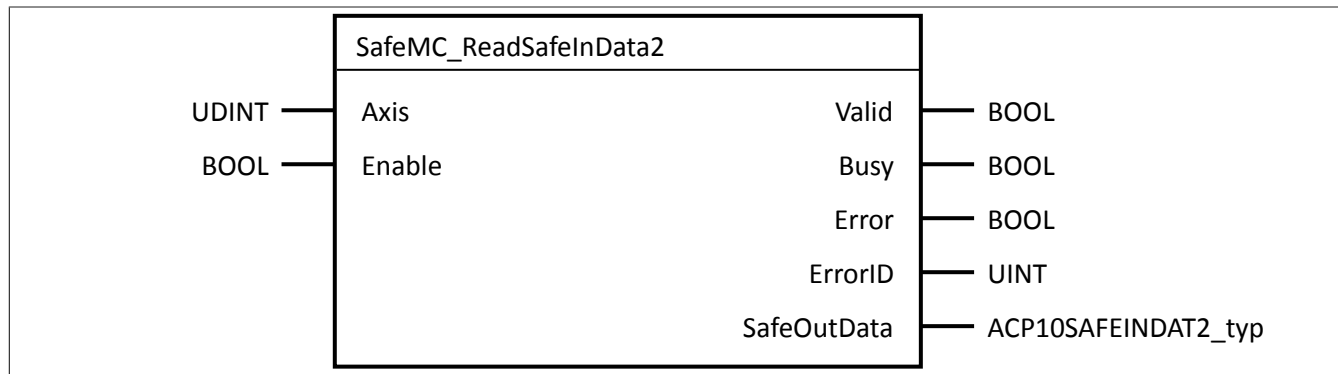
Parameter

| 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 7.3.3.1 "Funktion SafeMC_action(): SafeMOTION-Aktion durchführen / Fehlercodes" auf Seite 410) |
| OUT | SafeOutData | ACP10SAFEOUTDAT2_typ | Ausgangsdatenstruktur |

Datenstruktur ACP10SAFEOUTDAT2_typ siehe 7.3.3.2.3 "READ_SAFEOUT_DATA2: SafeOUT Daten2 lesen / Datenstruktur" auf Seite 412

7.3.3.4 Funktionsbaustein SafeMC_ReadSafeInData2: SafeIN Daten2 lesen

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 7.3.3.1 "Funktion SafeMC_action(): SafeMOTION-Aktion durchführen / Fehlercodes" auf Seite 410) |
| OUT | SafeInData | ACP10SAFEINDAT2_typ | Ausgangsdatenstruktur |

Datenstruktur ACP10SAFEINDAT2_typ siehe 7.3.3.2.4 "READ_SAFEIN_DATA2: SafeIN Daten2 lesen / Datenstruktur" auf Seite 412

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);
}

```

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 | | | | |

Tabelle 275: 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!

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!

7.5 Wartungsszenarien

7.5.1 Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme ist immer ein vollständiger Test der Sicherheitsfunktionen, wie in 7.4 "Validierung der Sicherheitsfunktionen" auf Seite 417 beschrieben, durchzuführen.

Gefahr!

Alle verwendeten Sicherheitsfunktionen müssen getestet werden.

Eine Funktion gilt als verwendet, wenn der entsprechende Eingang verbunden oder die Sicherheitsfunktion konfiguriert ist!

7.5.2 Tauschen von sicheren Modulen

Die SafeLOGIC erkennt selbständig das Tauschen von sicheren Modulen. Das Gesamtsystem (SafeLOGIC, openSAFETY) sorgt nach dem Modultauch 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!

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 Modultauch 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 parametrisiert 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!

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.

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.

Kapitel 7 • PLCopen_Motion_SF_2

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 276: Übersicht über die Funktionsbausteine der Bibliothek PLCopen_Motion_SF_2

2 Begriffserklärung

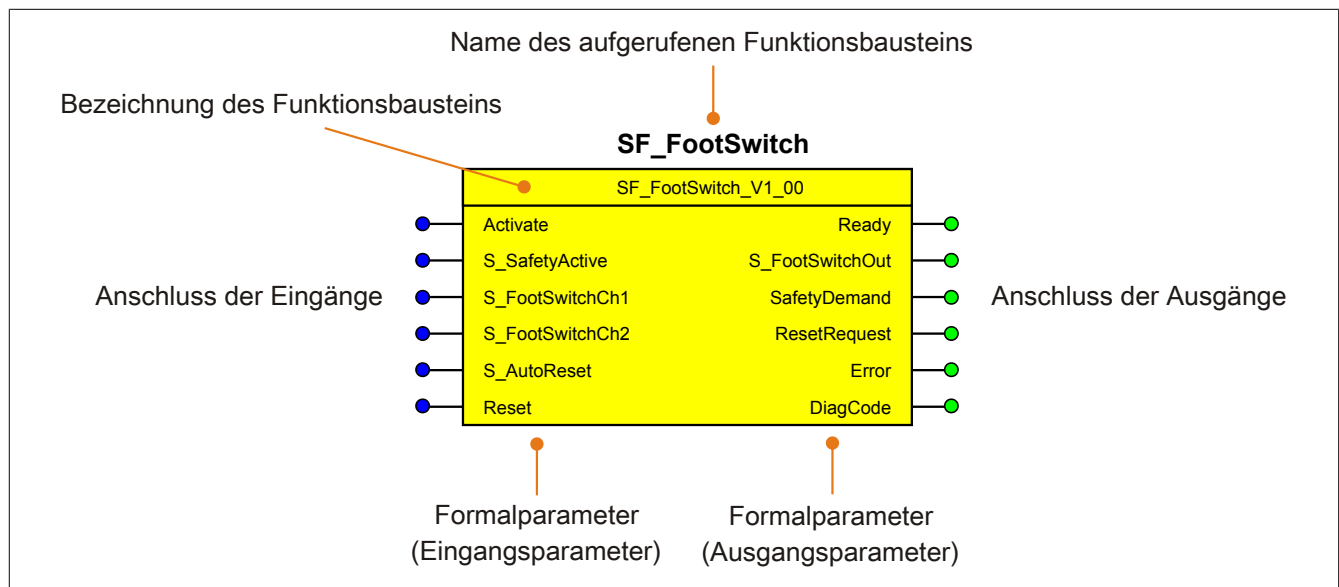


Abbildung 94: Beschriftung des Funktionsbausteins

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.

3 SF_SafeMC_BR

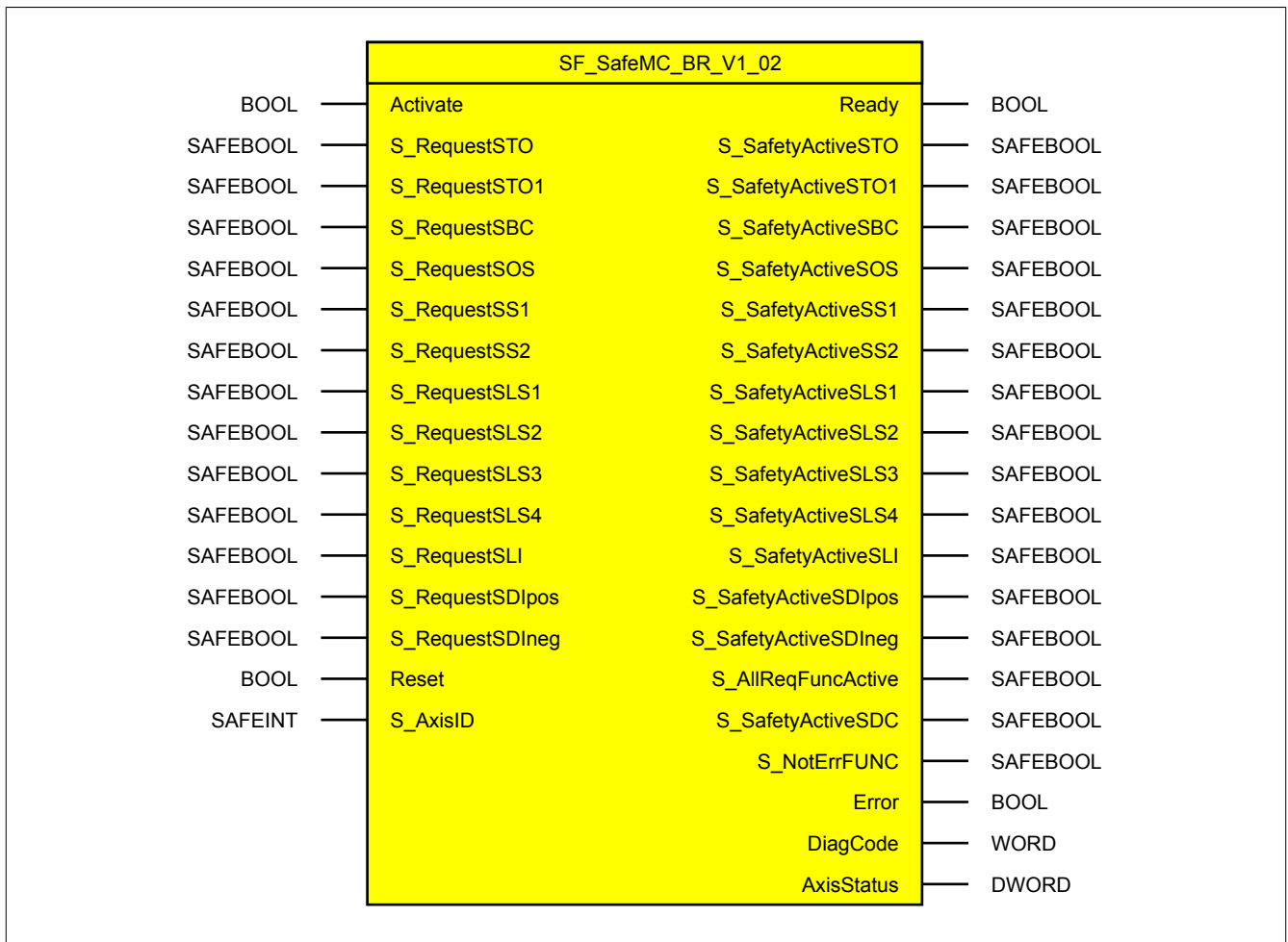


Abbildung 95: Funktionsbaustein SF_SafeMC_BR

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 277: 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 278: 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 278: 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 |
| 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 279: 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.

3.2 SafeMOTION-Modulparameter

Gruppe: General settings - Encoder Unit System (bisher *Encoder Unit System*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a | | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|------|--------------|----------|--|---------|---|----------|--|
| EUS - Count of physical reference system (bisher <i>Count of physical reference system</i>) | - | 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 | | | | | | | | | |
| EUS - Units per count of physical reference system (bisher <i>Units per count of physical reference system [units]</i>) | [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 | | | | | | | | | |
| EUS - Counting direction (bisher <i>Counting direction</i>) | Standard / Inverse | <table><tr><td colspan="2">Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit.</td></tr><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Standard</td><td>Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems</td></tr><tr><td>Inverse</td><td>Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems</td></tr></table> | Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. | | Wert | Beschreibung | Standard | Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems | Inverse | Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems | Standard | |
| Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. | | | | | | | | | | | | |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | | | |
| Standard | Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems | | | | | | | | | | | |
| Inverse | Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems | | | | | | | | | | | |
| EUS - Maximum speed to normalize speed range (bisher <i>Maximum speed to normalize the speed range (units/s)</i>) | [units/s] | Maximalgeschwindigkeit, auf die die angezeigte Geschwindigkeit normiert werden soll | 32767 | | | | | | | | | |

Tabelle 280: 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 <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 281: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher General Settings)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|----------|
| SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SS1</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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. | Disabled |
| 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. | | | | | | | | |
| SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1 | 0 | | | | | | |

Tabelle 282: 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 <i>Rampmonitoring for SS2</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| Ramp Monitoring Time for SS2 (us) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2 | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 283: 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 <i>Automatic Reset at Startup</i>) | 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 284: 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 <i>Channel selection for One Channel STO (STO1)</i>) | Highside/ Lowside | Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO | | Highside | R 1.3 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Highside | Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. | | |
| | | Lowside | Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert. | | |

Tabelle 285: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|--|
| SMS - Enable (bisher <i>Safe Maximum Speed</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS per Konfiguration. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>SMS ist aktiviert</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>SMS ist deaktiviert</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | SMS ist aktiviert | Disabled | SMS ist deaktiviert | Enabled | |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | SMS ist aktiviert | | | | | | | | | |
| Disabled | SMS ist deaktiviert | | | | | | | | | |
| SMS - Speed limit (bisher <i>Maximum Speed for SMS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit der maximalen Geschwindigkeit (SMS) | 0 | | | | | | | |
| SLS1 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1) | 0 | | | | | | | |
| SLS2 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | | |
| SLS3 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3) | 0 | | | | | | | |
| SLS4 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 4 für SLS (SLS4) | 0 | | | | | | | |
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 | |
| 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. | | | | | | | | | |
| SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1 | 0 | | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3 | 0 | | | | | | | |
| SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS4 | 0 | | | | | | | |

Tabelle 286: 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 <i>Encoder Position monitoring</i>) | Enabled/Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher <i>Encoder Speed monitoring</i>) | Enabled/Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher <i>Set postion alive testing</i>) | Enabled/Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Position tolerance (units)</i>) | [units] | Positionsschleppfehler toleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitsfehler toleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 287: 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 <i>Behaviour of Functional Fail Safe</i>) | STO / STO1 and STO with time delay | <div>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert oder STO1 und nach einer Zeitverzögerung STO</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>STO</td><td>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert.</td></tr><tr><td>STO1 and STO with time delay</td><td>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird zuerst STO1 und SBC aktiviert und nach einer Zeitverzögerung wird STO aktiviert.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| FFS - STO Enable delay time (bisher <i>Delay for STO in Functional Fail Safe [μs]</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen STO1 und STO (und SBC) im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE | 0 | R 1.3 | | | | | | |
| FFS - Delay time until brake engages (bisher <i>Delay time until the brake engages [μs]</i>) | [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 | | | | | | |

Tabelle 288: 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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 289: 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 <i>Safe Increments (units)</i>) | [units] | Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist | 0 | R 1.3 |
| SLI - Disable delay time (bisher <i>SLI Off Delay (μs)</i>) | [μs] | Ausschaltverzögerungszeit von SLI | 0 | R 1.3 |

Tabelle 290: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | 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. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 291: 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 <i>Delay time to start SBC (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 292: 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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 293: 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!

3.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe 4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 286.

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.

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 geschaltet und trudelt somit aus!

Je nach Konfiguration wird auch der Motorhaltebremsenausgang auf 0 V geschaltet.

Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Überprüfen Sie den Safety Logger im Automation Studio um Detailinformationen zur Überwachung zu bekommen!

3.4.2 Plausibilitätsfehler⁹⁾

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!

3.4.3 Sporadisch wechselnde oder togglende Signalpegel oder unzulässige Signale¹⁰⁾

Sporadisch wechselnde oder togglende 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 togglende 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.

3.4.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel¹¹⁾

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.

3.4.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung¹²⁾

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.

3.5 Eingangsparameter

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.

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.

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

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*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | | Defaultwert | ab Safety Release |
|---|----------------------|--|--|-------------|-------------------|
| STO1 - Channel (bisher <i>Channel selection for One Channel STO (STO1)</i>) | Highside/ Lowside | Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO | | Highside | R 1.3 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Highside | Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. | | |
| | | Lowside | Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert. | | |

Tabelle 294: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

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 <i>Delay time to start SBC (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 295: 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!

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 296: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 297: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|----------|
| SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SS1</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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. | Disabled |
| 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. | | | | | | | | |
| SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1 | 0 | | | | | | |

Tabelle 298: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 299: 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!

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 <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 300: 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 <i>Rampmonitoring for SS2</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| Ramp Monitoring Time for SS2 (us) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2 | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 301: 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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 302: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 303: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 304: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS1 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1) | 0 | | | | | | |
| SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1 | 0 | | | | | | |

Tabelle 305: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 306: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 307: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS2 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | | | | | | |

Tabelle 308: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 309: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 310: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS3 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3) | 0 | | | | | | |
| SLS3 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3 | 0 | | | | | | |

Tabelle 311: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 312: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 313: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS4 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | |
| SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | | | | | | |

Tabelle 314: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 315: 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!

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |

Tabelle 316: 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 <i>Safe Increments (units)</i>) | [units] | Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist | 0 | R 1.3 |
| SLI - Disable delay time (bisher <i>SLI Off Delay (µs)</i>) | [µs] | Ausschaltverzögerungszeit von SLI | 0 | R 1.3 |

Tabelle 317: 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!

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 <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 318: 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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 319: 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!

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 <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 320: 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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 321: 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!

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*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | | Defaultwert | Verwendet ab Safety Release |
|---|----------------------|---|--|-------------|-----------------------------------|
| Automatic reset on start - Enable (bisher <i>Automatic Reset at Startup</i>) | 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 322: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gefahr!

Der Parameter "Automatic reset on start" aktiviert/deaktiviert die Wiederanlaufsperrung im Startup bzw. bei Netzwerkausfall.

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!

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.

3.6 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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!

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).

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.

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 Anlaufsperrung 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 überwacht Limit verletzt! | Keine Maßnahme erforderlich. |
| 8000 | SAFE STATE | Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen haben ihren funktional sicheren Zustand erreicht. Es wurde kein aktuell überwacht 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 323: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Diagnosecodes

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 Test | Status SFR | Status "All requested safety active" | Status SDC | Status operational | Status Not Encoder Error | Status Not Functional Error |

Tabelle 324: SF_SafeMC_BR: Statusbits des SafeMOTION-Moduls

3.7 Zustandsmaschine

Am SafeMOTION-Modul ist die dargestellte Zustandsmaschine implementiert.

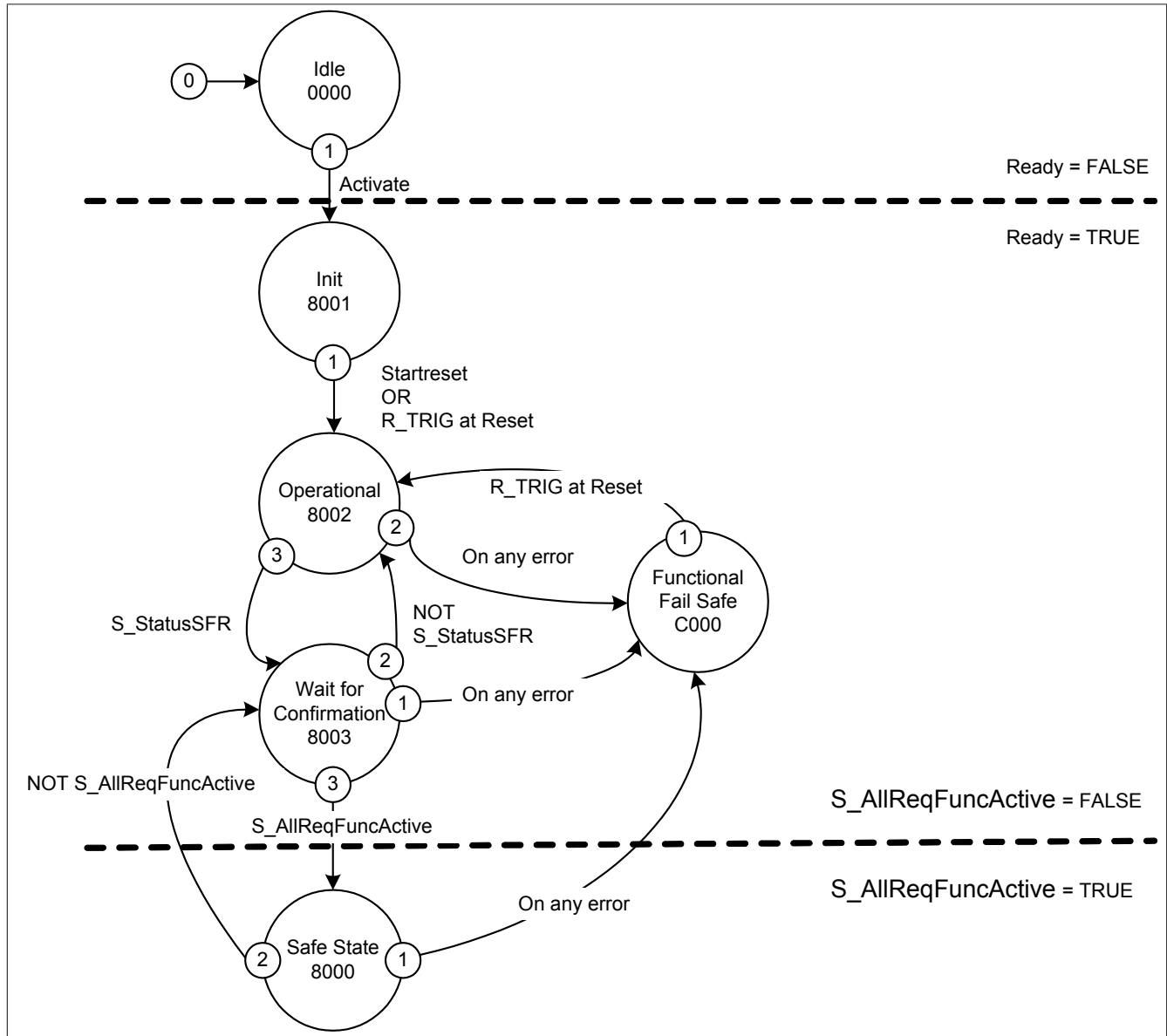


Abbildung 96: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Statemachine

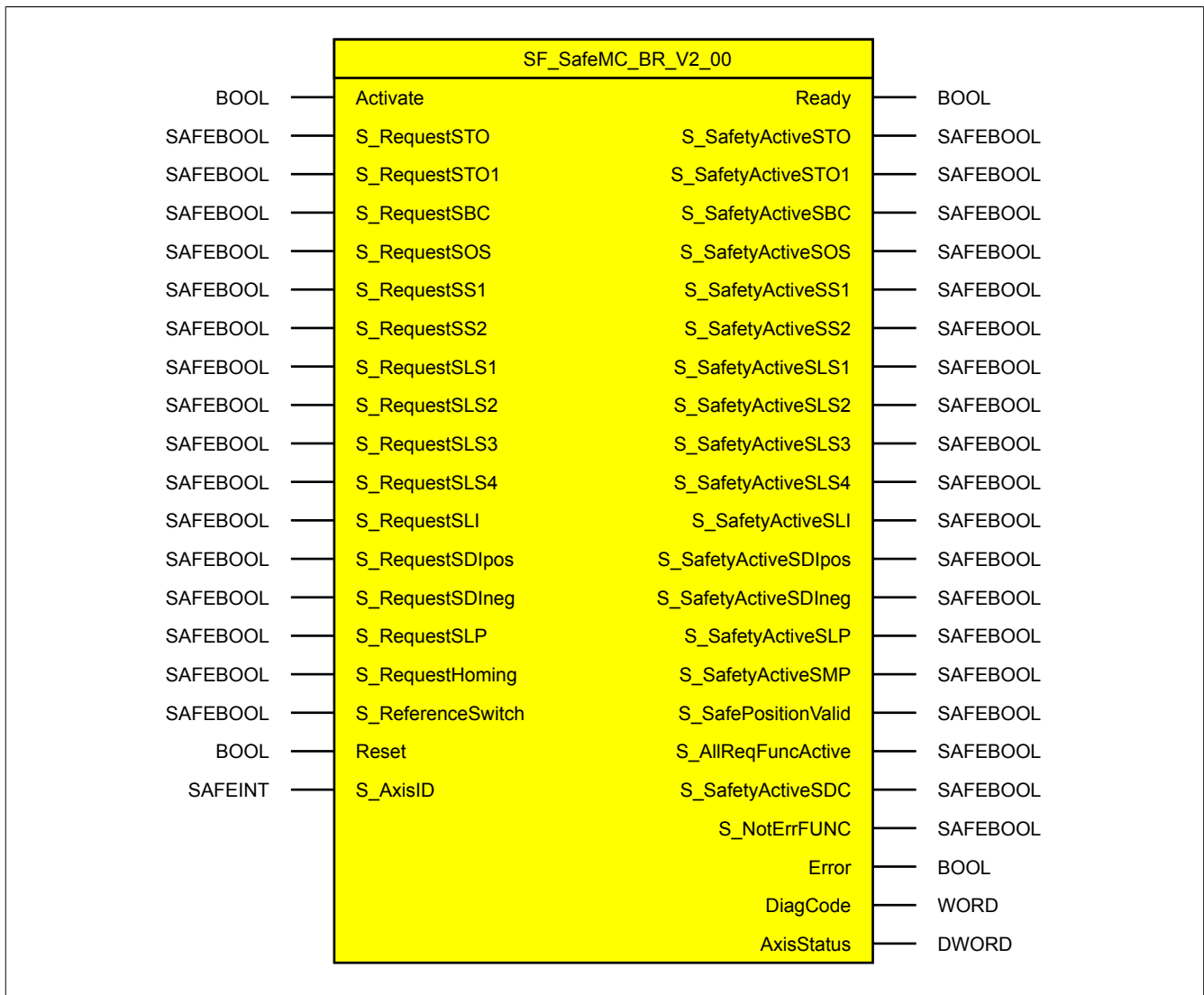
Die einzelnen Zustände werden am Ausgangsparameter **DiagCode** wiedergegeben. Somit stellt der Funktionsbaustein eine Abbildung der Zustandsmaschine des SafeMOTION-Moduls dar.

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 4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 286.

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!

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 325: 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 326: 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 326: 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 |
| 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 327: 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.

4.2 SafeMOTION-Modulparameter

Gruppe: General settings - Encoder Unit System (bisher *Encoder Unit System*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|------|--------------|----------|--|---------|---|----------|
| EUS - Count of physical reference system (bisher <i>Count of physical reference system</i>) | - | 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 | | | | | | | | |
| EUS - Units per count of physical reference system (bisher <i>Units per count of physical reference system [units]</i>) | [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 | | | | | | | | |
| EUS - Counting direction (bisher <i>Counting direction</i>) | Standard / Inverse | <table><tr><td colspan="2">Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit.</td></tr><tr><td>Wert</td><td>Beschreibung</td></tr><tr><td>Standard</td><td>Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems</td></tr><tr><td>Inverse</td><td>Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems</td></tr></table> | Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. | | Wert | Beschreibung | Standard | Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems | Inverse | Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems | Standard |
| Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. | | | | | | | | | | | |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | | |
| Standard | Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems | | | | | | | | | | |
| Inverse | Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems | | | | | | | | | | |
| EUS - Length of physical reference system for linear encoder (bisher <i>Length of physical reference system for linear encoder (nm)</i>) | [nm] | Bei linearen Messsystemen wird hier die Länge eines physikalischen Bezugssystems definiert. Bei Drehgebern wird dieser Wert nicht verwendet, das Bezugssystem ist eine Umdrehung. | 1000000000 | | | | | | | | |
| EUS - Maximum speed to normalize speed range (bisher <i>Maximum speed to normalize the speed range (units/s)</i>) | [units/s] | Maximalgeschwindigkeit, auf die die angezeigte Geschwindigkeit normiert werden soll | 32767 | | | | | | | | |
| EUS - Encoder acceleration limit (bisher <i>Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)</i>) | [rad/s²] oder [mm/s²] | Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers | 100000 | | | | | | | | |

Tabelle 328: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a |
|--|-----------|---|-------------|---|
| Homing - Home position or home offset (bisher <i>Home Position or Home Offset (units)</i>) | [units] | Referenzposition bzw. Referenzieroffset | 0 | |
| Homing - Maximum trigger speed (bisher <i>Max. trigger speed (units/s)</i>) | [units/s] | Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses | 0 | |
| Homing - Monitoring time (bisher <i>Homing Monitoring Time (µs)</i>) | [µs] | Überwachungszeit für Referenzvorgang | 0 | |

Tabelle 329: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a |
|---|--|--|-------------|---|
| Homing - Mode (bisher <i>Mode</i>) | Direct / Reference Switch / Home Offset / Home Offset with Correction | Auswahl des Referenziermodus <i>Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2!</i> | Direct | |
| Homing - Edge of reference switch (bisher <i>Edge of reference switch</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFE-FALSE auf SAFETRUE wechselt. | Positive | |
| Homing - Trigger direction (bisher <i>Trigger direction</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an. | Positive | |
| Homing - Enable reference pulse (bisher <i>Reference pulse</i>) | Enabled/ Disabled | Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!</i> | Disabled | |
| Homing - Blocking distance (bisher <i>Blocking distance (% encoder reference system)</i>) | % | Distanz innerhalb derer die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt wird. Sie wird von der konfigurierten Referenzschalterflanke weg gerechnet und in % des Geberreferenzsystems angegeben. Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung. <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!</i> | 0 | |

Tabelle 329: 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 <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 330: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher *General Settings*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|----------|--|
| SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SS1</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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. | Disabled | |
| 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. | | | | | | | | | |
| SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SS1 (us)</i>) | [us] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1 | 0 | | | | | | | |

Tabelle 331: 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 <i>Rampmonitoring for SS2</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 | | Enabled | R 1.3 |
| | | 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. | | |
| Ramp Monitoring Time for SS2 (us) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2 | | 0 | R 1.3 |

Tabelle 332: 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 <i>Automatic Reset at Startup</i>) | Enabled/ Disabled | 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> | 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 |
| 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 333: 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 <i>Channel selection for One Channel STO (STO1)</i>) | Highside/ Lowside | Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO | | Highside | R 1.3 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Highside | Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. | | |
| | | Lowside | Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert. | | |

Tabelle 334: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | | | | | | | |
|--|----------------------|---|-------------|----------------------------------|---------|-------------------|----------|---------------------|---------|--|
| SMS - Enable (bisher <i>Safe Maximum Speed</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS per Konfiguration. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>SMS ist aktiviert</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>SMS ist deaktiviert</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | SMS ist aktiviert | Disabled | SMS ist deaktiviert | Enabled | |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | SMS ist aktiviert | | | | | | | | | |
| Disabled | SMS ist deaktiviert | | | | | | | | | |
| SMS - Speed limit (bisher <i>Maximum Speed for SMS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit der maximalen Geschwindigkeit (SMS) | 0 | Kapitel 7 PLCopen_Motion_SF_2 | | | | | | |
| SLS1 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1) | 0 | | | | | | | |
| SLS2 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | | |
| SLS3 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3) | 0 | | | | | | | |
| SLS4 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 4 für SLS (SLS4) | 0 | | | | | | | |

Tabelle 335: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|--|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 | |
| 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. | | | | | | | | | |
| SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1 | 0 | | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3 | 0 | | | | | | | |
| SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS4 | 0 | | | | | | | |

Tabelle 335: 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 <i>Safe Maximum Position</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration | | Disabled | R 1.4 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Enabled | SMP ist aktiviert | | |
| | | Disabled | SMP ist deaktiviert | | |
| SMP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SMP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SLP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SLP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | | 0 | R 1.4 |
| SLP - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLP (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung | | 0 | R 1.4 |

Tabelle 336: 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 <i>Encoder Position monitoring</i>) | Enabled/Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher <i>Encoder Speed monitoring</i>) | Enabled/Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher <i>Set postion alive testing</i>) | Enabled/Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Position tolerance (units)</i>) | [units] | Positionsschleppfehler toleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitsfehler toleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 337: 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 <i>Behaviour of Functional Fail Safe</i>) | STO / STO1 and STO with time delay | <div>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert oder STO1 und nach einer Zeitverzögerung STO</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>STO</td><td>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert.</td></tr><tr><td>STO1 and STO with time delay</td><td>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird zuerst STO1 und SBC aktiviert und nach einer Zeitverzögerung wird STO aktiviert.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| FFS - STO Enable delay time (bisher <i>Delay for STO in Functional Fail Safe [μs]</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen STO1 und STO (und SBC) im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE | 0 | R 1.3 | | | | | | |
| FFS - Delay time until brake engages (bisher <i>Delay time until the brake engages [μs]</i>) | [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 | | | | | | |

Tabelle 338: 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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 339: 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 <i>Safe Increments (units)</i>) | [units] | Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist | 0 | R 1.3 |
| SLI - Disable delay time (bisher <i>SLI Off Delay (μs)</i>) | [μs] | Ausschaltverzögerungszeit von SLI | 0 | R 1.3 |

Tabelle 340: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 341: 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 <i>Delay time to start SBC (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 342: 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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 343: 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!

4.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe 4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 286.

4.4 Sichere Geberverbindungsüberwachung

4.4.1 Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit¹³⁾

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.

4.4.2 Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung¹⁴⁾

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 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 Antriebssystemen 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 $\varphi = 360^\circ/2p$. 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!

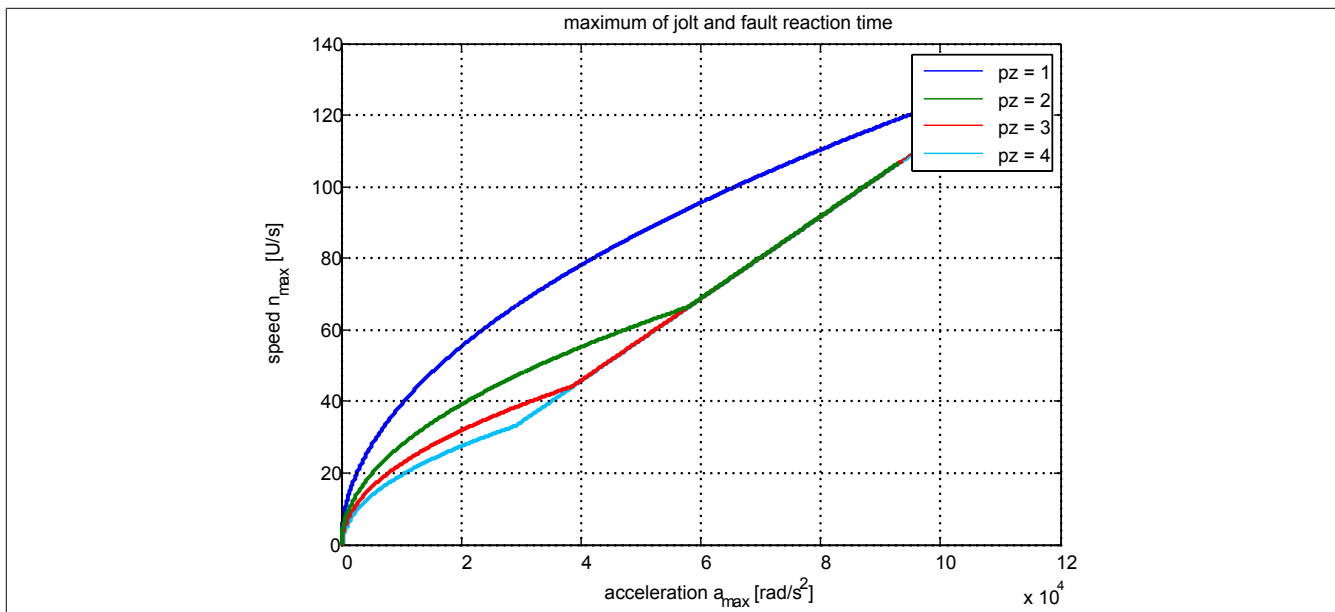
Bei der Worst-Case-Betrachtung einer Sicherheitsfunktion muss als maximal erreichbare Geschwindigkeit das Maximum aus der maximalen Anruckgeschwindigkeit n_{Jolt} und der Geschwindigkeit aufgrund der maximalen Fehlerreaktionszeit $n_{T_{worstcase}}$ verwendet werden.

$$n_{max} = \max(n_{Jolt}, n_{T_{worstcase}}) = \max\left(\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{6a_{max}}{\rho_z}}, \frac{T_{worstcase}}{2\pi} \cdot a_{max}\right)$$

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 geschaltet 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 geschaltet 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 <i>Encoder Position monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher <i>Encoder Speed monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher <i>Set position alive testing</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Position tolerance (units)</i>) | [units] | Positionsschleppfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitsfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 344: 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 <i>Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)</i>) | [rad/s²] oder [mm/s²] | Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers | 100000 | R 1.4 |

Tabelle 345: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Information:

Die physikalische Geschwindigkeit des Antriebs darf den am Parameter "EUS - Maximum speed to nominalize 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!

4.4.2.1 Aktivierung der Überwachung¹⁵⁾

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!

4.4.2.2 Einstellregel für die Positionsschleppfehlertoleranz¹⁶⁾

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

4.4.2.3 Einstellregel für die Geschwindigkeitsfehlertoleranz¹⁷⁾

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

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.

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 geschaltet und trudelt somit aus!

Je nach Konfiguration wird auch der Motorhaltebremsenausgang auf 0 V geschaltet.

Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Überprüfen Sie den Safety Logger im Automation Studio um Detailinformationen zur Überwachung zu bekommen!

4.5.2 Plausibilitätsfehler¹⁸⁾

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!

4.5.3 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale¹⁹⁾

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.

4.5.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel²⁰⁾

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.

4.5.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung²¹⁾

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.

4.6 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "[Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen](#)"!

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.

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.

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

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*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | | Defaultwert | ab Safety Release |
|---|----------------------|--|--|-------------|-------------------|
| STO1 - Channel (bisher <i>Channel selection for One Channel STO (STO1)</i>) | Highside/ Lowside | Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO | | Highside | R 1.3 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Highside | Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. | | |
| | | Lowside | Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert. | | |

Tabelle 346: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

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 <i>Delay time to start SBC (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 347: 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!

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 348: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 349: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|----------|
| SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SS1</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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. | Disabled |
| 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. | | | | | | | | |
| SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1 | 0 | | | | | | |

Tabelle 350: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 351: 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!

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 <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 352: 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 <i>Rampmonitoring for SS2</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| Ramp Monitoring Time for SS2 (us) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2 | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 353: 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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 354: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 355: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 356: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS1 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1) | 0 | | | | | | |
| SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1 | 0 | | | | | | |

Tabelle 357: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 358: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 359: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS2 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | | | | | | |

Tabelle 360: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 361: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 362: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS3 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3) | 0 | | | | | | |
| SLS3 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3 | 0 | | | | | | |

Tabelle 363: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 364: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 365: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS4 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | |
| SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | | | | | | |

Tabelle 366: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 367: 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!

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |

Tabelle 368: 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 <i>Safe Increments (units)</i>) | [units] | Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist | 0 | R 1.3 |
| SLI - Disable delay time (bisher <i>SLI Off Delay (µs)</i>) | [µs] | Ausschaltverzögerungszeit von SLI | 0 | R 1.3 |

Tabelle 369: 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!**

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 <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 370: 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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 371: 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!**

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 <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 372: 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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 373: 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!

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 parametrisierte 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 <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 374: 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 <i>Safe Lower Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | 0 | R 1.4 |
| SLP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | 0 | R 1.4 |
| SLP - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLP (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung | 0 | R 1.4 |

Tabelle 375: 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:

$$\text{LIM}_{\text{SMP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,POS}} \leq \text{LIM}_{\text{SMP,POS}}$$

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 376: 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:

$$\text{LIM}_{\text{SMP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,POS}} \leq \text{LIM}_{\text{SMP,POS}}$$

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!

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 | |
|--|--|---|-----------------|----------------------------------|
| Homing - Mode (bisher <i>Mode</i>) | Direct / Reference Switch / <i>Home Offset</i> / <i>Home Offset with Correction</i> | Auswahl des Referenziermodus <i>Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | Direct | |
| Homing - Home position or home offset (bisher <i>Home Position or Home Offset (units)</i>) | [units] | Referenzposition bzw. Referenzieroffset | 0 | |
| <i>Homing - Enable RSP (Remanent safe position)</i> (bisher <i>Remanent safe position</i>) | <i>Enabled/ Disabled</i> | <i>Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll</i> <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | <i>Disabled</i> | Kapitel 7 PLCopen_Motion_SF_2 |
| Homing - Edge of reference switch (bisher <i>Edge of reference switch</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFE-FALSE auf SAFETRUE wechselt. | Positive | |
| Homing - Trigger direction (bisher <i>Trigger direction</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an. | Positive | |

Tabelle 377: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a |
|---|----------------------|--|-------------|---|
| 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 | |
| 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 angegeben. 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 | |
| Homing - Maximum trigger speed (bisher Max. trigger speed (units/s)) | [units/s] | Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses | 0 | |
| Homing - Monitoring time (bisher Homing Monitoring Time (µs)) | [µs] | Überwachungszeit für Referenziervorgang | 0 | |

Tabelle 377: 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!

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!

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 <i>Automatic Reset at Startup</i>) | 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 378: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gefahr!

Der Parameter "Automatic reset on start" aktiviert/deaktiviert die Wiederanlaufsperrung im Startup bzw. bei Netzwerkausfall.

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!

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.

4.7 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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!

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.

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.

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!

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).

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.

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 Anlaufsperrung 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 überwacht Limit verletzt! | Keine Maßnahme erforderlich. |
| 8000 | SAFE STATE | Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen haben ihren funktional sicheren Zustand erreicht. Es wurde kein aktuell überwacht 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 379: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Diagnosecodes

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 Er- ror |

Tabelle 380: SF_SafeMC_BR_V2: Statusbits des SafeMOTION-Moduls

4.8 Zustandsmaschine

Am SafeMOTION-Modul ist die dargestellte Zustandsmaschine implementiert.

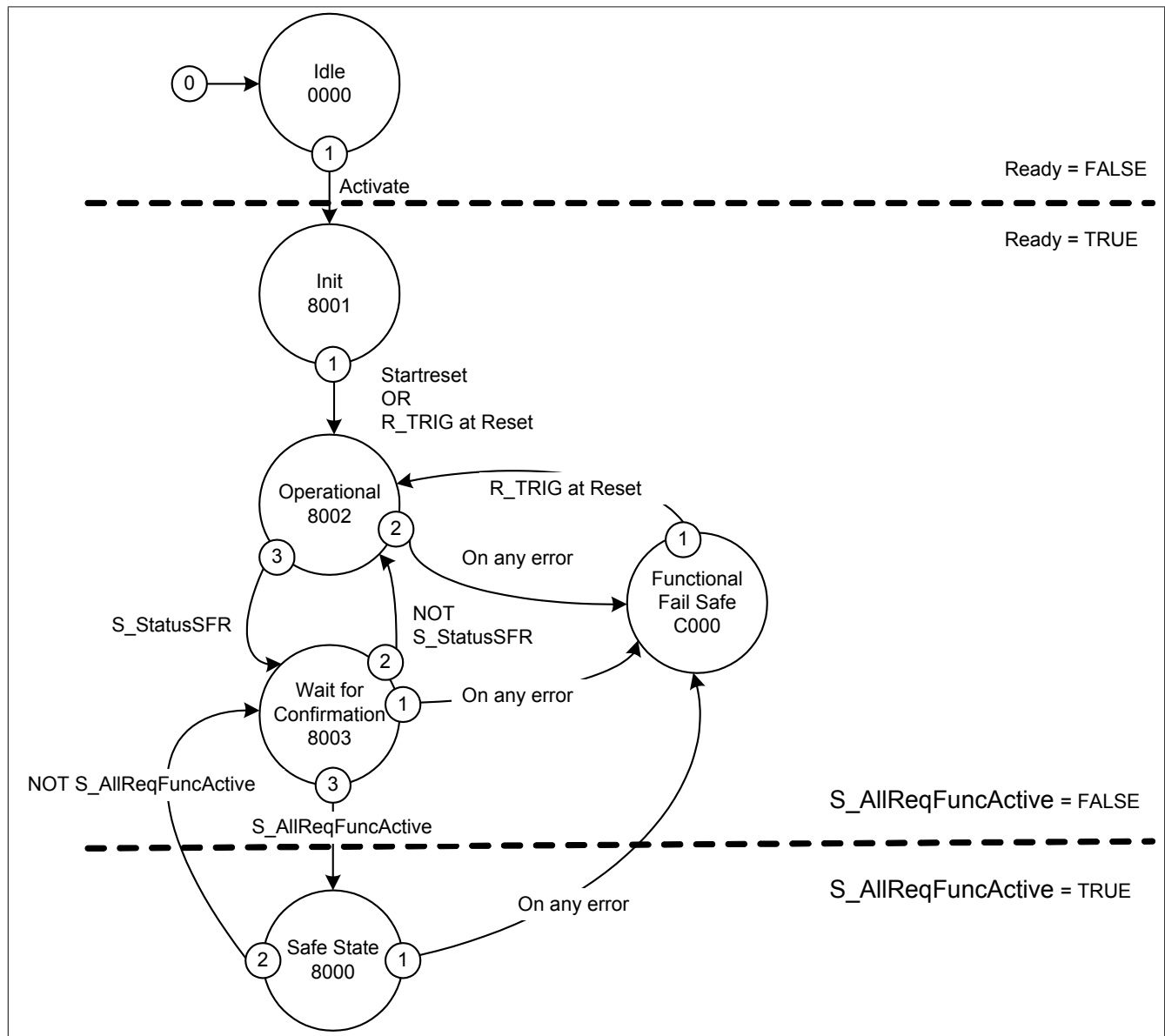


Abbildung 97: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Statemachine

Die einzelnen Zustände werden am Ausgangsparameter **DiagCode** wiedergegeben. Somit stellt der Funktionsbaustein eine Abbildung der Zustandsmaschine des SafeMOTION-Moduls dar.

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 4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 286.

5 SF_SafeMC_BR_V3

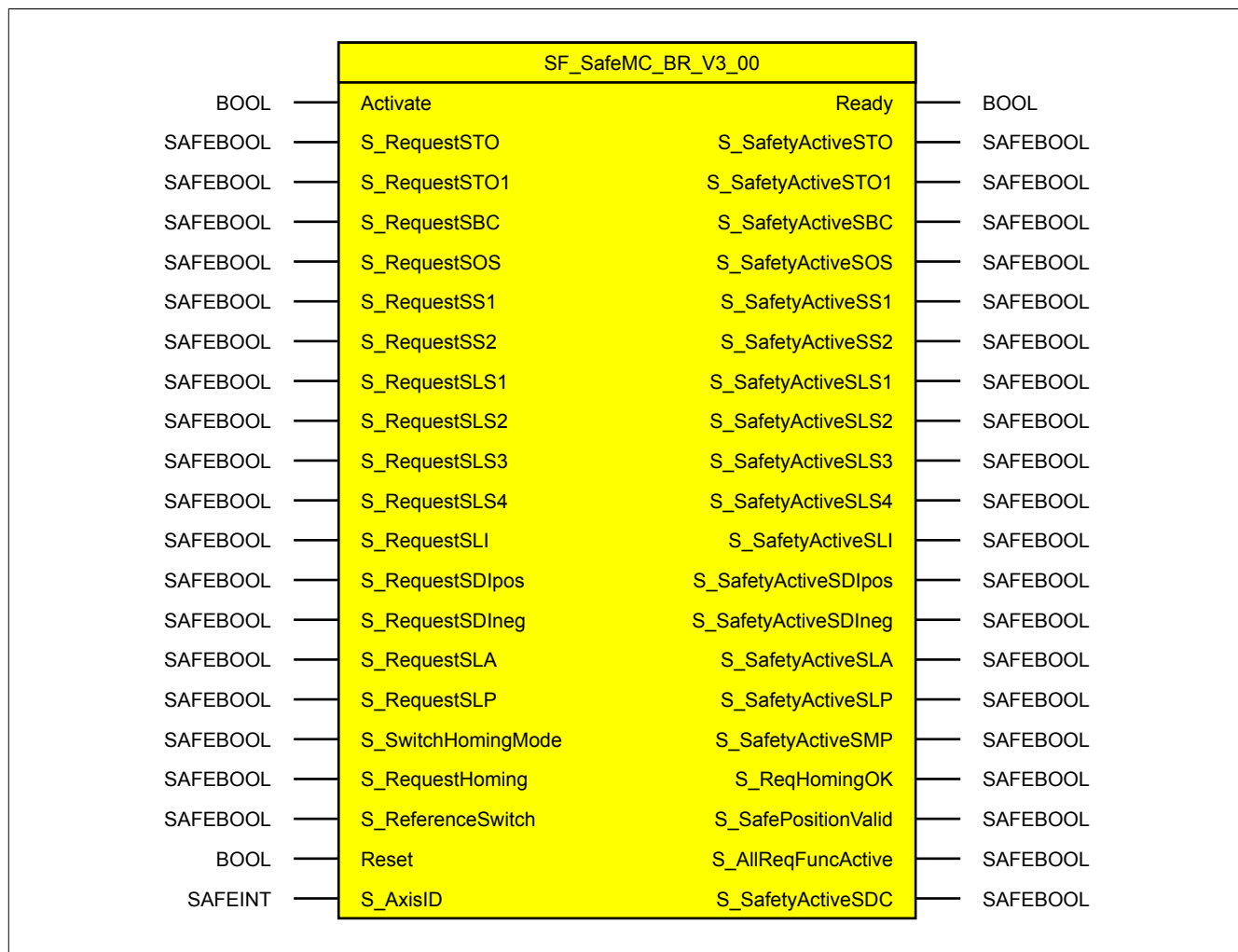


Abbildung 98: Funktionsbaustein SF_SafeMC_BR_V3

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!

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 381: 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 382: 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 382: 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 |
| 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 383: 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.

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 <i>Activate Safe Machine Options</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/deaktiviert die Sicherheitsfunktion der sicheren Maschinenoptionen | Disabled | R 1.9 |

Tabelle 384: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Safe machine options

Gruppe: General settings - Encoder Unit System (bisher *Encoder Unit System*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a | | | | | | | | |
|--|---|--|---|---|------|--------------|----------|--|---------|---|----------|--|
| EUS - Count of physical reference system (bisher <i>Count of physical reference system</i>) | - | 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 | | | | | | | | | |
| EUS - Units per count of physical reference system (bisher <i>Units per count of physical reference system [units]</i>) | [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 | | | | | | | | | |
| EUS - Counting direction (bisher <i>Counting direction</i>) | Standard / Inverse | <table><tr><td colspan="2">Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit.</td></tr><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Standard</td><td>Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems</td></tr><tr><td>Inverse</td><td>Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems</td></tr></table> | Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. | | Wert | Beschreibung | Standard | Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems | Inverse | Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems | Standard | |
| Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. | | | | | | | | | | | | |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | | | |
| Standard | Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems | | | | | | | | | | | |
| Inverse | Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems | | | | | | | | | | | |
| EUS - Length of physical reference system for linear encoder (bisher <i>Length of physical reference system for linear encoder (nm)</i>) | [nm] | Bei linearen Messsystemen wird hier die Länge eines physikalischen Bezugssystems definiert. Bei Drehgebern wird dieser Wert nicht verwendet, das Bezugssystem ist eine Umdrehung. | 1000000000 | | | | | | | | | |
| EUS - Maximum speed to normalize speed range (bisher <i>Maximum speed to normalize the speed range (units/s)</i>) | [units/s] | Maximalgeschwindigkeit, auf die die angezeigte Geschwindigkeit normiert werden soll | 32767 | | | | | | | | | |
| EUS - Encoder acceleration limit (bisher <i>Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)</i>) | [rad/s²] oder [mm/s²] | Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers | 100000 | | | | | | | | | |

Tabelle 385: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a |
|--|--|--|-------------|---|
| Homing - Home position or home offset (bisher <i>Home Position or Home Offset (units)</i>) | [units] | Referenzposition bzw. Referenzieroffset | 0 | |
| Homing - Maximum trigger speed (bisher <i>Max. trigger speed (units/s)</i>) | [units/s] | Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses | 0 | |
| Homing - Monitoring time (bisher <i>Homing Monitoring Time (μs)</i>) | [μs] | Überwachungszeit für Referenzvorgang | 0 | |
| Homing - Mode (bisher <i>Mode</i>) | Direct / Reference Switch / <i>Home Offset / Home Offset with Correction</i> | Auswahl des Referenziermodus <i>Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2!</i> | Direct | |
| Homing - Edge of reference switch (bisher <i>Edge of reference switch</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFE-FALSE auf SAFETRUE wechselt. | Positive | |
| Homing - Trigger direction (bisher <i>Trigger direction</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an. | Positive | |
| Homing - Enable reference pulse (bisher <i>Reference pulse</i>) | Enabled/ Disabled | Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!</i> | Disabled | |
| Homing - Blocking distance (bisher <i>Blocking distance (% encoder reference system)</i>) | % | Distanz innerhalb derer die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt wird. Sie wird von der konfigurierten Referenzschalterflanke weg gerechnet und in % des Geberreferenzsystems angegeben. Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung. <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!</i> | 0 | |

Tabelle 386: 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 <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 387: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher General Settings)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|----------|
| SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SS1</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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. | Disabled |
| 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. | | | | | | | | |
| SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1 | 0 | | | | | | |

Tabelle 388: 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 <i>Rampmonitoring for SS2</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| Ramp Monitoring Time for SS2 (us) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2 | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 389: 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 <i>Automatic Reset at Startup</i>) | 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 390: 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 <i>Channel selection for One Channel STO (STO1)</i>) | Highside/ Lowside | Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO | | Highside | R 1.3 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Highside | Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. | | |
| | | Lowside | Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert. | | |

Tabelle 391: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|--|
| SMS - Enable (bisher <i>Safe Maximum Speed</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS per Konfiguration. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>SMS ist aktiviert</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>SMS ist deaktiviert</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | SMS ist aktiviert | Disabled | SMS ist deaktiviert | Enabled | |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | SMS ist aktiviert | | | | | | | | | |
| Disabled | SMS ist deaktiviert | | | | | | | | | |
| SMS - Speed limit (bisher <i>Maximum Speed for SMS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit der maximalen Geschwindigkeit (SMS) | 0 | | | | | | | |
| SLS1 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1) | 0 | | | | | | | |
| SLS2 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | | |
| SLS3 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3) | 0 | | | | | | | |
| SLS4 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 4 für SLS (SLS4) | 0 | | | | | | | |
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 | |
| 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. | | | | | | | | | |
| SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1 | 0 | | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3 | 0 | | | | | | | |
| SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS4 | 0 | | | | | | | |

Tabelle 392: 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 <i>Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Beschleunigung in positive Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Deceleration limit in positive direction (bisher <i>Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Verzögerung in positive Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Acceleration limit in negative direction (bisher <i>Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Beschleunigung in negative Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Deceleration limit in negative direction (bisher <i>Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Verzögerung in negative Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLA (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.9 |

Tabelle 393: 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 <i>Safe Maximum Position</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>SMP ist aktiviert</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>SMP ist deaktiviert</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | SMP ist aktiviert | Disabled | SMP ist deaktiviert | Disabled | R 1.4 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | SMP ist aktiviert | | | | | | | | | |
| Disabled | SMP ist deaktiviert | | | | | | | | | |
| SMP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | 0 | R 1.4 | | | | | | |
| SMP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | 0 | R 1.4 | | | | | | |
| SLP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | 0 | R 1.4 | | | | | | |
| SLP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | 0 | R 1.4 | | | | | | |
| SLP - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLP (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung | 0 | R 1.4 | | | | | | |

Tabelle 394: 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 <i>Encoder Position monitoring</i>) | Enabled/Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher <i>Encoder Speed monitoring</i>) | Enabled/Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher <i>Set postion alive testing</i>) | Enabled/Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Position tolerance (units)</i>) | [units] | Positionsschleppfehler toleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitsfehler toleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 395: 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 <i>Behaviour of Functional Fail Safe</i>) | STO / STO1 and STO with time delay | <div>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert oder STO1 und nach einer Zeitverzögerung STO</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>STO</td><td>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert.</td></tr><tr><td>STO1 and STO with time delay</td><td>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird zuerst STO1 und SBC aktiviert und nach einer Zeitverzögerung wird STO aktiviert.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| FFS - STO Enable delay time (bisher <i>Delay for STO in Functional Fail Safe [μs]</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen STO1 und STO (und SBC) im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE | 0 | R 1.3 | | | | | | |
| FFS - Delay time until brake engages (bisher <i>Delay time until the brake engages [μs]</i>) | [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 | | | | | | |

Tabelle 396: 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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 397: 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 <i>Safe Increments (units)</i>) | [units] | Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist | 0 | R 1.3 |
| SLI - Disable delay time (bisher <i>SLI Off Delay (μs)</i>) | [μs] | Ausschaltverzögerungszeit von SLI | 0 | R 1.3 |

Tabelle 398: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | 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. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 399: 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 <i>Delay time to start SBC (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 400: 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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 401: 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!

5.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe 4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 286.

5.4 Sichere Geberverbindungsüberwachung

5.4.1 Geberanbau mit Nachweis der Dauerfestigkeit²²⁾

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.

5.4.2 Geberanbau ohne Nachweis der Dauerfestigkeit - Sichere Schleppfehlerüberwachung²³⁾

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 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 Antriebssystemen 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 $\varphi = 360^\circ/2p$. 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!

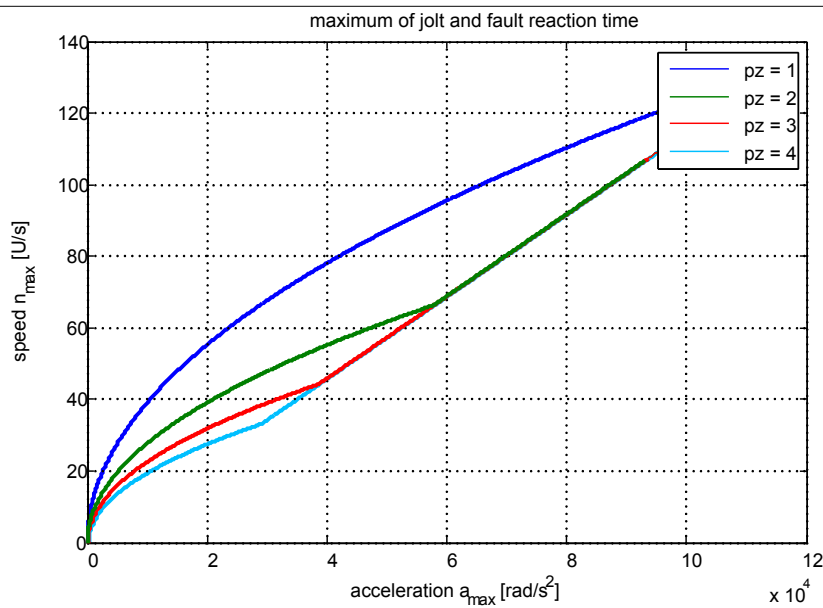
Bei der Worst-Case-Betrachtung einer Sicherheitsfunktion muss als maximal erreichbare Geschwindigkeit das Maximum aus der maximalen Anruckgeschwindigkeit n_{Jolt} und der Geschwindigkeit aufgrund der maximalen Fehlerreaktionszeit $n_{T_{worstcase}}$ verwendet werden.

$$n_{max} = \max(n_{Jolt}, n_{T_{worstcase}}) = \max\left(\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{6a_{max}}{\rho_z}}, \frac{T_{worstcase}}{2\pi} \cdot a_{max}\right)$$

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 geschaltet 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 geschaltet 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 <i>Encoder Position monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher <i>Encoder Speed monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher <i>Set position alive testing</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Position tolerance (units)</i>) | [units] | Positionsschleppfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitsfehlertoleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 402: 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 <i>Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)</i>) | [rad/s²] oder [mm/s²] | Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers | 100000 | R 1.4 |

Tabelle 403: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System

Information:

Die physikalische Geschwindigkeit des Antriebs darf den am Parameter "EUS - Maximum speed to nominalize 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!

5.4.2.1 Aktivierung der Überwachung²⁴⁾

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!

5.4.2.2 Einstellregel für die Positionsschleppfehlertoleranz²⁵⁾

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

5.4.2.3 Einstellregel für die Geschwindigkeitsfehlertoleranz²⁶⁾

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

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.

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 geschaltet und trudelt somit aus!

Je nach Konfiguration wird auch der Motorhaltebremsenausgang auf 0 V geschaltet.

Im Fehlerfall verliert eine synchrone Achse ihre Synchronität!

Überprüfen Sie den Safety Logger im Automation Studio um Detailinformationen zur Überwachung zu bekommen!

5.5.2 Plausibilitätsfehler²⁷⁾

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!

5.5.3 Sporadisch wechselnde oder toggelnde Signalpegel oder unzulässige Signale²⁸⁾

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)
- Querschuss, 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.

5.5.4 Gleichzeitiger Flankenwechsel²⁹⁾

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.

5.5.5 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung³⁰⁾

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)
- Querschuss, 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.

5.6 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "[Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen](#)"!

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.

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.

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

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*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | | Defaultwert | ab Safety Release |
|---|----------------------|--|--|-------------|-------------------|
| STO1 - Channel (bisher <i>Channel selection for One Channel STO (STO1)</i>) | Highside/ Lowside | Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO | | Highside | R 1.3 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Highside | Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. | | |
| | | Lowside | Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert. | | |

Tabelle 404: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

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 <i>Delay time to start SBC (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 405: 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!

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 406: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 407: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|----------|
| SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SS1</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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. | Disabled |
| 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. | | | | | | | | |
| SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1 | 0 | | | | | | |

Tabelle 408: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 409: 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!

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 <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 410: 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 <i>Rampmonitoring for SS2</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| Ramp Monitoring Time for SS2 (us) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2 | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 411: 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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 412: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 413: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 414: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS1 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1) | 0 | | | | | | |
| SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1 | 0 | | | | | | |

Tabelle 415: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 416: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 417: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS2 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | | | | | | |

Tabelle 418: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 419: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 420: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS3 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3) | 0 | | | | | | |
| SLS3 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3 | 0 | | | | | | |

Tabelle 421: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 422: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 423: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS4 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | |
| SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | | | | | | |

Tabelle 424: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 425: 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!

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |

Tabelle 426: 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 <i>Safe Increments (units)</i>) | [units] | Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist | 0 | R 1.3 |
| SLI - Disable delay time (bisher <i>SLI Off Delay (µs)</i>) | [µs] | Ausschaltverzögerungszeit von SLI | 0 | R 1.3 |

Tabelle 427: 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!

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 <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 428: 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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 429: 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!

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 <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 430: 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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 431: 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!

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 432: 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 <i>Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Beschleunigung in positive Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Deceleration limit in positive direction (bisher <i>Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Verzögerung in positive Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Acceleration limit in negative direction (bisher <i>Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Beschleunigung in negative Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Deceleration limit in negative direction (bisher <i>Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Verzögerung in negative Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLA (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.9 |

Tabelle 433: 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!

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 parametrisierte 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 <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 434: 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 <i>Safe Lower Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | 0 | R 1.4 |
| SLP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | 0 | R 1.4 |
| SLP - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLP (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung | 0 | R 1.4 |

Tabelle 435: 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:

$$\text{LIM}_{\text{SMP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,POS}} \leq \text{LIM}_{\text{SMP,POS}}$$

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 436: 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:

$$\text{LIM}_{\text{SMP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,POS}} \leq \text{LIM}_{\text{SMP,POS}}$$

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!

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 Referenzierungsmodus 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 Referenzierungsmodus durchgeführt.

Relevante Konfigurationsparameter

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert |
|--|------------------------------|---|-----------------|
| Homing | | | |
| <i>Remanent safe position</i> | <i>Enabled/ Disabled</i> | <i>Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll</i> <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!</i> | <i>Disabled</i> |
| 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 437: Parameter der Sicherheitsfunktion Remanente sichere Position

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 | |
|--|--|---|-----------------|----------------------------------|
| Homing - Mode (bisher <i>Mode</i>) | Direct / Reference Switch / <i>Home Offset /</i> <i>Home Offset with Correction</i> | Auswahl des Referenziermodus <i>Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | Direct | |
| Homing - Home position or home offset (bisher <i>Home Position or Home Offset (units)</i>) | [units] | Referenzposition bzw. Referenzieroffset | 0 | |
| <i>Homing - Enable RSP (Remanent safe position)</i> (bisher <i>Remanent safe position</i>) | <i>Enabled/</i> <i>Disabled</i> | <i>Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll</i> <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | <i>Disabled</i> | Kapitel 7 PLCopen_Motion_SF_2 |
| Homing - Edge of reference switch (bisher <i>Edge of reference switch</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFE-FALSE auf SAFETRUE wechselt. | Positive | |
| Homing - Trigger direction (bisher <i>Trigger direction</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an. | Positive | |

Tabelle 438: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a |
|---|----------------------|--|-------------|---|
| 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 | |
| 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 angegeben. 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 | |
| Homing - Maximum trigger speed (bisher Max. trigger speed (units/s)) | [units/s] | Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses | 0 | |
| Homing - Monitoring time (bisher Homing Monitoring Time (µs)) | [µs] | Überwachungszeit für Referenziervorgang | 0 | |

Tabelle 438: 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!

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!

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*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | | Defaultwert | Verwendet ab Safety Release |
|--|----------------------|---|--|-------------|-----------------------------|
| Automatic reset on start - Enable (bisher <i>Automatic Reset at Startup</i>) | 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 439: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gefahr!

Der Parameter "Automatic reset on start" aktiviert/deaktiviert die Wiederanlaufsperrung im Startup bzw. bei Netzwerkausfall.

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!

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.

5.7 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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!

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.

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.

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!

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).

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.

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 Anlaufsperrung 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 überwacht Limit verletzt! | Keine Maßnahme erforderlich. |
| 8000 | SAFE STATE | Alle angeforderten Sicherheitsfunktionen haben ihren funktional sicheren Zustand erreicht. Es wurde kein aktuell überwacht 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 440: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Diagnosecodes

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 Er- ror |

Tabelle 441: SF_SafeMC_BR_V3: Statusbits des SafeMOTION-Moduls

5.8 Zustandsmaschine

Am SafeMOTION-Modul ist die dargestellte Zustandsmaschine implementiert.

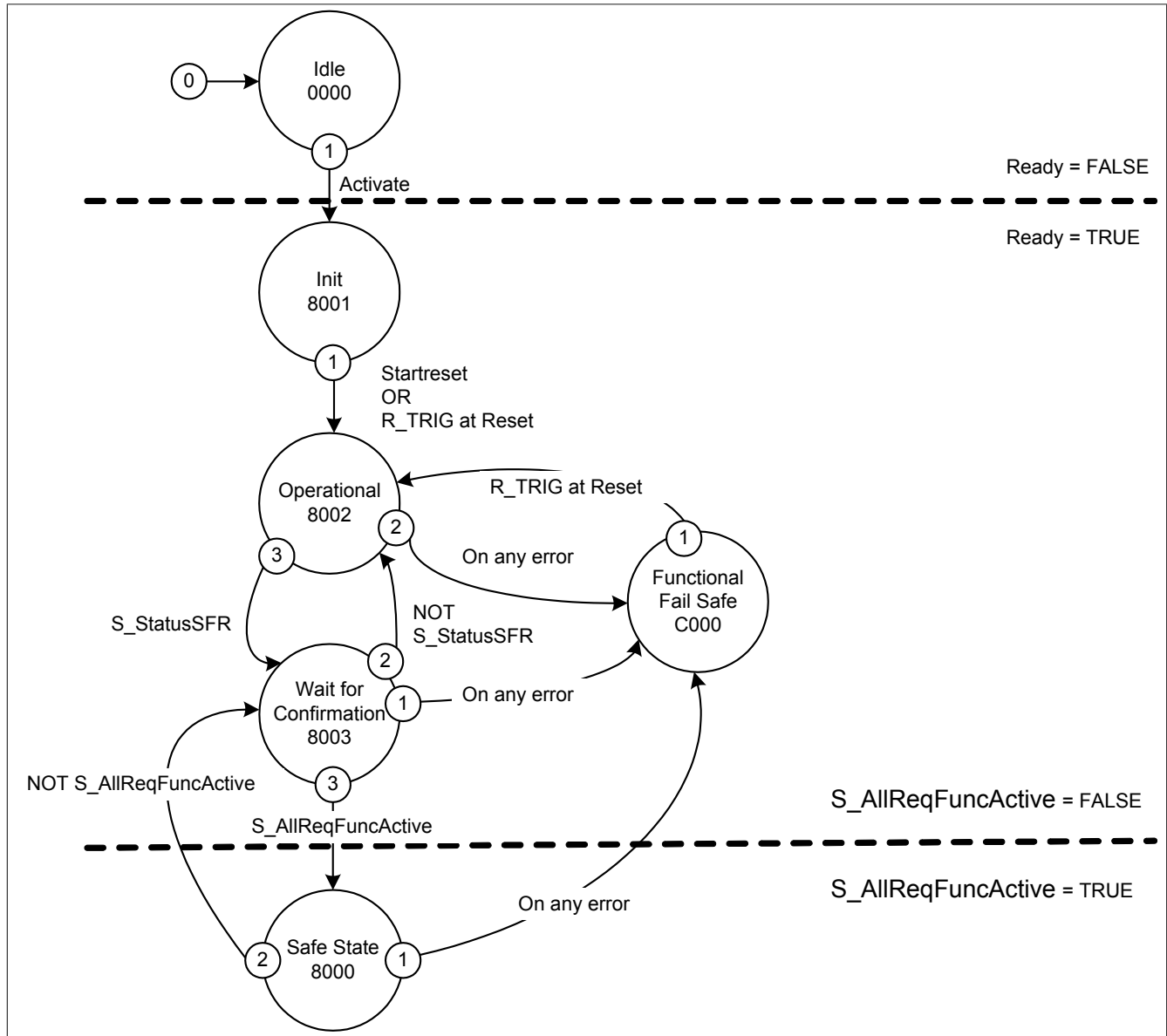


Abbildung 99: SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Statemachine

Die einzelnen Zustände werden am Ausgangsparameter **DiagCode** wiedergegeben. Somit stellt der Funktionsbaustein eine Abbildung der Zustandsmaschine des SafeMOTION-Moduls dar.

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 4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 286.

6 SF_SafeMC_Speed_BR

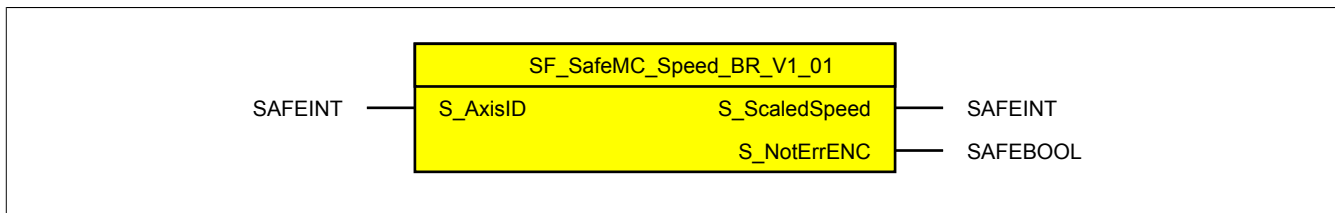


Abbildung 100: Funktionsbaustein SF_SafeMC_Speed_BR

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 442: 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 | SAFEBLASE | Es wurde kein Geberfehler festgestellt (=SAFE-TRUE), das Signal S_ScaledSpeed ist gültig |

Tabelle 443: 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 |
| 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 444: Formatbeschreibung der Datentypen

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 gefährbringenden Situationen führen!

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.

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!

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!

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)
- Querschuss, Kurzschluss und Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

6.4 Eingangsparameter

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!

6.5 Ausgangsparameter

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!

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!

6.6 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins

Für diesen Funktionsbaustein kann kein Signalablauf-Diagramm angegeben werden.

6.7 Applikationsbeispiel

Folgendes Applikationsbeispiel zeigt einen möglichen Vergleich der skalierten sicheren Geschwindigkeit mit einem fest definierten Wert in der sicheren Applikation.

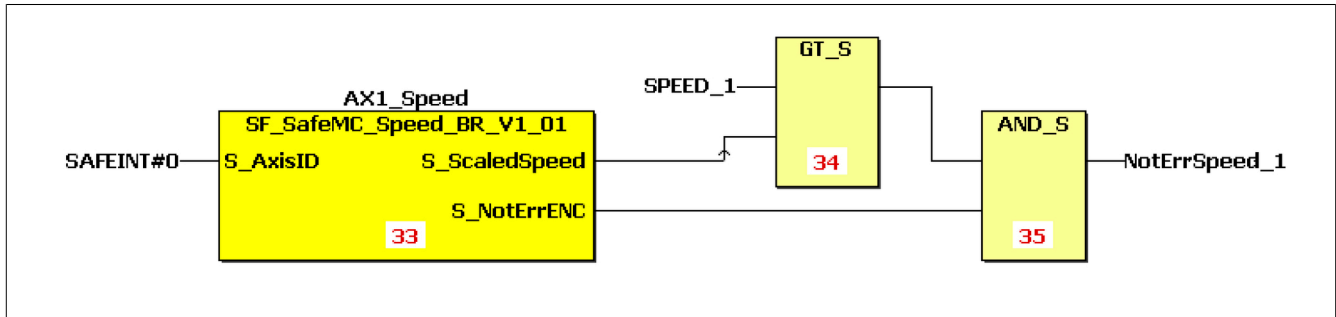


Abbildung 101: SF_SafeMC_Speed_BR: Auswertung der skalierten sicheren Geschwindigkeit

7 SF_SafeMC_Position_BR

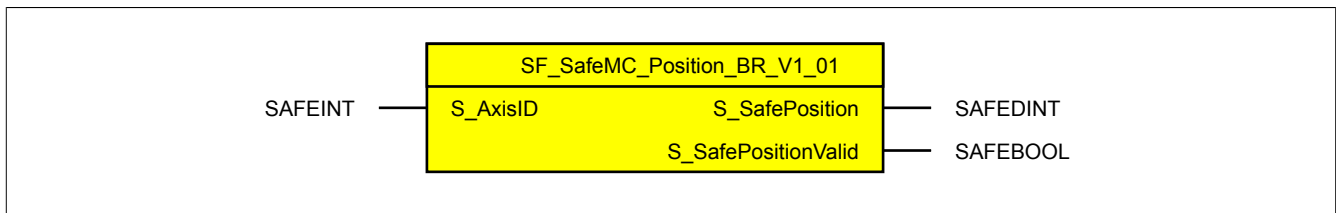


Abbildung 102: Funktionsbaustein SF_SafeMC_Position_BR

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!

7.1 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 445: 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 446: 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 |
| 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 447: Formatbeschreibung der Datentypen

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 gefährbringenden Situationen führen!

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.

7.3.1 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!

7.3.2 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 gefährbringenden Situationen führen!

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)
- Querschuss, Kurzschluss und Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler)

7.4 Eingangsparameter

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!

7.5 Ausgangsparameter

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!

7.5.2 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!

7.6 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins

Für diesen Funktionsbaustein kann kein Signalablauf-Diagramm angegeben werden.

7.7 Applikationsbeispiel

Folgendes Applikationsbeispiel zeigt eine mögliche Umsetzung der Funktion Safe Position Monitor auf der SafeLOGIC.

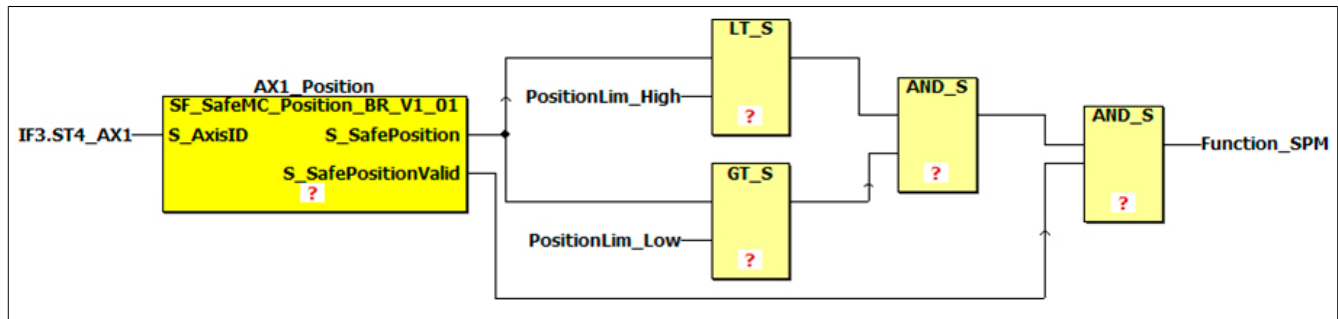


Abbildung 103: SF_SafeMC_Position_BR: Funktion Safe Position Monitor

8 SF_SafeMC_Position_BR_V2

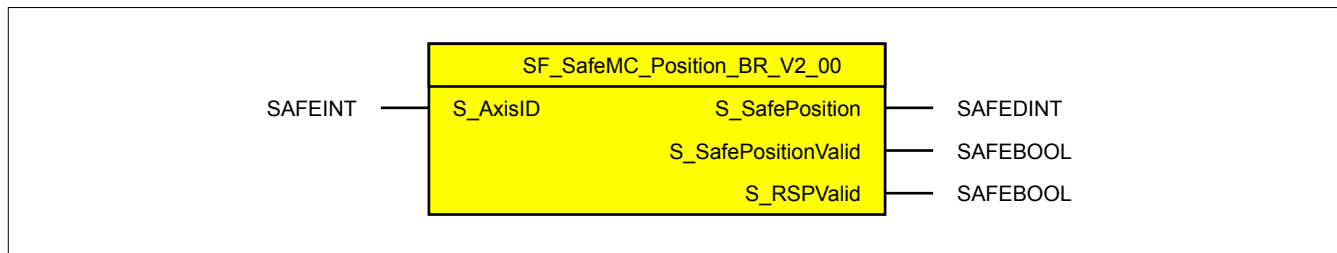


Abbildung 104: Funktionsbaustein SF_SafeMC_Position_BR_V2

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!

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 448: 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 | SAFETRUE | Gibt an ob die sichere Position gültig ist (=SAFETRUE, Referenzierung wurde erfolgreich abgeschlossen und es steht kein Geberfehler an) |
| S_RSPValid | SAFEBOOL | Variable | Zustand | SAFETRUE | Remanente sichere Position ist gültig gespeichert (TRUE = sichere Position ist gespeichert, Power Off für Referenzierung mit RSP ist nun möglich) |

Tabelle 449: 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 |
| 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 450: Formatbeschreibung der Datentypen

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 gefährbringenden Situationen führen!

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.

8.3.1 Plausibilitätsfehler³¹⁾

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!

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 gefährbringenden Situationen führen!

8.3.3 Anlauf der Maschine/Anlage ohne Funktionsprüfung der Schutzeinrichtung³²⁾

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)
- Querschuss, 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.

8.4 Eingangsparameter

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!

8.5 Ausgangsparameter

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!

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!

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.

8.6 Signalablauf-Diagramm des Funktionsbausteins

Für diesen Funktionsbaustein kann kein Signalablauf-Diagramm angegeben werden.

8.7 Applikationsbeispiel

Folgendes Applikationsbeispiel zeigt eine mögliche Umsetzung der Funktion Safe Position Monitor auf der SafeLOGIC.

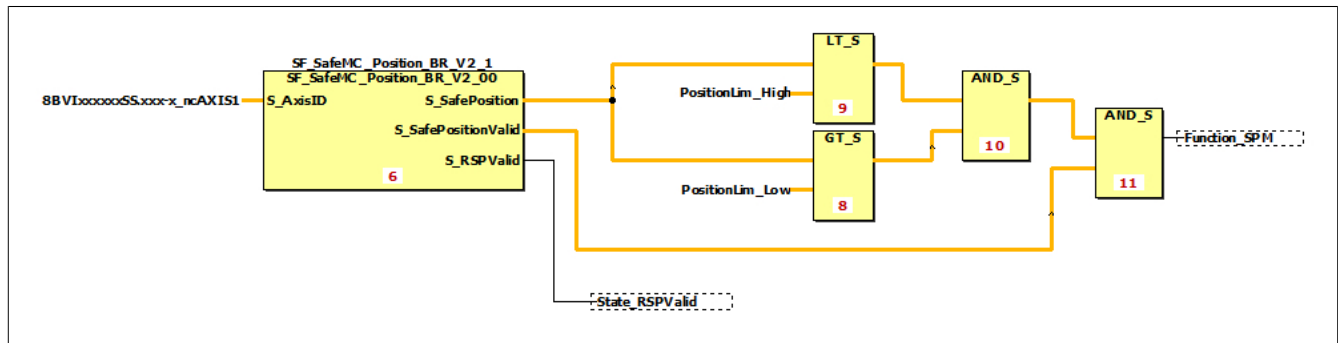


Abbildung 105: SF_SafeMC_Position_BR_V2: Funktion "Safe Position Monitor"

9 SF_SafeMC_SBT_BR

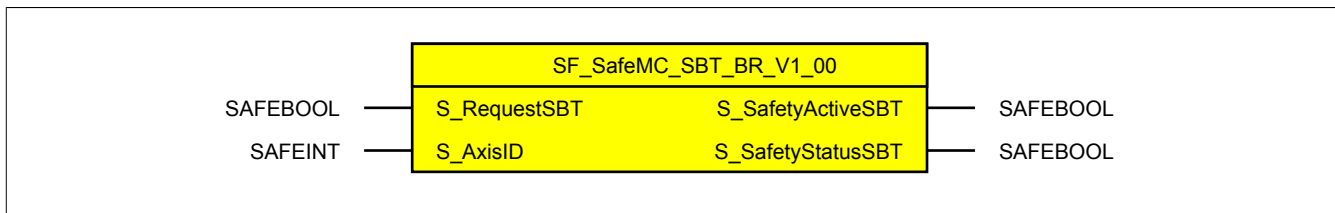


Abbildung 106: Funktionsbaustein SF_SafeMC_SBT_BR

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 451: 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 452: SF_SafeMC_SBT_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter

| Typ | Beschreibung | Größe in Bit | Formatoption |
|------------------|----------------|--------------|--|
| BOOL | Bit | 1 | Bitstring |
| WORD | Word | 16 | Bitstring |
| 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 453: Formatbeschreibung der Datentypen

9.2 Safe Brake Test, SBT

Siehe [Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen / Safe Brake Test, SBT](#).

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.

9.3.1 Plausibilitätsfehler³³⁾

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!

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)
- Querschuss, 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.

9.4 Eingangsparameter

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 454: Parameter der Sicherheitsfunktion SBT

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.

9.5 Ausgangsparameter

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.

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.

9.6 Signalablauf-Diagramm

Das Signalablauf-Diagramm der Sicherheitsfunktion "Safe Brake Test", SBT siehe ["Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen/ Safe Brake Test, SBT"](#).

10 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe 4 ["Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen"](#) auf Seite 286.

Kapitel 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 Servosverstärkern 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!

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 |

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: wird zur Zeit nicht unterstützt
- ACP10 Motion Software: ab 3.15.0
- Die verwendeten Sicherheitsfunktionen sind mittels Technology Guard freizuschalten.

3 Begriffserklärung

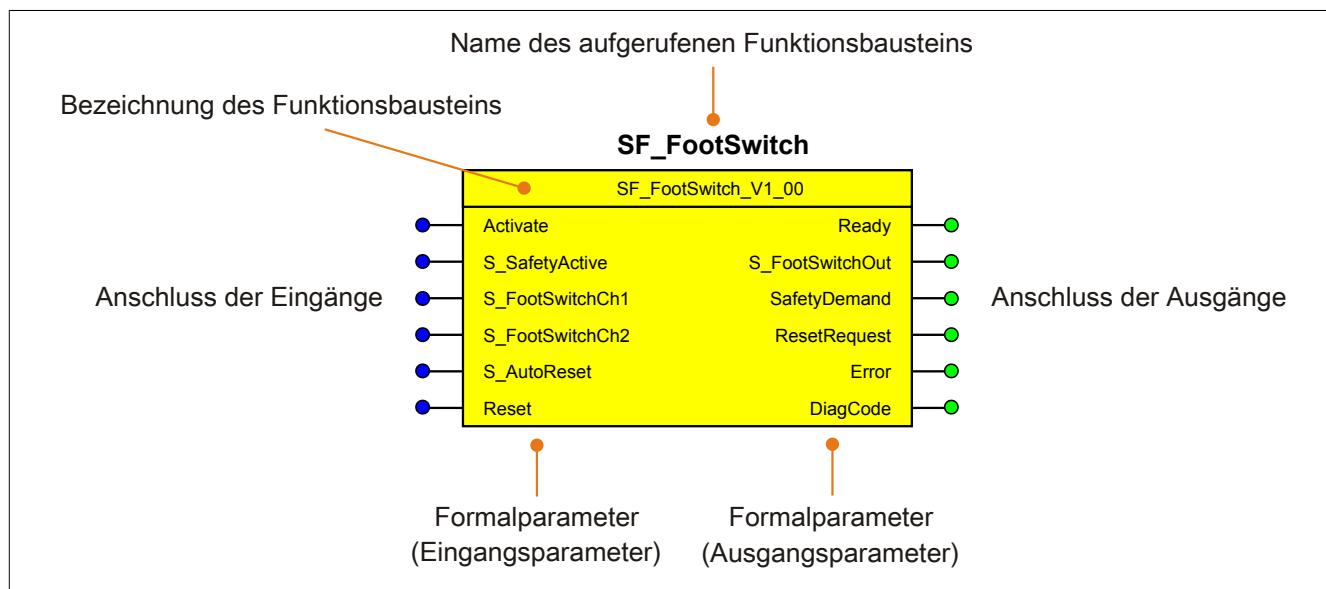


Abbildung 107: Beschriftung des Funktionsbausteins

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.

4 SF_oS_MOTION_Basic_BR

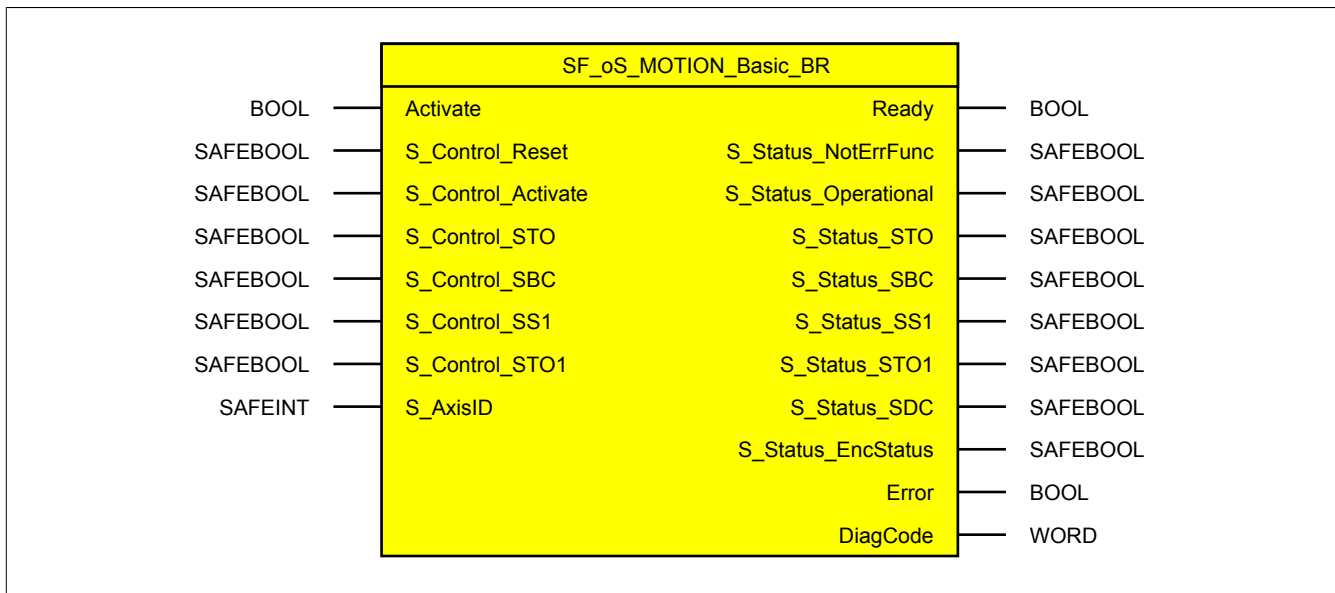


Abbildung 108: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR

Information:

Die Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF kann ausschließlich zur Ansteuerung von ACOPOS P3 SafeMOTION Servosverstärkern verwendet werden.

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 Con- trol" (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 455: 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 OPE- RATIONAL |
| 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, Über- wachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE) |
| S_Status_STO1 | SAFEBOOL | Variable | Zustand | SAFEFALSE | Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off, One Chan- nel" (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 456: 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 |
| SAFEBOOL | Bit | 1 | Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät) |
| SAFEDWORD | Double Word | 32 | Bitstring (Signalursprung: sicheres Gerät) |
| SAFEDINT | Double Integer | 32 | Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalur- sprung: sicheres Gerät) |
| SAFEINT | Integer | 16 | Dualzahl, Hexadezimalzahl, Dezimalzahl mit Vorzeichen (Signalur- sprung: sicheres Gerät) |

Tabelle 457: 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.

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 <i>Automatic Reset at Startup</i>) | Enabled/ Disabled | 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> | 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 |
| 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 458: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gruppe: General settings - Encoder Unit System (bisher *Encoder Unit System*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|------|--------------|----------|--|---------|---|----------|
| EUS - Count of physical reference system (bisher <i>Count of physical reference system</i>) | - | 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 | | | | | | | | |
| EUS - Units per count of physical reference system (bisher <i>Units per count of physical reference system [units]</i>) | [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 | | | | | | | | |
| EUS - Counting direction (bisher <i>Counting direction</i>) | Standard / Inverse | <table><tr><td colspan="2">Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit.</td></tr><tr><td>Wert</td><td>Beschreibung</td></tr><tr><td>Standard</td><td>Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems</td></tr><tr><td>Inverse</td><td>Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems</td></tr></table> | Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. | | Wert | Beschreibung | Standard | Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems | Inverse | Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems | Standard |
| Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. | | | | | | | | | | | |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | | |
| Standard | Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems | | | | | | | | | | |
| Inverse | Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems | | | | | | | | | | |
| EUS - Length of physical reference system for linear encoder (bisher <i>Length of physical reference system for linear encoder (nm)</i>) | [nm] | Bei linearen Messsystemen wird hier die Länge eines physikalischen Bezugssystems definiert. Bei Drehgebern wird dieser Wert nicht verwendet, das Bezugssystem ist eine Umdrehung. | 1000000000 | | | | | | | | |
| EUS - Maximum speed to normalize speed range (bisher <i>Maximum speed to normalize the speed range (units/s)</i>) | [units/s] | Maximalgeschwindigkeit, auf die die angezeigte Geschwindigkeit normiert werden soll | 32767 | | | | | | | | |
| EUS - Encoder acceleration limit (bisher <i>Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)</i>) | [rad/s²] oder [mm/s²] | Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers | 100000 | | | | | | | | |

Kapitel 8

openSAFE-

TY_BuR_Motion_SF

Tabelle 459: 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 <i>Encoder Position monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher <i>Encoder Speed monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher <i>Set postion alive testing</i>) | Enabled/ Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Position tolerance (units)</i>) | [units] | Positionsschleppfehler toleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitsfehler toleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 460: 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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 461: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release |
|--|------------|---|-------------|-------------------|
| Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 463: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gruppe: Basic functions - STO1 (bisher *General Settings*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | | Defaultwert | ab Safety Release |
|---|----------------------|--|--|-------------|-------------------|
| STO1 - Channel (bisher <i>Channel selection for One Channel STO (STO1)</i>) | Highside/ Lowside | Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO | | Highside | R 1.3 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Highside | Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. | | |
| | | Lowside | Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert. | | |

Tabelle 464: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher *General Settings*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|----------|
| SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SS1</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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. | Disabled |
| 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. | | | | | | | | |
| SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1 | 0 | | | | | | |

Tabelle 465: 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 <i>Delay time to start SBC (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 466: 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.

4.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe [4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen"](#) auf [Seite 286](#).

4.4 Sichere Geberverbindung

Siehe [2.3.3 "Sichere Geberverbindung"](#) auf [Seite 271](#).

4.5 Fehlervermeidung

Siehe [3.4 "Fehlervermeidung"](#) auf [Seite 430](#).

4.6 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "[Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen](#)"!

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 Activate und S_AxisID müssen zusätzlich die Eingänge S_Control_Reset und S_Control_Activate verwendet werden. Andernfalls ist das SafeDESIGNER Projekt nicht kompilierbar.

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.

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*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | | Defaultwert | Verwendet ab Safety Release |
|---|----------------------|---|--|-------------|-----------------------------------|
| Automatic reset on start - Enable (bisher <i>Automatic Reset at Startup</i>) | 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 467: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gefahr!

Der Parameter "Automatic reset on start" aktiviert/deaktiviert die Wiederanlaufsperrung im Startup bzw. bei Netzwerkausfall.

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!

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.

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

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 <i>Delay time to start SBC (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 468: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 469: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|----------|
| SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SS1</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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. | Disabled |
| 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. | | | | | | | | |
| SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1 | 0 | | | | | | |

Tabelle 470: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 471: 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!

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*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | | Defaultwert | ab Safety Release |
|---|----------------------|--|--|-------------|-------------------|
| STO1 - Channel (bisher <i>Channel selection for One Channel STO (STO1)</i>) | Highside/ Lowside | Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO | | Highside | R 1.3 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Highside | Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. | | |
| | | Lowside | Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert. | | |

Tabelle 472: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

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.

4.7 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

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.

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!

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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!

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).

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.

4.7.12 Übersicht der Diagnosecodes

Diagnosecodes

| Code (hex) | Beschreibung | Abhilfemöglichkeit |
|------------|--|--|
| 0000 | Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert. | <ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf 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. | <ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. |
| C001 | Function Set für Control-Byte nicht gefunden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C002 | Function Set für Status-Byte nicht gefunden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C003 | Gelesene Function Set ID stimmt nicht überein. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C004 | Datenlänge des gelesenen Function Set ist ungültig. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C005 | Status-Byte konnte nicht gelesen werden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C006 | Control-Byte konnte nicht geschrieben werden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |

Tabelle 473: SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes

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 [4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen"](#) auf [Seite 286](#).

5 SF_oS_MOTION_Speed_BR

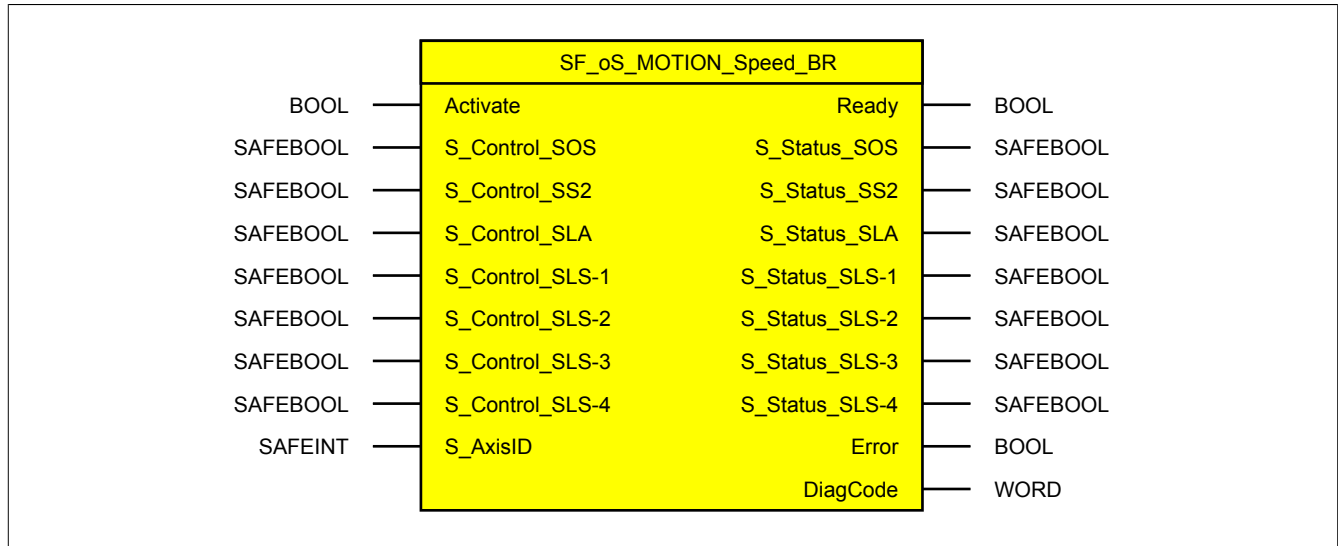


Abbildung 109: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Speed_BR

Information:

Die Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF kann ausschließlich zur Ansteuerung von ACOPOS P3 SafeMOTION Servosverstärkern 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.

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 474: 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 475: 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 |
| 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 476: 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.

5.2 SafeMOTION-Modul Parameter

Gruppe: Speed functions - SS2 (bisher *General Settings*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release | | | | | | |
|---|--|--|-------------|-------------------|---------|--|----------|---|---------|-------|
| SS2 - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SS2</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| Ramp Monitoring Time for SS2 (us) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2 | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 477: 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 <i>Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction</i>) | [units/s²] | Grenzwert der Beschleunigung in positive Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Deceleration limit in positive direction (bisher <i>Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction</i>) | [units/s²] | Grenzwert der Verzögerung in positive Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Acceleration limit in negative direction (bisher <i>Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction</i>) | [units/s²] | Grenzwert der Beschleunigung in negative Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Deceleration limit in negative direction (bisher <i>Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction</i>) | [units/s²] | Grenzwert der Verzögerung in negative Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLA (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.9 |

Tabelle 478: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | | | | | | | |
|--|----------------------|---|-------------|--|---------|-------------------|----------|---------------------|---------|--|
| SMS - Enable (bisher <i>Safe Maximum Speed</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS per Konfiguration. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>SMS ist aktiviert</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>SMS ist deaktiviert</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | SMS ist aktiviert | Disabled | SMS ist deaktiviert | Enabled | |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | SMS ist aktiviert | | | | | | | | | |
| Disabled | SMS ist deaktiviert | | | | | | | | | |
| SMS - Speed limit (bisher <i>Maximum Speed for SMS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit der maximalen Geschwindigkeit (SMS) | 0 | | | | | | | |
| SLS1 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1) | 0 | Kapitel 8 openSAFE- TY_BuR_Motion_SF | | | | | | |
| SLS2 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | | |
| SLS3 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3) | 0 | | | | | | | |

Tabelle 479: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|--|
| SLS4 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 4 für SLS (SLS4) | 0 | | | | | | | |
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 | |
| 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. | | | | | | | | | |
| SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1 | 0 | | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3 | 0 | | | | | | | |
| SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS4 | 0 | | | | | | | |

Tabelle 479: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

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!

5.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe 4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 286.

5.4 Sichere Geberverbindung

Siehe 2.3.3 "Sichere Geberverbindung" auf Seite 271.

5.5 Fehlervermeidung

Siehe 3.4 "Fehlervermeidung" auf Seite 430.

5.6 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "[Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen](#)"!

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.

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.

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 480: 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!

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 <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 481: 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 <i>Rampmonitoring for SS2</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| Ramp Monitoring Time for SS2 (us) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2 | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 482: 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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 483: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 484: 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!

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 485: 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 <i>Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Beschleunigung in positive Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Deceleration limit in positive direction (bisher <i>Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Verzögerung in positive Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Acceleration limit in negative direction (bisher <i>Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Beschleunigung in negative Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Deceleration limit in negative direction (bisher <i>Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Verzögerung in negative Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLA (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.9 |

Tabelle 486: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 487: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS1 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1) | 0 | | | | | | |
| SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1 | 0 | | | | | | |

Tabelle 488: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 489: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 490: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS2 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | | | | | | |

Tabelle 491: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 492: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 493: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS3 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3) | 0 | | | | | | |
| SLS3 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3 | 0 | | | | | | |

Tabelle 494: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 495: 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!

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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 496: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS4 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | |
| SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | | | | | | |

Tabelle 497: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 498: 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!

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.

5.7 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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).

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.

5.7.11 Übersicht der Diagnosecodes

Diagnosecodes

| Code (hex) | Beschreibung | Abhilfemöglichkeit |
|------------|--|--|
| 0000 | Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert. | <ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf 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. | <ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. |
| C001 | Function Set für Control-Byte nicht gefunden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C002 | Function Set für Status-Byte nicht gefunden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C003 | Gelesene Function Set ID stimmt nicht überein. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C004 | Datenlänge des gelesenen Function Set ist ungültig. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C005 | Status-Byte konnte nicht gelesen werden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C006 | Control-Byte konnte nicht geschrieben werden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |

Tabelle 499: SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes

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 [4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen"](#) auf [Seite 286](#).

6 SF_oS_MOTION_Advanced_BR

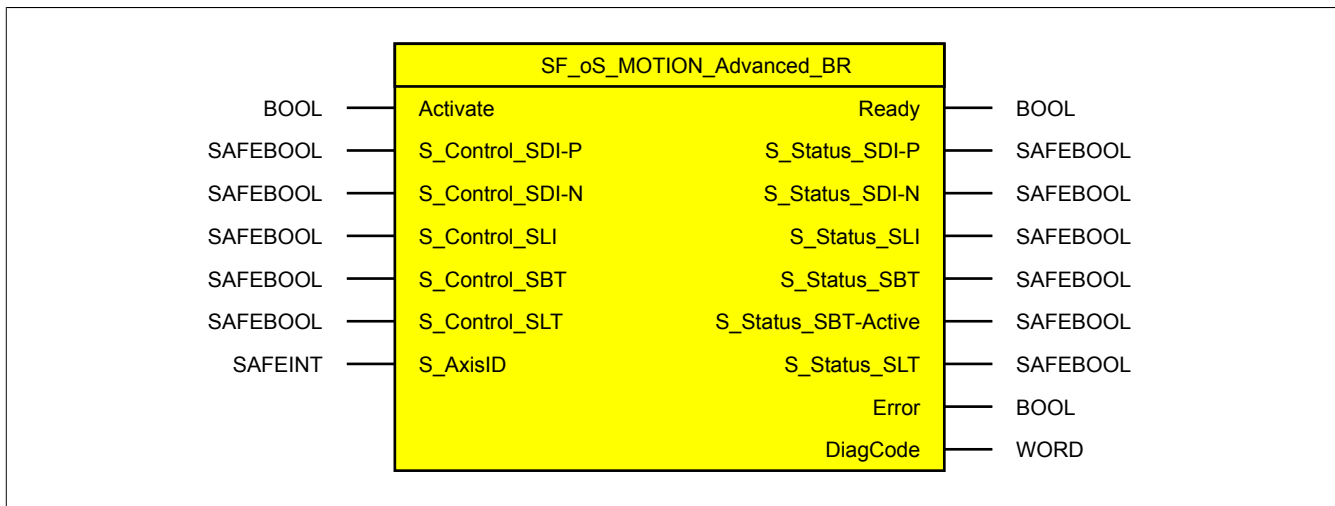


Abbildung 110: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Advanced_BR

Information:

Die Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF kann ausschließlich zur Ansteuerung von ACOPOS P3 SafeMOTION Servosverstärkern 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.

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! Funktion noch nicht verfügbar |
| S_Control_SLT | SAFEBOOL | Variable/ Konstante | Flanke | SAFEFALSE | Anforderung der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Torque" (SLT) SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert Funktion noch nicht verfügbar |
| S_AxisID | SAFEINT | Konstante | Zustand | -1 | Zuordnung einer Achse zum Funktionsbaustein |

Tabelle 500: 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) Funktion noch nicht verfügbar |
| S_Status_SBT-Active | SAFEBOOL | Variable | Zustand | SAFEFALSE | Sicherheitsfunktion "Safe Brake Test" (SBT) ist aktiv (= SAFETRUE) Funktion noch nicht verfügbar |
| S_Status_SLT | SAFEBOOL | Variable | Zustand | SAFEFALSE | Sicherheitsfunktion "Safely Limited Torque" (SLT) ist aktiv, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE) Funktion noch nicht verfügbar |
| Error | BOOL | Variable | Zustand | FALSE | Fehlermeldung des Funktionsbausteins |
| DiagCode | WORD | Variable | Zustand | 16#0000 | Diagnosemeldung des Funktionsbausteins |

Tabelle 501: 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 |
| 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 502: 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.

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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 503: 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 <i>Safe Increments (units)</i>) | [units] | Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist | 0 | R 1.3 |
| SLI - Disable delay time (bisher <i>SLI Off Delay (µs)</i>) | [µs] | Ausschaltverzögerungszeit von SLI | 0 | R 1.3 |

Tabelle 504: 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!

6.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe 4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 286.

6.4 Sichere Geberverbindung

Siehe 2.3.3 "Sichere Geberverbindung" auf Seite 271.

6.5 Fehlervermeidung

Siehe 3.4 "Fehlervermeidung" auf Seite 430.

6.6 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "[Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen](#)"!

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.

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.

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 <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 505: 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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 506: 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!

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 <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 507: 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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 508: 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!

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |

Tabelle 509: 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 <i>Safe Increments (units)</i>) | [units] | Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist | 0 | R 1.3 |
| SLI - Disable delay time (bisher <i>SLI Off Delay (µs)</i>) | [µs] | Ausschaltverzögerungszeit von SLI | 0 | R 1.3 |

Tabelle 510: 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!

6.6.6 S_Control_SBT

Allgemeine Funktion

- Die Sicherheitsfunktion ist für ACOPOS P3 SafeMOTION noch nicht verfügbar.

6.6.7 S_Control_SLT

Allgemeine Funktion

- Die Sicherheitsfunktion ist für ACOPOS P3 SafeMOTION noch nicht verfügbar.

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.

6.7 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

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.

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.

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.

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.

6.7.5 S_Status_SBT

Die Sicherheitsfunktion ist für ACOPOS P3 SafeMOTION noch nicht verfügbar.

6.7.6 S_Status_SBT-Active

Die Sicherheitsfunktion ist für ACOPOS P3 SafeMOTION noch nicht verfügbar.

6.7.7 S_Status_SLT

Die Sicherheitsfunktion ist für ACOPOS P3 SafeMOTION noch nicht verfügbar.

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).

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.

6.7.10 Übersicht der Diagnosecodes

Diagnosecodes

| Code (hex) | Beschreibung | Abhilfemöglichkeit |
|------------|--|--|
| 0000 | Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert. | <ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf 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. | <ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. |
| C001 | Function Set für Control-Byte nicht gefunden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C002 | Function Set für Status-Byte nicht gefunden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C003 | Gelesene Function Set ID stimmt nicht überein. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C004 | Datenlänge des gelesenen Function Set ist ungültig. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C005 | Status-Byte konnte nicht gelesen werden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C006 | Control-Byte konnte nicht geschrieben werden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |

Tabelle 511: SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes

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 [4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen"](#) auf [Seite 286](#).

7 SF_oS_MOTION_AbsPos_BR

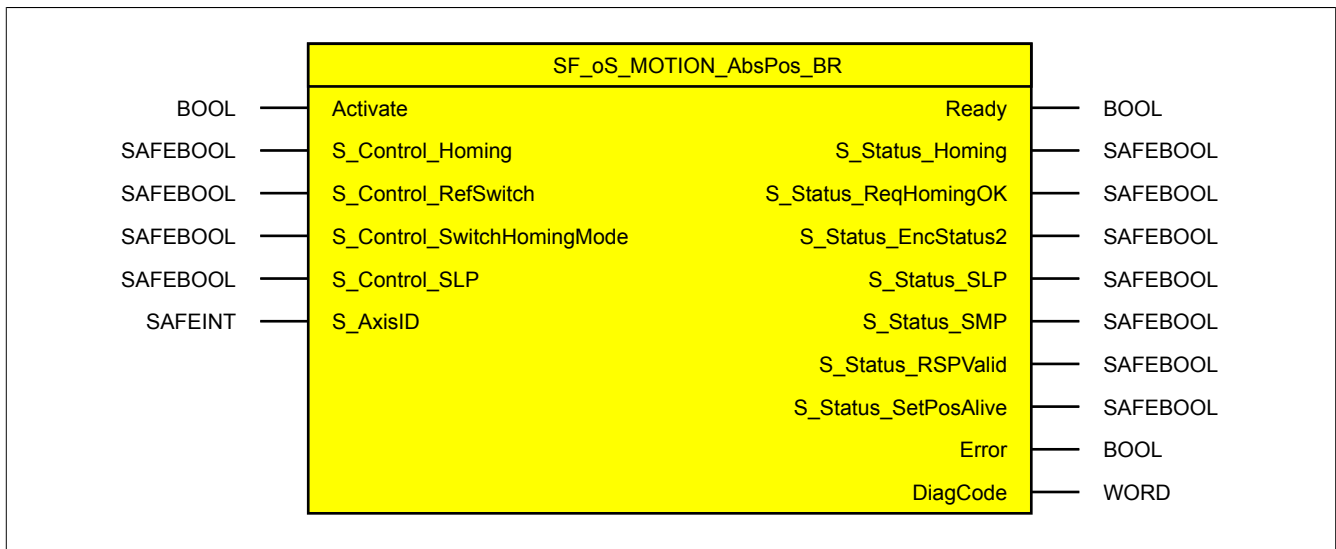


Abbildung 111: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_AbsPos_BR

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.

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 laut 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 permanenter 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 512: 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 513: 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 |
| 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 514: 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.

7.2 SafeMOTION-Modul Parameter

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a |
|--|--|--|-------------|---|
| Homing - Home position or home offset (bisher <i>Home Position or Home Offset (units)</i>) | [units] | Referenzposition bzw. Referenzieroffset | 0 | |
| Homing - Maximum trigger speed (bisher <i>Max. trigger speed (units/s)</i>) | [units/s] | Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses | 0 | |
| Homing - Monitoring time (bisher <i>Homing Monitoring Time (μs)</i>) | [μs] | Überwachungszeit für Referenzvorgang | 0 | |
| Homing - Mode (bisher <i>Mode</i>) | Direct / Reference Switch / <i>Home Offset / Home Offset with Correction</i> | Auswahl des Referenziermodus <i>Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2!</i> | Direct | |
| Homing - Edge of reference switch (bisher <i>Edge of reference switch</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFE-FALSE auf SAFETRUE wechselt. | Positive | |
| Homing - Trigger direction (bisher <i>Trigger direction</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an. | Positive | |
| Homing - Enable reference pulse (bisher <i>Reference pulse</i>) | Enabled/ Disabled | Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!</i> | Disabled | |
| Homing - Blocking distance (bisher <i>Blocking distance (% encoder reference system)</i>) | % | Distanz innerhalb derer die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt wird. Sie wird von der konfigurierten Referenzschalterflanke weg gerechnet und in % des Geberreferenzsystems angegeben. Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung. <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!</i> | 0 | |

Tabelle 515: 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 <i>Safe Maximum Position</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>SMP ist aktiviert</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>SMP ist deaktiviert</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | SMP ist aktiviert | Disabled | SMP ist deaktiviert | Disabled | R 1.4 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | SMP ist aktiviert | | | | | | | | | |
| Disabled | SMP ist deaktiviert | | | | | | | | | |
| SMP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | 0 | R 1.4 | | | | | | |
| SMP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | 0 | R 1.4 | | | | | | |
| SLP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | 0 | R 1.4 | | | | | | |
| SLP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | 0 | R 1.4 | | | | | | |
| SLP - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLP (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung | 0 | R 1.4 | | | | | | |

Tabelle 516: 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 <i>Behaviour of Functional Fail Safe</i>) | STO / STO1 and STO with time delay | <div>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert oder STO1 und nach einer Zeitverzögerung STO</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>STO</td><td>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert.</td></tr><tr><td>STO1 and STO with time delay</td><td>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird zuerst STO1 und SBC aktiviert und nach einer Zeitverzöge- rung wird STO aktiviert.</td></tr></table> | 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 Zeitverzöge- rung wird STO aktiviert. | STO | R 1.3 |
| 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 Zeitverzöge- rung wird STO aktiviert. | | | | | | | | | |
| FFS - STO Enable delay time (bisher <i>Delay for STO in Func- tional Fail Safe [μs]</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen STO1 und STO (und SBC) im Zustand FUNC- TIONAL FAIL SAFE | 0 | R 1.3 | | | | | | |
| FFS - Delay time until brake engages (bisher <i>Delay time until the brake engages [μs]</i>) | [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 konfi- guriert ist. | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 517: 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!

7.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe 4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 286.

7.4 Sichere Geberverbindung

Siehe 2.3.3 "Sichere Geberverbindung" auf Seite 271.

7.5 Fehlervermeidung

Siehe 3.4 "Fehlervermeidung" auf Seite 430.

7.6 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "[Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen](#)"!

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 Activate und S_AxisID müssen zusätzlich die Eingänge S_Control_Reset und S_Control_Activate verwendet werden. Andernfalls ist das SafeDESIGNER Projekt nicht kompilierbar.

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.

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 | a |
|--|--|--|-----------------|---|
| Homing - Mode (bisher <i>Mode</i>) | Direct / Reference Switch / <i>Home Offset /</i> <i>Home Offset with Correction</i> | Auswahl des Referenziermodus <i>Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | Direct | |
| Homing - Home position or home offset (bisher <i>Home Position or Home Offset (units)</i>) | [units] | Referenzposition bzw. Referenzieroffset | 0 | |
| <i>Homing - Enable RSP (Remanent safe position)</i> (bisher <i>Remanent safe position</i>) | <i>Enabled/</i> <i>Disabled</i> | <i>Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll</i> <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | <i>Disabled</i> | |
| Homing - Edge of reference switch (bisher <i>Edge of reference switch</i>) | Positive / 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 | |
| Homing - Trigger direction (bisher <i>Trigger direction</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an. | Positive | |

Tabelle 518: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a |
|---|----------------------|--|-------------|---|
| 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 | |
| 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 angegeben. 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 | |
| Homing - Maximum trigger speed (bisher Max. trigger speed (units/s)) | [units/s] | Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses | 0 | |
| Homing - Monitoring time (bisher Homing Monitoring Time (µs)) | [µs] | Überwachungszeit für Referenziervorgang | 0 | |

Tabelle 518: 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!

7.6.4 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!

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 Referenzierungsmodus 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 Referenzierungsmodus durchgeführt.

Relevante Konfigurationsparameter

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert |
|--|------------------------------|---|-----------------|
| Homing | | | |
| <i>Remanent safe position</i> | <i>Enabled/ Disabled</i> | <i>Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll</i> <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!</i> | <i>Disabled</i> |
| 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 519: Parameter der Sicherheitsfunktion Remanente sichere Position

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 parametrisierte 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 <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 520: 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 <i>Safe Lower Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | 0 | R 1.4 |
| SLP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | 0 | R 1.4 |
| SLP - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLP (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung | 0 | R 1.4 |

Tabelle 521: 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:

$$\text{LIM}_{\text{SMP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,POS}} \leq \text{LIM}_{\text{SMP,POS}}$$

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [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!

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:

$$\text{LIM}_{\text{SMP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,POS}} \leq \text{LIM}_{\text{SMP,POS}}$$

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!

7.6.7 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.

7.7 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

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.

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!

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.

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!

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.

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.

7.7.7 S_Status_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.

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.

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.

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).

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.

7.7.11 Übersicht der Diagnosecodes

Diagnosecodes

| Code (hex) | Beschreibung | Abhilfemöglichkeit |
|------------|--|--|
| 0000 | Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert. | <ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf 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. | <ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. |
| C001 | Function Set für Control-Byte nicht gefunden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C002 | Function Set für Status-Byte nicht gefunden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C003 | Gelesene Function Set ID stimmt nicht überein. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C004 | Datenlänge des gelesenen Function Set ist ungültig. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C005 | Status-Byte konnte nicht gelesen werden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C006 | Control-Byte konnte nicht geschrieben werden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |

Tabelle 523: SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes

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 [4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen"](#) auf [Seite 286](#).

8 SF_oS_MOTION_BR

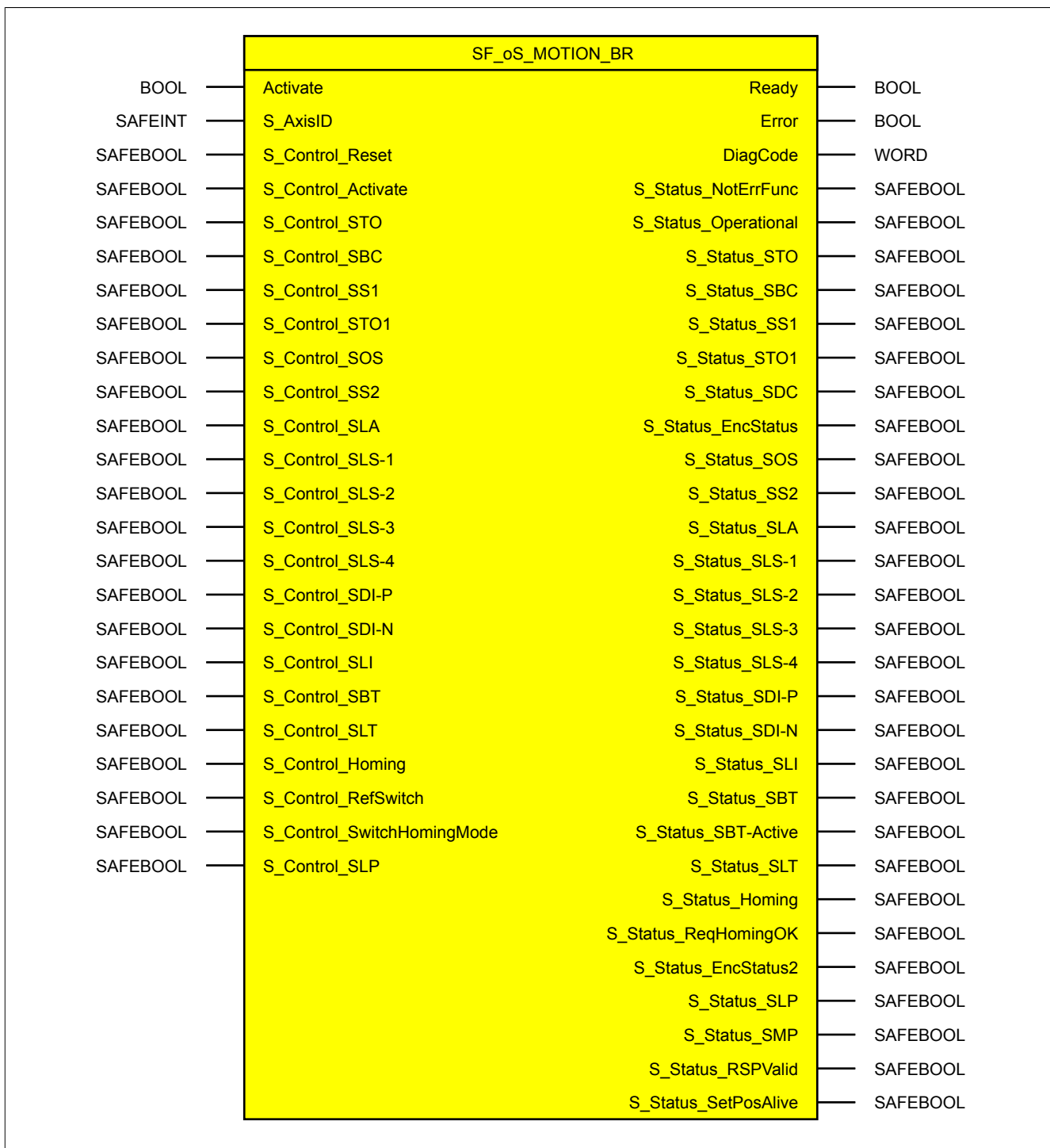


Abbildung 112: Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_BR"

Information:

Die Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF kann ausschließlich zur Ansteuerung von ACOPOS P3 SafeMOTION Servosverstärkern verwendet werden.

Information:

Der Funktionsbaustein bildet alle verfügbaren Function Sets ab.

Wird dieser Funktionsbaustein im SafeDESIGNER eingesetzt, so darf dieselbe S_AxisID nicht gleichzeitig 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!

8.1 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! Funktion noch nicht verfügbar |
| S_Control_SLT | SAFEBOOL | Variable/ Konstante | Zustand | SAFEFALSE | Funktion noch nicht verfügbar |
| 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 permanenter sicherer Position (RSP); SAFEFALSE: Referenzvariante "RSP" ist nicht aktiv |
| S_Control_SLP | SAFEBOOL | Variable/ Konstante | Zustand | SAFEFALSE | Anforderung der Sicherheitsfunktion "Safely Limited Position" (SLP); SAFEFALSE: Sicherheitsfunktion ist angefordert |

Tabelle 524: "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 OPE- RATIONAL |
| 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, Über- wachung der Verzögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE) |
| S_Status_STO1 | SAFEBOOL | Variable | Zustand | SAFEFALSE | Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off, One Chan- nel" (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 - TBD |
| 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, Über- wachung 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", Geschwin- digkeitslimit 1 (SLS-1) ist aktiv, Überwachung der Ver- zögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE) |
| S_Status_SLS-2 | SAFEBOOL | Variable | Zustand | SAFEFALSE | Sicherheitsfunktion "Safely Limited Speed", Geschwin- digkeitslimit 2 (SLS-2) ist aktiv, Überwachung der Ver- zögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE) |
| S_Status_SLS-3 | SAFEBOOL | Variable | Zustand | SAFEFALSE | Sicherheitsfunktion "Safely Limited Speed", Geschwin- digkeitslimit 3 (SLS-3) ist aktiv, Überwachung der Ver- zögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE) |
| S_Status_SLS-4 | SAFEBOOL | Variable | Zustand | SAFEFALSE | Sicherheitsfunktion "Safely Limited Speed", Geschwin- digkeitslimit 4 (SLS-4) ist aktiv, Überwachung der Ver- zögerung ist abgeschlossen, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SAFETRUE) |
| S_Status_SDI-P | SAFEBOOL | Variable | Zustand | SAFEFALSE | Sicherheitsfunktion "Safe Direction" (SDI, positive Rich- tung) 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 er- folgreich durchgeführt, Status des Tests ist gültig (= SAFETRUE) Funktion noch nicht verfügbar |
| S_Status_SBT-Active | SAFEBOOL | Variable | Zustand | SAFEFALSE | Sicherheitsfunktion "Safe Brake Test" (SBT) ist aktiv (= SAFETRUE) Funktion noch nicht verfügbar |
| S_Status_SLT | SAFEBOOL | Variable | Zustand | SAFEFALSE | Sicherheitsfunktion "Safely Limited Torque" (SLT) ist ak- tiv, keine Verletzung eines überwachten Limits (= SA- FETRUE) Funktion noch nicht verfügbar |
| 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_ReqHomin- gOK | 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 - TBD |

Tabelle 525: "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 - TBD |

Tabelle 525: "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 |
| 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 526: 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.

8.2 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 <i>Automatic Reset at Startup</i>) | Enabled/ Disabled | 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> | 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 |
| 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 527: 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 <i>Behaviour of Functional Fail Safe</i>) | STO / STO1 and STO with time delay | <div>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert oder STO1 und nach einer Zeitverzögerung STO</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>STO</td><td>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird sofort STO und SBC aktiviert.</td></tr><tr><td>STO1 and STO with time delay</td><td>Im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE wird zuerst STO1 und SBC aktiviert und nach einer Zeitverzögerung wird STO aktiviert.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| FFS - STO Enable delay time (bisher <i>Delay for STO in Functional Fail Safe [μs]</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen STO1 und STO (und SBC) im Zustand FUNCTIONAL FAIL SAFE | 0 | R 1.3 | | | | | | |
| FFS - Delay time until brake engages (bisher <i>Delay time until the brake engages [μs]</i>) | [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 | | | | | | |

Tabelle 528: 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 | | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|------|--------------|----------|--|---------|---|----------|
| EUS - Count of physical reference system (bisher <i>Count of physical reference system</i>) | - | 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 | | | | | | | | |
| EUS - Units per count of physical reference system (bisher <i>Units per count of physical reference system [units]</i>) | [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 | | | | | | | | |
| EUS - Counting direction (bisher <i>Counting direction</i>) | Standard / Inverse | <table><tr><td colspan="2">Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit.</td></tr><tr><td>Wert</td><td>Beschreibung</td></tr><tr><td>Standard</td><td>Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems</td></tr><tr><td>Inverse</td><td>Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems</td></tr></table> | Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. | | Wert | Beschreibung | Standard | Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems | Inverse | Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems | Standard |
| Zählrichtung der Position bzw. Geschwindigkeit. | | | | | | | | | | | |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | | |
| Standard | Geberzählrichtung entspricht Zählrichtung des Einheitensystems | | | | | | | | | | |
| Inverse | Geberzählrichtung ist negativ zur Zählrichtung des Einheitensystems | | | | | | | | | | |
| EUS - Length of physical reference system for linear encoder (bisher <i>Length of physical reference system for linear encoder (nm)</i>) | [nm] | Bei linearen Messsystemen wird hier die Länge eines physikalischen Bezugssystems definiert. Bei Drehgebern wird dieser Wert nicht verwendet, das Bezugssystem ist eine Umdrehung. | 1000000000 | | | | | | | | |
| EUS - Maximum speed to normalize speed range (bisher <i>Maximum speed to normalize the speed range (units/s)</i>) | [units/s] | Maximalgeschwindigkeit, auf die die angezeigte Geschwindigkeit normiert werden soll | 32767 | | | | | | | | |
| EUS - Encoder acceleration limit (bisher <i>Maximum acceleration (rad/s² or mm/s²)</i>) | [rad/s²] oder [mm/s²] | Maximale erlaubte Beschleunigung des Gebers | 100000 | | | | | | | | |

Tabelle 529: 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 <i>Encoder Position monitoring</i>) | Enabled/Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Positionsschleppfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error monitoring - Enable (bisher <i>Encoder Speed monitoring</i>) | Enabled/Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung des am SafeMOTION-Modul gebildeten Geschwindigkeitsfehlers. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Enabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position setpoint alive testing (SPA) - Enable (bisher <i>Set postion alive testing</i>) | Enabled/Disabled | Aktiviert/Deaktiviert die Überwachung, ob die am SafeMOTION-Modul gebildete Sollposition eingefroren ist. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Überwachung aktiv</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Überwachung nicht aktiv</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | Überwachung aktiv | Disabled | Überwachung nicht aktiv | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | Überwachung aktiv | | | | | | | | | |
| Disabled | Überwachung nicht aktiv | | | | | | | | | |
| Encoder monitoring - Position error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Position tolerance (units)</i>) | [units] | Positionsschleppfehler toleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |
| Encoder monitoring - Speed error tolerance (bisher <i>Encoder monitoring Speed tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitsfehler toleranz zur Geberwellenbruchüberwachung | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 530: 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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 531: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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

Gruppe: General settings - Ramp monitoring (bisher *Safety Deceleration Ramp*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | ab Safety Release |
|--|------------|---|-------------|-------------------|
| Ramp monitoring - Speed deceleration limit (bisher <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 533: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring

Gruppe: Basic functions - STO1 (bisher *General Settings*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | | Defaultwert | ab Safety Release |
|---|----------------------|--|--|-------------|-------------------|
| STO1 - Channel (bisher <i>Channel selection for One Channel STO (STO1)</i>) | Highside/ Lowside | Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO | | Highside | R 1.3 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Highside | Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. | | |
| | | Lowside | Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert. | | |

Tabelle 534: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

Gruppe: Basic functions - SS1 (bisher *General Settings*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|----------|--|
| SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SS1</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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. | Disabled | |
| 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. | | | | | | | | | |
| SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SS1 (us)</i>) | [us] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1 | 0 | | | | | | | |

Tabelle 535: 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 <i>Delay time to start SBC (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 536: 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 <i>Rampmonitoring for SS2</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| Ramp Monitoring Time for SS2 (µs) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2 | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 537: 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 <i>Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Beschleunigung in positive Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Deceleration limit in positive direction (bisher <i>Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Verzögerung in positive Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Acceleration limit in negative direction (bisher <i>Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Beschleunigung in negative Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Deceleration limit in negative direction (bisher <i>Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Verzögerung in negative Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLA (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.9 |

Tabelle 538: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA

Gruppe: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SMS - Enable (bisher <i>Safe Maximum Speed</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS per Konfiguration. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>SMS ist aktiviert</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>SMS ist deaktiviert</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | SMS ist aktiviert | Disabled | SMS ist deaktiviert | Enabled |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | |
| Enabled | SMS ist aktiviert | | | | | | | | |
| Disabled | SMS ist deaktiviert | | | | | | | | |
| SMS - Speed limit (bisher <i>Maximum Speed for SMS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit der maximalen Geschwindigkeit (SMS) | 0 | | | | | | |
| SLS1 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1) | 0 | | | | | | |
| SLS2 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | |
| SLS3 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3) | 0 | | | | | | |
| SLS4 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 4 für SLS (SLS4) | 0 | | | | | | |
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |

Kapitel 8
openSAFETY_BuR_Motion_SF

Tabelle 539: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a |
|--|---------|---|-------------|---|
| SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1 | 0 | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3 | 0 | |
| SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS4 | 0 | |

Tabelle 539: 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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [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 <i>Safe Increments (units)</i>) | [units] | Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist | 0 | R 1.3 |
| SLI - Disable delay time (bisher <i>SLI Off Delay (µs)</i>) | [µs] | Ausschaltverzögerungszeit von SLI | 0 | R 1.3 |

Tabelle 541: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI

Gruppe: Absolute position functions - Homing (bisher *Homing*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a |
|--|--|--|-------------|---|
| Homing - Home position or home offset (bisher <i>Home Position or Home Offset (units)</i>) | [units] | Referenzposition bzw. Referenzieroffset | 0 | |
| Homing - Maximum trigger speed (bisher <i>Max. trigger speed (units/s)</i>) | [units/s] | Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses | 0 | |
| Homing - Monitoring time (bisher <i>Homing Monitoring Time (µs)</i>) | [µs] | Überwachungszeit für Referenzvorgang | 0 | |
| Homing - Mode (bisher <i>Mode</i>) | Direct / Reference Switch / Home Offset / Home Offset with Correction | Auswahl des Referenziermodus <i>Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2!</i> | Direct | |

Tabelle 542: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a |
|---|---------------------|---|-------------|---|
| Homing - Edge of reference switch (bisher <i>Edge of reference switch</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Schaltflanke des Referenzschalter Die Schaltflanke des Referenzschalter Eingangs ist dann positiv, wenn bei positiver Bewegungsrichtung der logische Zustand des Referenzschalters von SAFE-FALSE auf SAFETRUE wechselt. | Positive | |
| Homing - Trigger direction (bisher <i>Trigger direction</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an. | Positive | |
| Homing - Enable reference pulse (bisher <i>Reference pulse</i>) | Enabled/ Disabled | Auswahl, ob zur Referenzierung ein Referenzimpuls verwendet werden soll Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar! | Disabled | |
| Homing - Blocking distance (bisher <i>Blocking distance (% encoder reference system)</i>) | % | Distanz innerhalb derer die Auswertung des Referenzimpulses unterdrückt wird. Sie wird von der konfigurierten Referenzschalterflanke weg gerechnet und in % des Geberreferenzsystems angegeben. Das Geberreferenzsystem ist bei Drehgebern eine Umdrehung. Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar! | 0 | |

Tabelle 542: 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 <i>Safe Maximum Position</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMP per Konfiguration <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>SMP ist aktiviert</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>SMP ist deaktiviert</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | SMP ist aktiviert | Disabled | SMP ist deaktiviert | Disabled | R 1.4 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | SMP ist aktiviert | | | | | | | | | |
| Disabled | SMP ist deaktiviert | | | | | | | | | |
| SMP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | 0 | R 1.4 | | | | | | |
| SMP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SMP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des gesamten Maschinen-Verfahrbereichs | 0 | R 1.4 | | | | | | |
| SLP - Lower position limit (bisher <i>Safe Lower Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | 0 | R 1.4 | | | | | | |
| SLP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | 0 | R 1.4 | | | | | | |
| SLP - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLP (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung | 0 | R 1.4 | | | | | | |

Tabelle 543: 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!

8.3 Integrierte Sicherheitsfunktionen

Siehe 4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen" auf Seite 286.

8.4 Sichere Geberverbindung

Siehe 2.3.3 "Sichere Geberverbindung" auf Seite 271.

8.5 Fehlervermeidung

Siehe 3.4 "Fehlervermeidung" auf Seite 430.

8.6 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "[Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen](#)"!

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 Activate und S_AxisID müssen zusätzlich die Eingänge S_Control_Reset und S_Control_Activate verwendet werden. Andernfalls ist das SafeDESIGNER Projekt nicht kompilierbar.

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.

8.6.3 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 <i>Automatic Reset at Startup</i>) | 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 544: SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start

Gefahr!

Der Parameter "Automatic reset on start" aktiviert/deaktiviert die Wiederanlaufsperrung im Startup bzw. bei Netzwerkausfall.

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!

8.6.4 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.

8.6.5 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

8.6.6 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 <i>Delay time to start SBC (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SBC und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 545: 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!

8.6.7 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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 546: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|----------|
| SS1 - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SS1</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS1 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS1 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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. | Disabled |
| 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. | | | | | | | | |
| SS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS1 | 0 | | | | | | |

Tabelle 547: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 548: 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!

8.6.8 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*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | | Defaultwert | ab Safety Release |
|---|----------------------|--|--|-------------|-------------------|
| STO1 - Channel (bisher <i>Channel selection for One Channel STO (STO1)</i>) | Highside/ Lowside | Auswahl der Highside- bzw. Lowside IGBT bei der Funktion One Channel STO | | Highside | R 1.3 |
| | | Wert | Beschreibung | | |
| | | Highside | Bei der Funktion STO1 werden die Highside IGBTs angesteuert. | | |
| | | Lowside | Bei der Funktion STO1 werden die Lowside IGBTs angesteuert. | | |

Tabelle 549: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 550: 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!

8.6.10 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 <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 551: 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 <i>Rampmonitoring for SS2</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SS2 <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SS2 wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | | |
| Ramp Monitoring Time for SS2 (us) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SS2 | 0 | R 1.3 | | | | | | |

Tabelle 552: 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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 553: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 554: 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!

8.6.11 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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 555: 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 <i>Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Beschleunigung in positive Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Deceleration limit in positive direction (bisher <i>Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in positive direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Verzögerung in positive Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Acceleration limit in negative direction (bisher <i>Safe acceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Beschleunigung in negative Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Deceleration limit in negative direction (bisher <i>Safe deceleration limit for SLA (units/s²) in negative direction</i>) | [units/s ²] | Grenzwert der Verzögerung in negative Bewegungsrichtung | 0 | R 1.9 |
| SLA - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLA (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLA und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.9 |

Tabelle 556: 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!

8.6.12 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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 557: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS1 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 1 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 1 für SLS (SLS1) | 0 | | | | | | |
| SLS1 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS1 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS1 | 0 | | | | | | |

Tabelle 558: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | 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. <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 559: 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!

8.6.13 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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (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: Speed functions - SMS/SLS (bisher *Safety Speed Limits*)

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS2 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 2 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | |
| SLS2 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS2 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | | | | | | |

Tabelle 561: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 562: 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!

8.6.14 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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 563: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS3 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 3 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 3 für SLS (SLS3) | 0 | | | | | | |
| SLS3 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS3 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS3 | 0 | | | | | | |

Tabelle 564: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 565: 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!

8.6.15 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 <i>Deceleration Ramp</i> [units/s ²]) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring</i> (us)) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 566: 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 | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--------------|---------|--|----------|---|---------|
| SLS - Ramp monitoring - Enable (bisher <i>Rampmonitoring for SLS</i>) | Enabled/ Disabled | Aktivierung der Überwachung der Rampe (zusätzlich zur Zeit) bei Anforderung der Funktion SLS <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird neben der parametrierbaren Zeit noch eine Verzögerungsrampe überwacht.</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>Beim Übergang in den sicheren Zustand der Funktion SLS wird ausschließlich eine parametrierbare Zeit überwacht.</td></tr></table> | 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 |
| 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. | | | | | | | | |
| SLS4 - Speed limit (bisher <i>Safe Speedlimit 4 for SLS (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitslimit 2 für SLS (SLS2) | 0 | | | | | | |
| SLS4 - Ramp monitoring - Time (bisher <i>Ramp Monitoring Time for SLS4 (us)</i>) | [µs] | Überwachungszeit der Verzögerung bei SLS2 | 0 | | | | | | |

Tabelle 567: 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 <i>Early Limit Monitoring</i>) | Enabled/ Disabled | <div>Überwachung der Verzögerungsrampe wird frühzeitig beendet, wenn das zu erreichende Limit unterschritten wurde</div> <div>"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.</div> <table><tr><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>Enabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist aktiv!</td></tr><tr><td>Disabled</td><td>"Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv!</td></tr></table> | Wert | Beschreibung | Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | Disabled | R 1.3 |
| Wert | Beschreibung | | | | | | | | | |
| Enabled | "Early Limit Monitoring" ist aktiv! | | | | | | | | | |
| Disabled | "Early Limit Monitoring" ist nicht aktiv! | | | | | | | | | |
| Early limit monitoring - Time (bisher <i>Early Limit Monitoring time (us)</i>) | [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 568: 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!

8.6.16 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 <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 569: 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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 570: 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!

8.6.17 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 <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 571: 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 <i>Delay time to start SDI (us)</i>) | [µs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SDI und Aktivierung der Sicherheitsfunktion | 0 | R 1.3 |

Tabelle 572: 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!

8.6.18 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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |

Tabelle 573: 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 <i>Safe Increments (units)</i>) | [units] | Maximal verfahrbare Inkremente wenn SLI aktiv ist | 0 | R 1.3 |
| SLI - Disable delay time (bisher <i>SLI Off Delay (µs)</i>) | [µs] | Ausschaltverzögerungszeit von SLI | 0 | R 1.3 |

Tabelle 574: 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!

8.6.19 S_Control_SBT

Allgemeine Funktion

- Die Sicherheitsfunktion ist für ACOPOS P3 SafeMOTION noch nicht verfügbar.

8.6.20 S_Control_SLT

Allgemeine Funktion

- Die Sicherheitsfunktion ist für ACOPOS P3 SafeMOTION noch nicht verfügbar.

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 | a |
|--|--|--|-----------------|---|
| Homing - Mode (bisher <i>Mode</i>) | Direct / Reference Switch / <i>Home Offset /</i> <i>Home Offset with Correction</i> | Auswahl des Referenziermodus <i>Die Modi "Home offset" und "Home offset with correction" sind nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | Direct | |
| Homing - Home position or home offset (bisher <i>Home Position or Home Offset (units)</i>) | [units] | Referenzposition bzw. Referenzieroffset | 0 | |
| <i>Homing - Enable RSP (Remanent safe position)</i> (bisher <i>Remanent safe position</i>) | <i>Enabled/</i> <i>Disabled</i> | <i>Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll</i> <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2, ACOPOS P3 SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION verfügbar!</i> | <i>Disabled</i> | |
| Homing - Edge of reference switch (bisher <i>Edge of reference switch</i>) | Positive / 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 | |
| Homing - Trigger direction (bisher <i>Trigger direction</i>) | Positive / Negative | Auswahl der Triggerrichtung Ist für die Referenzierung eine Bewegung notwendig, gibt dieser Parameter deren Richtung für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses an. | Positive | |

Tabelle 575: SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert | a |
|---|----------------------|--|-------------|---|
| 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 | |
| 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 angegeben. 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 | |
| Homing - Maximum trigger speed (bisher Max. trigger speed (units/s)) | [units/s] | Maximal zulässige Geschwindigkeit für die Auswertung des Referenzschalters / Referenzimpulses | 0 | |
| Homing - Monitoring time (bisher Homing Monitoring Time (µs)) | [µs] | Überwachungszeit für Referenziervorgang | 0 | |

Tabelle 575: 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!

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!

8.6.23 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 Referenzierungsmodus 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 Referenzierungsmodus durchgeführt.

Relevante Konfigurationsparameter

| Parameter | Einheit | Beschreibung | Defaultwert |
|--|------------------------------|---|-----------------|
| Homing | | | |
| <i>Remanent safe position</i> | <i>Enabled/ Disabled</i> | <i>Auswahl, ob die remanente sichere Position verwendet werden soll</i> <i>Der Parameter ist nur bei ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 verfügbar!</i> | <i>Disabled</i> |
| 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 576: Parameter der Sicherheitsfunktion Remanente sichere Position

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 parametrisierte 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 <i>Deceleration Ramp [units/s²]</i>) | [units/s ²] | Steigung der zu überwachenden Verzögerungsrampe | 1073676289 | R 1.3 |
| Ramp monitoring - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start ramp monitoring (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung einer Verzögerungsüberwachung und Start der Überwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 577: 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 <i>Safe Lower Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Untere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | 0 | R 1.4 |
| SLP - Upper position limit (bisher <i>Safe Upper Position Limit for SLP (units)</i>) | [units] | Obere Positionsgrenze des Überwachungsbereichs | 0 | R 1.4 |
| SLP - Enable delay time (bisher <i>Delay time to start SLP (us)</i>) | [μs] | Verzögerungszeit zwischen Anforderung von SLP und Start der Überwachung | 0 | R 1.4 |

Tabelle 578: 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:

$$\text{LIM}_{\text{SMP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,POS}} \leq \text{LIM}_{\text{SMP,POS}}$$

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 <i>Speed Tolerance (units/s)</i>) | [units/s] | Geschwindigkeitstoleranz für die Stillstandsüberwachung (SOS) | 0 | R 1.3 |
| Standstill monitoring - Position tolerance (bisher <i>Position Tolerance (units)</i>) | [units] | Positionstoleranz für die Stillstands- bzw. Richtungsüberwachung | 0 | R 1.3 |

Tabelle 579: 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:

$$\text{LIM}_{\text{SMP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,NEG}} \leq \text{LIM}_{\text{SLP,POS}} \leq \text{LIM}_{\text{SMP,POS}}$$

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!

8.6.25 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!

8.7 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

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.

8.7.2 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!

8.7.3 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.

8.7.4 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.

8.7.5 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.

8.7.6 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.

8.7.7 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.

8.7.8 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.

8.7.9 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!

8.7.10 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.

8.7.11 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.

8.7.12 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.

8.7.13 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.

8.7.14 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.

8.7.15 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.

8.7.16 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.

8.7.17 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.

8.7.18 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.

8.7.19 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.

8.7.20 S_Status_SBT

Die Sicherheitsfunktion ist für ACOPOS P3 SafeMOTION noch nicht verfügbar.

8.7.21 S_Status_SBT-Active

Die Sicherheitsfunktion ist für ACOPOS P3 SafeMOTION noch nicht verfügbar.

8.7.22 S_Status_SLT

Die Sicherheitsfunktion ist für ACOPOS P3 SafeMOTION noch nicht verfügbar.

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!

8.7.24 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.

8.7.25 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!

8.7.26 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.

8.7.27 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.

8.7.28 S_Status_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.

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.

8.7.29 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.

8.7.30 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).

8.7.31 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.

8.7.32 Übersicht der Diagnosecodes

Diagnosecodes

| Code (hex) | Beschreibung | Abhilfemöglichkeit |
|------------|--|--|
| 0000 | Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert. | <ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf 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. | <ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. |
| C001 | Function Set für Control-Byte nicht gefunden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C002 | Function Set für Status-Byte nicht gefunden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C003 | Gelesene Function Set ID stimmt nicht überein. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C004 | Datenlänge des gelesenen Function Set ist ungültig. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C005 | Status-Byte konnte nicht gelesen werden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C006 | Control-Byte konnte nicht geschrieben werden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |

Tabelle 580: SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes

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 [4 "Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen"](#) auf [Seite 286](#).

9 SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR

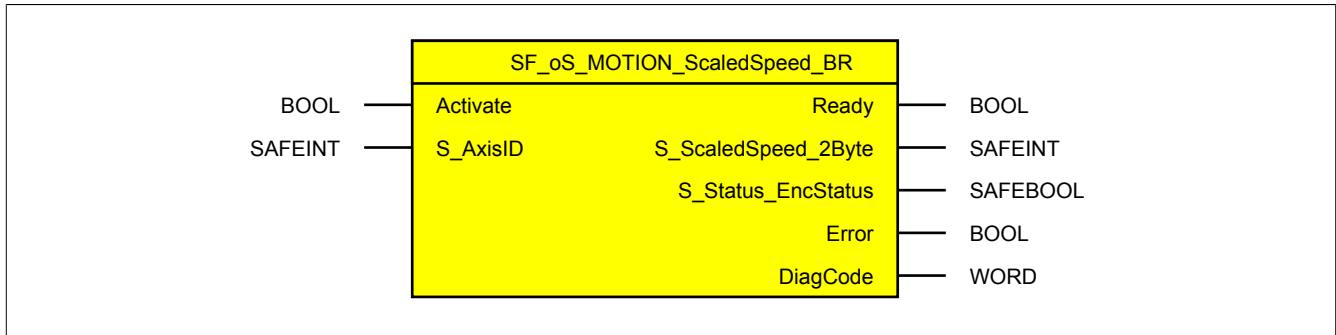


Abbildung 113: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR

Information:

Die Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF kann ausschließlich zur Ansteuerung von ACOPOS P3 SafeMOTION Servosverstärkern 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.

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 581: 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 582: 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 |
| 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 583: Formatbeschreibung der Datentypen

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 gefährbringenden Situationen führen!

9.3 Sichere Geberverbindung

Siehe [2.3.3 "Sichere Geberverbindung"](#) auf Seite 271.

9.4 Fehlervermeidung

Siehe [3.4 "Fehlervermeidung"](#) auf Seite 430.

9.5 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "[Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen](#)"!

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.

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 darf nur einmal in der sicheren Applikation vorkommen, andernfalls lässt sich die sichere Applikation nicht kompilieren.

9.6 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

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.

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!

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!

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).

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.

9.6.6 Übersicht Diagnosecodes

Diagnosecodes

| Code (hex) | Beschreibung | Abhilfemöglichkeit |
|------------|--|--|
| 0000 | Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert. | <ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf 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. | <ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. |
| 8001 | Function Set für diese InstanceID gibt es nicht. 2 bzw. 4 Bytes wurden nicht gelesen. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C001 | Positionswert konnte nicht korrekt von der Achse zurückgelesen werden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C003 | Gelesene Function Set ID stimmt nicht überein. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C004 | Datenlänge des gelesenen Function Set ist ungültig. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C005 | 2 bzw. 4 Bytes konnten nicht gelesen werden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |

Tabelle 584: SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR: Diagnosecodes

9.7 Signalablaufdiagramm Funktionsbaustein

Für diesen Funktionsbaustein kann kein Signalablaufdiagramm angegeben werden.

10 SF_oS_MOTION_Position_BR

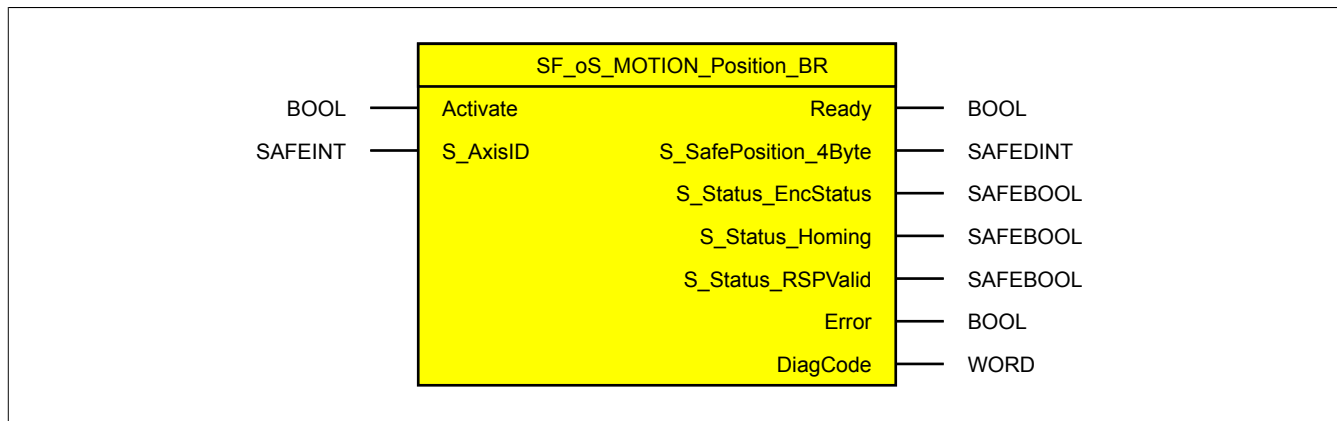


Abbildung 114: Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Position_BR

Information:

Die Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF kann ausschließlich zur Ansteuerung von ACOPOS P3 SafeMOTION Servosverstärkern 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.

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 585: 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 586: 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 |
| 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 587: Formatbeschreibung der Datentypen

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 gefährbringenden Situationen führen!

10.3 Sichere Geberverbindung

Siehe [2.3.3 "Sichere Geberverbindung"](#) auf Seite 271.

10.4 Fehlervermeidung

Siehe [3.4 "Fehlervermeidung"](#) auf Seite 430.

10.5 Eingangsparameter

Information:

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sicherheitsfunktionen siehe "[Anwenderhandbuch SafeMOTION / Kapitel Sicherheitstechnik / Integrierte Sicherheitsfunktionen](#)"!

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.

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.

10.6 Ausgangsparameter

Die Ausgangsparameter liefern Informationen über den Zustand des SafeMOTION-Moduls und die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

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.

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!

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!

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!

10.6.5 S_Status_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.

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.

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).

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.

10.6.8 Übersicht Diagnosecodes

Diagnosecodes

| Code (hex) | Beschreibung | Abhilfemöglichkeit |
|------------|--|--|
| 0000 | Der Funktionsbaustein ist nicht aktiviert. Falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert), dann ist das sichere Gerät nicht aktiv oder hat einen Fehler in der angeschlossenen Peripherie detektiert. | <ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie den Funktionsbaustein, indem Sie "Activate" auf TRUE steuern. Aktivieren Sie das sichere Gerät, falls "Activate" mit einer Variablen verschaltet ist, die den Status des angeschlossenen sicheren Geräts darstellt (aktiv, nicht aktiv oder Peripheriefehler detektiert) oder beheben Sie den Fehler in der Peripherie gemäß der Gerätebeschreibung. |
| 8000 | Der Funktionsbaustein hat weder ein Statusereignis noch einen Fehler detektiert, um den Freigabeausgang auf SAFEFALSE zu steuern. | <ul style="list-style-type: none"> Bei einer gewollten Signalkombination an den Signaleingängen ist keine Maßnahme erforderlich. Bei einer ungewollten Signalkombination an den Signaleingängen prüfen Sie die angeschlossene Peripherie und beheben Sie gegebenenfalls den Fehler. |
| 8001 | Function Set für diese InstanceID gibt es nicht. 2 bzw. 4 Bytes wurden nicht gelesen. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C001 | Positionswert konnte nicht korrekt von der Achse zurückgelesen werden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C003 | Gelesene Function Set ID stimmt nicht überein. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C004 | Datenlänge des gelesenen Function Set ist ungültig. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |
| C005 | 2 bzw. 4 Bytes konnten nicht gelesen werden. | Prüfen Sie, ob die angeforderte Sicherheitsfunktion von der angeschlossenen Achse unterstützt wird. |

Tabelle 588: SF_oS_MOTION_Position_BR: Diagnosecodes

10.7 Signalablaufdiagramm Funktionsbaustein

Für diesen Funktionsbaustein kann kein Signalablaufdiagramm angegeben werden.

11 Versionshistorie

| Version | Datum | Kommentar |
|---------|--------------|---------------|
| 1.00 | Oktober 2016 | Erste Ausgabe |

Tabelle 589: Versionshistorie

Kapitel 9 • SafeDESIGNER

Siehe Integrated Safety Anwenderhandbuch MASAFETY-GER, Kapitel "SafeDESIGNER".

Kapitel 10 • Normen und Zulassungen

1 Gültige europäische Richtlinien

- EMV-Richtlinie 2014/30/EU
- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ³⁴⁾

2 Gültige Normen

| Norm | Beschreibung | gültig für | | |
|------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| | | ACOPOS- multi SafeMOTION | ACOPOS- motor SafeMOTION | ACOPOS P3 SafeMOTION |
| EN 61800-2:1998 | Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe <ul style="list-style-type: none"> • Teil 2: Allgemeine Anforderungen; Festlegungen für die Bemessung von Niederspannungs-Wechselstrom-Antriebssystemen mit einstellbarer Frequenz | X | X | X |
| EN 61800-3:2004 +AC:2012 | Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe <ul style="list-style-type: none"> • Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren | X | X | X |
| EN 61800-5-1:2007 | Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl <ul style="list-style-type: none"> • Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit - Elektrische, thermische und energetische Anforderungen | X | X | X |
| EN 61800-5-2:2007 | Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 13849-1:2008 +AC:2009 | Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen <ul style="list-style-type: none"> • Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze | X | X | X |
| EN 62061:2005 +A1:2013 | Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme | X | X | X |
| EN 60034-1:2010 +AC:2010 | Drehende elektrische Maschinen <ul style="list-style-type: none"> • Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten | | X | |
| EN 60034-5:2001 +A1:2007 | Drehende elektrische Maschinen <ul style="list-style-type: none"> • Teil 5: Schutzarten aufgrund der Gesamtkonstruktion von drehenden elektrischen Maschinen (IP-Code) - Einteilung | | X | |
| EN 60034-6:1993 | Drehende elektrische Maschinen <ul style="list-style-type: none"> • Teil 6: Einteilung der Kühlverfahren (IC-Code) | | X | |
| EN 60034-7:1993 +A1:2001 | Drehende elektrische Maschinen <ul style="list-style-type: none"> • Teil 7: Klassifizierung der Bauarten, der Aufstellungsarten und der Klemmkasten-Lage (IM-Code) | | X | |
| EN 60034-11:2004 | Drehende elektrische Maschinen <ul style="list-style-type: none"> • Teil 11: Thermischer Schutz | | X | |
| EN 60034-14:2004 +A1:2007 | Drehende elektrische Maschinen <ul style="list-style-type: none"> • 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 590: Gültige Normen

³⁴⁾ 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.1:2013 | Adjustable Speed Drives | X | X | X |

Tabelle 590: Gültige Normen

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 C3³⁵⁾) entnommen. Bei den Typprüfungen werden verschärfte Prüfdurchführungen sowie Grenzwerte angewandt. Nähere Informationen dazu sind bei B&R erhältlich.

3 Umweltbezogene Grenzwerte

3.1 Mechanische Bedingungen nach EN 61800-2

Betrieb

ACOPOSmulti SafeMOTION

| IEC 60721-3-3, Klasse 3M1 | |
|--|---|
| | EN 61800-2 |
| Vibration in Betrieb $2 \leq f < 9$ Hz $9 \leq f < 200$ Hz | 0,3 mm Amplitude 1 m/s ² Beschleunigung |

Tabelle 591: Mechanische Bedingungen in Betrieb

ACOPOSmotor SafeMOTION

| IEC 60721-3-3, Klasse 3M7 | |
|--|---|
| | EN 61800-2 |
| Vibration in Betrieb $2 \leq f < 9$ Hz $9 \leq f < 200$ Hz | 10 mm Amplitude 30 m/s ² Beschleunigung |

Tabelle 592: Mechanische Bedingungen in Betrieb

ACOPOS P3 SafeMOTION

| IEC 60721-3-3, Klasse 3M4 | |
|--|--|
| | EN 61800-2 |
| Vibration in Betrieb $2 \leq f < 9$ Hz $9 \leq f < 200$ Hz | 3 mm Amplitude 10 m/s ² Beschleunigung |

Tabelle 593: Mechanische Bedingungen in Betrieb

Transport

ACOPOSmulti SafeMOTION, ACOPOSmotor SafeMOTION

| IEC 60721-3-2, Klasse 2M1 | |
|--|--|
| | EN 61800-2 |
| Vibration bei Transport ¹⁾²⁾ $2 \leq f < 9$ Hz $9 \leq f < 200$ Hz $200 \leq f < 500$ Hz | 3,5 mm Amplitude 10 m/s ² Beschleunigung 15 m/s ² Beschleunigung |
| Fallhöhe bei freiem Fall ¹⁾ Gewicht < 100 kg | 0,25 m |

Tabelle 594: Mechanische Bedingungen bei Transport

1) Gültig nur für originalverpackte Komponenten.

2) Für nicht originalverpackte Komponenten sind die Werte für "Vibration in Betrieb" maßgebend.

ACOPOS P3 SafeMOTION

³⁵⁾ 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/s ² Beschleunigung 15 m/s ² Beschleunigung |
| Fallhöhe bei freiem Fall ¹⁾ Gewicht <10 kg | 0,8 m ³⁾ |

Tabelle 595: 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.

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 596: Klimabedingungen in Betrieb

Lagerung

| IEC 60721-3-1, Klasse 1K4 | |
|---------------------------|---------------|
| | EN 61800-2 |
| Lagerungstemperatur | -25 bis +55°C |

Tabelle 597: Klimabedingungen bei Lagerung (Temperatur)

| IEC 60721-3-1, Klasse 1K3 | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| | EN 61800-2 |
| Luftfeuchtigkeit bei Lagerung | 5 bis 95%, nicht kondensierend |

Tabelle 598: 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 599: Klimabedingungen bei Transport

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 IFA (ehemals BGIA): EMV und Funktionale Sicherheit für Leistungsantriebssysteme 2/2012.

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 600: Bewertungskriterien (Performancekriterien) für Störfestigkeitsanforderungen

4.2 Niederfrequente Störungen nach EN 61800-3

Die folgenden Grenzwerte gelten für den Industriebereich (Kategorie C3).

Netzberschwingungen und Kommutierungseinbrüche/Spannungsverzerrungen

| IEC 61000-2-4, Klasse 3 | | |
|-------------------------|------------|----------------------|
| | EN 61800-3 | Performancekriterium |
| Oberschwingungen | THD = 12% | A |

Tabelle 601: Grenzwerte für Netzberschwingungen

| IEC 60146-1-1, Klasse B | | |
|-------------------------|---|----------------------|
| | EN 61800-3 | Performancekriterium |
| Kommutierungseinbrüche | Tiefe = 40%, Gesamtfläche = 250% in % Grad | A |

Tabelle 602: 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 603: 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 604: 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 605: 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 606: Grenzwerte für Frequenzänderungen

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 607: 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 ¹⁾ | 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 608: 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 609: 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 610: 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 ¹⁾ | 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 611: Grenzwerte für leitungsgeführte Hochfrequenz

5 Störaussendungsanforderungen (EMV)

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 612: 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 613: Grenzwerte für feldgebundene Störaussendung

1) Messabstand 10 m.

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 (Mee-resspiegel) | 10% pro 1.000 m |
| Maximale Aufstellungshöhe | 4.000 m ¹⁾ |

Tabelle 614: 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 (Mee-resspiegel) | 10% pro 1.000 m |
| Maximale Aufstellungshöhe | 4.000 m ¹⁾ |

Tabelle 615: Weitere umweltbezogene Grenzwerte

1) Darüber hinaus gehende Anforderungen sind mit B&R zu vereinbaren.

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  | 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. |
|  | Produkte mit dieser Kennzeichnung werden für den besonderen Einsatz im Maschinen- und Personenschutz entworfen, entwickelt und hergestellt. Die Produkte sind hierzu von den dafür autorisierten Stellen (TÜV Rheinland, TÜV Süd) zertifiziert. |

Tabelle 616: Internationale Zulassungen

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-Antriebsselementen (das heißt, ungesteuertes Stillsetzen) |
| 1 | Ein gesteuertes Stillsetzen, wobei die Energie zu den Maschinen-Antriebsselementen 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-Antriebsselementen beibehalten wird. |

Tabelle 617: 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-Antriebsselementen, 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)

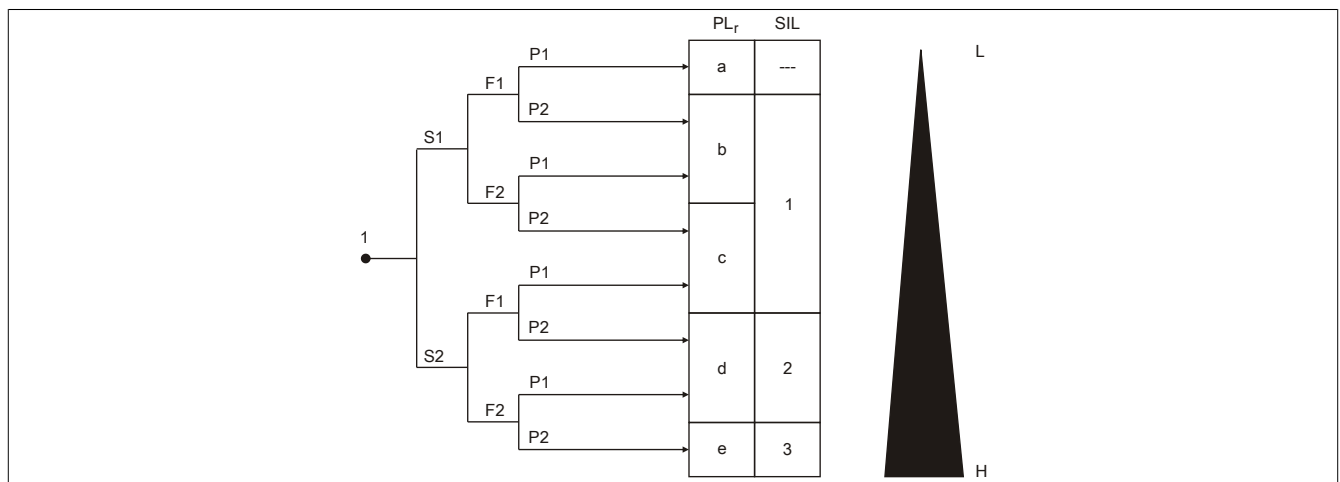
Die sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungen müssen eine oder mehrere Anforderungen von fünf festgelegten Performance Levels erfüllen. Die Performance Levels legen das erforderliche Verhalten von sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung in Bezug auf deren Widerstandsfähigkeit gegen Fehler fest.

| 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 618: 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 115: 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.

Wiederanlaufssperre 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:

Bernecker + Rainer

Industrie-Elektronik Ges.m.b.H.

B&R Strasse 1

5142 Eggelsberg

AUSTRIA

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 619: Sicherheitslevel für Standard-Sicherheitstechnik

1) Das tatsächlich erreichbare Sicherheitslevel hängt von der externen Beschaltung ab!

Integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION ("Netzwerkbasierende 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 | - | KAT 3 / PL d / SIL 2 | - | Projektschritt 2 |
| RSP | KAT 3 / PL d / SIL 2 | - | KAT 3 / PL d / SIL 2 | KAT 3 / PL d / SIL 2 |
| SLT | Nein | Nein | Nein | Projektschritt 2 |

Tabelle 620: 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 Einachsmodul 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⁾ | D0, D1 ¹⁾²⁾ | SA, SB ²⁾ | DA, DB 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 | KAT 3 / PL d / SIL2 | Nein | Nein | Nein | Nein |
| SMP | KAT 3 / PL d / SIL2 | Nein | KAT 3 / PL d / SIL2 | Nein | Nein | Nein | Nein |

Tabelle 621: Sicherheitslevel für integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION mit B&R Motoren

| Sicherheitsfunktion | B&R Motoroptionen | | | | | | |
|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|--|------------------------|----------|
| | S0, S1 ²⁾ | D0, D1 ¹⁽²⁾ | SA, SB ²⁾ | DA, DB 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 | KAT 3 / PL d / SIL2 | Nein | Nein | Nein | Nein |
| SBT ⁴⁾ | Nein ⁵⁾ | Nein ⁵⁾ | Nein ⁵⁾ | Nein ⁵⁾ | KAT 2 / PL d / SIL2 | Nein | Nein |
| RSP | KAT 3 / PL d / SIL2 | | | | Nein | Nein | Nein |
| SLT | Nein ⁵⁾ | | | | | | |

Tabelle 621: Sicherheitslevel für integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION mit B&R Motoren

- 1) Die Motoren mit der Geberoption D0, D1, DA, DB, E0, E1, E4, E5 verfügen über keinen sicheren Geberanbau. 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.
- 5) Bei Betrieb mit ACOPOS P3 SafeMOTION in Projektschritt 2 (Motoroptionen Sx und Dx) möglich.

Fremdmotoren für Anwendungen mit integrierter Sicherheitstechnik SafeMOTION

| Sicherheitsfunktion | EnDat22 ⁵⁾ 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⁾ | Nein | KAT 3 / PL d / SIL2 | KAT 3 / PL d / SIL2 |
| RSP | KAT 3 / PL d / SIL2 | - | - |
| SLT | Nein ⁷⁾ | | |

Tabelle 622: 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)
- 7) Bei Betrieb mit ACOPOS P3 SafeMOTION in Projektschritt 2 (Motoroptionen Sx und Dx) möglich.

| | | |
|---------------|--|-----|
| Abbildung 1: | Anzeigengruppen SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Einachsmodule)..... | 29 |
| Abbildung 2: | Anzeigengruppen SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Zweiachsmodule)..... | 30 |
| Abbildung 3: | Einachsmodule..... | 32 |
| Abbildung 4: | Zweiachsmodule..... | 32 |
| Abbildung 5: | Übersicht Anschlussbelegungen..... | 59 |
| Abbildung 6: | Übersicht Anschlussbelegungen..... | 60 |
| Abbildung 7: | Übersicht Anschlussbelegungen..... | 81 |
| Abbildung 8: | Übersicht Anschlussbelegungen..... | 82 |
| Abbildung 9: | Übersicht Anschlussbelegungen..... | 99 |
| Abbildung 10: | Übersicht Anschlussbelegungen..... | 113 |
| Abbildung 11: | Übersicht Anschlussbelegungen..... | 130 |
| Abbildung 12: | Übersicht Anschlussbelegungen..... | 131 |
| Abbildung 13: | Kabelmontage X5A..... | 134 |
| Abbildung 14: | Übersicht Anschlussbelegungen..... | 142 |
| Abbildung 15: | Kabelmontage X5A..... | 145 |
| 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: | Anzeigen ACOPOSmotor SafeMOTION..... | 168 |
| Abbildung 27: | Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI33e.ffggghi00-1 mit 560 VDC Zwischenkreisspannung..... | 176 |
| Abbildung 28: | Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI33e.ffggghi00-1 mit 750 VDC Zwischenkreisspannung..... | 177 |
| Abbildung 29: | Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI34e.ffggghi00-1 mit 560 VDC Zwischenkreisspannung..... | 177 |
| Abbildung 30: | Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI34e.ffggghi00-1 mit 750 VDC Zwischenkreisspannung..... | 178 |
| Abbildung 31: | Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI44e.ffggghi00-1..... | 179 |
| Abbildung 32: | Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI45e.ffggghi00-1..... | 180 |
| Abbildung 33: | Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI46e.ffggghi00-1..... | 180 |
| Abbildung 34: | Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI44e.ffggghi00-1..... | 181 |
| Abbildung 35: | Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI45e.ffggghi00-1..... | 181 |
| Abbildung 36: | Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI46e.ffggghi00-1..... | 182 |
| Abbildung 37: | Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI54e.ffggghi00-1..... | 183 |
| Abbildung 38: | Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI55e.ffggghi00-1..... | 184 |
| Abbildung 39: | Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI56e.ffggghi00-1..... | 184 |
| Abbildung 40: | Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI54e.ffggghi00-1..... | 185 |
| Abbildung 41: | Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI55e.ffggghi00-1..... | 185 |
| Abbildung 42: | Drehzahl-Drehmomentkennlinie 8DI56e.ffggghi00-1..... | 186 |
| Abbildung 43: | Abmessungen 8ZDFB4000000.000-0..... | 198 |
| Abbildung 44: | Abmessungen 8ZDFB5000000.000-0..... | 200 |
| Abbildung 45: | Flanschdetails..... | 201 |
| Abbildung 46: | Flanschdetails..... | 202 |
| Abbildung 47: | Flanschdetails..... | 203 |
| Abbildung 48: | Netzanschluss 1x 110 - 230 VAC | 225 |
| Abbildung 49: | Netzanschluss 3x 200 - 230 VAC..... | 225 |
| Abbildung 50: | Netzanschluss 3x 200 - 480 VAC..... | 226 |
| Abbildung 51: | Topologie der Integrated Safety Technology..... | 233 |
| Abbildung 52: | Gesamte Nachlaufzeit..... | 236 |
| Abbildung 53: | Sichere Fehlerreaktionszeit..... | 239 |
| Abbildung 54: | Reaktionszeitrechner..... | 240 |
| Abbildung 55: | Der sichere Antriebsstrang..... | 246 |

| | | |
|----------------|--|-----|
| Abbildung 56: | Ansteuerung der sicheren Impulssperre ACOPOSmulti SafeMOTION Wechselrichtermodul..... | 254 |
| Abbildung 57: | Ansteuerung der sicheren Impulssperre ACOPOSmotor SafeMOTION Modul..... | 255 |
| Abbildung 58: | Ansteuerung der sicheren Impulssperre ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärker..... | 256 |
| Abbildung 59: | Schaltung sicherer Motorhaltebremsenausgang..... | 257 |
| Abbildung 60: | Schaltung sicherer Motorhaltebremsenausgang..... | 259 |
| Abbildung 61: | Schaltung sicherer Motorhaltebremsenausgang..... | 260 |
| Abbildung 62: | Beziehung zwischen den Kategorien DCavg, MTTFd jedes Kanals und PL gemäß EN ISO13849-1, Bild5..... | 268 |
| Abbildung 63: | FUNCTIONAL FAIL SAFE - Konfiguration STO..... | 290 |
| Abbildung 64: | FUNCTIONAL FAIL SAFE - Konfiguration STO1 und STO mit Zeitverzögerung..... | 291 |
| Abbildung 65: | Safe Torque Off, STO..... | 296 |
| Abbildung 66: | Safe Brake Control, SBC..... | 299 |
| Abbildung 67: | Safe Operating Stop, SOS..... | 301 |
| Abbildung 68: | Safe Stop 1, SS1..... | 304 |
| Abbildung 69: | Safe Stop 2, SS2..... | 309 |
| Abbildung 70: | Safely Limited Speed, SLS..... | 314 |
| Abbildung 71: | Safely Limited Increment, SLI..... | 320 |
| Abbildung 72: | Safe Direction, SDI - positive Drehrichtung erlaubt..... | 323 |
| Abbildung 73: | Safe Direction, SDI - negative Drehrichtung erlaubt..... | 323 |
| Abbildung 74: | Safely Limited Acceleration, SLA..... | 326 |
| Abbildung 75: | Sicheres Referenzieren..... | 330 |
| Abbildung 76: | Sicheres Referenzieren Statusbit ReqHomingOK | 331 |
| Abbildung 77: | Referenziermethode Home offset..... | 340 |
| Abbildung 78: | Referenziermethode Home offset with correction..... | 342 |
| Abbildung 79: | Zeitliche Darstellung der Sicherheitsfunktion RSP mit Geberüberlauf während Power Off.. | 345 |
| Abbildung 80: | Örtliche Darstellung der Sicherheitsfunktion RSP anhand einer Umdrehung..... | 346 |
| Abbildung 81: | Safely Limited Position, SLP..... | 350 |
| Abbildung 82: | Positionsabhängiges Geschwindigkeitsfenster..... | 351 |
| Abbildung 83: | Safe Brake Test, SBT..... | 356 |
| Abbildung 84: | Timing Wechselrichtereinheit - SafeMOTION-Modul..... | 393 |
| Abbildung 85: | SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Status- und Steuerbits..... | 394 |
| Abbildung 86: | SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Geschwindigkeit..... | 396 |
| Abbildung 87: | SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Verzögerungszeit..... | 398 |
| Abbildung 88: | SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte SMP/SLP Geschwindigkeitslimits..... | 399 |
| Abbildung 89: | Anzeige Diagramm mit Auswahlmenü..... | 400 |
| Abbildung 90: | SafeMOTION Hilfe Tool Registerkarte Sicherer Haltebremsentest SBT..... | 401 |
| Abbildung 91: | PV Mapping..... | 405 |
| Abbildung 92: | NC-Trace: Beispiel SafeMOTION-Daten..... | 406 |
| Abbildung 93: | NC-Trace: Geschwindigkeitsreserve..... | 407 |
| Abbildung 94: | Beschriftung des Funktionsbausteins..... | 420 |
| Abbildung 95: | Funktionsbaustein SF_SafeMC_BR..... | 421 |
| Abbildung 96: | SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Statemachine..... | 479 |
| Abbildung 97: | SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Statemachine..... | 553 |
| Abbildung 98: | Funktionsbaustein SF_SafeMC_BR_V3..... | 554 |
| Abbildung 99: | SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Statemachine..... | 633 |
| Abbildung 100: | Funktionsbaustein SF_SafeMC_Speed_BR..... | 634 |
| Abbildung 101: | SF_SafeMC_Speed_BR: Auswertung der skalierten sicheren Geschwindigkeit..... | 639 |
| Abbildung 102: | Funktionsbaustein SF_SafeMC_Position_BR..... | 640 |
| Abbildung 103: | SF_SafeMC_Position_BR: Funktion Safe Position Monitor..... | 646 |
| Abbildung 104: | Funktionsbaustein SF_SafeMC_Position_BR_V2..... | 647 |
| Abbildung 105: | SF_SafeMC_Position_BR_V2: Funktion "Safe Position Monitor"..... | 654 |
| Abbildung 106: | Funktionsbaustein SF_SafeMC_SBT_BR..... | 655 |
| Abbildung 107: | Beschriftung des Funktionsbausteins..... | 662 |
| Abbildung 108: | Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Basic_BR..... | 663 |
| Abbildung 109: | Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Speed_BR..... | 691 |
| Abbildung 110: | Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Advanced_BR..... | 724 |

| | | |
|----------------|--|-----|
| Abbildung 111: | Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_AbsPos_BR..... | 749 |
| Abbildung 112: | Funktionsbaustein "SF_oS_MOTION_BR"..... | 774 |
| Abbildung 113: | Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR..... | 857 |
| Abbildung 114: | Funktionsbaustein SF_oS_MOTION_Position_BR..... | 869 |
| Abbildung 115: | Risikograph zur Bestimmung des PL _r für jede Sicherheitsfunktion gemäß EN ISO 13849-1, Anhang A..... | 892 |

| | | |
|-------------|---|----|
| 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: | Beschreibung der verwendeten Sicherheitshinweise..... | 23 |
| Tabelle 9: | Warnschild SafeMOTION Module..... | 26 |
| Tabelle 10: | Umweltgerechte Werkstofftrennung | 27 |
| Tabelle 11: | LED-Status SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Einachsmodule)..... | 29 |
| Tabelle 12: | LED-Status SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Zweiachsmodule)..... | 30 |
| Tabelle 13: | LED-Status RDY, RUN, ERR (8BVI, 8BVP, 8B0P)..... | 31 |
| Tabelle 14: | LED-Status POWERLINK..... | 31 |
| Tabelle 15: | LED-Status Pufferbatterie..... | 31 |
| Tabelle 16: | LED-Status SafeMOTION-Modul..... | 32 |
| Tabelle 17: | Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders..... | 33 |
| Tabelle 18: | Einstellen der POWERLINK Stationsnummer..... | 33 |
| Tabelle 19: | 8BVI0014HCSS.000-1, 8BVI0014HCSA.000-1, 8BVI0014HWSS.000-1, 8BVI0014HWSA.000-1 - Bestelldaten..... | 36 |
| Tabelle 20: | 8BVI0014HCSS.000-1, 8BVI0014HWSS.000-1, 8BVI0014HCSA.000-1, 8BVI0014HWSA.000-1 - Technische Daten..... | 37 |
| Tabelle 21: | 8BVI0028HCSS.000-1, 8BVI0028HCSA.000-1, 8BVI0028HWSS.000-1, 8BVI0028HWSA.000-1 - Bestelldaten..... | 41 |
| Tabelle 22: | 8BVI0028HCSS.000-1, 8BVI0028HWSS.000-1, 8BVI0028HCSA.000-1, 8BVI0028HWSA.000-1 - Technische Daten..... | 43 |
| Tabelle 23: | 8BVI0055HCSS.000-1, 8BVI0055HCSA.000-1, 8BVI0055HWSS.000-1, 8BVI0055HWSA.000-1 - Bestelldaten..... | 47 |
| Tabelle 24: | 8BVI0055HCSS.000-1, 8BVI0055HWSS.000-1, 8BVI0055HCSA.000-1, 8BVI0055HWSA.000-1 - Technische Daten..... | 48 |
| Tabelle 25: | 8BVI0110HCSS.000-1, 8BVI0110HCSA.000-1, 8BVI0110HWSS.000-1, 8BVI0110HWSA.000-1 - Bestelldaten..... | 53 |
| Tabelle 26: | 8BVI0110HCSS.000-1, 8BVI0110HWSS.000-1, 8BVI0110HCSA.000-1, 8BVI0110HWSA.000-1 - Technische Daten..... | 54 |
| Tabelle 27: | Anschlussbelegung Stecker X2..... | 60 |
| Tabelle 28: | Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B..... | 61 |
| Tabelle 29: | Anschlussbelegung Stecker X4A..... | 61 |
| Tabelle 30: | Anschlussbelegung Stecker X5A..... | 62 |
| Tabelle 31: | 8BVI0220HCSS.000-1, 8BVI0220HCSA.000-1, 8BVI0220HWSS.000-1, 8BVI0220HWSA.000-1 - Bestelldaten..... | 64 |
| Tabelle 32: | 8BVI0220HCSS.000-1, 8BVI0220HWSS.000-1, 8BVI0220HCSA.000-1, 8BVI0220HWSA.000-1 - Technische Daten..... | 65 |
| Tabelle 33: | 8BVI0330HCSS.000-1, 8BVI0330HCSA.000-1, 8BVI0330HWSS.000-1, 8BVI0330HWSA.000-1 - Bestelldaten..... | 69 |
| Tabelle 34: | 8BVI0330HCSS.000-1, 8BVI0330HWSS.000-1, 8BVI0330HCSA.000-1, 8BVI0330HWSA.000-1 - Technische Daten..... | 71 |
| Tabelle 35: | 8BVI0440HCSS.000-1, 8BVI0440HCSA.000-1, 8BVI0440HWSS.000-1, 8BVI0440HWSA.000-1 - Bestelldaten..... | 75 |
| Tabelle 36: | 8BVI0440HCSS.000-1, 8BVI0440HWSS.000-1, 8BVI0440HCSA.000-1, 8BVI0440HWSA.000-1 - Technische Daten..... | 77 |
| Tabelle 37: | Anschlussbelegung Stecker X2..... | 82 |
| Tabelle 38: | Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B..... | 83 |
| Tabelle 39: | Anschlussbelegung Stecker X4A..... | 83 |
| Tabelle 40: | Anschlussbelegung Stecker X5A..... | 84 |
| Tabelle 41: | 8BVI0014HCDS.000-1, 8BVI0014HWDS.000-1 - Bestelldaten..... | 86 |
| Tabelle 42: | 8BVI0014HCDS.000-1, 8BVI0014HWDS.000-1 - Technische Daten..... | 87 |
| Tabelle 43: | 8BVI0028HCDS.000-1, 8BVI0028HWDS.000-1 - Bestelldaten..... | 90 |
| Tabelle 44: | 8BVI0028HCDS.000-1, 8BVI0028HWDS.000-1 - Technische Daten..... | 91 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| Tabelle 45: | 8BVI0055HCDS.000-1, 8BVI0055HWDS.000-1 - Bestelldaten..... | 95 |
| Tabelle 46: | 8BVI0055HCDS.000-1, 8BVI0055HWDS.000-1 - Technische Daten..... | 95 |
| Tabelle 47: | Anschlussbelegung Stecker X2..... | 100 |
| Tabelle 48: | Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B..... | 100 |
| Tabelle 49: | Anschlussbelegung Stecker X4A..... | 100 |
| Tabelle 50: | Anschlussbelegung Stecker X4B..... | 101 |
| Tabelle 51: | Anschlussbelegung Stecker X5A..... | 102 |
| Tabelle 52: | Anschlussbelegung Stecker X5B..... | 103 |
| Tabelle 53: | 8BVI0110HCDS.000-1, 8BVI0110HWDS.000-1 - Bestelldaten..... | 104 |
| Tabelle 54: | 8BVI0110HCDS.000-1, 8BVI0110HWDS.000-1 - Technische Daten..... | 105 |
| Tabelle 55: | 8BVI0220HCDS.000-1, 8BVI0220HWDS.000-1 - Bestelldaten..... | 108 |
| Tabelle 56: | 8BVI0220HCDS.000-1, 8BVI0220HWDS.000-1 - Technische Daten..... | 109 |
| Tabelle 57: | Anschlussbelegung Stecker X2..... | 113 |
| Tabelle 58: | Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B..... | 114 |
| Tabelle 59: | Anschlussbelegung Stecker X4A..... | 114 |
| Tabelle 60: | Anschlussbelegung Stecker X4B..... | 115 |
| Tabelle 61: | Anschlussbelegung Stecker X5A..... | 116 |
| Tabelle 62: | Anschlussbelegung Stecker X5B..... | 116 |
| Tabelle 63: | 8BVI0660HCSS.000-1, 8BVI0660HCSA.000-1, 8BVI0660HWSS.000-1, 8BVI0660HWSA.000-1 - Bestelldaten..... | 118 |
| Tabelle 64: | 8BVI0660HCSS.000-1, 8BVI0660HWSS.000-1, 8BVI0660HCSA.000-1, 8BVI0660HWSA.000-1 - Technische Daten..... | 119 |
| Tabelle 65: | 8BVI0880HCSS.004-1, 8BVI0880HCSA.004-1, 8BVI0880HWSS.004-1, 8BVI0880HWSA.004-1 - Bestelldaten..... | 124 |
| Tabelle 66: | 8BVI0880HCSS.004-1, 8BVI0880HWSS.004-1, 8BVI0880HCSA.004-1, 8BVI0880HWSA.004-1 - Technische Daten..... | 125 |
| Tabelle 67: | Anschlussbelegung Stecker X2..... | 131 |
| Tabelle 68: | Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B..... | 132 |
| Tabelle 69: | Anschlussbelegung Stecker X4A..... | 132 |
| Tabelle 70: | Anschlussbelegung X5A..... | 134 |
| Tabelle 71: | Kabelmontage Anschluss PE (1 Leiter)..... | 135 |
| Tabelle 72: | Kabelmontage Anschluss PE (3 Leiter)..... | 135 |
| Tabelle 73: | 8BVI1650HCSS.000-1 - Bestelldaten..... | 137 |
| Tabelle 74: | 8BVI1650HCSS.000-1 - Technische Daten..... | 138 |
| Tabelle 75: | Anschlussbelegung Stecker X2..... | 142 |
| Tabelle 76: | Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B..... | 143 |
| Tabelle 77: | Anschlussbelegung Stecker X4A..... | 143 |
| Tabelle 78: | Anschlussbelegung X5A..... | 145 |
| Tabelle 79: | Kabelmontage Anschluss PE (1 Leiter)..... | 145 |
| Tabelle 80: | Kabelmontage Anschluss PE (3 Leiter)..... | 146 |
| Tabelle 81: | ACOPOSmotor SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels..... | 163 |
| Tabelle 82: | LED-Status SafeMOTION Wechselrichtermodule 8BVI (Einachsmodule)..... | 168 |
| Tabelle 83: | LED-Status RDY/ERR..... | 168 |
| Tabelle 84: | LED-Status POWERLINK..... | 168 |
| Tabelle 85: | LED-Status SafeMOTION-Modul..... | 169 |
| Tabelle 86: | Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders..... | 169 |
| Tabelle 87: | 8DIcde.ffggg7i00-1 - Bestelldaten..... | 171 |
| Tabelle 88: | 8DIcde.ffggg0i00-1 - Bestelldaten..... | 172 |
| Tabelle 89: | Allgemeines - Technische Daten..... | 172 |
| Tabelle 90: | 8DIcde.ffggg7i00-1, 8DIcde.ffggg0i00-1 - Technische Daten..... | 173 |
| Tabelle 91: | 8DI33S.ff045hi00-1, 8DI34S.ff045hi00-1 - Technische Daten..... | 176 |
| Tabelle 92: | 8DI44S.ff022hi00-1, 8DI45S.ff022hi00-1, 8DI46S.ff022hi00-1 - Technische Daten..... | 179 |
| Tabelle 93: | 8DI54S.ff022hi00-1, 8DI55S.ff022hi00-1, 8DI56S.ff022hi00-1 - Technische Daten..... | 183 |
| Tabelle 94: | Erdanschluss (PE)..... | 188 |
| Tabelle 95: | X67CA0P00.0020, X67CA0P00.0050 - Bestelldaten..... | 190 |
| Tabelle 96: | X67CA0P00.0020, X67CA0P00.0050 - Technische Daten..... | 190 |
| Tabelle 97: | X67CA0P10.0020, X67CA0P10.0050 - Bestelldaten..... | 191 |
| Tabelle 98: | X67CA0P10.0020, X67CA0P10.0050 - Technische Daten..... | 191 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| Tabelle 99: | X67CA0P40.0020, X67CA0P40.0050 - Bestelldaten..... | 192 |
| Tabelle 100: | X67CA0P40.0020, X67CA0P40.0050 - Technische Daten..... | 192 |
| Tabelle 101: | X67CA0E41.0010, X67CA0E41.0050 - Bestelldaten..... | 193 |
| Tabelle 102: | X67CA0E41.0010, X67CA0E41.0050 - Technische Daten..... | 193 |
| Tabelle 103: | X67CA0E61.0020, X67CA0E61.0050 - Bestelldaten..... | 194 |
| Tabelle 104: | X67CA0E61.0020, X67CA0E61.0050 - Technische Daten..... | 194 |
| Tabelle 105: | X67CA0A41.0020, X67CA0A41.0050, X67CA0A41.0100 - Bestelldaten..... | 195 |
| Tabelle 106: | X67CA0A41.0020, X67CA0A41.0050, X67CA0A41.0100 - Technische Daten..... | 195 |
| Tabelle 107: | X67CA0A51.0020, X67CA0A51.0050, X67CA0A51.0100 - Bestelldaten..... | 196 |
| Tabelle 108: | X67CA0A51.0020, X67CA0A51.0050, X67CA0A51.0100 - Technische Daten..... | 196 |
| Tabelle 109: | 8ZDFB4000000.000-0 - Bestelldaten..... | 197 |
| Tabelle 110: | 8ZDFB4000000.000-0 - Technische Daten..... | 197 |
| Tabelle 111: | 8ZDFB5000000.000-0 - Bestelldaten..... | 199 |
| Tabelle 112: | 8ZDFB5000000.000-0 - Technische Daten..... | 199 |
| Tabelle 113: | Bestellschlüssel ACOPOS P3 Servoverstärker 8EI..... | 204 |
| Tabelle 114: | Dauerstrom (ccc)..... | 204 |
| Tabelle 115: | Einsteckmodule (i)..... | 204 |
| Tabelle 116: | Konfigurierbares Zubehör (j)..... | 205 |
| Tabelle 117: | Servoverstärker 8EI SafeMOTION-Anzeigen..... | 206 |
| Tabelle 118: | LED-Status POWERLINK..... | 206 |
| Tabelle 119: | LED-Status Ax1/Ax2/Ax3..... | 206 |
| Tabelle 120: | LED-Status R/E und SE..... | 206 |
| Tabelle 121: | 8EI2X2HWDS0.XXXX-1, 8EI4X5MWDS0.XXXX-1, 8EI8X8MWDS0.XXXX-1 - Bestelldaten... | 208 |
| Tabelle 122: | Bestellnummer Klemmen..... | 208 |
| Tabelle 123: | 8EI2X2HWDS0.XXXX-1, 8EI4X5MWDS0.XXXX-1, 8EI8X8MWDS0.XXXX-1 - Technische Daten..... | 209 |
| Tabelle 124: | 8EI2X2HWDS0.XXXX-1, 8EI4X5HWDS0.XXXX-1, 8EI8X8HWDS0.XXXX-1 - Bestelldaten... | 212 |
| Tabelle 125: | Bestellnummer Klemmen..... | 212 |
| Tabelle 126: | 8EI2X2HWDS0.XXXX-1, 8EI4X5HWDS0.XXXX-1, 8EI8X8HWDS0.XXXX-1 - Technische Daten..... | 213 |
| Tabelle 127: | 8EI2X2MWTS0.XXXX-1, 8EI4X5MWTS0.XXXX-1, 8EI8X8MWTS0.XXXX-1 - Bestelldaten... | 216 |
| Tabelle 128: | Bestellnummer Klemmen..... | 216 |
| Tabelle 129: | 8EI2X2MWTS0.XXXX-1, 8EI4X5MWTS0.XXXX-1, 8EI8X8MWTS0.XXXX-1 - Technische Daten..... | 217 |
| Tabelle 130: | 8EI2X2HWTS0.XXXX-1, 8EI4X5HWTS0.XXXX-1, 8EI8X8HWTS0.XXXX-1 - Bestelldaten... | 220 |
| Tabelle 131: | Bestellnummer Klemmen..... | 220 |
| Tabelle 132: | 8EI2X2HWTS0.XXXX-1, 8EI4X5HWTS0.XXXX-1, 8EI8X8HWTS0.XXXX-1 - Technische Daten..... | 221 |
| Tabelle 133: | Anschlussbelegung Stecker X1..... | 225 |
| Tabelle 134: | Anschlussbelegung Stecker X1..... | 226 |
| Tabelle 135: | Anschlussbelegung Stecker X2..... | 226 |
| Tabelle 136: | Anschlussbelegung Stecker X3A, X3B..... | 226 |
| Tabelle 137: | Anschlussbelegung Stecker X4x..... | 227 |
| Tabelle 138: | Anschlussbelegung Stecker X5x..... | 227 |
| Tabelle 139: | Anschlussbelegung Stecker X6..... | 227 |
| Tabelle 140: | Anschlussbelegung Stecker X8..... | 227 |
| Tabelle 141: | ACOPOSmulti SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels..... | 230 |
| Tabelle 142: | ACOPOSmotor SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels..... | 230 |
| Tabelle 143: | ACOPOS P3 SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels..... | 231 |
| Tabelle 144: | Fehlerreaktionszeit im Worst Case..... | 239 |
| Tabelle 145: | Informationsfelder im "Reaktionszeitrechner"..... | 241 |
| Tabelle 146: | Bedeutung der Parameter min./max. CPU..... | 241 |
| Tabelle 147: | Ausgabefelder im "Reaktionszeitrechner"..... | 241 |
| Tabelle 148: | Parameter SafeDESIGNER: Safety_Response_Time..... | 242 |
| Tabelle 149: | Parameter SafeDESIGNER: Safety Responsetime..... | 243 |
| Tabelle 150: | Messgeräte für die sichere Auswertung von ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 Wechselrichtermodulen und ACOPOS P3 SafeMOTION Servoverstärkern..... | 250 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| Tabelle 151: | Messgeräte für die sichere Auswertung von ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodulen..... | 250 |
| Tabelle 152: | Verdrahtungsfehler sicherer Motorhaltebremsenausgang..... | 257 |
| Tabelle 153: | Verdrahtungsfehler sicherer Motorhaltebremsenausgang..... | 260 |
| Tabelle 154: | Technische Daten Geberschnittstelle..... | 264 |
| Tabelle 155: | Fehlerliste für Bewegungs- und Lagesensoren auf das normierte Fehlermodell gemäß EN 61800-5-2:2007, Tabelle D.16..... | 265 |
| Tabelle 156: | Notwendige Kennwerte für nicht zertifizierte SinCos Messgeräte..... | 267 |
| Tabelle 157: | Mittlere Zeit jedes Kanals bis zum gefahrbringenden Ausfall MTTFd gemäß EN ISO13849-1, Tabelle 5..... | 268 |
| Tabelle 158: | 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..... | 268 |
| Tabelle 159: | 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..... | 269 |
| Tabelle 160: | Notwendige Kennwerte für zertifizierte SinCos Messgeräte..... | 270 |
| Tabelle 161: | MTTF Werte für Heidenhain ENC 1313 und EQN 1325 laut Heidenhain Dokument D662649-01-E-01..... | 270 |
| Tabelle 162: | Berechnete Kennwerte für Heidenhain ECN 1313 und EQN 1325 mit der Diagnose der Geberauswertung des ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermoduls..... | 271 |
| Tabelle 163: | Sicherheitstechnische Kennwerte ACOPOSmulti SafeMOTION SinCos Wechselrichtermodul 8BVXXXXSA.XXX-X gemeinsam mit Heidenhain ECN 1313 bzw. EQN 1325..... | 271 |
| Tabelle 164: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring..... | 274 |
| Tabelle 165: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System..... | 275 |
| Tabelle 166: | Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht.. | 278 |
| Tabelle 167: | Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off einkanalig (STO1)..... | 278 |
| Tabelle 168: | Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Control (SBC)..... | 278 |
| Tabelle 169: | 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..... | 279 |
| Tabelle 170: | Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht.. | 280 |
| Tabelle 171: | Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off einkanalig (STO1)..... | 280 |
| Tabelle 172: | Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Control (SBC)..... | 280 |
| Tabelle 173: | 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..... | 281 |
| Tabelle 174: | Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Test (SBT)..... | 281 |
| Tabelle 175: | Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht.. | 282 |
| Tabelle 176: | Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off einkanalig (STO1)..... | 282 |
| Tabelle 177: | Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Control (SBC)..... | 282 |
| Tabelle 178: | 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..... | 282 |
| Tabelle 179: | Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1) zeitüberwacht.. | 284 |
| Tabelle 180: | Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Torque Off einkanalig (STO1)..... | 284 |
| Tabelle 181: | Sicherheitstechnische Kennwerte: Safe Brake Control (SBC)..... | 284 |
| Tabelle 182: | 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..... | 284 |
| Tabelle 183: | ACOPOSmulti SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels..... | 286 |
| Tabelle 184: | ACOPOSmotor SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels..... | 286 |
| Tabelle 185: | ACOPOS P3 SafeMOTION: Sicherheitsfunktionen und zugehörige Sicherheitslevels..... | 287 |
| Tabelle 186: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... | 289 |
| Tabelle 187: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS)..... | 289 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| Tabelle 188: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System..... | 292 |
| Tabelle 189: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... | 298 |
| Tabelle 190: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC..... | 299 |
| Tabelle 191: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 301 |
| Tabelle 192: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 303 |
| Tabelle 193: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1..... | 303 |
| Tabelle 194: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 303 |
| Tabelle 195: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 307 |
| Tabelle 196: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2..... | 307 |
| Tabelle 197: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 307 |
| Tabelle 198: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 307 |
| Tabelle 199: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 312 |
| Tabelle 200: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 312 |
| Tabelle 201: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 312 |
| Tabelle 202: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 317 |
| Tabelle 203: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 319 |
| Tabelle 204: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI..... | 319 |
| Tabelle 205: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 322 |
| Tabelle 206: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 322 |
| Tabelle 207: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 325 |
| Tabelle 208: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA..... | 325 |
| Tabelle 209: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... | 329 |
| Tabelle 210: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... | 332 |
| Tabelle 211: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 332 |
| Tabelle 212: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP..... | 332 |
| Tabelle 213: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... | 335 |
| Tabelle 214: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 335 |
| Tabelle 215: | Auswahl der Referenzierflanke..... | 336 |
| Tabelle 216: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... | 339 |
| Tabelle 217: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP..... | 339 |
| Tabelle 218: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 343 |
| Tabelle 219: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... | 344 |
| Tabelle 220: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 348 |
| Tabelle 221: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 348 |
| Tabelle 222: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP..... | 349 |
| Tabelle 223: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 352 |
| Tabelle 224: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 352 |
| Tabelle 225: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP..... | 353 |
| Tabelle 226: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SBT | 355 |
| Tabelle 227: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Safe machine options..... | 359 |
| Tabelle 228: | Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.9..... | 361 |
| Tabelle 229: | Datenstruktur der sicheren Maschinenoptionen ab Safety Release 1.10..... | 363 |
| Tabelle 230: | SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Function Model..... | 370 |
| Tabelle 231: | SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: General..... | 370 |
| Tabelle 232: | SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Extended..... | 370 |
| Tabelle 233: | SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Geber (nur ACOPOSmulti SafeMOTION EnDat 2.2 und ACOPOSmulti SafeMOITON SinCos)..... | 371 |
| Tabelle 234: | SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Safety Features: Axis 1..... | 372 |
| Tabelle 235: | SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Safety Features: Axis 2..... | 372 |
| Tabelle 236: | SafeMOTION-Parameter I/O Konfiguration: Safety Features: Axis 3..... | 373 |
| Tabelle 237: | Parameter SafeDESIGNER: Basic..... | 374 |
| Tabelle 238: | Parameter SafeDESIGNER: Safety Responsetime..... | 375 |
| Tabelle 239: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Safe machine options..... | 375 |
| Tabelle 240: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start..... | 376 |
| Tabelle 241: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS). | 376 |
| Tabelle 242: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System..... | 377 |
| Tabelle 243: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring..... | 378 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Tabelle 244: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 378 |
| Tabelle 245: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 379 |
| Tabelle 246: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 379 |
| Tabelle 247: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... | 379 |
| Tabelle 248: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1..... | 380 |
| Tabelle 249: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC..... | 380 |
| Tabelle 250: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2..... | 380 |
| Tabelle 251: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA..... | 381 |
| Tabelle 252: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 381 |
| Tabelle 253: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 382 |
| Tabelle 254: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI..... | 382 |
| Tabelle 255: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SBT | 383 |
| Tabelle 256: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... | 383 |
| Tabelle 257: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP..... | 384 |
| Tabelle 258: | SafeMOTION-Parameter | 386 |
| Tabelle 259: | SafeMOTION-Kanalliste für ACOPOSmulti SafeMOTION und ACOPOSmotor SafeMOTION.. | 388 |
| Tabelle 260: | SafeMOTION-Kanalliste für ACOPOS P3 SafeMOTION..... | 390 |
| Tabelle 261: | Verzögerungszeiten SafeMOTION-Modul..... | 393 |
| Tabelle 262: | Verzögerungszeiten der Anforderung einer Sicherheitsfunktion..... | 393 |
| Tabelle 263: | Funktionsbausteine der Bibliothek PLCopen_Motion_SF_2..... | 404 |
| Tabelle 264: | Funktionsbausteine der Bibliothek openSAFETY_BuR_Motion_SF..... | 404 |
| Tabelle 265: | ACOPOS Parameter-ID für SafeMOTION | 406 |
| Tabelle 266: | Statusbits - Byte 0..... | 407 |
| Tabelle 267: | Statusbits - Byte 1..... | 407 |
| Tabelle 268: | Statusbits - Byte 2..... | 408 |
| Tabelle 269: | Statusbits - Byte 3..... | 408 |
| Tabelle 270: | Steuerbits - Byte 0..... | 408 |
| Tabelle 271: | Steuerbits - Byte 1..... | 408 |
| Tabelle 272: | Steuerbits - Byte 2..... | 408 |
| Tabelle 273: | Steuerbits - Byte 3..... | 409 |
| Tabelle 274: | SafeMC_action()..... | 410 |
| Tabelle 275: | Testmatrix der Sicherheitsfunktionen..... | 417 |
| Tabelle 276: | Übersicht über die Funktionsbausteine der Bibliothek PLCopen_Motion_SF_2..... | 420 |
| Tabelle 277: | SF_SafeMC_BR: Übersicht über die Eingangsparameter..... | 422 |
| Tabelle 278: | SF_SafeMC_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter..... | 422 |
| Tabelle 279: | Formatbeschreibung der Datentypen..... | 423 |
| Tabelle 280: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System..... | 424 |
| Tabelle 281: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 424 |
| Tabelle 282: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1..... | 425 |
| Tabelle 283: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2..... | 425 |
| Tabelle 284: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start..... | 425 |
| Tabelle 285: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... | 425 |
| Tabelle 286: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 426 |
| Tabelle 287: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring..... | 427 |
| Tabelle 288: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS)..... | 427 |
| Tabelle 289: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 427 |
| Tabelle 290: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI..... | 428 |
| Tabelle 291: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 428 |
| Tabelle 292: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC..... | 428 |
| Tabelle 293: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 428 |
| Tabelle 294: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... | 435 |
| Tabelle 295: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC..... | 436 |
| Tabelle 296: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 437 |
| Tabelle 297: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 439 |
| Tabelle 298: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1..... | 440 |
| Tabelle 299: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 440 |
| Tabelle 300: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 441 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Tabelle 301: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2..... | 441 |
| Tabelle 302: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 442 |
| Tabelle 303: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 442 |
| Tabelle 304: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 443 |
| Tabelle 305: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 444 |
| Tabelle 306: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 444 |
| Tabelle 307: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 445 |
| Tabelle 308: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 446 |
| Tabelle 309: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 446 |
| Tabelle 310: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 447 |
| Tabelle 311: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 448 |
| Tabelle 312: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 448 |
| Tabelle 313: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 449 |
| Tabelle 314: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 450 |
| Tabelle 315: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 450 |
| Tabelle 316: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 451 |
| Tabelle 317: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI..... | 451 |
| Tabelle 318: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 453 |
| Tabelle 319: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 453 |
| Tabelle 320: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 455 |
| Tabelle 321: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 455 |
| Tabelle 322: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start..... | 457 |
| Tabelle 323: | SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Diagnosecodes..... | 477 |
| Tabelle 324: | SF_SafeMC_BR: Statusbits des SafeMOTION-Moduls | 478 |
| Tabelle 325: | SF_SafeMC_BR_V2: Übersicht über die Eingangsparameter..... | 481 |
| Tabelle 326: | SF_SafeMC_BR_V2: Übersicht über die Ausgangsparameter..... | 481 |
| Tabelle 327: | Formatbeschreibung der Datentypen..... | 482 |
| Tabelle 328: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System..... | 483 |
| Tabelle 329: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... | 483 |
| Tabelle 330: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 484 |
| Tabelle 331: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1..... | 484 |
| Tabelle 332: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2..... | 485 |
| Tabelle 333: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start..... | 485 |
| Tabelle 334: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... | 485 |
| Tabelle 335: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 485 |
| Tabelle 336: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP..... | 486 |
| Tabelle 337: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring..... | 487 |
| Tabelle 338: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS)..... | 487 |
| Tabelle 339: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 487 |
| Tabelle 340: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI..... | 488 |
| Tabelle 341: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 488 |
| Tabelle 342: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC..... | 488 |
| Tabelle 343: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 488 |
| Tabelle 344: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring..... | 493 |
| Tabelle 345: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System..... | 493 |
| Tabelle 346: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... | 501 |
| Tabelle 347: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC..... | 502 |
| Tabelle 348: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 503 |
| Tabelle 349: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 505 |
| Tabelle 350: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1..... | 506 |
| Tabelle 351: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 506 |
| Tabelle 352: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 507 |
| Tabelle 353: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2..... | 507 |
| Tabelle 354: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 508 |
| Tabelle 355: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 508 |
| Tabelle 356: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 509 |
| Tabelle 357: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 510 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Tabelle 358: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 510 |
| Tabelle 359: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 511 |
| Tabelle 360: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 512 |
| Tabelle 361: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 512 |
| Tabelle 362: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 513 |
| Tabelle 363: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 514 |
| Tabelle 364: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 514 |
| Tabelle 365: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 515 |
| Tabelle 366: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 516 |
| Tabelle 367: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 516 |
| Tabelle 368: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 517 |
| Tabelle 369: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI..... | 517 |
| Tabelle 370: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 519 |
| Tabelle 371: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 519 |
| Tabelle 372: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 521 |
| Tabelle 373: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 521 |
| Tabelle 374: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 523 |
| Tabelle 375: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP..... | 523 |
| Tabelle 376: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 524 |
| Tabelle 377: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... | 525 |
| Tabelle 378: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start..... | 528 |
| Tabelle 379: | SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Diagnosecodes..... | 551 |
| Tabelle 380: | SF_SafeMC_BR_V2: Statusbits des SafeMOTION-Moduls | 552 |
| Tabelle 381: | SF_SafeMC_BR_V3: Übersicht über die Eingangsparameter..... | 555 |
| Tabelle 382: | SF_SafeMC_BR_V3: Übersicht über die Ausgangsparameter..... | 555 |
| Tabelle 383: | Formatbeschreibung der Datentypen..... | 556 |
| Tabelle 384: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Safe machine options..... | 557 |
| Tabelle 385: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System..... | 557 |
| Tabelle 386: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... | 558 |
| Tabelle 387: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 558 |
| Tabelle 388: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1..... | 559 |
| Tabelle 389: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2..... | 559 |
| Tabelle 390: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start..... | 559 |
| Tabelle 391: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... | 559 |
| Tabelle 392: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 560 |
| Tabelle 393: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA..... | 561 |
| Tabelle 394: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP..... | 561 |
| Tabelle 395: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring..... | 562 |
| Tabelle 396: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS). 562 | |
| Tabelle 397: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 562 |
| Tabelle 398: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI..... | 563 |
| Tabelle 399: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 563 |
| Tabelle 400: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC..... | 563 |
| Tabelle 401: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 563 |
| Tabelle 402: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring..... | 568 |
| Tabelle 403: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System..... | 568 |
| Tabelle 404: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... | 576 |
| Tabelle 405: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC..... | 577 |
| Tabelle 406: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 578 |
| Tabelle 407: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 580 |
| Tabelle 408: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1..... | 581 |
| Tabelle 409: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 581 |
| Tabelle 410: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 582 |
| Tabelle 411: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2..... | 582 |
| Tabelle 412: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 583 |
| Tabelle 413: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 583 |
| Tabelle 414: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 584 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| Tabelle 415: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 585 |
| Tabelle 416: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 585 |
| Tabelle 417: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 586 |
| Tabelle 418: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 587 |
| Tabelle 419: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 587 |
| Tabelle 420: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 588 |
| Tabelle 421: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 589 |
| Tabelle 422: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 589 |
| Tabelle 423: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 590 |
| Tabelle 424: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 591 |
| Tabelle 425: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 591 |
| Tabelle 426: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 592 |
| Tabelle 427: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI..... | 592 |
| Tabelle 428: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 594 |
| Tabelle 429: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 594 |
| Tabelle 430: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 596 |
| Tabelle 431: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 596 |
| Tabelle 432: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 598 |
| Tabelle 433: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA..... | 599 |
| Tabelle 434: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 600 |
| Tabelle 435: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP..... | 600 |
| Tabelle 436: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 601 |
| Tabelle 437: | Parameter der Sicherheitsfunktion Remanente sichere Position..... | 602 |
| Tabelle 438: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... | 603 |
| Tabelle 439: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start..... | 606 |
| Tabelle 440: | SF_SafeMC_BR(_V2, _V3): Diagnosecodes..... | 631 |
| Tabelle 441: | SF_SafeMC_BR_V3: Statusbits des SafeMOTION-Moduls | 632 |
| Tabelle 442: | SF_SafeMC_Speed_BR: Übersicht über die Eingangsparameter..... | 634 |
| Tabelle 443: | SF_SafeMC_Speed_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter..... | 634 |
| Tabelle 444: | Formatbeschreibung der Datentypen..... | 634 |
| Tabelle 445: | SF_SafeMC_Position_BR: Übersicht über die Eingangsparameter..... | 640 |
| Tabelle 446: | SF_SafeMC_Position_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter..... | 640 |
| Tabelle 447: | Formatbeschreibung der Datentypen..... | 640 |
| Tabelle 448: | SF_SafeMC_Position_BR_V2: Übersicht über die Eingangsparameter..... | 647 |
| Tabelle 449: | SF_SafeMC_Position_BR_V2: Übersicht über die Ausgangsparameter..... | 647 |
| Tabelle 450: | Formatbeschreibung der Datentypen..... | 647 |
| Tabelle 451: | SF_SafeMC_SBT_BR: Übersicht über die Eingangsparameter..... | 655 |
| Tabelle 452: | SF_SafeMC_SBT_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter..... | 655 |
| Tabelle 453: | Formatbeschreibung der Datentypen..... | 655 |
| Tabelle 454: | Parameter der Sicherheitsfunktion SBT..... | 657 |
| Tabelle 455: | SF_oS_MOTION_Basic_BR: Übersicht über die Eingangsparameter..... | 663 |
| Tabelle 456: | SF_oS_MOTION_Basic_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter..... | 664 |
| Tabelle 457: | Formatbeschreibung der Datentypen..... | 664 |
| Tabelle 458: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start..... | 665 |
| Tabelle 459: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System..... | 665 |
| Tabelle 460: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring..... | 666 |
| Tabelle 461: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 666 |
| Tabelle 462: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 666 |
| Tabelle 463: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 667 |
| Tabelle 464: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... | 667 |
| Tabelle 465: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1..... | 667 |
| Tabelle 466: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC..... | 667 |
| Tabelle 467: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start..... | 671 |
| Tabelle 468: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC..... | 674 |
| Tabelle 469: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 675 |
| Tabelle 470: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1..... | 676 |
| Tabelle 471: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 676 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Tabelle 472: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... | 677 |
| Tabelle 473: | SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes..... | 690 |
| Tabelle 474: | SF_oS_MOTION_Speed_BR: Übersicht über die Eingangsparameter..... | 691 |
| Tabelle 475: | SF_oS_MOTION_Speed_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter..... | 692 |
| Tabelle 476: | Formatbeschreibung der Datentypen..... | 692 |
| Tabelle 477: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2..... | 693 |
| Tabelle 478: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA..... | 693 |
| Tabelle 479: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 693 |
| Tabelle 480: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 698 |
| Tabelle 481: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 700 |
| Tabelle 482: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2..... | 700 |
| Tabelle 483: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 701 |
| Tabelle 484: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 701 |
| Tabelle 485: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 702 |
| Tabelle 486: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA..... | 703 |
| Tabelle 487: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 704 |
| Tabelle 488: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 705 |
| Tabelle 489: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 705 |
| Tabelle 490: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 706 |
| Tabelle 491: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 707 |
| Tabelle 492: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 707 |
| Tabelle 493: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 708 |
| Tabelle 494: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 709 |
| Tabelle 495: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 709 |
| Tabelle 496: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 710 |
| Tabelle 497: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 711 |
| Tabelle 498: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 711 |
| Tabelle 499: | SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes..... | 723 |
| Tabelle 500: | SF_oS_MOTION_Advanced_BR: Übersicht über die Eingangsparameter..... | 724 |
| Tabelle 501: | SF_oS_MOTION_Advanced_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter..... | 725 |
| Tabelle 502: | Formatbeschreibung der Datentypen..... | 725 |
| Tabelle 503: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 726 |
| Tabelle 504: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI..... | 726 |
| Tabelle 505: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 730 |
| Tabelle 506: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 730 |
| Tabelle 507: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 732 |
| Tabelle 508: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 732 |
| Tabelle 509: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 734 |
| Tabelle 510: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI..... | 734 |
| Tabelle 511: | SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes..... | 748 |
| Tabelle 512: | SF_oS_MOTION_AbsPos_BR: Übersicht über die Eingangsparameter..... | 749 |
| Tabelle 513: | SF_oS_MOTION_AbsPos_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter..... | 750 |
| Tabelle 514: | Formatbeschreibung der Datentypen..... | 750 |
| Tabelle 515: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... | 751 |
| Tabelle 516: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP..... | 751 |
| Tabelle 517: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS). 752 | |
| Tabelle 518: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... | 756 |
| Tabelle 519: | Parameter der Sicherheitsfunktion Remanente sichere Position..... | 759 |
| Tabelle 520: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 760 |
| Tabelle 521: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP..... | 760 |
| Tabelle 522: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 761 |
| Tabelle 523: | SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes..... | 773 |
| Tabelle 524: | "SF_oS_MOTION_BR": Übersicht über die Eingangsparameter..... | 775 |
| Tabelle 525: | "SF_oS_MOTION_BR": Übersicht über die Ausgangsparameter..... | 776 |
| Tabelle 526: | Formatbeschreibung der Datentypen..... | 778 |
| Tabelle 527: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start..... | 779 |
| Tabelle 528: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Behaviour of Functional Fail Safe (FFS). 779 | |

| | | |
|--------------|---|-----|
| Tabelle 529: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder Unit System..... | 780 |
| Tabelle 530: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Encoder monitoring..... | 781 |
| Tabelle 531: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 781 |
| Tabelle 532: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 781 |
| Tabelle 533: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 782 |
| Tabelle 534: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... | 782 |
| Tabelle 535: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1..... | 782 |
| Tabelle 536: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC..... | 782 |
| Tabelle 537: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2..... | 782 |
| Tabelle 538: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA..... | 783 |
| Tabelle 539: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 783 |
| Tabelle 540: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 784 |
| Tabelle 541: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI..... | 784 |
| Tabelle 542: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... | 784 |
| Tabelle 543: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP..... | 785 |
| Tabelle 544: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General Settings - Automatic reset on start..... | 789 |
| Tabelle 545: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SBC..... | 792 |
| Tabelle 546: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 793 |
| Tabelle 547: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - SS1..... | 794 |
| Tabelle 548: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 794 |
| Tabelle 549: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Basic functions - STO1..... | 795 |
| Tabelle 550: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 796 |
| Tabelle 551: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 798 |
| Tabelle 552: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SS2..... | 798 |
| Tabelle 553: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 799 |
| Tabelle 554: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 799 |
| Tabelle 555: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 800 |
| Tabelle 556: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SLA..... | 801 |
| Tabelle 557: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 802 |
| Tabelle 558: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 803 |
| Tabelle 559: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 803 |
| Tabelle 560: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 804 |
| Tabelle 561: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 805 |
| Tabelle 562: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 805 |
| Tabelle 563: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 806 |
| Tabelle 564: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 807 |
| Tabelle 565: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 807 |
| Tabelle 566: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 808 |
| Tabelle 567: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Speed functions - SMS/SLS..... | 809 |
| Tabelle 568: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Early limit monitoring..... | 809 |
| Tabelle 569: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 810 |
| Tabelle 570: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 810 |
| Tabelle 571: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 812 |
| Tabelle 572: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SDI..... | 812 |
| Tabelle 573: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 814 |
| Tabelle 574: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Advanced functions - SLI..... | 814 |
| Tabelle 575: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - Homing..... | 818 |
| Tabelle 576: | Parameter der Sicherheitsfunktion Remanente sichere Position..... | 821 |
| Tabelle 577: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Ramp monitoring | 822 |
| Tabelle 578: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: Absolute position functions - SMP/SLP..... | 822 |
| Tabelle 579: | SafeMOTION-Parameter Gruppe: General settings - Standstill monitoring..... | 823 |
| Tabelle 580: | SF_oS_MOTION_(Basic, Speed, Advanced, AbsPos)_BR: Diagnosecodes..... | 856 |
| Tabelle 581: | SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR: Übersicht über die Eingangsparameter..... | 857 |
| Tabelle 582: | SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter..... | 857 |
| Tabelle 583: | Formatbeschreibung der Datentypen..... | 857 |
| Tabelle 584: | SF_oS_MOTION_ScaledSpeed_BR: Diagnosecodes..... | 868 |
| Tabelle 585: | SF_oS_MOTION_Position_BR: Übersicht über die Eingangsparameter..... | 869 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Tabelle 586: | SF_oS_MOTION_Position_BR: Übersicht über die Ausgangsparameter..... | 869 |
| Tabelle 587: | Formatbeschreibung der Datentypen..... | 870 |
| Tabelle 588: | SF_oS_MOTION_Position_BR: Diagnosecodes..... | 882 |
| Tabelle 589: | Versionshistorie..... | 882 |
| Tabelle 590: | Gültige Normen..... | 884 |
| Tabelle 591: | Mechanische Bedingungen in Betrieb | 885 |
| Tabelle 592: | Mechanische Bedingungen in Betrieb | 885 |
| Tabelle 593: | Mechanische Bedingungen in Betrieb | 885 |
| Tabelle 594: | Mechanische Bedingungen bei Transport..... | 885 |
| Tabelle 595: | Mechanische Bedingungen bei Transport..... | 886 |
| Tabelle 596: | Klimabedingungen in Betrieb..... | 886 |
| Tabelle 597: | Klimabedingungen bei Lagerung (Temperatur)..... | 886 |
| Tabelle 598: | Klimabedingungen bei Lagerung (Luftfeuchtigkeit)..... | 886 |
| Tabelle 599: | Klimabedingungen bei Transport..... | 886 |
| Tabelle 600: | Bewertungskriterien (Performancekriterien) für Störfestigkeitsanforderungen..... | 887 |
| Tabelle 601: | Grenzwerte für Netzüberschwingungen..... | 887 |
| Tabelle 602: | Grenzwerte für Kommutierungseinbrüche/Spannungsverzerrungen..... | 887 |
| Tabelle 603: | Grenzwerte für Spannungsabweichungen..... | 887 |
| Tabelle 604: | Grenzwerte für Spannungseinbrüche und kurzzeitige Unterbrechungen..... | 887 |
| Tabelle 605: | Grenzwerte für Spannungsunsymmetrie..... | 887 |
| Tabelle 606: | Grenzwerte für Frequenzänderungen..... | 887 |
| Tabelle 607: | Grenzwerte für elektrostatische Entladung..... | 888 |
| Tabelle 608: | Grenzwerte für elektromagnetische Felder..... | 888 |
| Tabelle 609: | Grenzwerte für Burst..... | 888 |
| Tabelle 610: | Grenzwerte für Surge..... | 888 |
| Tabelle 611: | Grenzwerte für leitungsgeführte Hochfrequenz..... | 888 |
| Tabelle 612: | Grenzwerte für Störspannungen an den Netzanschlüssen..... | 889 |
| Tabelle 613: | Grenzwerte für feldgebundene Störaussendung..... | 889 |
| Tabelle 614: | Weitere umweltbezogene Grenzwerte..... | 889 |
| Tabelle 615: | Weitere umweltbezogene Grenzwerte..... | 889 |
| Tabelle 616: | Internationale Zulassungen..... | 890 |
| Tabelle 617: | Übersicht Kategorien von Stopp-Funktionen..... | 891 |
| Tabelle 618: | Übersicht der Performance Levels (PL)..... | 892 |
| Tabelle 619: | Sicherheitslevel für Standard-Sicherheitstechnik | 895 |
| Tabelle 620: | Sicherheitslevel für integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION..... | 895 |
| Tabelle 621: | Sicherheitslevel für integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION mit B&R Motoren | 895 |
| Tabelle 622: | Sicherheitslevel für integrierte Sicherheitstechnik SafeMOTION mit Fremdmotoren..... | 896 |

A

| | |
|---------------------------|-----|
| Anlauf von Maschinen..... | 893 |
|---------------------------|-----|

B

| | |
|---|-----|
| Berechnung der sicheren Reaktionszeit..... | 240 |
| Betrieb..... | 26 |
| Bewertungskriterien für Störfestigkeitsanforderungen..... | 887 |

D

| | |
|---------------------------------|----|
| Dreiphasige Industrienetze..... | 24 |
|---------------------------------|----|

E

| | |
|--------------------------------|-----|
| Entsorgung..... | 27 |
| Erdpotential (PE-Schiene)..... | 26 |
| Erdverbindungen..... | 26 |
| ESD..... | 24 |
| ESD-gerechte Handhabung..... | 25 |
| ESD-Schutzmaßnahmen..... | 25 |
| Europäische Richtlinien..... | 884 |

G

| | |
|----------------------|----|
| Gefahrenquellen..... | 23 |
|----------------------|----|

H

| | |
|----------------------------------|----|
| Handhabungsvorschriften ESD..... | 25 |
|----------------------------------|----|

I

| | |
|--------------------------|----|
| interne Überwachung..... | 27 |
|--------------------------|----|

K

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Kategorien von Stopp-Funktionen..... | 891 |
|--------------------------------------|-----|

L

| | |
|---------------|----|
| Lagerung..... | 25 |
|---------------|----|

M

| | |
|--|---------------|
| Maschinenrichtlinie..... | 24 |
| Mechanische Bedingungen in Betrieb..... | 885, 885, 885 |

N

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Netzfilter von Drittherstellern..... | 152 |
| Notaus-Schalter..... | 27 |

P

| | |
|--|-----|
| Performancekriterien für Störfestigkeitsanforderungen..... | 887 |
| Performance Levels (PL)..... | 891 |

Q

| | |
|----------------------------------|----|
| Qualifiziertes Fachpersonal..... | 23 |
|----------------------------------|----|

R

| | |
|------------------------|-----|
| Richtlinien..... | 884 |
| Risikobeurteilung..... | 892 |
| Risikograph..... | 892 |
| Risikoparameter..... | 892 |

S

| | |
|--|-----|
| Safety integrity level - SIL..... | 892 |
| Schutzausrüstung..... | 25 |
| Sichere Reaktionszeit..... | 236 |
| Sicherheitsbezogene Teile einer Steuerung..... | 891 |
| Sicherheitseinrichtungen..... | 27 |
| Stillsetzen im Notfall..... | 891 |
| Stopp-Funktionen..... | 891 |

T

| | |
|----------------|----|
| TN-Netz..... | 24 |
| Transport..... | 25 |

U

| | |
|---------------------------------------|----|
| Umweltgerechte Entsorgung..... | 27 |
| Umweltgerechte Werkstofftrennung..... | 27 |
| Unfallverhütungsvorschriften..... | 23 |

V

| | |
|-----------------|----|
| Verpackung..... | 24 |
|-----------------|----|

W

| | |
|------------------------|-----|
| Warnschild..... | 26 |
| Wiederanlaufsperr..... | 893 |

Z

| | |
|------------------|-----|
| Zulassungen..... | 890 |
|------------------|-----|

| | |
|-------------------------|-----|
| 8BVI0014HCDS.000-1..... | 86 |
| 8BVI0014HCSA.000-1..... | 36 |
| 8BVI0014HCSS.000-1..... | 36 |
| 8BVI0014HWDS.000-1..... | 86 |
| 8BVI0014HWSA.000-1..... | 36 |
| 8BVI0014HWSS.000-1..... | 36 |
| 8BVI0028HCDS.000-1..... | 90 |
| 8BVI0028HCSA.000-1..... | 41 |
| 8BVI0028HCSS.000-1..... | 41 |
| 8BVI0028HWDS.000-1..... | 90 |
| 8BVI0028HWSA.000-1..... | 41 |
| 8BVI0028HWSS.000-1..... | 41 |
| 8BVI0055HCDS.000-1..... | 95 |
| 8BVI0055HCSA.000-1..... | 47 |
| 8BVI0055HCSS.000-1..... | 47 |
| 8BVI0055HWDS.000-1..... | 95 |
| 8BVI0055HWSA.000-1..... | 47 |
| 8BVI0055HWSS.000-1..... | 47 |
| 8BVI0110HCDS.000-1..... | 104 |
| 8BVI0110HCSA.000-1..... | 53 |
| 8BVI0110HCSS.000-1..... | 53 |
| 8BVI0110HWDS.000-1..... | 104 |
| 8BVI0110HWSA.000-1..... | 53 |
| 8BVI0110HWSS.000-1..... | 53 |
| 8BVI0220HCDS.000-1..... | 108 |
| 8BVI0220HCSA.000-1..... | 64 |
| 8BVI0220HCSS.000-1..... | 64 |
| 8BVI0220HWDS.000-1..... | 108 |
| 8BVI0220HWSA.000-1..... | 64 |
| 8BVI0220HWSS.000-1..... | 64 |
| 8BVI0330HCSA.000-1..... | 69 |
| 8BVI0330HCSS.000-1..... | 69 |
| 8BVI0330HWSA.000-1..... | 69 |
| 8BVI0330HWSS.000-1..... | 69 |
| 8BVI0440HCSA.000-1..... | 75 |
| 8BVI0440HCSS.000-1..... | 75 |
| 8BVI0440HWSA.000-1..... | 75 |
| 8BVI0440HWSS.000-1..... | 75 |
| 8BVI0660HCSA.000-1..... | 118 |
| 8BVI0660HCSS.000-1..... | 118 |
| 8BVI0660HWSA.000-1..... | 118 |
| 8BVI0660HWSS.000-1..... | 118 |
| 8BVI0880HCSA.004-1..... | 124 |
| 8BVI0880HCSS.004-1..... | 124 |
| 8BVI0880HWSA.004-1..... | 124 |
| 8BVI0880HWSS.004-1..... | 124 |
| 8BVI1650HCSS.000-1..... | 137 |
| 8DI330.D50450300-1..... | 172 |
| 8DI440.DB0227700-1..... | 171 |
| 8EI2X2HWDS0.XXXX-1..... | 212 |
| 8EI2X2HWTS0.XXXX-1..... | 220 |
| 8EI2X2MWTS0.XXXX-1..... | 216 |
| 8EI4X5HWDS0.XXXX-1..... | 212 |
| 8EI4X5HWTS0.XXXX-1..... | 220 |
| 8EI4X5MWDS0.XXXX-1..... | 208 |
| 8EI4X5MWTS0.XXXX-1..... | 216 |
| 8EI8X8HWDS0.XXXX-1..... | 212 |
| 8EI8X8HWTS0.XXXX-1..... | 220 |
| 8EI8X8MWDS0.XXXX-1..... | 208 |
| 8EI8X8MWTS0.XXXX-1..... | 216 |
| 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 |