

ACOPOS

Anwenderhandbuch

Version: **2.10 (März 2020)**
Bestellnr.: **MAACP2-GER**

Originalbetriebsanleitung

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

Kapitel 1 Allgemeines.....	9
1 Handbuchhistorie.....	9
2 ACOPOS.....	10
2.1 Leistungsstarkes Servoverstärkerkonzept.....	10
2.2 Mehr Raum für Innovationen.....	10
2.3 Maximale Sicherheit.....	10
2.4 Modular, präzise und kommunikativ.....	11
2.5 Parametrieren statt programmieren.....	12
2.6 PLCopen Motion Control Funktionsblöcke.....	12
2.7 Produktiver mit Smart Process Technology.....	13
2.8 ACOPOS prädestiniert auch für CNC Anwendungen.....	13
2.9 Mühelose und schnelle Inbetriebnahme.....	14
2.10 Werkzeuge für unkomplizierte und effiziente Diagnose.....	15
3 ACOPOS Konfigurationen.....	16
3.1 ACOPOS im POWERLINK Netzwerk.....	16
3.1.1 Empfohlene Topologie für POWERLINK Netzwerke.....	17
3.1.2 Weiterführende Literatur.....	17
3.2 Kompakte, modulare Motion Control Applikationen.....	17
3.3 Umfangreiche, modulare Motion Control Applikationen bis zu 253 Achsen.....	18
3.4 ACOPOS im CAN-Bus Netzwerk.....	18
3.5 Antriebsbasierende Steuerung.....	19
4 Sicherheitshinweise.....	20
4.1 Gestaltung von Hinweisen.....	20
4.2 Allgemeines.....	20
4.3 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	21
4.4 Schutz vor elektrostatischen Entladungen.....	21
4.4.1 Verpackung.....	21
4.4.2 Vorschriften für die ESD-gerechte Handhabung.....	21
4.5 Transport und Lagerung.....	22
4.6 Montage.....	22
4.7 Betrieb.....	22
4.7.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile.....	22
4.7.2 Schutz vor gefährlicher Bewegung.....	23
4.7.3 Schutz vor Verbrennungen.....	23
4.8 Kennwerte für die Funktionale Sicherheit.....	24
4.9 Umweltgerechte Entsorgung.....	24
4.9.1 Werkstofftrennung.....	24
4.10 Security Konzept.....	25
Kapitel 2 Technische Daten.....	27
1 Modulübersicht.....	27
2 ACOPOS Servoverstärker.....	29
2.1 Übersicht.....	30
2.1.1 24 VDC Versorgung bei Netzausfall.....	30
2.2 Anzeigen.....	31
2.2.1 Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders.....	31
2.3 ACOPOS 1010, 1016.....	33
2.3.1 ACOPOS 8V1010.0xx-2.....	33
2.3.2 ACOPOS 8V1010.5xx-2.....	36
2.3.3 ACOPOS 8V1016.0xx-2.....	40
2.3.4 ACOPOS 8V1016.5xx-2.....	44
2.3.5 Verdrahtung.....	48
2.4 ACOPOS 1022, 1045, 1090.....	56
2.4.1 ACOPOS 1022.....	56
2.4.2 ACOPOS 1045.....	59
2.4.3 ACOPOS 1090.....	63
2.4.4 Verdrahtung.....	67

2.5 ACOPOS 1180, 1320.....	74
2.5.1 ACOPOS 1180.....	74
2.5.2 ACOPOS 1320.....	78
2.5.3 Verdrahtung.....	81
2.6 ACOPOS 1640, 128M.....	88
2.6.1 ACOPOS 1640.....	88
2.6.2 ACOPOS 128M.....	92
2.6.3 Verdrahtung.....	95
3 ACOPOS Einsteckmodule.....	101
3.1 Allgemeines.....	101
3.2 AC110 - CAN Modul.....	102
3.2.1 Allgemeines.....	102
3.2.2 Bestelldaten.....	102
3.2.3 Technische Daten.....	102
3.2.4 CAN Knotennummerneinstellung.....	103
3.2.5 Anzeigen.....	103
3.2.6 Firmware.....	103
3.2.7 Verdrahtung.....	103
3.3 AC114 - POWERLINK V2 Modul.....	105
3.3.1 Allgemeines.....	105
3.3.2 Bestelldaten.....	105
3.3.3 Technische Daten.....	105
3.3.4 POWERLINK Knotennummerneinstellung.....	106
3.3.5 Anzeigen.....	106
3.3.6 Firmware.....	106
3.3.7 Verdrahtung.....	107
3.4 AC120 - EnDat 2.1 Geber Modul.....	108
3.4.1 Allgemeines.....	108
3.4.2 Bestelldaten.....	108
3.4.3 Technische Daten.....	109
3.4.4 Anzeigen.....	110
3.4.5 Firmware.....	110
3.4.6 Verdrahtung.....	110
3.5 AC121 - HIPERFACE Geber Modul.....	112
3.5.1 Allgemeines.....	112
3.5.2 Bestelldaten.....	112
3.5.3 Technische Daten.....	112
3.5.4 Anzeigen.....	113
3.5.5 Firmware.....	113
3.5.6 Verdrahtung.....	114
3.6 AC122 - Resolver Modul.....	116
3.6.1 8AC122.60-3.....	116
3.6.2 Anzeigen.....	117
3.6.3 Verdrahtung.....	118
3.7 AC123 - Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Modul.....	119
3.7.1 Allgemeines.....	119
3.7.2 Bestelldaten.....	119
3.7.3 Technische Daten.....	119
3.7.4 Anzeigen.....	120
3.7.5 Firmware.....	120
3.7.6 Verdrahtung.....	121
3.8 AC125 - BiSS Geber Modul.....	123
3.8.1 8AC125.60-1.....	123
3.8.2 8AC125.60-2.....	126
3.8.3 8AC125.61-2.....	129
3.8.4 Anzeigen.....	131
3.8.5 Firmware.....	131

3.9 AC126 - EnDat 2.2 Modul.....	132
3.9.1 Allgemeines.....	132
3.9.2 Bestelldaten.....	132
3.9.3 Technische Daten.....	133
3.9.4 Anzeigen.....	133
3.9.5 Firmware.....	134
3.9.6 Verdrahtung.....	134
3.10 AC130 - Digitales Mischmodul.....	135
3.10.1 Allgemeines.....	135
3.10.2 Bestelldaten.....	135
3.10.3 Technische Daten.....	135
3.10.4 Anzeigen.....	137
3.10.5 Firmware.....	137
3.10.6 Verdrahtung.....	137
3.11 AC131 - Mischmodul.....	139
3.11.1 Allgemeines.....	139
3.11.2 Bestelldaten.....	139
3.11.3 Technische Daten.....	139
3.11.4 Anzeigen.....	141
3.11.5 Firmware.....	141
3.11.6 Verdrahtung.....	141
4 Batteriemodul 8AXB.....	143
4.1 Allgemeines.....	143
4.2 Bestelldaten.....	143
4.3 Technische Daten.....	143
4.4 Wechseln/Einsetzen des Batteriemoduls 8AXB000.0000-00.....	144
5 Externe Bremswiderstände 8B0W.....	146
5.1 Bestelldaten.....	146
5.2 Technische Daten.....	146
5.3 Verdrahtung.....	147
5.3.1 Anschlussbelegungen Bremswiderstände 8B0W.....	147
6 Kabel.....	148
6.1 Allgemeines.....	148
6.1.1 Konfektionierte Kabel.....	148
6.2 Übersicht.....	148
6.3 Motorkabel.....	152
6.3.1 Motorkabel 0,75 mm ²	152
6.3.2 Motorkabel 1,5 mm ²	156
6.3.3 Motorkabel 4 mm ²	158
6.3.4 Motorkabel 4 mm ² mit Motorstecker Größe 1.5.....	160
6.3.5 Motorkabel 10 mm ²	162
6.3.6 Motorkabel 35 mm ²	164
6.3.7 Verdrahtung.....	165
6.4 Motorhybridkabel 8CH.....	168
6.4.1 Motorhybridkabel 1,5 mm ²	168
6.4.2 Motorhybridkabel 4 mm ²	170
6.4.3 Verdrahtung.....	172
6.5 EnDat 2.1 Kabel.....	174
6.5.1 Bestelldaten.....	174
6.5.2 Technische Daten.....	174
6.5.3 Verdrahtung.....	175
6.6 Resolverkabel.....	177
6.6.1 Bestelldaten.....	177
6.6.2 Technische Daten.....	177
6.6.3 Verdrahtung.....	178
6.7 Resolverkabel 8BCR ESTB.....	180
6.7.1 Bestelldaten.....	180

6.7.2 Technische Daten.....	180
6.7.3 Verdrahtung.....	181
6.8 Kabelverlängerungen.....	183
6.8.1 Motorkabel 0,75 mm ² mit SpringTec Stecker.....	183
6.8.2 Motorkabel 1,5 mm ²	185
6.8.3 Motorkabel 4 mm ²	187
6.8.4 Motorkabel 4 mm ² Motorstecker 1,5.....	189
6.8.5 Motorkabel 10 mm ²	191
6.8.6 Resolverkabel.....	193
6.8.7 Resolverkabel mit SpringTec Stecker.....	195
7 Stecker.....	197
7.1 Allgemeines.....	197
7.2 Motorstecker.....	197
7.2.1 Bestelldaten.....	197
7.2.2 Technische Daten.....	197
7.3 Geberstecker.....	198
7.3.1 EnDat Stecker.....	198
7.3.2 Resolverstecker.....	199
Kapitel 3 Montage.....	201
1 Allgemeines.....	201
2 Maßblätter und Einbaumaße.....	202
2.1 ACOPOS 1010, 1016.....	202
2.2 ACOPOS 1022, 1045, 1090.....	203
2.3 ACOPOS 1180, 1320.....	204
2.4 ACOPOS 1640.....	205
2.5 ACOPOS 128M.....	206
2.6 Externe Bremswiderstände.....	207
2.6.1 8B0W0045H000.001-1, 8B0W0079H000.001-1, 8B0W0096H000.001-1.....	207
3 Ein- und Ausbau von Einsteckmodulen.....	209
3.1 Allgemeines.....	209
3.2 Einbau.....	209
3.3 Ausbau.....	209
4 Direkt angereihte Montage verschiedener ACOPOS Baureihen.....	210
5 Verwendung von Kühlsystemen in Schaltschränken.....	211
5.1 Eigenkonvektion.....	211
5.2 Verwendung von Filterlüftern.....	211
5.3 Verwendung von Luft/Luft-Wärmetauschern.....	212
5.4 Verwendung von Luft/Wasser-Wärmetauschern.....	213
5.5 Verwendung von Kühlaggregaten.....	214
5.5.1 Allgemeines.....	214
5.5.2 Anordnung eines Kühlaggregates auf dem Schaltschrankdach.....	214
5.5.3 Anordnung eines Kühlaggregates an der Schaltschrankfront.....	215
6 Motorkabel.....	216
6.1 Konfektionierung (modulseitig) am Beispiel eines Motorkabels 1,5 mm ²	216
Kapitel 4 Dimensionierung.....	219
1 Netzanschluss.....	219
1.1 Allgemeines.....	219
1.1.1 Netzformen.....	219
1.1.2 Netzspannungsbereich.....	220
1.1.3 Schutzleiteranschluss (PE).....	220
1.2 Dimensionierungen.....	222
1.2.1 Ausführung einzelner ACOPOS Netzanschlüsse.....	222
1.2.2 Ausführung von ACOPOS Netzanschlüssen bei Antriebsgruppen.....	225
1.3 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (FI-Schutz).....	227
1.3.1 Bemessungsfehlerstrom.....	227

1.3.2 Abschätzen von Ableitströmen.....	227
1.3.3 Verwendbares Fabrikat.....	227
2 Zwischenkreis.....	228
2.1 Allgemeines.....	228
2.2 Ausführung der Verdrahtung.....	229
2.3 Gleichverteilung der zugeführten Leistung über die Netzgleichrichter.....	229
2.4 Gleichverteilung der Bremsleistung auf die Bremswiderstände.....	230
2.5 Anschluss von externen Zwischenkreisnetzteilen.....	230
3 Motoranschluss.....	231
3.1 Motor-Überlastschutz.....	232
4 Bremswiderstand.....	233
4.1 Allgemeines.....	233
4.2 Externer Bremswiderstandsanschluss.....	234
4.2.1 Absicherung.....	234
4.3 Bremswiderstandsdimensionierung.....	235
4.3.1 Berechnungsgrundlagen.....	235
4.3.2 Beispiel.....	238
4.4 Bremswiderstandsparametrierung.....	245
4.4.1 Verwendung der integrierten Bremswiderstände.....	245
4.4.2 Verwendung von externen Bremswiderständen.....	245
5 Konfiguration von ACOPOS Servoverstärkern.....	246
5.1 Maximale Leistungsabgabe über die Steckplätze der ACOPOS Servoverstärker.....	246
5.2 24 VDC Stromaufnahme der ACOPOS Servoverstärker.....	247
6 Dimensionierung von Kühlsystemen zur Schaltschrankkühlung.....	248
6.1 Allgemeine Dimensionierungskriterien.....	248
6.1.1 Grobauswahl des Kühlsystems.....	248
6.2 Eigenkonvektion.....	249
6.2.1 Dimensionierung.....	249
6.2.2 Beispiel.....	249
6.3 Filterlüfter.....	250
6.3.1 Dimensionierung.....	250
6.3.2 Beispiel.....	251
6.4 Luft/Luft-Wärmetauscher.....	252
6.4.1 Dimensionierung.....	252
6.4.2 Beispiel.....	252
6.5 Luft/Wasser-Wärmetauscher, Kühlaggregate.....	254
6.5.1 Dimensionierung.....	254
6.5.2 Beispiel.....	254
7 Verwendete Formelzeichen.....	256

Kapitel 5 Verdrahtung..... 258

1 Allgemeines.....	258
1.1 EMV-gerechte Installation.....	258
1.1.1 Allgemeines.....	258
1.1.2 Installationshinweise.....	258
1.2 Isolations- und Hochspannungsprüfung.....	262
1.2.1 Isolationswiderstandsprüfung gemäß EN 60204.....	262
1.2.2 Hochspannungsprüfung.....	262
1.3 Anschluss der Kabel für die Einsteckmodule.....	263
1.4 Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche.....	264

Kapitel 6 Sicherheitstechnik..... 265

1 Standard-Sicherheitstechnik („Verdrahtete Sicherheitstechnik“.....	265
1.1 Allgemeines.....	265
1.2 Prinzip - Realisierung der Sicherheitsfunktion.....	266
1.2.1 Zusätzliche Funktion.....	267
1.3 Beschaltung des Enable-Eingangs nach Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d.....	268

1.3.1 STO, Kategorie 3 / SIL 2 / PL d (Variante A).....	268
1.3.2 STO, Kategorie 3 / SIL 2 / PL d (Variante B).....	269
1.4 Beschaltungen der Enable-Eingänge nach Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d und Funktionalität (STO, SS1, SS2, SLS, SOS).....	270
1.4.1 STO, SLS, SOS - Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d.....	270
1.4.2 SS1, SLS, SS2 - Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d (Variante A).....	272
1.4.3 SS1, SLS, SS2 - Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d (Variante B).....	274
Kapitel 7 Internationale und nationale Zulassungen.....	277
1 Kennzeichnung.....	277
2 EU-Richtlinien und Normen (CE).....	278
2.1 Normenübersicht.....	280
2.2 Störfestigkeitsanforderungen (Immunität).....	281
2.2.1 Hochfrequente Störungen.....	282
2.2.2 Niederfrequente Störungen.....	283
2.3 Störaussendungsanforderungen (Emission).....	284
2.4 Mechanische Bedingungen.....	285
2.5 Klimabedingungen.....	286
2.6 Elektrische Sicherheit.....	286
3 UL / CSA.....	287
4 EAC.....	287
5 KC.....	287
6 Normen, Definitionen zur Sicherheitstechnik.....	288
Anhang A Zubehör im Lieferumfang.....	291
1 ACOPOS.....	291
1.1 8V1010.0xx-2/8V1016.0xx-2.....	291
1.2 8V1010.5xx-2/8V1016.5xx-2.....	292
1.3 8V1022.xxx-2/8V1045.xxx-2/8V1090.xxx-2.....	293
1.4 8V1180.xxx-2/8V1320.xxx-2.....	294
1.5 8V1640.xxx-2.....	295
1.6 8V128M.xxx-2.....	296
Anhang B UL Markings.....	297
Anhang C Kabelzuordnung zu Servoverstärker.....	298
1 Motoren.....	298
1.1 Motoren 8LS.....	298
1.2 Motoren 8LV.....	299
1.3 Motoren 8JS.....	299
1.4 Motoren 8KS.....	300
1.5 Motoren 8LT.....	300
Anhang D Formierung von Zwischenkreiskondensatoren.....	301

Kapitel 1 • Allgemeines

1 Handbuchhistorie

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
2.10	09.03.2020	<p>Änderungen/Neuerungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abbildungen für Übersetzung und Online-Hilfe angepasst • Kapitel Allgemeines <ul style="list-style-type: none"> - Sicherheitshinweise: neuen Abschnitt "Security Konzept" eingefügt • Kapitel Technische Daten: <ul style="list-style-type: none"> - Daten Servoverstärker überarbeitet und aktualisiert - Daten Einsteckmodule aktualisiert - Einsteckmodule 8AC112.60-1, 8AC140x und 8AC141x aus dem Handbuch entfernt - Verdrahtung und Anschlussbelegungen überarbeitet, erweitert - Kabel: Querschnitte erweitert, Daten überarbeitet - Kabelverlängerungen hinzugefügt • Kapitel Dimensionierung: <ul style="list-style-type: none"> - Abschnitt "Verwendete Formelzeichen" überarbeitet • Kapitel Normen und Zulassungen komplett überarbeitet • Anhang ergänzt: <ul style="list-style-type: none"> - UL Markings - Kabelzuordnung ACOPOS - Formierung von Zwischenkreiskondensatoren
2.01	05.11.2014	<p>Änderungen/Neuerungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abbildungen für die Übersetzung angepasst • Zubehör von 8AC114.60-2 erweitert • Kapitel Technische Daten: <ul style="list-style-type: none"> - Technische Daten der Stecker korrigiert - Batteriemodul hinzugefügt • Kapitel Dimensionierung: <ul style="list-style-type: none"> - Abschnitt "Dimensionierung der Netzzuleitungen und der Absicherung" überarbeitet - "Motoranschluss" um den Abschnitt "nicht schleppkettentaugliche Motorkabel" ergänzt • Anhang "Zubehör im Lieferumfang" ergänzt
2.00	12.12.2012	<p>Änderungen/Neuerungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsteckmodul 8AC126.60-1 aufgenommen: <ul style="list-style-type: none"> - Bestelldaten - Technische Daten - Anschlussbelegung • Motorkabel 0,75 mm² aufgenommen: <ul style="list-style-type: none"> - Bestelldaten - Technische Daten • Kapitel Dimensionierung: <ul style="list-style-type: none"> - Einsatz von Netzdrosseln hinzugefügt - Dimensionierung von Kühlsystemen überarbeitet
1.43	26.03.2011	<p>Änderungen/Neuerungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitshinweise: <ul style="list-style-type: none"> Neuer Abschnitt „Kennwerte für die Funktionale Sicherheit“ eingefügt • Sicherheitstechnik: <ul style="list-style-type: none"> Überarbeitung der Sicherheitsfunktionen/-kennwerte, Anpassung Proof Test Interval auf 20 Jahre
1.42	31.07.2010	<p>Änderungen/Neuerungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Daten/8Vxxxx: <ul style="list-style-type: none"> Verlustleistungen modifizieren • Verdrahtung/AC121: <ul style="list-style-type: none"> Ein-/Ausgangsschema hinzugefügt. • Einsteckmodul 8AC125.60-1 aufgenommen: <ul style="list-style-type: none"> - Technische Daten - Verdrahtung • Anzeigen: <ul style="list-style-type: none"> LED-Status an Firmware >V2.130 angepasst • Technische Daten/8AC122.60-3: <ul style="list-style-type: none"> ParIDs für Einstellung des Übersetzungsverhältnisses in Fussnote eingefügt
1.41	31.10.2008	Start Publikation Revisionshistorie

Tabelle 1: Handbuchhistorie

2 ACOPOS

2.1 Leistungsstarkes Servoverstärkerkonzept

Die ACOPOS Servofamilie ist eine wesentliche Komponente der vollständig homogenen Automatisierungslösung von B&R. Die branchenspezifischen Funktionen bilden zusammen mit den intuitiven Werkzeugen die Basis für kurze Entwicklungszeiten.

Ein entscheidendes Kriterium für die Leistungsfähigkeit einer Automatisierungslösung ist die schnelle und präzise Reaktion auf applikationsbedingte Ereignisse und plötzlich auftretende Änderungen im Produktionsablauf. ACOPOS Servoverstärker arbeiten deshalb mit sehr kurzen Abtastzeiten und Kommunikationszyklen von 400 μ s, die im Stromregelkreis sogar nur 50 μ s betragen.

2.2 Mehr Raum für Innovationen

Der erfolgreiche Einsatz der ACOPOS Servoverstärker in den nachfolgend genannten Industrien zeigt eindrucksvoll die Innovationskraft dieses zukunftsweisenden Konzepts: Leistung und Funktion gepaart mit Anwendertauglichkeit.

- Verpackungsindustrie
- Handhabungstechnik
- Kunststoffverarbeitung
- Papier- und Druckverarbeitung
- Textilindustrie
- Holzindustrie
- Metallverarbeitende Industrie
- Halbleiterindustrie

2.3 Maximale Sicherheit

Die ACOPOS Servofamilie wurde während der Entwicklungsphase einer Reihe von harten Tests unterzogen. Unter erschwerten Bedingungen, wie etwa starker Vibration oder erhöhten Temperaturen, waren die Geräte dabei Belastungen ausgesetzt, die die Werte im normalen Alltagsbetrieb bei weitem übersteigen.



Abbildung 1: EMV-Test am ACOPOS Servoverstärker - maximale Sicherheit für den Anwender

Dem Thema EMV wurde für den Einsatz in rauer Industrieumgebung besonderes Augenmerk geschenkt. Neben den durch Normen vorgeschriebenen Tests wurden Feldtests unter erschwerten Bedingungen durchgeführt. Dabei wurden die ausgezeichneten Messergebnisse aus den Prüflabors in der Praxis bestätigt. Notwendige Filter gemäß CE-Richtlinien sind bereits im Gerät integriert und vereinfachen die Verdrahtung. Mit Hilfe rechnergestützter Modelle wird basierend auf gemessenen Strömen und Temperaturen das thermische Verhalten des Gesamtsystems vorausgerechnet. Das Ergebnis ist maximale Leistung durch beste Systemausnutzung. ACOPOS Servoverstärker berücksichtigen das elektronische Typenschild des Motors mit allen mechanisch und elektronisch relevanten Daten. Aufwendige, fehleranfällige Parametrierarbeiten werden dadurch vermieden und die Inbetriebnahmezeiten erheblich verkürzt. Im Servicefall können zusätzlich relevante Daten abgefragt und eine eventuell unsachgemäße Handhabung nachvollzogen werden.

Die ACOPOS Servofamilie ist auch als Ausführung mit teillackierten Leiterplatten erhältlich. Diese Varianten sind - bei identischer Spezifikation - noch robuster gegenüber Umwelteinflüssen wie Staub, aggressiven Dämpfen oder Feuchtigkeit.

2.4 Modular, präzise und kommunikativ

Die zum Betrieb einer Servoachse notwendigen I/Os gehören bei ACOPOS Servoverstärkern zur Grundausstattung. Für präzise Vermessungsaufgaben bzw. zur Druckmarkensteuerung stehen dem Anwender zwei hochgenaue Triggereingänge zur Verfügung.



Abbildung 2: Einsteckmodule machen eine optimale applikations-spezifische Konfiguration der ACOPOS Servoverstärker möglich

Die weitere Konfiguration der ACOPOS Servoverstärker für die jeweiligen applikationsspezifischen Erfordernisse erfolgt mittels Einsteckmodulen. Es stehen Einsteckmodule zur Vernetzung mit anderen Antrieben, Steuerungen und Visualisierungen sowie für den Anschluss von Gebern, Sensoren und Aktoren zur Verfügung. Darüber hinaus sind CPU Module zur Integration von Steuerung und Antrieb für Drive-based Automation erhältlich.

2.5 Parametrieren statt programmieren

ACOPOS Servoverstärker sind für anspruchsvolle Positionieraufgaben wie den Betrieb elektronischer Getriebe oder Kurvenscheiben anwenderspezifisch parametrierbar. Auf der Basis jahrelanger Zusammenarbeit mit Kunden aus aller Welt stellt B&R sein Know-How in Form kompakter Funktionsblöcke für viele Anwendungsgebiete zur Verfügung. Branchenanforderungen lassen sich so entsprechend einfach und schnell in ein Anwenderprogramm umsetzen.

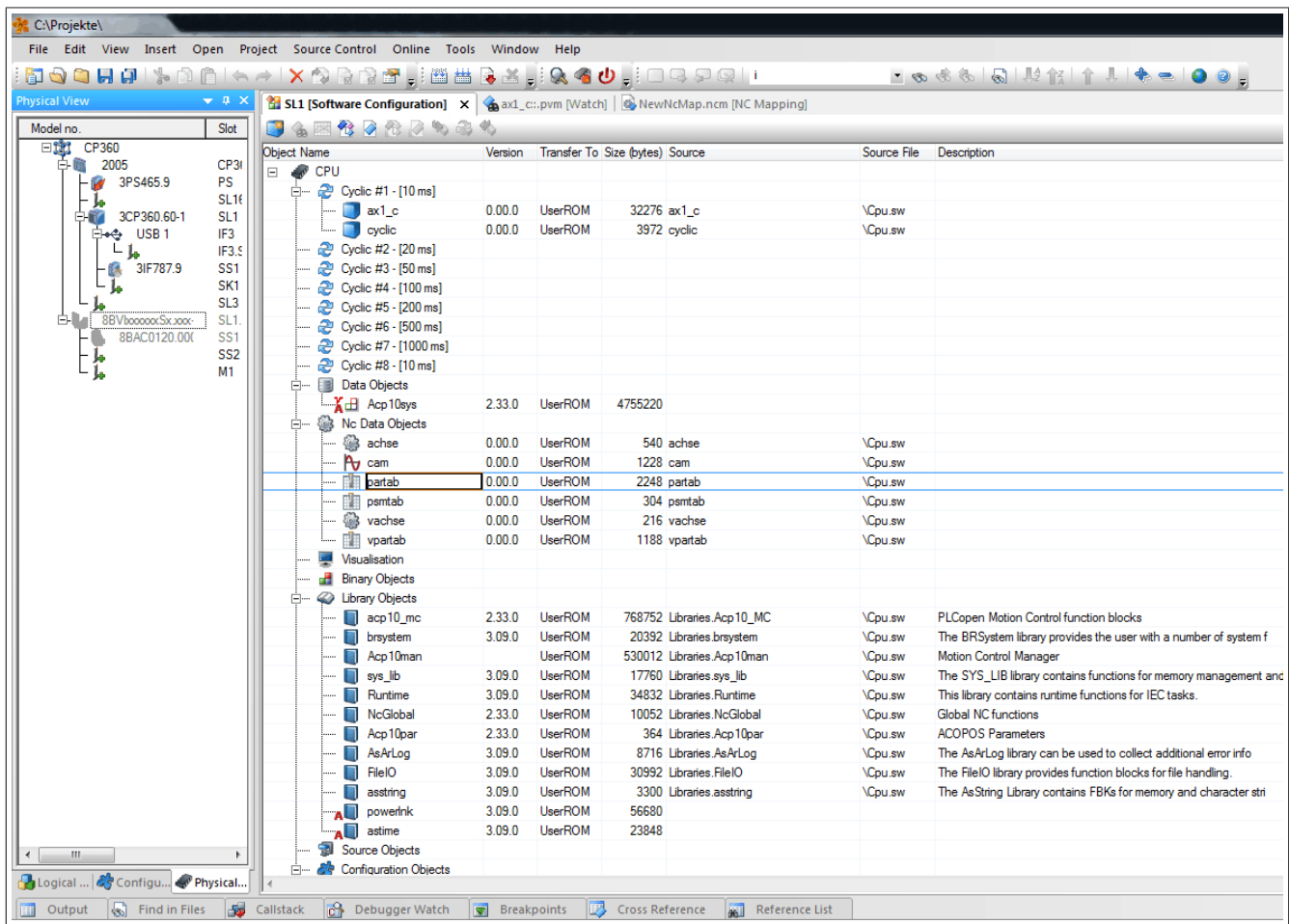


Abbildung 3: Parametrierung von ACOPOS Servoverstärkern mittels B&R Automation Studio gewährleistet die einfache und schnelle Umsetzung von Applikationsanforderungen

2.6 PLCopen Motion Control Funktionsblöcke

Der Bereich Motion Control ist eines der zentralen Themen in der Automatisierungstechnik. Einer der Gründe dafür ist der hohe Anteil an den gesamten Automatisierungskosten und das daraus resultierende Einsparungspotenzial.

Die PLCopen Motion Control Funktionsblöcke nach IEC 61131-3 unterstützen den Anwender bei der Nutzung dieser Möglichkeiten durch Herstellerunabhängigkeit und Reduktion der Entwicklungszeiten. Der Anwender hat die Wahl zwischen den Programmiersprachen Ladder Diagramm (LD), Structured Text (ST) sowie der Hochsprache „C“.

Der Funktionsumfang der Funktionsblöcke gliedert sich in die Bereiche Einzelachsbewegungen und Mehrachsbewegungen. Erster umfasst neben herkömmlichen Relativ- und Absolutbewegungen auch die Möglichkeit Bewegungen zu überlagern. Im Bereich der Mehrachsbewegungen werden die Funktionen Getriebe, Kurvenscheiben, Auf-, Absynchronisieren und Differentialgetriebe (Verändern des Phasenwinkels) unterstützt.

2.7 Produktiver mit Smart Process Technology

Smart Process Technology erfüllt den Kundenwunsch nach wirtschaftlichen Lösungen und hohen Produktionsgeschwindigkeiten. Diese frei konfigurierbare Technologiebibliothek ist homogen in das bestehende Motion Control Produkt integriert.

Durch die Nutzung indirekter Prozessgrößen kann Sensorik, welche oftmals den hohen Produktionsgeschwindigkeiten nicht genügt, entfallen. Hohe Produktivität und Genauigkeit wird durch synchrone Abarbeitung und kurze Reaktionszeiten realisiert. Leistungsfähige und intelligente dezentrale Einheiten ermöglichen eine lückenlose Qualitätskontrolle. Dies führt in der Praxis zu deutlich geringeren Zykluszeiten bei gleichzeitig höherer Teilequalität.

Damit wird den Anforderungen an moderne Motion Control Produkte, wie hohe Produktqualität, Maschinenproduktivität bei gleichzeitig kurzen Wartungs- und Stillstandzeiten und zunehmend auch lückenloser Qualitätskontrolle bei der Produktion, entsprochen.

2.8 ACOPOS prädestiniert auch für CNC Anwendungen

Das integrierte „Soft“- CNC System von B&R vereint sämtliche zur Maschinenautomatisierung notwendigen Software-Komponenten auf einer 64Bit Prozessorplattform. Diese bietet ausreichend Rechenleistung auch für komplexe Bearbeitungsmaschinen. Die integrierte Systemarchitektur eröffnet gemeinsam mit den ACOPOS Servoverstärkern enorme Perspektiven hinsichtlich Reaktionsschnelligkeit, Datendurchsatz und Präzision bei gleichzeitig sinkenden Kosten.

- Homogen integrierte ACOPOS Servoverstärkertechnik
- Leistungsstark und reaktionsschnell
- Grenzenlose Flexibilität des SPS- und CNC Systems schafft Freiräume für Automatisierungsideen
- 8 unabhängige CNC Kanäle
- insgesamt bis zu 100 Achsen für Positionierung, CNC, elektronische Getriebe
- Individuelles Grafik-Interface
- Nahezu unbegrenzter Systemspeicher für Programme, Diagnose und Prozessdaten
- Internet- oder Intranet Anbindung für Kontrolle bzw. Fernwartung

Führende Hersteller von Wasserstrahl-, Laser- und Brennschneidemaschinen setzen diese Technologievorteile bereits erfolgreich um.

2.9 Mühelose und schnelle Inbetriebnahme

Die Programmierung sämtlicher B&R Produkte erfolgt einheitlich im B&R Automation Studio mit Windows Look & Feel. Komplexe Antriebslösungen lassen sich bereits nach kurzer Einarbeitung in Betrieb nehmen. Die Einbindung von Hardwarekomponenten und Programmteilen sowie deren Parametrierung erfolgt dialoggeführt; dies reduziert den Projektierungsaufwand erheblich.

Ohne Programmierung können mittels NC-Test Achsbewegungen kontrolliert werden. Jede Bewegungsart, von Punkt-zu-Punkt bis zur Getriebefunktion, kann interaktiv abgesetzt werden. Die Reaktion der Achse lässt sich online im Monitorfenster beobachten. Die Tracefunktion zeichnet relevante Antriebsdaten zur übersichtlichen Auswertung auf.

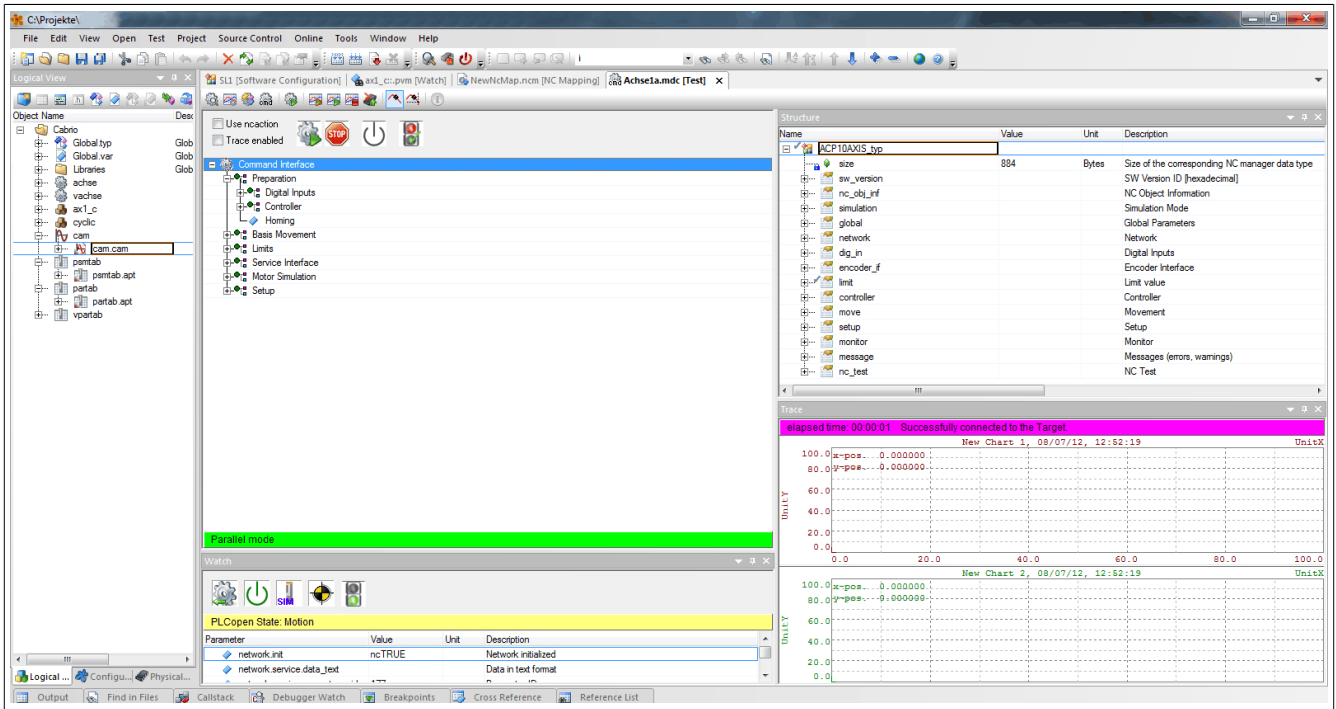


Abbildung 4: Optimale Kontrolle der Bewegung mittels NC Test und Tracefunktion

2.10 Werkzeuge für unkomplizierte und effiziente Diagnose

Mittels Oszilloskopfunktion wird der Antrieb in Echtzeit überwacht. Vielfältige Triggermöglichkeiten generieren aussagefähige Daten für die Analyse der Bewegungsvorgänge im laufenden Betrieb. Die grafische Darstellung ermöglicht die Feinabstimmung und Optimierung der Bewegungsabläufe im Mikrosekundenbereich. Die Integration von leistungsfähigen Werkzeugen, wie z. B. dem Kurvenscheibeneditor, reduziert die Programmierung komplexer gekoppelter Bewegungsabläufe auf simples Drag-and-Drop. Die Ergebnisse und Auswirkungen auf Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck lassen sich sofort grafisch analysieren.

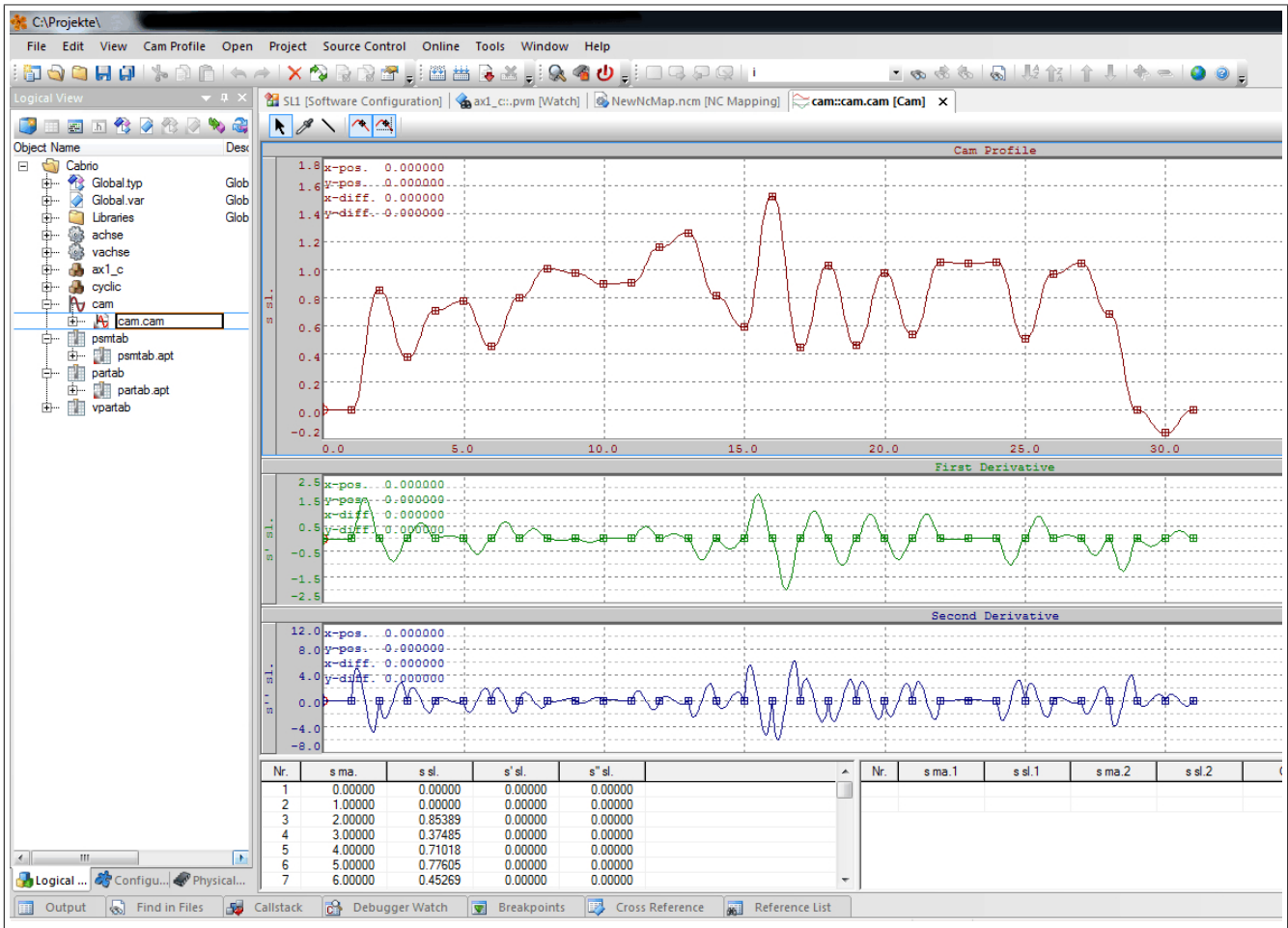


Abbildung 5: Kurvenscheibeneditor - Bewegungsverläufe einfach und präzise umsetzen

3 ACOPOS Konfigurationen

ACOPOS Servoverstärker 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, kurze Prozessadaptionen und Qualitätskontrollen möglich.

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

ACOPOS Servoverstärker können applikationsspezifisch je nach Netzwerktyp in den unterschiedlichsten Konfigurationen verwendet werden. Dabei stehen dem Anwender die oben genannten Funktionen in jeder der gezeigten Beispieltopologien zur Verfügung.

Werden Technologiefunktionen direkt im ACOPOS Servoverstärker abgearbeitet, sind die Reaktionsgeschwindigkeiten unabhängig vom verwendeten Netzwerk und 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.

3.1 ACOPOS im POWERLINK Netzwerk

Leistungsfähige Maschinen-Architekturen verlangen nach flexiblen Netzwerken und Feldbussen. Mit POWERLINK steht dem Anwender ein Netzwerk zu Verfügung, das den hohen Ansprüchen dynamischer Bewegungssysteme voll gerecht wird. POWERLINK passt sich den Anforderungen von Maschine und Anlage an. Die starre Kopplung vieler Achsen mit Steuerungen, Industrie-PCs, Ein-/Ausgabesystemen und Bedieneinheiten ermöglicht die Realisierung von Maschinen und Anlagen höchster Präzision. Durch die Kompatibilität zu Standard Ethernet wird zusätzlich die Anzahl der Netzwerke und Feldbusse auf Maschinenebene reduziert.

Erfolgreiche Einsatzgebiete dieser Topologien:

- Verpackungsindustrie
- Handhabungstechnik
- Kunststoffverarbeitung
- Papier- und Druckverarbeitung
- Textilindustrie
- Holzindustrie
- Metallverarbeitende Industrie
- Halbleiterindustrie

3.1.1 Empfohlene Topologie für POWERLINK Netzwerke

Im POWERLINK Netzwerk sollte vom Manager aus gesehen immer zuerst die Baumstruktur kommen und erst anschließend die Linienstruktur. Sonst wirkt sich die Verzögerung der Linienstruktur auf den gesamten darunter liegenden Baum aus.

Information:

Es ist zu beachten, dass vom Manager aus gezählt im längsten Pfad maximal 10 Hubs zulässig sind.

Information:

Während der Netzwerk-Initialisierung (Hochlauf) eines ACOPOS Servoverstärkers ist die Kommunikation zu allen POWERLINK Stationen unterbrochen, die linienförmig über den Mini-Hub dieses ACOPOS Servoverstärkers an das POWERLINK Netzwerk angeschlossen sind.

3.1.2 Weiterführende Literatur

Sofern hier nicht anders angegeben, gelten die Empfehlungen der folgenden Dokumente:

- "Industrial Ethernet Planing and Installation Guide", Draft 2.0, IAONA (www.iaona-eu.com)
- "Guide to Understanding and Obtaining High Quality Generic Cabling", 3P Third Party Testing (www.3ptest.dk)

3.2 Kompakte, modulare Motion Control Applikationen

Jeder ACOPOS Servoverstärker fungiert verdrahtungstechnisch als Mini-Hub, über den die linienförmige Weiterführung des POWERLINK Netzwerks erfolgt. Dies verringert den Verdrahtungsaufwand (bei gleichbleibender Funktionalität) erheblich.

- Modulare Maschinenarchitektur, bis zu 100 m Abstand zwischen den einzelnen Achsen
- Minimaler Verdrahtungsaufwand durch Linienstruktur (kein Ring)
- Keine zusätzlichen Infrastruktur Komponenten notwendig
- Synchronisierung vom SPS-Programm bis zum Antriebsregelkreis

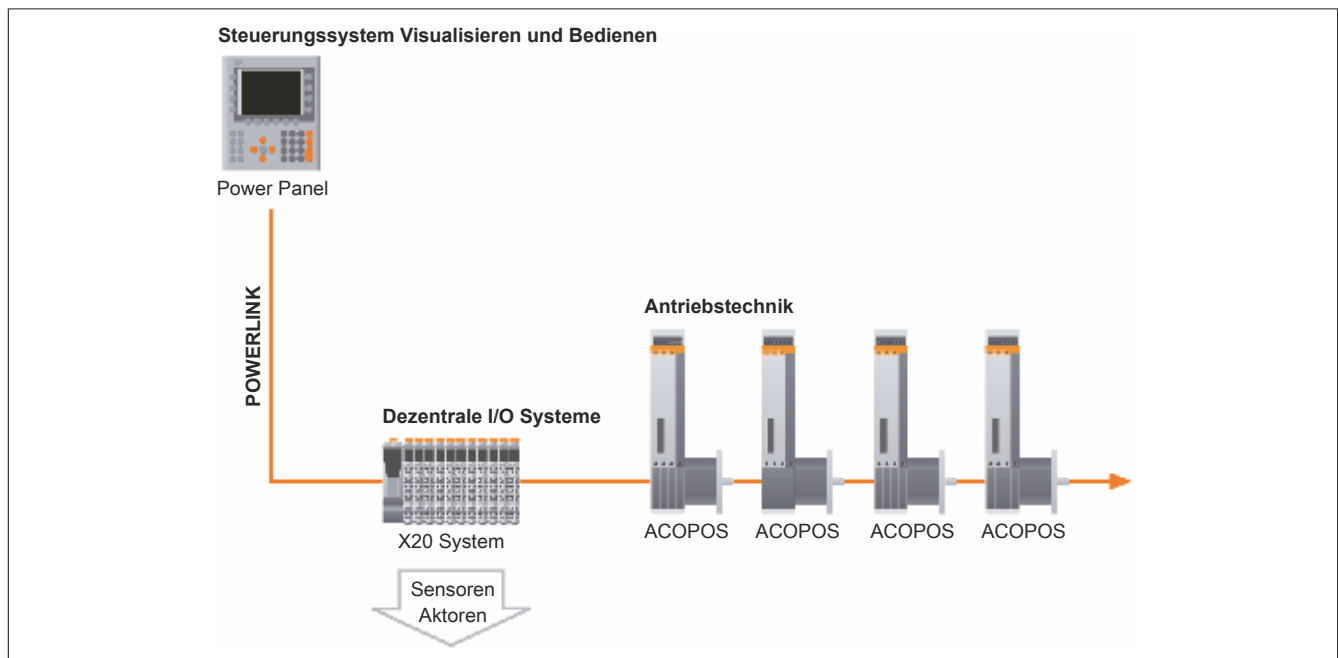


Abbildung 6: Kompakte, modulare Motion Control Applikationen

3.3 Umfangreiche, modulare Motion Control Applikationen bis zu 253 Achsen

ACOPOS Servoverstärker werden sowohl sternförmig über Hubs als auch in Linienstruktur in das POWERLINK Netzwerk eingebunden.

- Modulare Maschinenarchitektur, bis zu 100 m Abstand zwischen den einzelnen Achsen
- Optimierter Verdrahtungsaufwand, durch gemischte Stern-Linienstruktur
- Knoten mit schnellen und langsamen Abtastraten können innerhalb eines Netzwerkes betrieben werden, daher ist keine Aufspaltung des Netzwerkes in langsame und schnelle Segmente notwendig
- Synchronisierung vom SPS-Programm bis zum Antriebsregelkreis

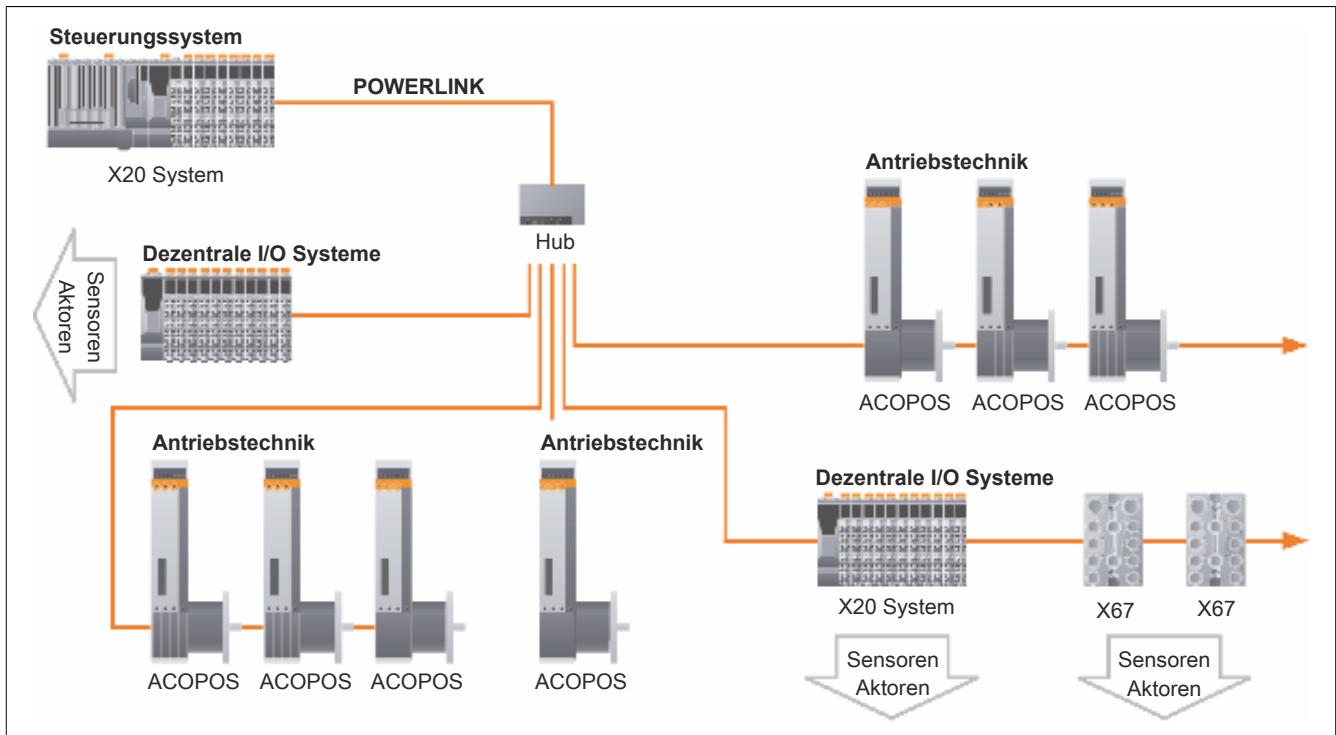


Abbildung 7: Umfangreiche, modulare Motion Control Applikationen bis zu 253 Achsen

3.4 ACOPOS im CAN-Bus Netzwerk

Die dynamischen Anforderungen kleiner und mittelgroßer Maschinen mit mehreren Achsen lassen sich mittels CAN-Bus effizient erfüllen.

Der CAN-Bus ist ein preisgünstiger Feldbus zur Vernetzung von ACOPOS Servoverstärkern mit Steuerungen, Industrie-PCs, Ein-/Ausgabesystemen und Bedieneinheiten.

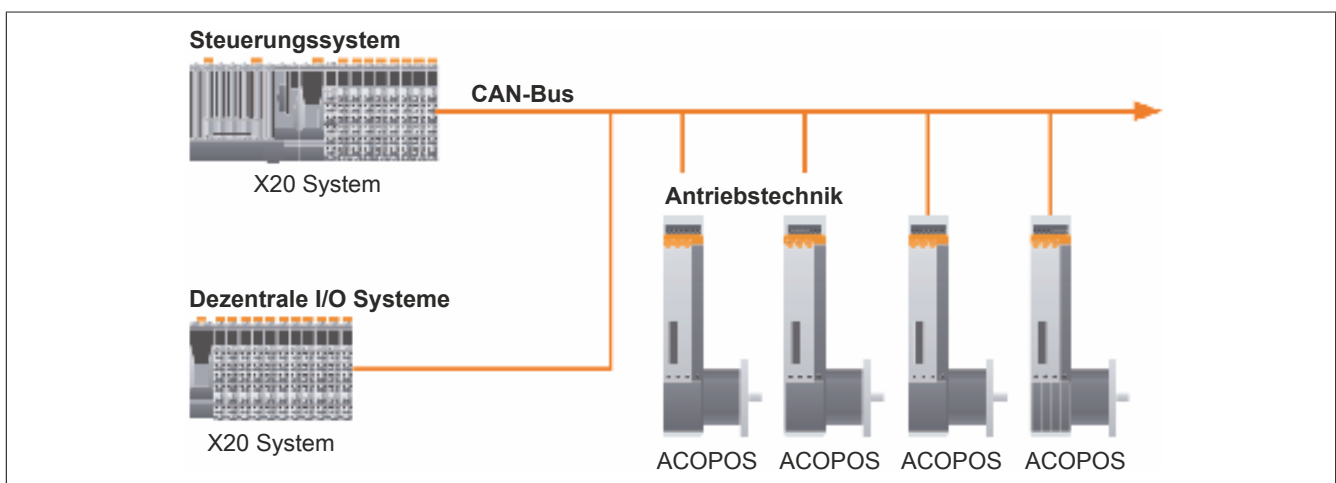


Abbildung 8: ACOPOS im CAN-Bus Netzwerk

3.5 Antriebsbasierende Steuerung

Die Steuerung befindet sich zentral in einem ACOPOS Servoverstärker. Die Antriebe sind untereinander über CAN-Bus vernetzt und synchronisiert, dadurch sind neben einfachen Punkt zu Punkt Bewegungen auch elektronische Getriebe- und Kurvenscheibenanwendungen bis hin zu CNC Anwendungen möglich. Die einfach ausgeführte Bedienung/Visualisierung wird von der Steuerung im ACOPOS Servoverstärker kontrolliert. Ein-/Ausgangssignale werden im Schaltschrank oder direkt im Maschinenraum angeschlossen. Durch den Entfall einer externen Steuerung können auch stark eingeschränkte Platzverhältnisse optimal genutzt werden.

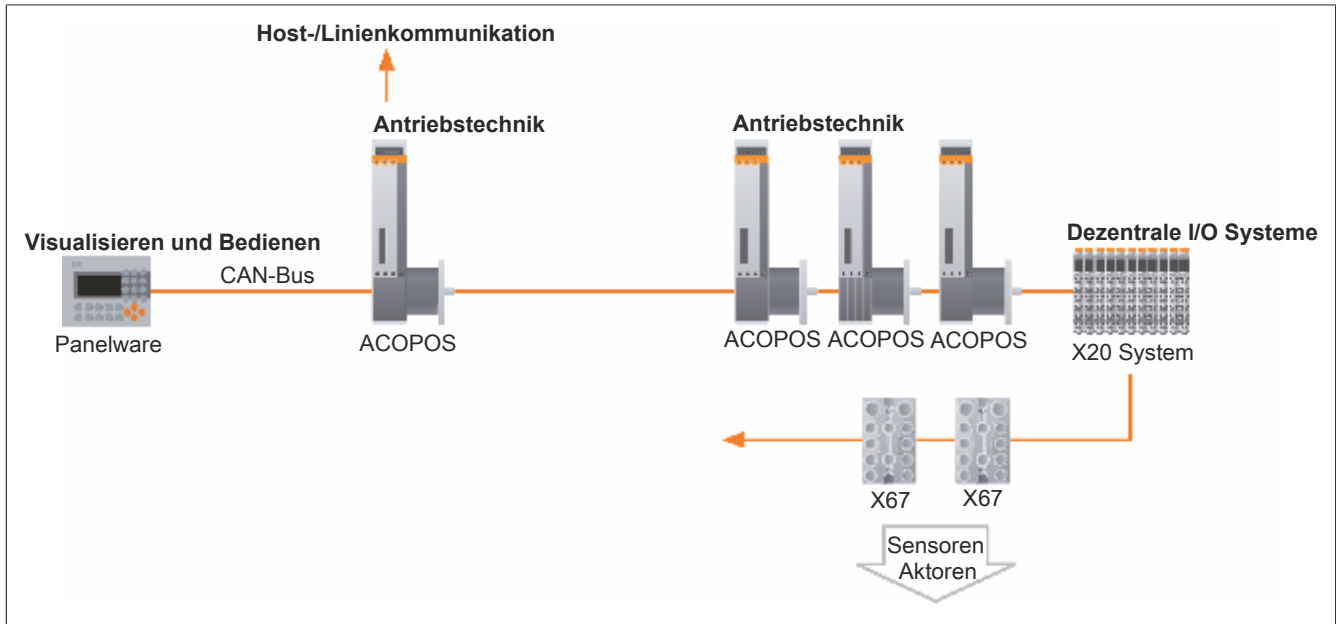


Abbildung 9: Drive-based Automation mit ACOPOS

4 Sicherheitshinweise

4.1 Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

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

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

Allgemeine Hinweise

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

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

4.2 Allgemeines

Servoverstärker und Servomotoren von B&R sind für den gewöhnlichen Einsatz in der Industrie entworfen, entwickelt und hergestellt worden. Diese wurden nicht entworfen, entwickelt und hergestellt für einen Gebrauch, der verhängnisvolle Risiken oder Gefahren birgt, die ohne Sicherstellung außergewöhnlich hoher Sicherheitsmaßnahmen zu Tod, Verletzung, schweren physischen Beeinträchtigungen oder anderweitigem Verlust führen können. Solche Risiken stellen insbesondere die Verwendung bei der Überwachung von Kernreaktionen in Kernkraftwerken, bei Flugleitsystemen, bei der Flugsicherung, bei der Steuerung von Massentransportmitteln, bei medizinischen Lebenserhaltungssystemen und bei der Steuerung von Waffensystemen dar.

Servoverstärker, Wechselrichtermodule und Frequenzumrichter von B&R sind keine Güter mit doppeltem Verwendungszweck (Dual-Use-Güter) gemäß Anhang I der Ratsverordnung (EG) Nr. 428/2009 | 3A225 geändert durch die delegierte Verordnung der Kommission (EU) Nr. 2015/2420.

Die elektrische Ausgangsfrequenz dieser Module wird überwacht; bei Überschreitung der Grenzfrequenz wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und ein Fehler gemeldet.

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.

4.3 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.

Servoverstärker dürfen nur an geerdeten, dreiphasigen Industrienetzen (TN, TT-Netz) direkt betrieben werden. Beim Einsatz im Wohnbereich, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie Kleinbetrieben müssen zusätzliche Filtermaßnahmen durch den Anwender getroffen werden.

Gefahr!

Servoverstärker dürfen nicht direkt an IT- und an TN-S Netzen mit geerdetem Außenleiter und Schutzleiter 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 Servoverstärkers ist der Anwender selbst dafür verantwortlich, dass der angeschlossene Motor in einen sicheren Zustand gebracht wird.

4.4 Schutz vor elektrostatischen Entladungen

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

4.4.1 Verpackung

Elektrische Baugruppen mit Gehäuse benötigen keine spezielle ESD-Verpackung, sie sind aber korrekt zu handhaben (siehe Abschnitt 4.4.2 "Vorschriften für die ESD-gerechte Handhabung" auf Seite 21).

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

4.4.2 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.

4.5 Transport und Lagerung

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

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

4.6 Montage

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 (z. B. VBG 4) beim Arbeiten an Starkstromanlagen sind zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften (z. B. Leitungsquerschnitt, Absicherung, Schutzleiteranbindung, [siehe "Dimensionierung" auf Seite 219](#)) durchzuführen.

4.7 Betrieb

4.7.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile

Gefahr!

Zum Betrieb der Servoverstärker ist es notwendig, dass bestimmte Teile unter gefährlichen Spannungen von über 42 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 Servoverstärkers muss sichergestellt sein, dass das Gehäuse ordnungsgemäß mit Erdpotential (PE-Schiene) verbunden ist. Die Erdverbindungen müssen auch angebracht werden, wenn der Servoverstärker 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 Servoverstärkern sind diese vom Netz zu trennen und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

Gefahr!

Nach dem Abschalten der Servoverstärker ist die Entladezeit des Zwischenkreises von mindestens fünf Minuten abzuwarten. Um eine Gefährdung auszuschließen, muss die aktuelle Spannung am Zwischenkreis vor Beginn der Arbeiten mit einem geeigneten Messgerät zwischen -DC1 und +DC1 gemessen werden und kleiner als 42 VDC sein. Das Erlöschen der Betriebs-LED ist kein Indikator dafür, dass das Gerät spannungslos ist!

Die Servoverstärker sind mit folgendem Warnschild gekennzeichnet:

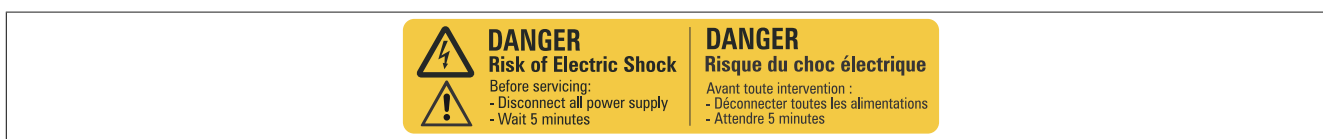


Abbildung 10: Warnschild am Servoverstärker

Die am Servoverstärker 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 IEC 60364-4-41 bzw. EN 61800-5-1 aufweisen und SELV bzw. PELV bzw. eine Schutzkleinspannung der Klasse DVC A gemäß EN 61800-5-1 entsprechen.

Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. In ungünstigen Fällen können Lichtbögen entstehen und Personen und Kontakte schädigen.

4.7.2 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 (Servoverstärker, Motor, Positionsgeber, Kabel, Bremse)
- fehlerhafte Ansteuerung (z. B. durch Softwarefehler)

Verschiedene dieser Fehlerursachen werden im Servoverstärker 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 Maschinen 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.

4.7.3 Schutz vor Verbrennungen

Beim Betrieb von Servoverstärkern und Servomotoren können deren Oberflächen hohe Temperaturen aufweisen.

Die Servoverstärker sind daher mit folgendem Warnschild gekennzeichnet:



Abbildung 11: Warnschild „Heiße Oberfläche“

4.8 Kennwerte für die Funktionale Sicherheit

Die Kennwerte für die Funktionale Sicherheit sind im Kapitel "Sicherheitstechnik" wiedergegeben.

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 im Kapitel "Sicherheitstechnik" beschriebenen Sicherheitsfunktion ist entsprechend der Normen EN ISO 13849, EN 62061 und IEC 61508 über die Gebrauchsdauer hinaus nicht zulässig.

Gefahr!

Der Anwender muss sicherstellen, dass alle B&R Antriebssysteme, welche eine Sicherheitsfunktion ausführen, vor Überschreiten ihrer Gebrauchsdauer außer Betrieb genommen bzw. durch neue B&R Antriebssysteme ersetzt werden.

4.9 Umweltgerechte Entsorgung

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

4.9.1 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 2: Umweltgerechte Werkstofftrennung

Die Entsorgung muss gemäß den jeweils gültigen gesetzlichen Regelungen erfolgen.

4.10 Security Konzept

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Kapitel 2 • Technische Daten

1 Modulübersicht

ACOPOS 1010, 1016

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
Servoverstärker		
8V1010.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 1,0 A, 0,45 kW, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	33
8V1010.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 1,0 A, 0,45 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	33
8V1010.50-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 110-230 V / 1x 110-230 V, 2,3 A, 0,45 kW, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	36
8V1010.501-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 110-230 V / 1x 110-230 V, 2,3 A, 0,45 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	36
8V1016.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 1,6 A, 0,7 kW, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	40
8V1016.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480V, 1,6 A, 0,7 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	40
8V1016.50-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 110-230 V / 1x 110-230 V, 3,6 A, 0,7 kW, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	44
8V1016.501-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 110-230 V / 1x 110-230 V, 3,6 A, 0,7 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	44

ACOPOS 1022, 1045, 1090

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
Servoverstärker		
8V1022.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 2,2 A, 1 kW, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	56
8V1022.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 2,2 A, 1 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	56
8V1045.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 4,4 A, 2 kW, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	59
8V1045.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 4,4 A, 2 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	59
8V1090.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 8,8 A, 4 kW, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	63
8V1090.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 8,8 A, 4 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	63

ACOPOS 1180, 1320

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
Servoverstärker		
8V1180.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 19 A, 9 kW, Netzfilter, Bremswiderstand, Zwischenkreisnetzteil und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	74
8V1180.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 19 A, 9 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand, Zwischenkreisnetzteil und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	74
8V1320.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 34 A, 16 kW, Netzfilter, Bremswiderstand, Zwischenkreisnetzteil und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	78
8V1320.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 34 A, 16 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand, Zwischenkreisnetzteil und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	78

ACOPOS 1640, 128M

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
Servoverstärker		
8V128M.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 128 A, 64 kW, Netzfilter, Bremswiderstand, Zwischenkreisnetzteil und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	92
8V128M.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 128 A, 64 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand, Zwischenkreisnetzteil und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	92
8V1640.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 64 A, 32 kW, Netzfilter, Bremswiderstand, Zwischenkreisnetzteil und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	88
8V1640.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 64 A, 32 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand, Zwischenkreisnetzteil und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	88

ACOPOS Einsteckmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
	Einsteckmodule	
8AC110.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface	102
8AC114.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, POWERLINK V2 Interface	105
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber und Sinus Inkrementalgeber Interface	108
8AC121.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	112
8AC122.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	116
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface	119
8AC125.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS/SSI SinCos/SSI Interface	123
8AC125.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 5V, Baudrate 6,25 Mbit/s	126
8AC125.61-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 12V, Baudrate 6,25 Mbit/s	129
8AC126.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat 2.2 Geber Interface	132
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 400/100 mA, 2 digitale Ausgänge 2 A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	135
8AC131.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 2 Analogeingänge ± 10 V, 2 digitale E/A konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 45 mA, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	139

Batteriemodul 8AXB

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
8AXB000.0000-00	Zubehörsatz für 8AC126.60-1 zur Geberpufferung bestehend aus: Batteriemodul mit Lithium-Batterie 3,6 V	143

Externe Bremswiderstände 8B0W

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
	Bremswiderstände	
8B0W0045H000.000-1	Bremswiderstand, 450 W, 50 R, IP20, Reihenklemmen	146
8B0W0045H000.001-1	Bremswiderstand, 450 W, 50 R, IP65, Reihenklemmen	146
8B0W0079H000.000-1	Bremswiderstand, 790 W, 33 R, IP20, Reihenklemmen	146
8B0W0079H000.001-1	Bremswiderstand, 790 W, 33 R, IP65, Reihenklemmen	146

2 ACOPOS Servoverstärker

Die Kontrolle des Antriebsstrangs durch die B&R Servoverstärkerbaureihe ACOPOS ermöglicht Ihnen die Vorteile einer optimierten Systemarchitektur in vollem Umfang zu nutzen. Applikationen, die neben den herkömmlichen Positionieraufgaben noch zusätzlichen Anforderungen genügen müssen, wie z. B. Momentenbegrenzung oder Momentenregelung, werden somit elegant und schnell realisiert. Das flexible Systemkonzept der B&R Servoverstärker wird durch die aufeinander abgestimmten Hardware- und Softwarekomponenten erreicht. Entsprechend den Applikationsanforderungen wählen Sie die optimale Systemkonfiguration aus und erhöhen dadurch Ihre Wettbewerbsfähigkeit.

- Perfekte Einbindung in alle B&R Produktfamilien
- Objektorientierte Achsprogrammierung minimiert den Entwicklungsaufwand und erhöht die Wiederverwertbarkeit
- Integrierte Technologiefunktionen für branchenspezifische Aufgaben
- Wahlweiser Betrieb von Synchron- und Asynchronmotoren
- Stromregler-Abtastzeit bis zu 50 μ s
- Reduzierung der Inbetriebnahme- und Servicezeiten durch „Elektronisches Typenschild“
- CAN-Bus und POWERLINK Netzwerkanschluss
- Eingangsspannungsbereich von 400 - 480 VAC ($\pm 10\%$) für weite Einsatzbereiche
- Anschlussmöglichkeiten für alle gängigen Gebersysteme
- Bis zu zwei freie Steckplätze für optionale Technologiemodule
- Elektronische sichere Wiederanlaufsperr integriert
- Optional als Variante mit teillackierten Leiterplatten erhältlich - noch robuster gegenüber Umwelteinflüssen

2.1 Übersicht

Die ACOPOS Servoverstärkerbaureihe deckt einen Strombereich von 1,0 - 128 A sowie einen Leistungsbereich von 0,5 - 64 kW mit 11 Geräten in 4 Gruppen mit gleicher Grundkonzeption ab. Die Geräte einer Gruppe besitzen immer dieselbe Grundkonzeption. Sie bieten Anschlussmöglichkeiten für alle gängigen Gebersysteme und modulare Feldbusschnittstellen.

Gruppe	8V1010.xxx-2 8V1010.5xx-2 8V1016.xxx-2 8V1016.5xx-2	8V1022.0xx-2 8V1045.0xx-2 8V1090.0xx-2	8V1180.0xx-2 8V1320.0xx-2	8V1640.0xx-2 8V128M.0xx-2
Leistungsanschlüsse	steckbar	steckbar	steckbar	fest
Netzfilter integriert	Ja	Ja	Ja	Ja
Netzausfallüberwachung	Ja	Ja	Ja	Ja
Zwischenkreisanschluss	Ja	Ja	Ja	Ja
24 VDC Versorgung	Extern ¹⁾	Extern ¹⁾	Extern oder intern über den Zwischenkreis	Extern oder intern über den Zwischenkreis
24 VDC Ausgang	Nein	Nein	24 V / 0,5 A	24 V / 0,5 A
Bremsschopper integriert	Ja	Ja	Ja	Ja
Interner Bremswiderstand	Ja	Ja	Ja	Ja ²⁾
Externer Bremswiderstand anschließbar	Nein	Nein	Ja	Ja
Überwacher Ausgang für Motorhaltebremse	Ja	Ja	Ja	Ja
Überwacher Eingang für Motortemperatur-Fühler	Ja	Ja	Ja	Ja
max. mögliche Anzahl von Einsteckmodulen	3	4	4	4

Tabelle 3: Übersicht der ACOPOS Servoverstärkerbaureihe

- 1) Externes Zwischenkreisnetzteil einsetzbar.
- 2) Die in den ACOPOS Servoverstärkern 1640 und 128M integrierten Bremswiderstände sind so dimensioniert, dass damit (in einer typischen Antriebssituation) eine Abbremsung bis zum Stillstand möglich ist.

ACOPOS Servoverstärker sind sowohl für Synchron- als auch Asynchronservomotoren geeignet und besitzen eingebaute Netzfilter zur Erfüllung der Grenzwerte aus CISPR11, Gruppe 2, Klasse A.

Warnung!

ACOPOS Servoverstärker sind geeignet für Netze, die einen maximalen Kurzschluss-Strom (SCCR) von 65 kA bei maximal 482 V liefern können und mit Class J Sicherungen abgesichert sind.

2.1.1 24 VDC Versorgung bei Netzausfall

Um auch bei einem Netzausfall die Stopp-Funktion der Kategorie 1 nach EN 60204-1 darstellen zu können muss während des gesamten Stillsetzvorganges die 24 VDC Spannungsversorgung des Servoverstärkers sowie der angeschlossenen Geber, Sensoren und der Sicherheitsbeschaltung erhalten bleiben.

ACOPOS Servoverstärker erkennen einen Netzausfall und können sofort eine aktive Abbremsung des Motors einleiten. Die bei der Abbremsung auftretende Bremsenergie wird in den Zwischenkreis zurückgeliefert und kann über Zwischenkreisnetzteile zur 24 VDC Spannungsversorgung verwendet werden.

Gefahr!

Es gibt Anwendungsfälle, wo die auftretende Bremsenergie zu klein oder das Zwischenkreisnetzteil noch nicht betriebsbereit ist, um eine 24 VDC Spannungsversorgung bis zum Stillstand aufrecht zu erhalten.

Die internen Zwischenkreisnetzteile sind während des Einschaltintervalls des ACOPOS Servoverstärkers, externe Zwischenkreisnetzteile während deren Hochlaufzeit nicht betriebsbereit.

Für ACOPOS Servoverstärker 8V1010 bis 8V1090 muss ein externes Zwischenkreisnetzteil eingesetzt werden, bei ACOPOS Servoverstärkern 8V1180 bis 8V128M ist ein Zwischenkreisnetzteil integriert.

ACOPOS Servoverstärker mit integriertem Zwischenkreisnetzteil bieten neben der 24 VDC Versorgung des Servoverstärkers auch einen 24 VDC Ausgang zur Versorgung von Gebern, Sensoren und der Sicherheitsbeschaltung. Damit entfällt in vielen Fällen die sonst notwendige unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV).

2.2 Anzeigen

ACOPOS Servoverstärker sind mit drei Leuchtdioden zur direkten Diagnose ausgestattet:

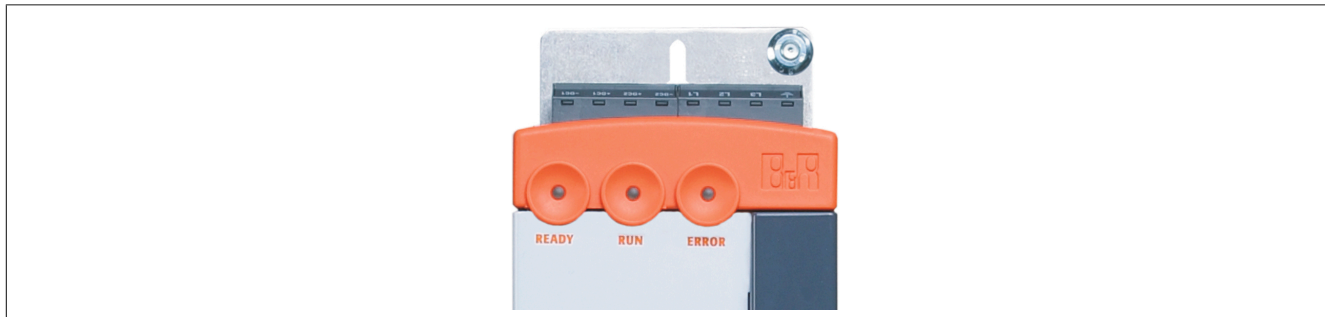


Abbildung 12: Anzeigen ACOPOS Servoverstärker

LED-Status

Beschriftung	Farbe	Funktion	Beschreibung	
READY	grün	Ready	grün leuchtend	Modul ist betriebsbereit und die Leistungsstufe kann freigegeben werden (Betriebssystem vorhanden und gebootet, keine permanenten und vorübergehenden Fehler stehen an).
			grün blinkend ¹⁾	Modul ist nicht betriebsbereit. <u>Beispiele:</u> <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.
ERROR	rot	Error	rot leuchtend ¹⁾	Ein permanenter Fehler steht am Modul an. <u>Beispiele:</u> <ul style="list-style-type: none"> Permanenter Überstrom Daten im EPROM nicht gültig

Tabelle 4: LED-Status ACOPOS Servoverstärker

1) Ab Firmware V2.130.

Falls keine LED leuchtet, wird der ACOPOS Servoverstärker nicht mit 24 VDC Netzspannung versorgt.

Gefahr!

Nach dem Abschalten der Geräte ist die Entladezeit des Zwischenkreises von mindestens fünf Minuten abzuwarten. Um eine Gefährdung auszuschließen, muss die aktuelle Spannung am Zwischenkreis vor Beginn der Arbeiten mit einem geeigneten Messgerät gemessen werden und kleiner als 42 VDC sein. Das Erlöschen der Betriebs-LED ist kein Indikator dafür, dass das Gerät spannungslos ist!

2.2.1 Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders

Für die Anzeigediagramme wird folgender Zeitraster verwendet:

Kästchenbreite: 125 ms

Wiederkehr: 3000 ms

Status	LED	Anzeige
1. Bootvorgang Basishardware aktiv	grün	[grün]
	orange	[orange]
	rot	[rot]
2. Konfigurierung Netzwerk-Einsteckmodul aktiv	grün	[grün]
	orange	[orange]
	rot	[rot]
3. Warten auf Netzwerk-Telegramm	grün	[grün]
	orange	[orange]
	rot	[rot]
4. Netzwerk-Kommunikation aktiv	grün	[grün]
	orange	[orange]
	rot	[rot]

Tabelle 5: Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders

Fehlerstatus mit Bezug auf das CAN-Einsteckmodul AC110

Status	LED	Anzeige															
Ungültige Hardware-ID ¹⁾	grün																
	orange																
	rot	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bootfehler Basishardware CAN	grün																
	orange																
	rot	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bus Off	grün																
	orange																
	rot	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CAN-Stationsnummer ist 0	grün																
	orange																
	rot	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Tabelle 6: Fehlerstatus mit Bezug auf das CAN-Einsteckmodul AC110

- 1) Mögliche Fehlerfälle:
- ACOPOS Servoverstärker ist defekt
 - Einsteckmodul ist defekt
 - Einsteckmodul ist nicht korrekt im Slot gesteckt

Fehlerstatus mit Bezug auf das POWERLINK V2 Einsteckmodul AC114

Status	LED	Anzeige															
Ungültige Hardware-ID ¹⁾	grün	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	orange																
	rot	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bootfehler Basishardware POWERLINK	grün	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	orange																
	rot	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fehler beim Booten des AC114-ARM	grün	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	orange																
	rot	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
POWERLINK Stationsnummer ist 0	grün	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	orange																
	rot	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Tabelle 7: Fehlerstatus mit Bezug auf das POWERLINK V2 Einsteckmodul AC114

- 1) Mögliche Fehlerfälle:
- ACOPOS Servoverstärker ist defekt (Einsteckmodul wird nicht erkannt)
 - Einsteckmodul ist defekt
 - Einsteckmodul ist nicht korrekt im Slot gesteckt
 - Einsteckmodul funktioniert, wird vom ACOPOS Servoverstärker aber nicht automatisch erkannt (alter Bootstrap Loader)

2.3 ACOPOS 1010, 1016

2.3.1 ACOPOS 8V1010.0xx-2

2.3.1.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Servoverstärker	
8V1010.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 1,0 A, 0,45 kW, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
8V1010.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 1,0 A, 0,45 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
	Im Lieferumfang enthalten	
	Klemmsätze	
8X0001.00-1	ACOPOS Zubehör, Steckersatz für 8V1010.00 bis 8V1090.00 (3 phasig)	
	Schirmkomponentensets	
8X0040.00-1	ACOPOS Schirmkomponentenset für 8V1010.xxx-x und 8V1016.xxx-x	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8AC110.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface	
8AC114.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, POWERLINK V2 Interface	
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber und Sinus Inkrementalgeber Interface	
8AC121.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8AC122.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface	
8AC125.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS/SSI SinCos/SSI Interface	
8AC125.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 5V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC125.61-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 12V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC126.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat 2.2 Geber Interface	
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 400/100 mA, 2 digitale Ausgänge 2 A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	
8AC131.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 2 Analogeingänge ± 10 V, 2 digitale E/A konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 45 mA, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	

Tabelle 8: 8V1010.00-2, 8V1010.001-2 - Bestelldaten

2.3.1.2 Technische Daten

Bestellnummer	8V1010.00-2	8V1010.001-2
Allgemeines		
Anmerkung	-	Ausführung mit teillackierten Leiterplatten
B&R ID-Code	0x18D6	0xA6D4
Steckplätze für Einsteckmodule		3
Zulassungen		
CE		Ja
KC		Ja
EAC		Ja
UL		cULus E225616 Power Conversion Equipment
Functional Safety ¹⁾		Ja
Netzanschluss		
Zulässige Netzformen		TT, TN ²⁾
Netzeingangsspannung		3x 400 VAC bis 480 VAC $\pm 10\%$ 3x 230 VAC $\pm 10\%$ ³⁾
Frequenz		50 / 60 Hz $\pm 4\%$
Anschlussleistung		max. 1,35 kVA
Einschaltstrom		2 A (bei 400 VAC)
Einschaltintervall		>10 s
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3 ⁴⁾		Ja
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand		80 W
DC-Zwischenkreisanschluss		
Zwischenkreiskapazität		165 μ F

Tabelle 9: 8V1010.00-2, 8V1010.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1010.00-2	8V1010.001-2
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung ⁵⁾	24 VDC +25% / -20%	
Eingangskapazität	5600 µF	
Stromaufnahme ⁶⁾	max. 1,47 A + Strom für die Motorhaltebremse	
Motoranschluss		
Anzahl	1	
Dauerstrom ⁷⁾	1 A _{eff}	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Umgebungstemperatur		
Netzeingangsspannung: 400 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	keine Reduktion ⁸⁾	
Schaltfrequenz 20 kHz	keine Reduktion	
Netzeingangsspannung: 480 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	keine Reduktion ⁸⁾	
Schaltfrequenz 20 kHz	0,13 A _{eff} pro °C (ab 45°C)	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,1 A _{eff} pro 1000 m	
Spitzenstrom	2,8 A _{eff}	
nominale Schaltfrequenz	10 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen	5 / 10 / 20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 ⁹⁾	Grenzwertkurve A	
max. Motorleitungslänge	15 m	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz ¹⁰⁾	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm ²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	30 bis 10 AWG	
CSA	28 bis 10 AWG	
Anschluss Motorhaltebremse		
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 245 mA	
max. Ausgangsstrom	1,3 A	
max. Anzahl von Schaltspielen	unbegrenzt, da elektronisch realisiert	
Bremswiderstand		
Spitzenleistung	2 kW	
Dauerleistung	130 W	
Endschalter- und Referenzeingänge		
Anzahl	3	
Beschaltung	Sink	
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS	Ja	
Eingang - Eingang	Nein	
Eingangsspannung		
nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Schaltschwellen		
Low	<5 V	
High	>15 V	
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 4 mA	
Schaltverzögerung	max. 2,0 ms	
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V	
Enableeingänge		
Anzahl	1	
Beschaltung	Sink	
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS	Ja	
Eingangsspannung		
nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 30 mA	
Schaltschwellen		
Low	<5 V	
High	>15 V	
Schaltverzögerung		
Enable 0 -> 1, Ready for PWM	max. 100 µs	
Enable 1 -> 0, PWM off	max. 2,0 ms	

Tabelle 9: 8V1010.00-2, 8V1010.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1010.00-2	8V1010.001-2
Aussteuerung gegenüber Erdpotential		max. ±38 V
Anschluss von OSSD-Signalen ¹¹⁾		nicht zulässig
Triggereingänge		
Anzahl		2
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingang - Eingang		Nein
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		550 nF
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend		ja
horizontal liegend		ja
horizontal stehend		nein
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal		0 bis 500 m
maximal ¹²⁾		2000 m
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1		2 (nicht leitfähige Verschmutzung)
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1		II
Schutzart nach EN 60529		IP20
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal		5 bis 40°C
maximal ¹³⁾		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		
Breite		58,5 mm
Höhe		257 mm
Tiefe		220 mm
Gewicht		2,5 kg

Tabelle 9: 8V1010.00-2, 8V1010.001-2 - Technische Daten

- Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
- In den USA ist für TT- und TN-Netze die Bezeichnung "Delta/Wye with grounded Wye neutral" gebräuchlich.
- Wird das Modul mit einer Netzeingangsspannung von 3x 230 VAC betrieben funktioniert die automatische Nennspannungserkennung für den DC-Zwischenkreis nicht. Der Parameter UDC_NOMINAL muss in diesem Fall vom Anwender auf 325 [V] gesetzt werden.
- Grenzwerte aus EN61800-3 C3 (second environment).
- Beim Einsatz von Motorhaltebremsen ist der zulässige Eingangsspannungsbereich reduziert. Der Eingangsspannungsbereich ist so zu wählen, dass die zulässige Versorgungsspannung der Motorhaltebremse eingehalten wird.
- Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS Servoverstärkers. Der Einschaltstrom ist signifikant höher als der Wert für die Stromaufnahme und kann über die Eingangskapazität abgeschätzt werden.
- Gültig für folgende Randbedingungen: Netzeingangsspannung 400 VAC, nominale Schaltfrequenz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel).
- Wert für die nominale Schaltfrequenz.
- 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 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
- OSSD-Signale (Output Signal Switching Device) dienen der Überwachung von Signalleitungen auf Kurz- und Querschlüsse.
- Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 2000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
- Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker 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.

2.3.2 ACOPOS 8V1010.5xx-2

2.3.2.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Servoverstärker	
8V1010.50-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 110-230 V / 1x 110-230 V, 2,3 A, 0,45 kW, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
8V1010.501-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 110-230 V / 1x 110-230 V, 2,3 A, 0,45 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
	Im Lieferumfang enthalten	
	Klemmensätze	
8X0006.00-1	ACOPOS Zubehör, Steckersatz für 8V1010.50 und 8V1016.50 (1 phasig)	
	Schirmkomponentensets	
8X0040.00-1	ACOPOS Schirmkomponentenset für 8V1010.xxx-x und 8V1016.xxx-x	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8AC110.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface	
8AC114.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, POWERLINK V2 Interface	
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber und Sinus Inkrementalgeber Interface	
8AC121.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8AC122.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface	
8AC125.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS/SSI SinCos/SSI Interface	
8AC125.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 5V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC125.61-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 12V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC126.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat 2.2 Geber Interface	
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 400/100 mA, 2 digitale Ausgänge 2 A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	
8AC131.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 2 Analogeingänge ± 10 V, 2 digitale E/A konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 45 mA, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	

Tabelle 10: 8V1010.50-2, 8V1010.501-2 - Bestelldaten

2.3.2.2 Technische Daten

Bestellnummer	8V1010.50-2	8V1010.501-2
Allgemeines		
Anmerkung	-	Ausführung mit teillackierten Leiterplatten
B&R ID-Code	0x18D4	0xA6D5
Steckplätze für Einsteckmodule	3	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	Ja	
EAC	Ja	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment	
Functional Safety ¹⁾	Ja	
Netzanschluss		
Zulässige Netzformen	TT, TN ²⁾	
Netzeingangsspannung	3x 110 VAC bis 230 VAC ±10% oder 1x 110 VAC bis 230 VAC ±10%	
Frequenz	50 / 60 Hz ±4%	
Anschlussleistung	max. 1,35 kVA	
Einschaltstrom	5 A (bei 230 VAC)	
Einschaltintervall	>10 s	
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3 ³⁾	Ja	
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand	80 W	
DC-Zwischenkreisanschluss		
Zwischenkreiskapazität	2040 µF	
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung ⁴⁾	24 VDC +25% / -20%	
Eingangskapazität	5600 µF	
Stromaufnahme ⁵⁾	max. 1,47 A + Strom für die Motorhaltebremse	
Motoranschluss		
Anzahl	1	
Dauerstrom ⁶⁾	2,3 A _{eff}	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Umgebungstemperatur		
Netzeingangsspannung: 110 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	keine Reduktion ⁷⁾	
Schaltfrequenz 20 kHz	keine Reduktion	
Netzeingangsspannung: 230 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	keine Reduktion ⁷⁾	
Schaltfrequenz 20 kHz	keine Reduktion	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,23 A _{eff} pro 1000 m	
Spitzenstrom	7,8 A _{eff}	
nominale Schaltfrequenz	10 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen	5 / 10 / 20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 ⁸⁾	Grenzwertkurve A	
max. Motorleitungslänge	15 m	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz ⁹⁾	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm ²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	30 bis 10 AWG	
CSA	28 bis 10 AWG	
Anschluss Motorhaltebremse		
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 245 mA	
max. Ausgangsstrom	1,3 A	
max. Anzahl von Schaltspielen	unbegrenzt, da elektronisch realisiert	
Bremswiderstand		
Spitzenleistung	1,9 kW	
Dauerleistung	130 W	
Endschalter- und Referenzeingänge		
Anzahl	3	
Beschaltung	Sink	

Tabelle 11: 8V1010.50-2, 8V1010.501-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1010.50-2	8V1010.501-2
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingang - Eingang		Nein
Eingangsspannung		
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Schaltsschwellen		
Low		<5 V
High		>15 V
Eingangsstrom bei Nennspannung		ca. 4 mA
Schaltverzögerung		max. 2,0 ms
Aussteuerung gegenüber Erdpotential		max. ±38 V
Enableingänge		
Anzahl		1
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingangsspannung		
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Eingangsstrom bei Nennspannung		ca. 30 mA
Schaltsschwellen		
Low		<5 V
High		>15 V
Schaltverzögerung		
Enable 0 -> 1, Ready for PWM		max. 100 µs
Enable 1 -> 0, PWM off		max. 2,0 ms
Aussteuerung gegenüber Erdpotential		max. ±38 V
Anschluss von OSSD-Signalen ¹⁰⁾		nicht zulässig
Triggereingänge		
Anzahl		2
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingang - Eingang		Nein
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		330 nF
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend		ja
horizontal liegend		ja
horizontal stehend		nein
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal		0 bis 500 m
maximal ¹¹⁾		2000 m
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1		2 (nicht leitfähige Verschmutzung)
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1		II
Schutzart nach EN 60529		IP20
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal		5 bis 40°C
maximal ¹²⁾		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 11: 8V1010.50-2, 8V1010.501-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1010.50-2	8V1010.501-2
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		58,5 mm
Höhe		257 mm
Tiefe		220 mm
Gewicht		2,5 kg

Tabelle 11: 8V1010.50-2, 8V1010.501-2 - Technische Daten

- 1) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
- 2) In den USA ist für TT- und TN-Netze die Bezeichnung "Delta/Wye with grounded Wye neutral" gebräuchlich.
- 3) Grenzwerte aus EN61800-3 C3 (second environment).
- 4) Beim Einsatz von Motorhaltebremsen ist der zulässige Eingangsspannungsbereich reduziert. Der Eingangsspannungsbereich ist so zu wählen, dass die zulässige Versorgungsspannung der Motorhaltebremse eingehalten wird.
- 5) Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS Servoverstärkers.
- 6) Gültig für folgende Randbedingungen: Netzeingangsspannung 230 VAC, nominale Schaltfrequenz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhen <500 m über NN (Meeresspiegel).
- 7) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
- 8) 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!
- 9) 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.
- 10) OSSD-Signale (Output Signal Switching Device) dienen der Überwachung von Signalleitungen auf Kurz- und Querschlüsse.
- 11) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 2000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
- 12) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker 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.

2.3.3 ACOPOS 8V1016.0xx-2

2.3.3.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Servoverstärker	
8V1016.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 1,6 A, 0,7 kW, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlauf-sperre integriert	
8V1016.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480V, 1,6 A, 0,7 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlauf-sperre integriert	
	Im Lieferumfang enthalten	
	Klemmensätze	
8X0001.00-1	ACOPOS Zubehör, Steckersatz für 8V1010.00 bis 8V1090.00 (3 phasig)	
	Schirmkomponentensets	
8X0040.00-1	ACOPOS Schirmkomponentenset für 8V1010.xxx-x und 8V1016.xxx-x	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8AC110.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface	
8AC114.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, POWERLINK V2 Interface	
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber und Sinus Inkrementalgeber Interface	
8AC121.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8AC122.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface	
8AC125.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS/SSI SinCos/SSI Interface	
8AC125.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 5V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC125.61-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 12V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC126.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat 2.2 Geber Interface	
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 400/100 mA, 2 digitale Ausgänge 2 A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	
8AC131.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 2 Analogeingänge ± 10 V, 2 digitale E/A konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 45 mA, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	

Tabelle 12: 8V1016.00-2, 8V1016.001-2 - Bestelldaten

2.3.3.2 Technische Daten

Bestellnummer	8V1016.00-2	8V1016.001-2
Allgemeines		
Anmerkung	-	Ausführung mit teillackierten Leiterplatten
B&R ID-Code	0x18D5	0xA6D6
Steckplätze für Einsteckmodule	3	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	Ja	
EAC	Ja	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment	
Functional Safety ¹⁾	Ja	
Netzanschluss		
Zulässige Netzformen	TT, TN ²⁾	
Netzeingangsspannung	3x 400 VAC bis 480 VAC ±10% 3x 230 VAC ±10% ³⁾	
Frequenz	50 / 60 Hz ±4%	
Anschlussleistung	max. 2,1 kVA	
Einschaltstrom	2 A (bei 400 VAC)	
Einschaltintervall	>10 s	
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3 ⁴⁾	Ja	
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand	110 W	
DC-Zwischenkreisanschluss		
Zwischenkreiskapazität	165 µF	
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung ⁵⁾	24 VDC +25% / -20%	
Eingangskapazität	5600 µF	
Stromaufnahme ⁶⁾	max. 1,47 A + Strom für die Motorhaltebremse	
Motoranschluss		
Anzahl	1	
Dauerstrom ⁷⁾	1,6 A _{eff}	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Umgebungstemperatur		
Netzeingangsspannung: 400 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	keine Reduktion ⁸⁾	
Schaltfrequenz 20 kHz	keine Reduktion	
Netzeingangsspannung: 480 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	keine Reduktion ⁸⁾	
Schaltfrequenz 20 kHz	0,13 A _{eff} pro °C (ab 40°C)	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,16 A _{eff} pro 1000 m	
Spitzenstrom	5 A _{eff}	
nominale Schaltfrequenz	10 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen	5 / 10 / 20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 ⁹⁾	Grenzwertkurve A	
max. Motorleitungslänge	15 m	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz ¹⁰⁾	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm ²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	30 bis 10 AWG	
CSA	28 bis 10 AWG	
Anschluss Motorhaltebremse		
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 245 mA	
max. Ausgangsstrom	1,3 A	
max. Anzahl von Schaltspielen	unbegrenzt, da elektronisch realisiert	
Bremswiderstand		
Spitzenleistung	2 kW	
Dauerleistung	130 W	
Endschalter- und Referenzeingänge		
Anzahl	3	
Beschaltung	Sink	

Tabelle 13: 8V1016.00-2, 8V1016.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1016.00-2	8V1016.001-2
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingang - Eingang		Nein
Eingangsspannung		
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Schaltsschwellen		
Low		<5 V
High		>15 V
Eingangsstrom bei Nennspannung		ca. 4 mA
Schaltverzögerung		max. 2,0 ms
Aussteuerung gegenüber Erdpotential		max. ±38 V
Enableingänge		
Anzahl		1
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingangsspannung		
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Eingangsstrom bei Nennspannung		ca. 30 mA
Schaltsschwellen		
Low		<5 V
High		>15 V
Schaltverzögerung		
Enable 0 -> 1, Ready for PWM		max. 100 µs
Enable 1 -> 0, PWM off		max. 2,0 ms
Aussteuerung gegenüber Erdpotential		max. ±38 V
Anschluss von OSSD-Signalen ¹¹⁾		nicht zulässig
Triggereingänge		
Anzahl		2
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingang - Eingang		Nein
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		550 nF
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend		ja
horizontal liegend		ja
horizontal stehend		nein
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal		0 bis 500 m
maximal ¹²⁾		2000 m
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1		2 (nicht leitfähige Verschmutzung)
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1		II
Schutzart nach EN 60529		IP20
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal		5 bis 40°C
maximal ¹³⁾		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 13: 8V1016.00-2, 8V1016.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1016.00-2	8V1016.001-2
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		58,5 mm
Höhe		257 mm
Tiefe		220 mm
Gewicht		2,5 kg

Tabelle 13: 8V1016.00-2, 8V1016.001-2 - Technische Daten

- 1) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
- 2) In den USA ist für TT- und TN-Netze die Bezeichnung "Delta/Wye with grounded Wye neutral" gebräuchlich.
- 3) Wird das Modul mit einer Netzeingangsspannung von 3x 230 VAC betrieben funktioniert die automatische Nennspannungserkennung für den DC-Zwischenkreis nicht. Der Parameter UDC_NOMINAL muss in diesem Fall vom Anwender auf 325 [V] gesetzt werden.
- 4) Grenzwerte aus EN61800-3 C3 (second environment).
- 5) Beim Einsatz von Motorhaltebremsen ist der zulässige Eingangsspannungsbereich reduziert. Der Eingangsspannungsbereich ist so zu wählen, dass die zulässige Versorgungsspannung der Motorhaltebremse eingehalten wird.
- 6) Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS Servoverstärkers.
Der Einschaltstrom ist signifikant höher als der Wert für die Stromaufnahme und kann über die Eingangskapazität abgeschätzt werden.
- 7) Gültig für folgende Randbedingungen: Netzeingangsspannung 400 VAC, nominale Schaltfrequenz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhe <500 m über NN (Meeresspiegel).
- 8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
- 9) 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!
- 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) OSSD-Signale (Output Signal Switching Device) dienen der Überwachung von Signalleitungen auf Kurz- und Querschlüsse.
- 12) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 2000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
- 13) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker 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.

2.3.4 ACOPOS 8V1016.5xx-2

2.3.4.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Servoverstärker	
8V1016.50-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 110-230 V / 1x 110-230 V, 3,6 A, 0,7 kW, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
8V1016.501-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 110-230 V / 1x 110-230 V, 3,6 A, 0,7 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
	Im Lieferumfang enthalten	
	Klemmsätze	
8X0006.00-1	ACOPOS Zubehör, Steckersatz für 8V1010.50 und 8V1016.50 (1 phasig)	
	Schirmkomponentensets	
8X0040.00-1	ACOPOS Schirmkomponentenset für 8V1010.xxx-x und 8V1016.xxx-x	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8AC110.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface	
8AC114.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, POWERLINK V2 Interface	
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber und Sinus Inkrementalgeber Interface	
8AC121.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8AC122.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface	
8AC125.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS/SSI SinCos/SSI Interface	
8AC125.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 5V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC125.61-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 12V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC126.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat 2.2 Geber Interface	
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 400/100 mA, 2 digitale Ausgänge 2 A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	
8AC131.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 2 Analogeingänge ± 10 V, 2 digitale E/A konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 45 mA, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	

Tabelle 14: 8V1016.50-2, 8V1016.501-2 - Bestelldaten

2.3.4.2 Technische Daten

Bestellnummer	8V1016.50-2	8V1016.501-2
Allgemeines		
Anmerkung	-	Ausführung mit teillackierten Leiterplatten
B&R ID-Code	0x18D7	0xA6D7
Steckplätze für Einsteckmodule	3	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	Ja	
EAC	Ja	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment	
Functional Safety ¹⁾	Ja	
Netzanschluss		
Zulässige Netzformen	TT, TN ²⁾	
Netzeingangsspannung	3x 110 VAC bis 230 VAC ±10% oder 1x 110 VAC bis 230 VAC ±10%	
Frequenz	50 / 60 Hz ±4%	
Anschlussleistung	max. 2,1 kVA	
Einschaltstrom	5 A (bei 230 VAC)	
Einschaltintervall	>10 s	
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3 ³⁾	Ja	
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand	110 W	
DC-Zwischenkreisanschluss		
Zwischenkreiskapazität	2040 µF	
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung ⁴⁾	24 VDC +25% / -20%	
Eingangskapazität	5600 µF	
Stromaufnahme ⁵⁾	max. 1,47 A + Strom für die Motorhaltebremse	
Motoranschluss		
Anzahl	1	
Dauerstrom ⁶⁾	3,6 A _{eff}	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Umgebungstemperatur		
Netzeingangsspannung: 110 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	keine Reduktion ⁷⁾	
Schaltfrequenz 20 kHz	keine Reduktion	
Netzeingangsspannung: 230 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	keine Reduktion ⁷⁾	
Schaltfrequenz 20 kHz	keine Reduktion	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,36 A _{eff} pro 1000 m	
Spitzenstrom	12 A _{eff}	
nominale Schaltfrequenz	10 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen	5 / 10 / 20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 ⁸⁾	Grenzwertkurve A	
max. Motorleitungslänge	15 m	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz ⁹⁾	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm ²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	30 bis 10 AWG	
CSA	28 bis 10 AWG	
Anschluss Motorhaltebremse		
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 245 mA	
max. Ausgangsstrom	1,3 A	
max. Anzahl von Schaltspielen	unbegrenzt, da elektronisch realisiert	
Bremswiderstand		
Spitzenleistung	1,9 kW	
Dauerleistung	130 W	
Endschalter- und Referenzeingänge		
Anzahl	3	
Beschaltung	Sink	

Tabelle 15: 8V1016.50-2, 8V1016.501-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1016.50-2	8V1016.501-2
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingang - Eingang		Nein
Eingangsspannung		
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Schaltsschwellen		
Low		<5 V
High		>15 V
Eingangsstrom bei Nennspannung		ca. 4 mA
Schaltverzögerung		max. 2,0 ms
Aussteuerung gegenüber Erdpotential		max. ±38 V
Enableingänge		
Anzahl		1
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingangsspannung		
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Eingangsstrom bei Nennspannung		ca. 30 mA
Schaltsschwellen		
Low		<5 V
High		>15 V
Schaltverzögerung		
Enable 0 -> 1, Ready for PWM		max. 100 µs
Enable 1 -> 0, PWM off		max. 2,0 ms
Aussteuerung gegenüber Erdpotential		max. ±38 V
Anschluss von OSSD-Signalen ¹⁰⁾		nicht zulässig
Triggereingänge		
Anzahl		2
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingang - Eingang		Nein
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
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend		ja
horizontal liegend		ja
horizontal stehend		nein
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal		0 bis 500 m
maximal ¹¹⁾		2000 m
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1		2 (nicht leitfähige Verschmutzung)
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1		II
Schutzart nach EN 60529		IP20
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal		5 bis 40°C
maximal ¹²⁾		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 15: 8V1016.50-2, 8V1016.501-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1016.50-2	8V1016.501-2
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		58,5 mm
Höhe		257 mm
Tiefe		220 mm
Gewicht		2,5 kg

Tabelle 15: 8V1016.50-2, 8V1016.501-2 - Technische Daten

- 1) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
- 2) In den USA ist für TT- und TN-Netze die Bezeichnung "Delta/Wye with grounded Wye neutral" gebräuchlich.
- 3) Grenzwerte aus EN61800-3 C3 (second environment).
- 4) Beim Einsatz von Motorhaltebremsen ist der zulässige Eingangsspannungsbereich reduziert. Der Eingangsspannungsbereich ist so zu wählen, dass die zulässige Versorgungsspannung der Motorhaltebremse eingehalten wird.
- 5) Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS Servoverstärkers. Der Einschaltstrom ist signifikant höher als der Wert für die Stromaufnahme und kann über die Eingangskapazität abgeschätzt werden.
- 6) Gültig für folgende Randbedingungen: Netzeingangsspannung 230 VAC, nominale Schaltfrequenz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhen <500 m über NN (Meeresspiegel).
- 7) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
- 8) 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!
- 9) 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.
- 10) OSSD-Signale (Output Signal Switching Device) dienen der Überwachung von Signalleitungen auf Kurz- und Querschlüsse.
- 11) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 2000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
- 12) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker 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.

2.3.5 Verdrahtung

Übersicht Anschlussbelegungen

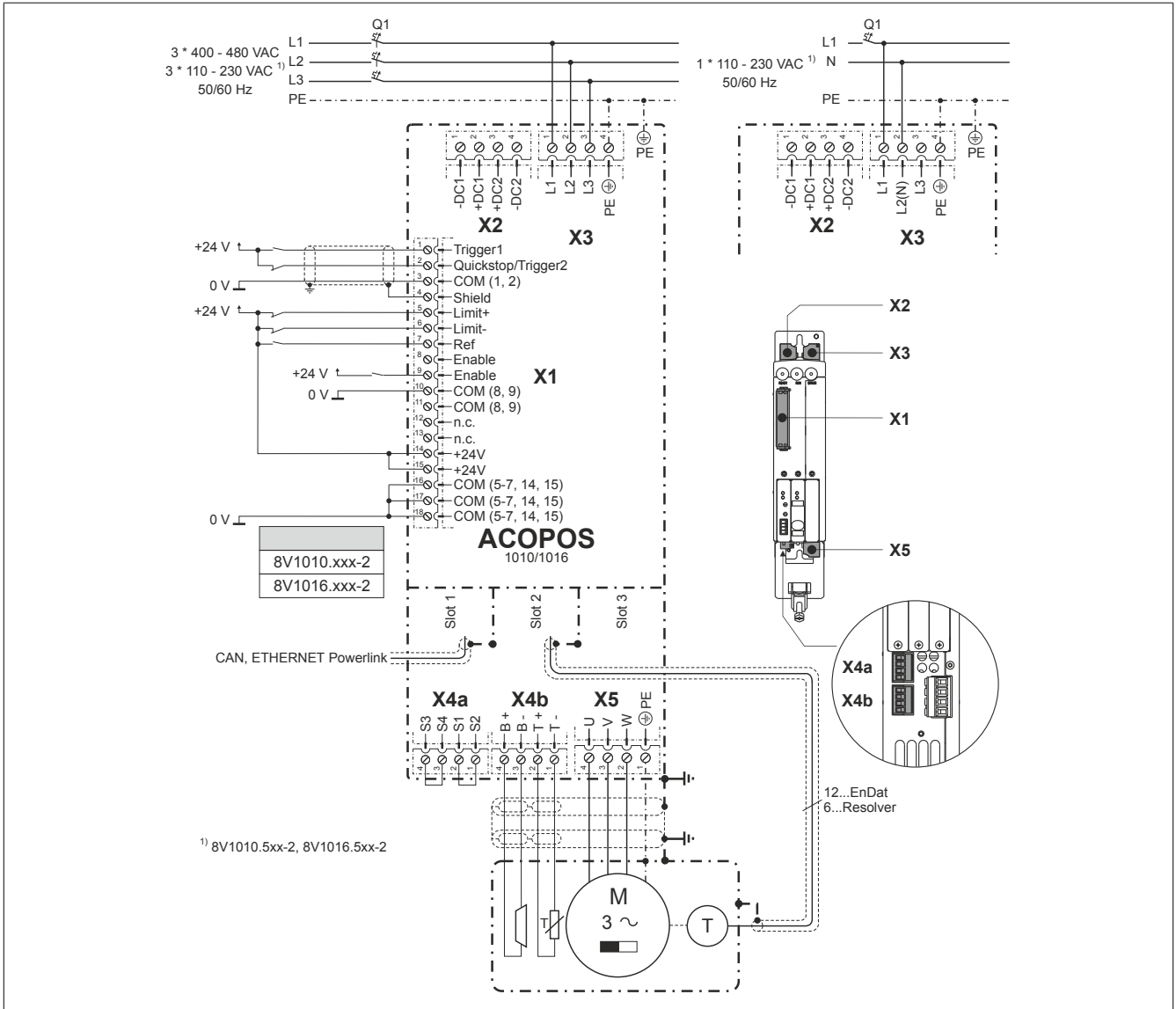


Abbildung 13: Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOS 1010, 1016

2.3.5.1 Anschlussbelegung X1

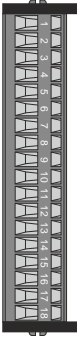
X1	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	Trigger1	Trigger 1
	2	Quickstop/Trigger2	Quickstop/Trigger2
	3	COM (1, 2)	Trigger 1, Quickstop/Trigger 2 0 V
	4	Shield	Schirm
	5	Limit+	positive HW-Endlage
	6	Limit-	negative HW-Endlage
	7	Ref	Referenzschalter
	8	Enable ¹⁾	Enable
	9	Enable ¹⁾	Enable
	10	COM (8, 9)	Enable 0 V
	11	COM (8, 9)	Enable 0 V
	12	---	---
	13	---	---
	14	+24V	Versorgung +24 V
	15	+24V	Versorgung +24 V
	16	COM (5-7, 14, 15)	Versorgung 0 V
	17	COM (5-7, 14, 15)	Versorgung 0 V
	18	COM (5-7, 14, 15)	Versorgung 0 V
Geräteintern sind folgende Anschlüsse miteinander verbunden: <ul style="list-style-type: none"> • Pin 8 --> Pin 9 (Enable) • Pin 10 --> Pin 11 (Enable 0 V) • Pin 14 --> Pin 15 (Versorgung +24 V) • Pin 16 --> Pin 17 --> Pin 18 (Versorgung 0 V) 			
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 16: Anschlussbelegung X1

1) Die Verkabelung darf eine Gesamtlänge von 30 m nicht überschreiten.

Information:

Um einen definierten Bezug von Masse gegenüber Erdpotential zu bekommen, empfiehlt B&R die Erdung der Anschlüsse COM (5-7, 14, 15) am Stecker X1.

2.3.5.2 Anschlussbelegung X2

2.3.5.2.1 8V1010.0xx-2, 8V1016.0xx-2

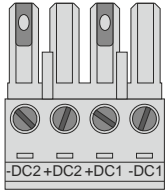
X2	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	-DC1	U-Zwischenkreis -
	2	+DC1	U-Zwischenkreis +
	3	+DC2	U-Zwischenkreis +
	4	-DC2	U-Zwischenkreis -
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 17: Anschlussbelegung X2

2.3.5.2.2 8V1010.5xx-2, 8V1016.5xx-2

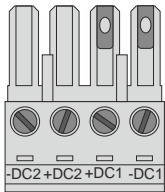
X2	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	-DC1	U-Zwischenkreis -
	2	+DC1	U-Zwischenkreis +
	3	+DC2	U-Zwischenkreis +
	4	-DC2	U-Zwischenkreis -
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 18: Anschlussbelegung X2

Warnung!

Es dürfen nur Zwischenkreise von ACOPOS Servoverstärkern mit gleichem Netzspannungsbereich verbunden werden.

Siehe dazu "[Netzspannungsbereiche von ACOPOS Servoverstärkern](#)" auf Seite 220.

Die Zwischenkreise von ACOPOS Servoverstärkern 8Vxxxx.5xx-2 und 8Vxxxx.0xx-2 dürfen daher nicht verbunden werden! Aus diesem Grund sind die Stecker X2 von ACOPOS Servoverstärkern 8Vxxxx.5xx-2 und 8Vxxxx.0xx-2 unterschiedlich codiert.

Alle einphasig versorgten ACOPOS Servoverstärker 8Vxxxx.5xx-2, deren Zwischenkreise miteinander verbunden werden sollen, müssen an der selben Netzphase angeschlossen sein! Wird dies nicht berücksichtigt, erhöht sich die Zwischenkreisspannung unzulässig; dies führt zur Zerstörung der Geräte!

2.3.5.3 Anschlussbelegung X3

Gefahr!

Servoverstärker dürfen nicht direkt an IT- und an TN-S Netzen mit geerdetem Außenleiter und Schutzleiter betrieben werden!

2.3.5.3.1 8V1010.0xx-2, 8V1016.0xx-2

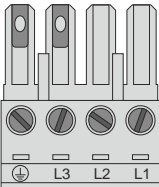
X3	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	L1	Netzanschluss L1
	2	L2	Netzanschluss L2
	3	L3	Netzanschluss L3
	4	PE	Schutzleiter
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe " Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche " auf Seite 264			

Tabelle 19: Anschlussbelegung X3

2.3.5.3.2 8V1010.5xx-2, 8V1016.5xx-2

X3	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	L1	Netzanschluss L1
	2	L2(N)	Netzanschluss N
	3	L3	---
	4	PE	Schutzleiter
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe " Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche " auf Seite 264			

Tabelle 20: Anschlussbelegung X3

2.3.5.4 Anschlussbelegung X4a, X4b

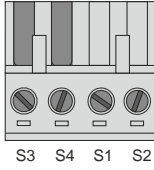
X4a	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	S2 ¹⁾	Aktivierung, Versorgung der externen Haltebremse (+)
	2	S1 ¹⁾	Aktivierung der externen Haltebremse (+)
	3	S4	Aktivierung, Versorgung der externen Haltebremse (-)
	4	S3	Aktivierung der externen Haltebremse (-)
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 21: Anschlussbelegung X4a

- 1) Wird die Haltebremse nicht nur durch den internen Transistor, sondern zusätzlich durch einen externen Relaiskontakt (eingeschliffen z. B. über die Anschlüsse S1/S2) geschaltet, ist die interne Löschschtaltung unwirksam! In diesem Fall ist kundenseitig dafür Sorge zu tragen, dass beim Ausschalten der Bremse weder der Relaiskontakt noch die Bremsenspule zerstört werden. Dies kann durch Beschalten der Spule oder - besser noch - des Kontaktes mit einem Löschiglied erfolgen.

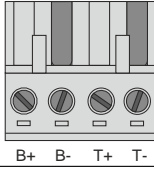
X4b	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	T-	Temperaturfühler -
	2	T+	Temperaturfühler +
	3	B- ¹⁾	Bremse -
	4	B+ ¹⁾	Bremse +
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 22: Anschlussbelegung X4b

- 1) Wird die Haltebremse nicht nur durch den internen Transistor, sondern zusätzlich durch einen externen Relaiskontakt (eingeschliffen z. B. über die Anschlüsse S1/S2) geschaltet, ist die interne Löschschtaltung unwirksam! In diesem Fall ist kundenseitig dafür Sorge zu tragen, dass beim Ausschalten der Bremse weder der Relaiskontakt noch die Bremsenspule zerstört werden. Dies kann durch Beschalten der Spule oder - besser noch - des Kontaktes mit einem Löschiglied erfolgen.

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! ACOPOS Servoverstärker können nicht erkennen, ob eine Haltebremse verpolt angeschlossen ist!

2.3.5.4.1 Beschaltung der Anschlüsse für die Motorhaltebremse

Die Versorgung, Aktivierung und Überwachung des Ausgangs für die Motorhaltebremse kann über die Beschaltung des Steckers X4a auf drei verschiedene Arten erfolgen:

	Abbildung	Beschreibung
1		<ul style="list-style-type: none"> Versorgung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker Aktivierung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker Überwachung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker <p>Zwischen den Anschlüssen S1 und S2 sowie S3 und S4 am Stecker X4a müssen jeweils Drahtbrücken gesetzt werden. ¹⁾</p>
2		<ul style="list-style-type: none"> Versorgung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker Aktivierung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker sowie extern über potentialfreie Kontakte möglich ²⁾ Überwachung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker <p>Information: Die ACOPOS-interne Überwachung muss den Anforderungen der Anwendung entsprechend parametrieren werden. ³⁾</p>
3		<ul style="list-style-type: none"> Versorgung: Extern Aktivierung: Extern Überwachung: Extern <p>Information: Die ACOPOS-interne Überwachung kann hier nicht verwendet werden; sie muss daher per Software deaktiviert werden. ⁴⁾</p>

Tabelle 23: Aktivierung der externen Haltebremse

- Die beiden Drahtbrücken sind bei dem mit ACOPOS Servoverstärkern mitgelieferten Stecker X4a bereits verdrahtet.
- Zwischen S1 und S2 sowie zwischen S3 und S4 können externe potentialfreie Kontakte angeschlossen werden. Damit ist es möglich, über externe Sicherheitskreise die Haltebremse unabhängig von der im ACOPOS Servoverstärker integrierten Ansteuerung zu aktivieren.
- Die Parametrierung erfolgt durch den ParID 90 (1 ... interne Überwachung aktiv; 5 ... interne Überwachung nicht aktiv).
- Die Deaktivierung erfolgt durch den ParID 90 (5 ... interne Überwachung nicht aktiv).

2.3.5.5 Anschlussbelegung X5

Pin	Bezeichnung	Funktion
1	PE	Schutzleiter
2	W	Motoranschluss W
3	V	Motoranschluss V
4	U	Motoranschluss U
Klemmbare Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264		

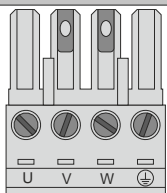


Tabelle 24: Anschlussbelegung X5

2.3.5.6 Zusätzlicher Schutzleiteranschluss (PE)

Der Schutzleiter wird mittels eines Kabelschuhs am dafür vorgesehenen Gewindebolzen M5 befestigt. Angaben zur Dimensionierung siehe "Schutzleiteranschluss (PE)" auf Seite 220.

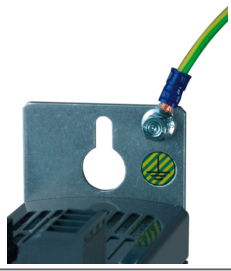
Abbildung	Pin	Bezeichnung	Funktion
	---	PE	Schutzleiter
Klemmbare Querschnittsbereich	[mm²]	AWG	
Kabelschuh für Gewindebolzen M5	0,25 - 16	23 - 5	

Tabelle 25: Schutzleiteranschluss (PE) ACOPOS

Gefahr!

Vor dem Einschalten des Servoverstärkers muss sichergestellt sein, dass das Gehäuse ordnungsgemäß mit Erdpotential (PE-Schiene) verbunden ist. Die Erdverbindungen müssen auch angebracht werden, wenn der Servoverstärker nur für Versuchszwecke angeschlossen oder nur kurzzeitig betrieben wird!

2.3.5.7 Ein-/Ausgangsschema

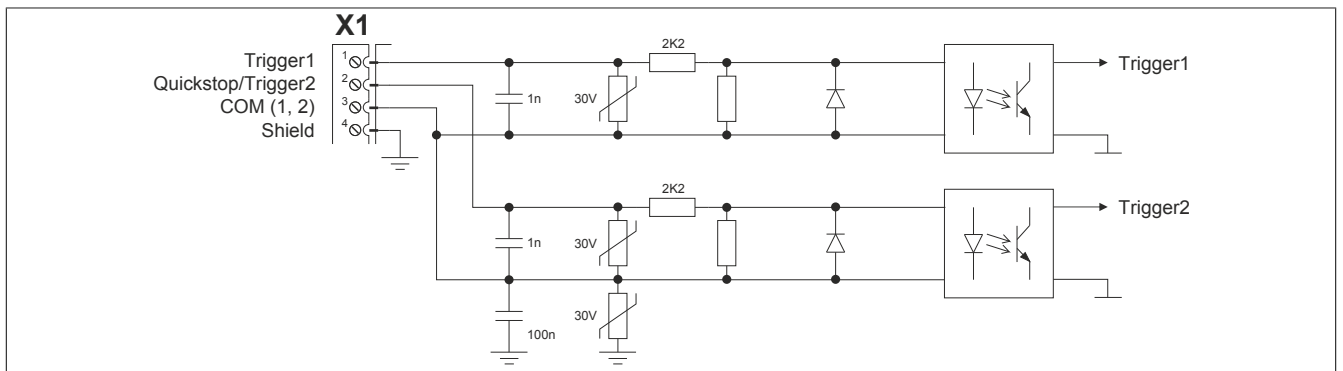


Abbildung 14: Trigger

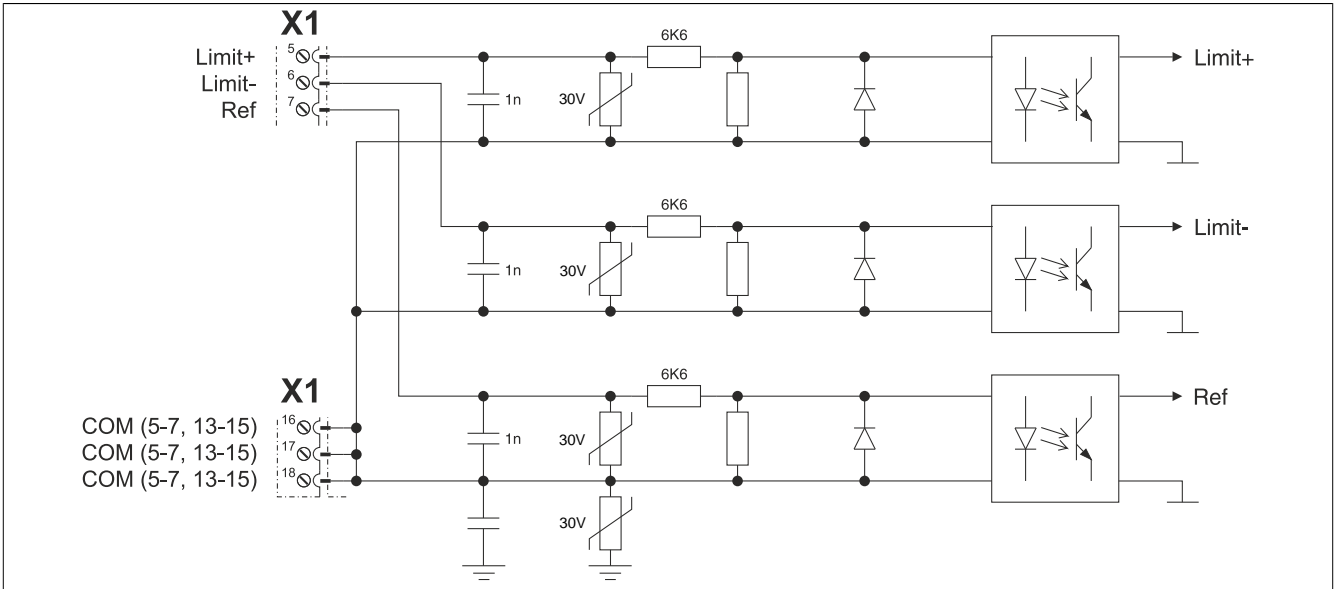


Abbildung 15: Limit

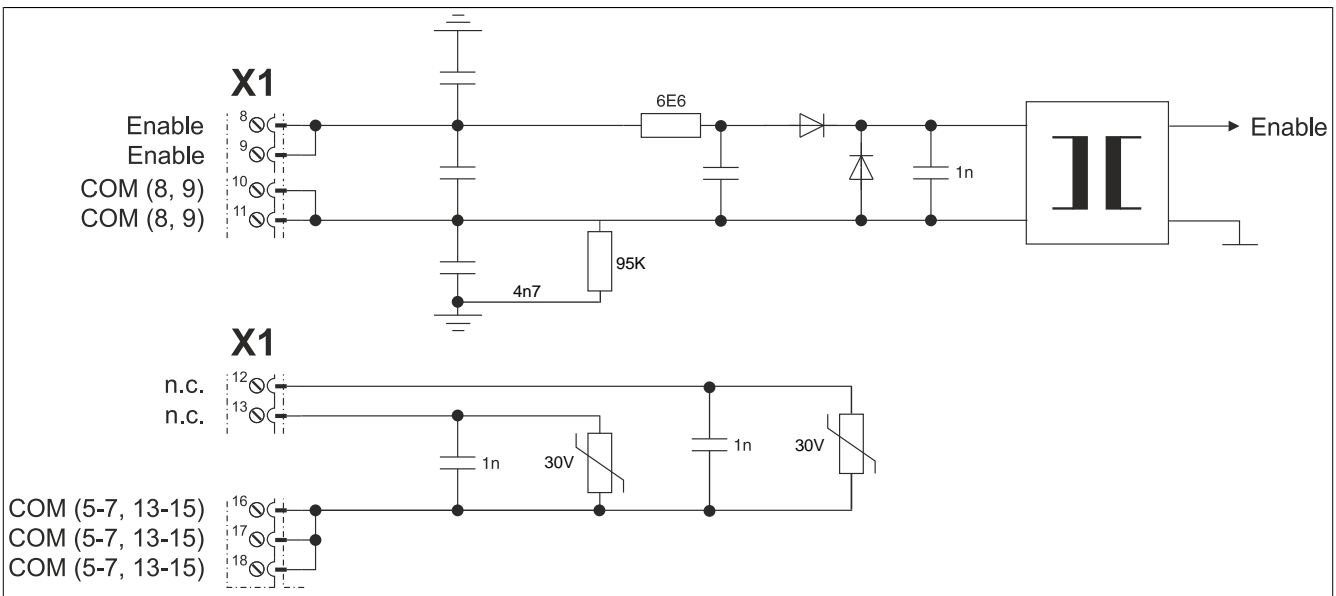


Abbildung 16: Enable

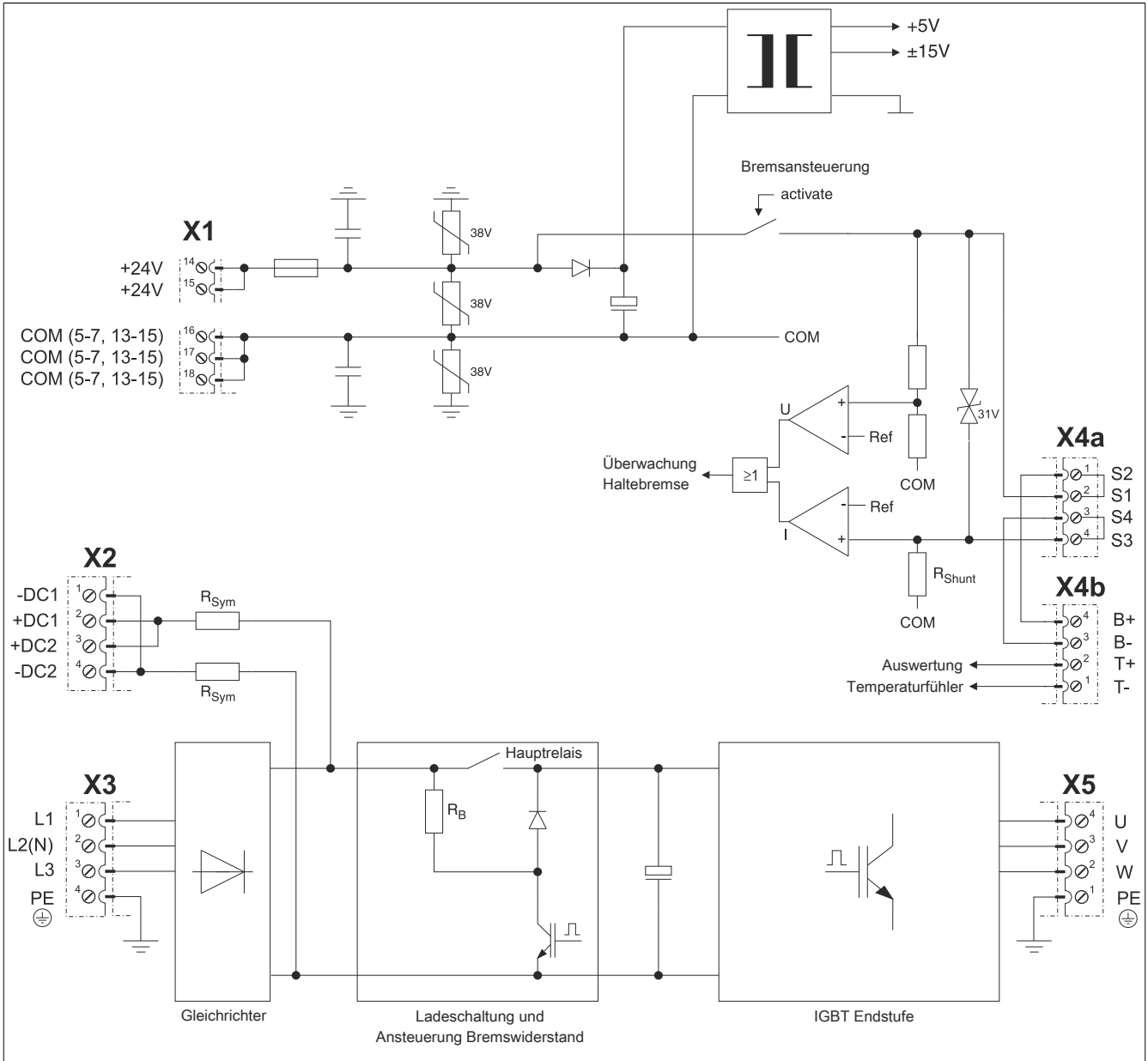


Abbildung 17: Ein-/Ausgangsschema ACOPOS 1010, 1016

2.4 ACOPOS 1022, 1045, 1090

2.4.1 ACOPOS 1022

2.4.1.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Servoverstärker	
8V1022.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 2,2 A, 1 kW, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
8V1022.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 2,2 A, 1 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
	Im Lieferumfang enthalten	
	Klemmensätze	
8X0001.00-1	ACOPOS Zubehör, Steckersatz für 8V1010.00 bis 8V1090.00 (3 phasig)	
	Schirmkomponentensets	
8X0010.00-1	ACOPOS Schirmkomponentenset für 8V1022.xxx-x bis 8V1090.xxx-x	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8AC110.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface	
8AC114.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, POWERLINK V2 Interface	
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber und Sinus Inkrementalgeber Interface	
8AC121.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8AC122.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface	
8AC125.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS/SSI SinCos/SSI Interface	
8AC125.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 5V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC125.61-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 12V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC126.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat 2.2 Geber Interface	
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 400/100 mA, 2 digitale Ausgänge 2 A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	
8AC131.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 2 Analogeingänge ± 10 V, 2 digitale E/A konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 45 mA, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	

Tabelle 26: 8V1022.00-2, 8V1022.001-2 - Bestelldaten

2.4.1.2 Technische Daten

Bestellnummer	8V1022.00-2	8V1022.001-2
Allgemeines		
Anmerkung	-	Ausführung mit teillackierten Leiterplatten
B&R ID-Code	0x1284	0xA099
Steckplätze für Einsteckmodule	4	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	Ja	
EAC	Ja	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment	
Functional Safety ¹⁾	Ja	
Netzanschluss		
Zulässige Netzformen	TT, TN ²⁾	
Netzeingangsspannung	3x 400 VAC bis 480 VAC $\pm 10\%$ 3x 230 VAC $\pm 10\%$ ³⁾	
Frequenz	50 / 60 Hz $\pm 4\%$	
Anschlussleistung	max. 3 kVA	
Einschaltstrom bei 400 VAC	4 A	
Einschaltintervall	>10 s	
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3 ⁴⁾	Ja	
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand	ca. 120 W	
DC-Zwischenkreisanschluss		
Zwischenkreiskapazität	235 μ F	

Tabelle 27: 8V1022.00-2, 8V1022.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1022.00-2	8V1022.001-2
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung ⁵⁾	24 VDC ±25%	
Eingangskapazität	8200 µF	
Stromaufnahme ⁶⁾	max. 2,5 A + Strom für die Motorhaltebremse	
Motoranschluss		
Anzahl	1	
Dauerstrom ⁷⁾	2,2 A _{eff}	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Umgebungstemperatur		
Netzeingangsspannung: 400 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 20 kHz	keine Reduktion ⁸⁾	
Netzeingangsspannung: 480 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 20 kHz	0,13 A _{eff} pro °C (ab 51°C) ⁸⁾	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,22 A _{eff} pro 1000 m	
Spitzenstrom	14 A _{eff}	
nominale Schaltfrequenz	20 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen	5 / 10 / 20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 ⁹⁾	Grenzwertkurve A	
max. Motorleitungslänge	25 m	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz ¹⁰⁾	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm ²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	30 bis 10 AWG	
CSA	28 bis 10 AWG	
Anschluss Motorhaltebremse		
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 385 mA	
max. Ausgangsstrom	1 A	
max. Anzahl von Schaltspielen	unbegrenzt, da elektronisch realisiert	
Bremswiderstand		
Spitzenleistung	3,5 kW	
Dauerleistung	130 W	
Endschalter- und Referenzeingänge		
Anzahl	3	
Beschaltung	Sink	
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS	Ja	
Eingang - Eingang	Nein	
Eingangsspannung		
nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Schaltschwellen		
Low	<5 V	
High	>15 V	
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 4 mA	
Schaltverzögerung	max. 2,0 ms	
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V	
Enableeingänge		
Anzahl	1	
Beschaltung	Sink	
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS	Ja	
Eingangsspannung		
nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 30 mA	
Schaltschwellen		
Low	<5 V	
High	>15 V	
Schaltverzögerung		
Enable 0 -> 1, Ready for PWM	max. 100 µs	
Enable 1 -> 0, PWM off	max. 2,0 ms	

Tabelle 27: 8V1022.00-2, 8V1022.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1022.00-2	8V1022.001-2
Aussteuerung gegenüber Erdpotential		max. ±38 V
Anschluss von OSSD-Signalen ¹¹⁾		nicht zulässig
Triggereingänge		
Anzahl		2
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingang - Eingang		Nein
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		660 nF
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend		ja
horizontal liegend		ja
horizontal stehend		nein
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal		0 bis 500 m
maximal ¹²⁾		2000 m
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1		2 (nicht leitfähige Verschmutzung)
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1		II
Schutzart nach EN 60529		IP20
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal		5 bis 40°C
maximal ¹³⁾		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		
Breite		70,5 mm
Höhe		375 mm
Tiefe		235,5 mm
Gewicht		4,0 kg

Tabelle 27: 8V1022.00-2, 8V1022.001-2 - Technische Daten

- Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
- In den USA ist für TT- und TN-Netze die Bezeichnung "Delta/Wye with grounded Wye neutral" gebräuchlich.
- Wird das Modul mit einer Netzeingangsspannung von 3x 230 VAC betrieben funktioniert die automatische Nennspannungserkennung für den DC-Zwischenkreis nicht. Der Parameter UDC_NOMINAL muss in diesem Fall vom Anwender auf 325 [V] gesetzt werden.
- Grenzwerte aus EN61800-3 C3 (second environment).
- Beim Einsatz von Motorhaltebremsen ist der zulässige Eingangsspannungsbereich reduziert. Der Eingangsspannungsbereich ist so zu wählen, dass die zulässige Versorgungsspannung der Motorhaltebremse eingehalten wird.
- Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS Servoverstärkers. Der Einschaltstrom ist signifikant höher als der Wert für die Stromaufnahme und kann über die Eingangskapazität abgeschätzt werden.
- Gültig für folgende Randbedingungen: Netzeingangsspannung 400 VAC, nominale Schaltfrequenz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhen <500 m über NN (Meeresspiegel).
- Wert für die nominale Schaltfrequenz.
- 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 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
- OSSD-Signale (Output Signal Switching Device) dienen der Überwachung von Signalleitungen auf Kurz- und Querschlüsse.
- Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 2000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
- Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker 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.

2.4.2 ACOPOS 1045

2.4.2.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Servoverstärker	
8V1045.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 4,4 A, 2 kW, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
8V1045.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 4,4 A, 2 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
	Im Lieferumfang enthalten	
	Klemmensätze	
8X0001.00-1	ACOPOS Zubehör, Steckersatz für 8V1010.00 bis 8V1090.00 (3 phasig)	
	Schirmkomponentensets	
8X0010.00-1	ACOPOS Schirmkomponentenset für 8V1022.xxx-x bis 8V1090.xxx-x	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8AC110.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface	
8AC114.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, POWERLINK V2 Interface	
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber und Sinus Inkrementalgeber Interface	
8AC121.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8AC122.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface	
8AC125.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS/SSI SinCos/SSI Interface	
8AC125.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 5V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC125.61-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 12V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC126.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat 2.2 Geber Interface	
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 400/100 mA, 2 digitale Ausgänge 2 A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	
8AC131.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 2 Analogeingänge ± 10 V, 2 digitale E/A konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 45 mA, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	

Tabelle 28: 8V1045.00-2, 8V1045.001-2 - Bestelldaten

2.4.2.2 Technische Daten

Bestellnummer	8V1045.00-2	8V1045.001-2
Allgemeines		
Anmerkung	-	Ausführung mit teillackierten Leiterplatten
B&R ID-Code	0x12C7	0xA09A
Steckplätze für Einsteckmodule		4
Zulassungen		
CE		Ja
KC		Ja
EAC		Ja
UL		cULus E225616 Power Conversion Equipment
Functional Safety ¹⁾		Ja
Netzanschluss		
Zulässige Netzformen		TT, TN ²⁾
Netzeingangsspannung		3x 400 VAC bis 480 VAC ±10% 3x 230 VAC ±10% ³⁾
Frequenz		50 / 60 Hz ±4%
Anschlussleistung		max. 5 kVA
Einschaltstrom bei 400 VAC		7 A
Einschaltintervall		>10 s
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3 ⁴⁾		Ja
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand		ca. 180 W
DC-Zwischenkreisanschluss		
Zwischenkreiskapazität		235 µF
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung ⁵⁾		24 VDC ±25%
Eingangskapazität		8200 µF
Stromaufnahme ⁶⁾		max. 2,5 A + Strom für die Motorhaltebremse
Motoranschluss		
Anzahl		1
Dauerstrom ⁷⁾		4,4 A _{eff}
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Umgebungstemperatur		
Netzeingangsspannung: 400 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz		keine Reduktion
Schaltfrequenz 10 kHz		keine Reduktion
Schaltfrequenz 20 kHz		0,13 A _{eff} pro °C (ab 45°C) ⁸⁾
Netzeingangsspannung: 480 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz		keine Reduktion
Schaltfrequenz 10 kHz		keine Reduktion
Schaltfrequenz 20 kHz		0,13 A _{eff} pro °C (ab 35°C) ⁸⁾
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)		0,44 A _{eff} pro 1000 m
Spitzenstrom		24 A _{eff}
nominale Schaltfrequenz		20 kHz
mögliche Schaltfrequenzen		5 / 10 / 20 kHz
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 ⁹⁾		Grenzwertkurve A
max. Motorleitungslänge		25 m
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz		Ja
Kurz- und Erdschlussschutz		Ja
max. Ausgangsfrequenz		598 Hz ¹⁰⁾
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter		
mit Aderendhülse		0,25 bis 4 mm ²
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US		30 bis 10 AWG
CSA		28 bis 10 AWG
Anschluss Motorhaltebremse		
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung		ca. 385 mA
max. Ausgangsstrom		1 A
max. Anzahl von Schaltspielen		unbegrenzt, da elektronisch realisiert
Bremswiderstand		
Spitzenleistung		7 kW
Dauerleistung		200 W
Endschalter- und Referenzeingänge		
Anzahl		3
Beschaltung		Sink

Tabelle 29: 8V1045.00-2, 8V1045.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1045.00-2	8V1045.001-2
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingang - Eingang		Nein
Eingangsspannung		
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Schaltsschwellen		
Low		<5 V
High		>15 V
Eingangsstrom bei Nennspannung		ca. 4 mA
Schaltverzögerung		max. 2,0 ms
Aussteuerung gegenüber Erdpotential		max. ±38 V
Enableingänge		
Anzahl		1
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingangsspannung		
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Eingangsstrom bei Nennspannung		ca. 30 mA
Schaltsschwellen		
Low		<5 V
High		>15 V
Schaltverzögerung		
Enable 0 -> 1, Ready for PWM		max. 100 µs
Enable 1 -> 0, PWM off		max. 2,0 ms
Aussteuerung gegenüber Erdpotential		max. ±38 V
Anschluss von OSSD-Signalen ¹¹⁾		nicht zulässig
Triggereingänge		
Anzahl		2
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingang - Eingang		Nein
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		660 nF
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend		ja
horizontal liegend		ja
horizontal stehend		nein
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal		0 bis 500 m
maximal ¹²⁾		2000 m
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1		2 (nicht leitfähige Verschmutzung)
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1		II
Schutzart nach EN 60529		IP20
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal		5 bis 40°C
maximal ¹³⁾		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 29: 8V1045.00-2, 8V1045.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1045.00-2	8V1045.001-2
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		70,5 mm
Höhe		375 mm
Tiefe		235,5 mm
Gewicht		4,1 kg

Tabelle 29: 8V1045.00-2, 8V1045.001-2 - Technische Daten

- 1) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
- 2) In den USA ist für TT- und TN-Netze die Bezeichnung "Delta/Wye with grounded Wye neutral" gebräuchlich.
- 3) Wird das Modul mit einer Netzeingangsspannung von 3x 230 VAC betrieben funktioniert die automatische Nennspannungserkennung für den DC-Zwischenkreis nicht. Der Parameter UDC_NOMINAL muss in diesem Fall vom Anwender auf 325 [V] gesetzt werden.
- 4) Grenzwerte aus EN61800-3 C3 (second environment).
- 5) Beim Einsatz von Motorhaltebremsen ist der zulässige Eingangsspannungsbereich reduziert. Der Eingangsspannungsbereich ist so zu wählen, dass die zulässige Versorgungsspannung der Motorhaltebremse eingehalten wird.
- 6) Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS Servoverstärkers.
Der Einschaltstrom ist signifikant höher als der Wert für die Stromaufnahme und kann über die Eingangskapazität abgeschätzt werden.
- 7) Gültig für folgende Randbedingungen: Netzeingangsspannung 400 VAC, nominale Schaltfrequenz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhen <500 m über NN (Meeresspiegel).
- 8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
- 9) 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!
- 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) OSSD-Signale (Output Signal Switching Device) dienen der Überwachung von Signalleitungen auf Kurz- und Querschlüsse.
- 12) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 2000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
- 13) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker 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.

2.4.3 ACOPOS 1090

2.4.3.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Servoverstärker	
8V1090.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 8,8 A, 4 kW, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrre integriert	
8V1090.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 8,8 A, 4 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand und elektronische sichere Wiederanlaufsperrre integriert	
	Im Lieferumfang enthalten	
	Klemmensätze	
8X0001.00-1	ACOPOS Zubehör, Steckersatz für 8V1010.00 bis 8V1090.00 (3 phasig)	
	Schirmkomponentensets	
8X0010.00-1	ACOPOS Schirmkomponentenset für 8V1022.xxx-x bis 8V1090.xxx-x	
	Optionales Zubehör	
	Einsteckmodule	
8AC110.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface	
8AC114.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, POWERLINK V2 Interface	
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber und Sinus Inkrementalgeber Interface	
8AC121.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8AC122.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface	
8AC125.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS/SSI SinCos/SSI Interface	
8AC125.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 5V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC125.61-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 12V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC126.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat 2.2 Geber Interface	
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 400/100 mA, 2 digitale Ausgänge 2 A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	
8AC131.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 2 Analogeingänge ± 10 V, 2 digitale E/A konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 45 mA, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	

Tabelle 30: 8V1090.00-2, 8V1090.001-2 - Bestelldaten

2.4.3.2 Technische Daten

Bestellnummer	8V1090.00-2	8V1090.001-2
Allgemeines		
Anmerkung	-	Ausführung mit teillackierten Leiterplatten
B&R ID-Code	0x12C8	0xA09B
Steckplätze für Einsteckmodule	4	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	Ja	
EAC	Ja	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment	
Functional Safety ¹⁾	Ja	
Netzanschluss		
Zulässige Netzformen	TT, TN ²⁾	
Netzeingangsspannung	3x 400 VAC bis 480 VAC ±10% 3x 230 VAC ±10% ³⁾	
Frequenz	50 / 60 Hz ±4%	
Anschlussleistung	max. 10 kVA	
Einschaltstrom bei 400 VAC	7 A	
Einschaltintervall	>10 s	
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3 ⁴⁾	Ja	
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand	ca. 200 W	
DC-Zwischenkreisanschluss		
Zwischenkreiskapazität	470 µF	
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung ⁵⁾	24 VDC ±25%	
Eingangskapazität	8200 µF	
Stromaufnahme ⁶⁾	max. 2,5 A + Strom für die Motorhaltebremse	
Motoranschluss		
Anzahl	1	
Dauerstrom ⁷⁾	8,8 A _{eff}	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Umgebungstemperatur		
Netzeingangsspannung: 400 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	0,18 A _{eff} pro °C (ab 54°C) ⁸⁾	
Schaltfrequenz 20 kHz	0,18 A _{eff} pro °C (ab 30°C)	
Netzeingangsspannung: 480 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	0,18 A _{eff} pro °C (ab 48°C) ⁸⁾	
Schaltfrequenz 20 kHz	0,18 A _{eff} pro °C (ab 18°C)	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	0,88 A _{eff} pro 1000 m	
Spitzenstrom	24 A _{eff}	
nominale Schaltfrequenz	10 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen	5 / 10 / 20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 ⁹⁾	Grenzwertkurve A	
max. Motorleitungslänge	25 m	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz ¹⁰⁾	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse	0,25 bis 4 mm ²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	30 bis 10 AWG	
CSA	28 bis 10 AWG	
Anschluss Motorhaltebremse		
Anschwellschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 385 mA	
max. Ausgangsstrom	1 A	
max. Anzahl von Schaltspielen	unbegrenzt, da elektronisch realisiert	
Bremswiderstand		
Spitzenleistung	7 kW	
Dauerleistung	200 W	
Endschalter- und Referenzeingänge		
Anzahl	3	
Beschaltung	Sink	

Tabelle 31: 8V1090.00-2, 8V1090.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1090.00-2	8V1090.001-2
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingang - Eingang		Nein
Eingangsspannung		
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Schaltsschwellen		
Low		<5 V
High		>15 V
Eingangsstrom bei Nennspannung		ca. 4 mA
Schaltverzögerung		max. 2,0 ms
Aussteuerung gegenüber Erdpotential		max. ±38 V
Enableingänge		
Anzahl		1
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingangsspannung		
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Eingangsstrom bei Nennspannung		ca. 30 mA
Schaltsschwellen		
Low		<5 V
High		>15 V
Schaltverzögerung		
Enable 0 -> 1, Ready for PWM		max. 100 µs
Enable 1 -> 0, PWM off		max. 2,0 ms
Aussteuerung gegenüber Erdpotential		max. ±38 V
Anschluss von OSSD-Signalen ¹¹⁾		nicht zulässig
Triggereingänge		
Anzahl		2
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingang - Eingang		Nein
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		660 nF
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend		ja
horizontal liegend		ja
horizontal stehend		nein
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal		0 bis 500 m
maximal ¹²⁾		2000 m
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1		2 (nicht leitfähige Verschmutzung)
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1		II
Schutzart nach EN 60529		IP20
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal		5 bis 40°C
maximal ¹³⁾		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 31: 8V1090.00-2, 8V1090.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1090.00-2	8V1090.001-2
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		70,5 mm
Höhe		375 mm
Tiefe		235,5 mm
Gewicht		4,4 kg

Tabelle 31: 8V1090.00-2, 8V1090.001-2 - Technische Daten

- 1) Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
- 2) In den USA ist für TT- und TN-Netze die Bezeichnung "Delta/Wye with grounded Wye neutral" gebräuchlich.
- 3) Wird das Modul mit einer Netzeingangsspannung von 3x 230 VAC betrieben funktioniert die automatische Nennspannungserkennung für den DC-Zwischenkreis nicht. Der Parameter UDC_NOMINAL muss in diesem Fall vom Anwender auf 325 [V] gesetzt werden.
- 4) Grenzwerte aus EN61800-3 C3 (second environment).
- 5) Beim Einsatz von Motorhaltebremsen ist der zulässige Eingangsspannungsbereich reduziert. Der Eingangsspannungsbereich ist so zu wählen, dass die zulässige Versorgungsspannung der Motorhaltebremse eingehalten wird.
- 6) Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS Servoverstärkers.
Der Einschaltstrom ist signifikant höher als der Wert für die Stromaufnahme und kann über die Eingangskapazität abgeschätzt werden.
- 7) Gültig für folgende Randbedingungen: Netzeingangsspannung 400 VAC, nominale Schaltfrequenz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhen <500 m über NN (Meeresspiegel).
- 8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
- 9) 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!
- 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) OSSD-Signale (Output Signal Switching Device) dienen der Überwachung von Signalleitungen auf Kurz- und Querschlüsse.
- 12) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 2000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
- 13) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker 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.

2.4.4 Verdrahtung

Übersicht Anschlussbelegungen

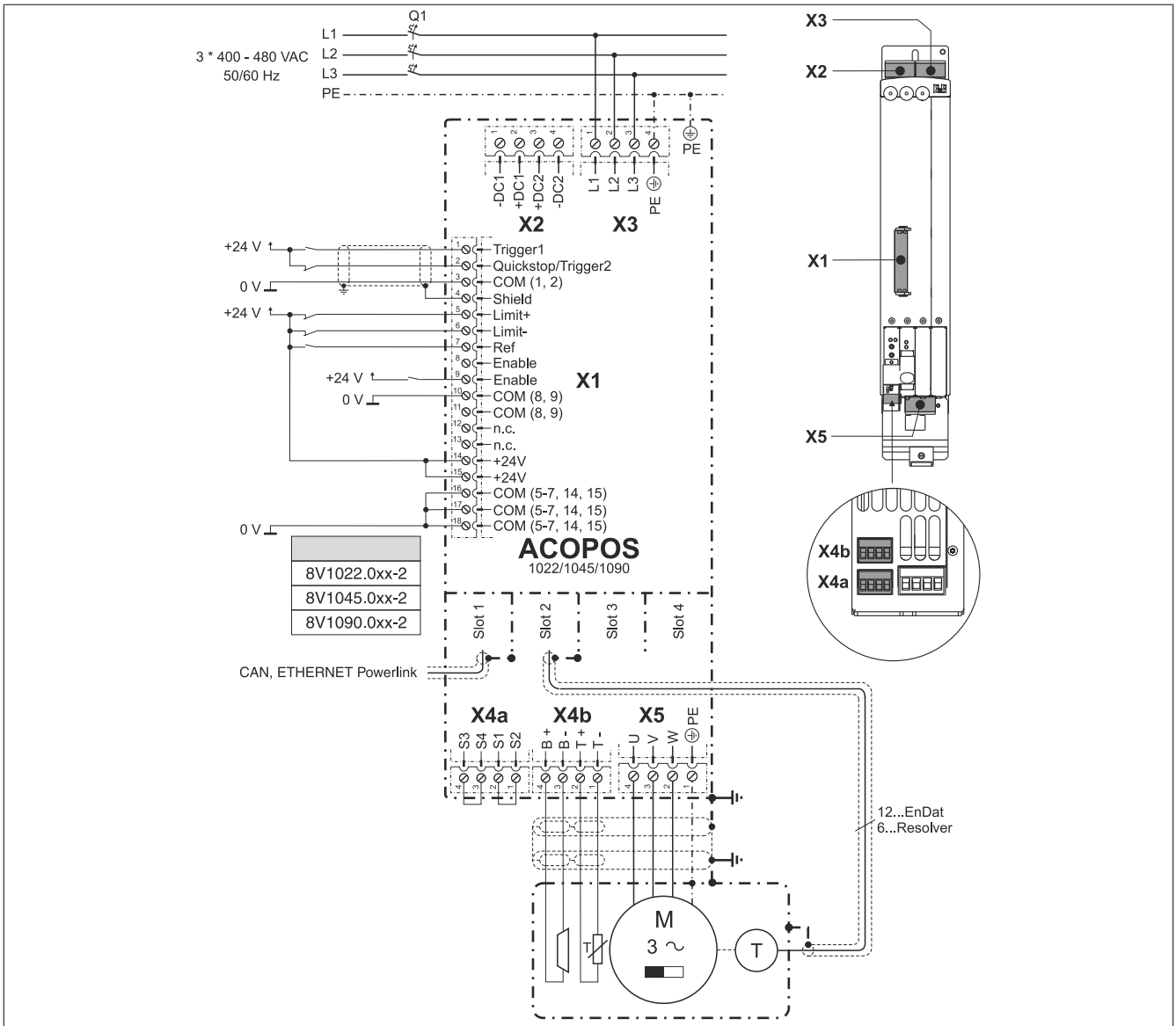


Abbildung 18: Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOS 1022, 1045, 1090

2.4.4.1 Anschlussbelegung X1

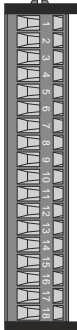
X1	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	Trigger1	Trigger 1
	2	Quickstop/Trigger2	Quickstop/Trigger2
	3	COM (1, 2)	Trigger 1, Quickstop/Trigger 2 0 V
	4	Shield	Schirm
	5	Limit+	positive HW-Endlage
	6	Limit-	negative HW-Endlage
	7	Ref	Referenzschalter
	8	Enable ¹⁾	Enable
	9	Enable ¹⁾	Enable
	10	COM (8, 9)	Enable 0 V
	11	COM (8, 9)	Enable 0 V
	12	---	---
	13	---	---
	14	+24V	Versorgung +24 V
	15	+24V	Versorgung +24 V
	16	COM (5-7, 14, 15)	Versorgung 0 V
	17	COM (5-7, 14, 15)	Versorgung 0 V
	18	COM (5-7, 14, 15)	Versorgung 0 V
Geräteintern sind folgende Anschlüsse miteinander verbunden: <ul style="list-style-type: none"> • Pin 8 --> Pin 9 (Enable) • Pin 10 --> Pin 11 (Enable 0 V) • Pin 14 --> Pin 15 (Versorgung +24 V) • Pin 16 --> Pin 17 --> Pin 18 (Versorgung 0 V) 			
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 32: Anschlussbelegung X1

1) Die Verkabelung darf eine Gesamtlänge von 30 m nicht überschreiten.

Information:

Um einen definierten Bezug von Masse gegenüber Erdpotential zu bekommen, empfiehlt B&R die Erdung der Anschlüsse COM (5-7, 14, 15) am Stecker X1.

2.4.4.2 Anschlussbelegung X2

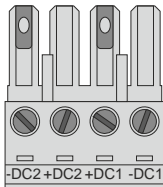
X2	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	-DC1	U-Zwischenkreis -
	2	+DC1	U-Zwischenkreis +
	3	+DC2	U-Zwischenkreis +
	4	-DC2	U-Zwischenkreis -
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 33: Anschlussbelegung X2

2.4.4.3 Anschlussbelegung X3

Gefahr!

Servoverstärker dürfen nicht direkt an IT- und an TN-S Netzen mit geerdetem Außenleiter und Schutzleiter betrieben werden!

X3	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	L1	Netzanschluss L1
	2	L2	Netzanschluss L2
	3	L3	Netzanschluss L3
	4	PE	Schutzleiter
Klemmbare Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 34: Anschlussbelegung X3

2.4.4.4 Anschlussbelegung X4a, X4b

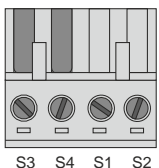
X4a	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	S2 ¹⁾	Aktivierung, Versorgung der externen Haltebremse (+)
	2	S1 ¹⁾	Aktivierung der externen Haltebremse (+)
	3	S4	Aktivierung, Versorgung der externen Haltebremse (-)
	4	S3	Aktivierung der externen Haltebremse (-)
Klemmbare Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 35: Anschlussbelegung X4a

- 1) Wird die Haltebremse nicht nur durch den internen Transistor, sondern zusätzlich durch einen externen Relaiskontakt (eingeschliffen z. B. über die Anschlüsse S1/S2) geschaltet, ist die interne Löschschtaltung unwirksam! In diesem Fall ist kundenseitig dafür Sorge zu tragen, dass beim Ausschalten der Bremse weder der Relaiskontakt noch die Bremsenspule zerstört werden. Dies kann durch Beschalten der Spule oder - besser noch - des Kontaktes mit einem Löschiglied erfolgen.

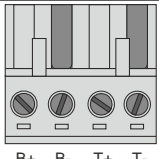
X4b	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	T-	Temperaturfühler -
	2	T+	Temperaturfühler +
	3	B- ¹⁾	Bremse -
	4	B+ ¹⁾	Bremse +
Klemmbare Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 36: Anschlussbelegung X4b

- 1) Wird die Haltebremse nicht nur durch den internen Transistor, sondern zusätzlich durch einen externen Relaiskontakt (eingeschliffen z. B. über die Anschlüsse S1/S2) geschaltet, ist die interne Löschschtaltung unwirksam! In diesem Fall ist kundenseitig dafür Sorge zu tragen, dass beim Ausschalten der Bremse weder der Relaiskontakt noch die Bremsenspule zerstört werden. Dies kann durch Beschalten der Spule oder - besser noch - des Kontaktes mit einem Löschiglied erfolgen.

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! ACOPOS Servoverstärker können nicht erkennen, ob eine Haltebremse verpolt angeschlossen ist!

2.4.4.4.1 Beschaltung der Anschlüsse für die Motorhaltebremse

Die Versorgung, Aktivierung und Überwachung des Ausgangs für die Motorhaltebremse kann über die Beschaltung des Steckers X4a auf drei verschiedene Arten erfolgen:

	Abbildung	Beschreibung
1		<ul style="list-style-type: none"> Versorgung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker Aktivierung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker Überwachung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker <p>Zwischen den Anschlüssen S1 und S2 sowie S3 und S4 am Stecker X4a müssen jeweils Drahtbrücken gesetzt werden. ¹⁾</p>
2		<ul style="list-style-type: none"> Versorgung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker Aktivierung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker sowie extern über potentialfreie Kontakte möglich ²⁾ Überwachung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker <p>Information: Die ACOPOS-interne Überwachung muss den Anforderungen der Anwendung entsprechend parametrieren werden. ³⁾</p>
3		<ul style="list-style-type: none"> Versorgung: Extern Aktivierung: Extern Überwachung: Extern <p>Information: Die ACOPOS-interne Überwachung kann hier nicht verwendet werden; sie muss daher per Software deaktiviert werden. ⁴⁾</p>

Tabelle 37: Aktivierung der externen Haltebremse

- Die beiden Drahtbrücken sind bei dem mit ACOPOS Servoverstärkern mitgelieferten Stecker X4a bereits verdrahtet.
- Zwischen S1 und S2 sowie zwischen S3 und S4 können externe potentialfreie Kontakte angeschlossen werden. Damit ist es möglich, über externe Sicherheitskreise die Haltebremse unabhängig von der im ACOPOS Servoverstärker integrierten Ansteuerung zu aktivieren.
- Die Parametrierung erfolgt durch den ParID 90 (1 ... interne Überwachung aktiv; 5 ... interne Überwachung nicht aktiv).
- Die Deaktivierung erfolgt durch den ParID 90 (5 ... interne Überwachung nicht aktiv).

2.4.4.5 Anschlussbelegung X5

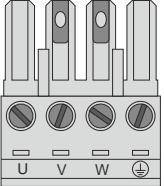
X5	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	PE	Schutzleiter
	2	W	Motoranschluss W
	3	V	Motoranschluss V
	4	U	Motoranschluss U
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 38: Anschlussbelegung X5

2.4.4.6 Zusätzlicher Schutzleiteranschluss (PE)

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

Angaben zur Dimensionierung siehe "Schutzleiteranschluss (PE)" auf Seite 220.


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

Tabelle 39: Schutzleiteranschluss (PE) ACOPOS

Gefahr!

Vor dem Einschalten des Servoverstärkers muss sichergestellt sein, dass das Gehäuse ordnungsgemäß mit Erdpotential (PE-Schiene) verbunden ist. Die Erdverbindungen müssen auch angebracht werden, wenn der Servoverstärker nur für Versuchszwecke angeschlossen oder nur kurzzeitig betrieben wird!

2.4.4.7 Ein-/Ausgangsschema

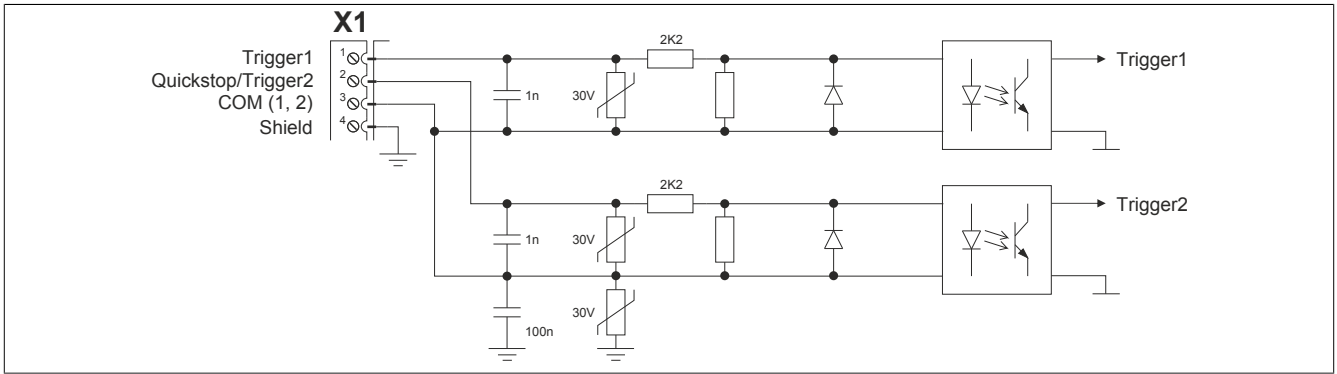


Abbildung 19: Trigger

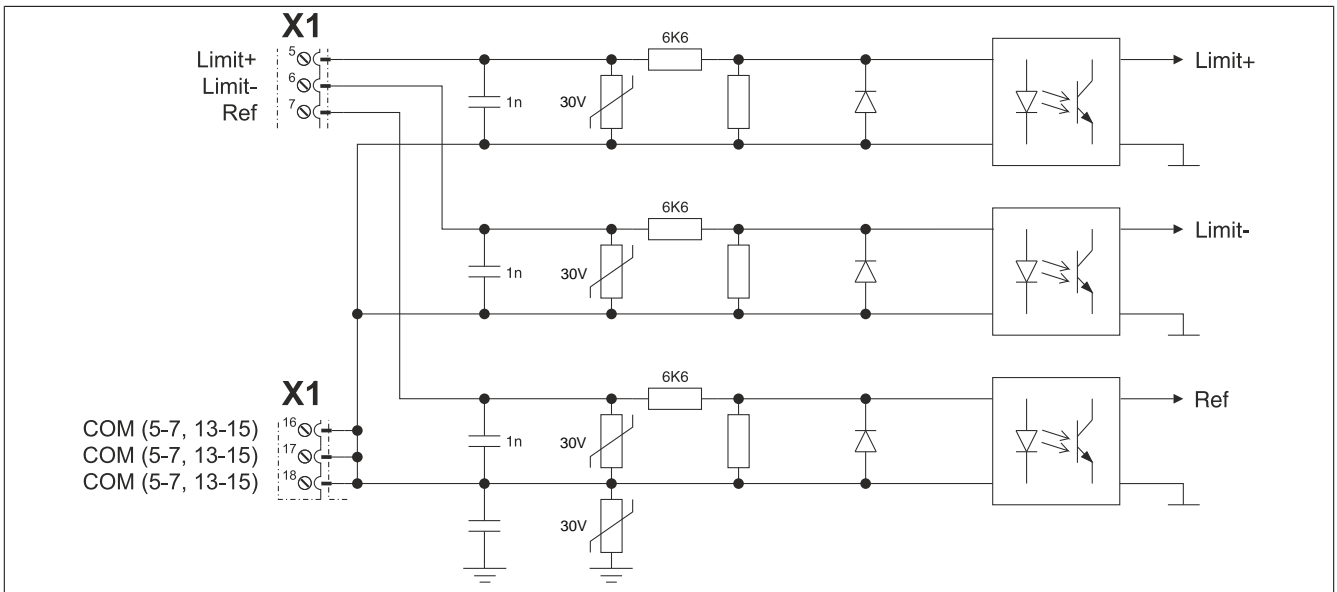


Abbildung 20: Limit

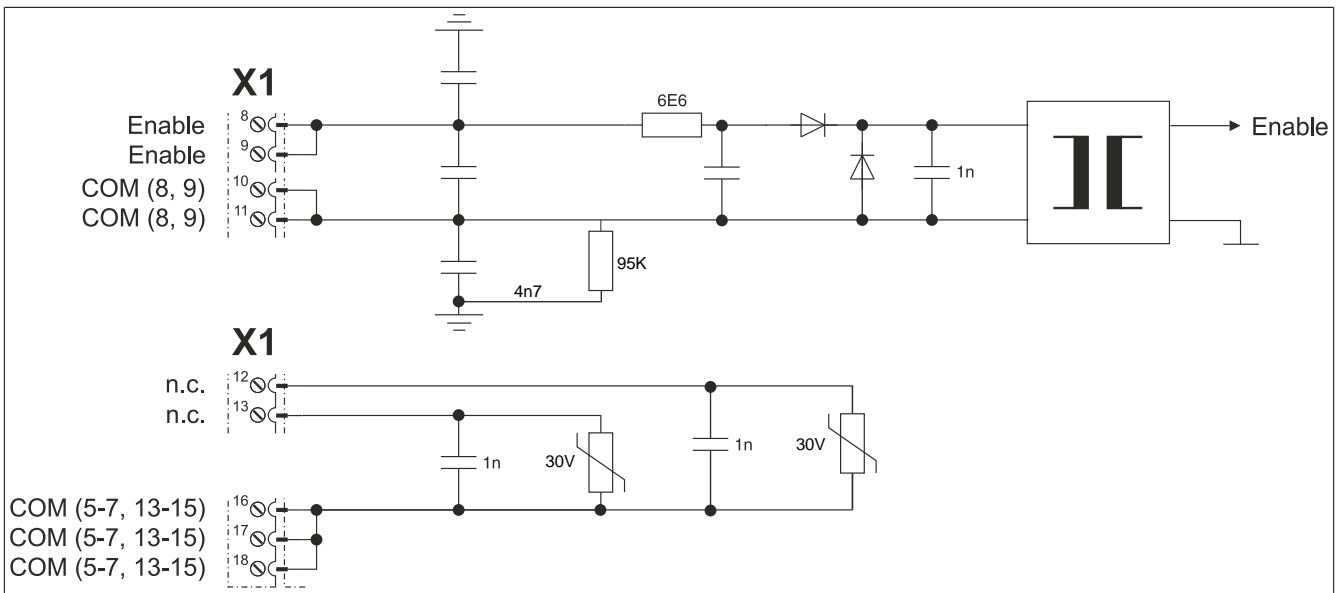


Abbildung 21: Enable

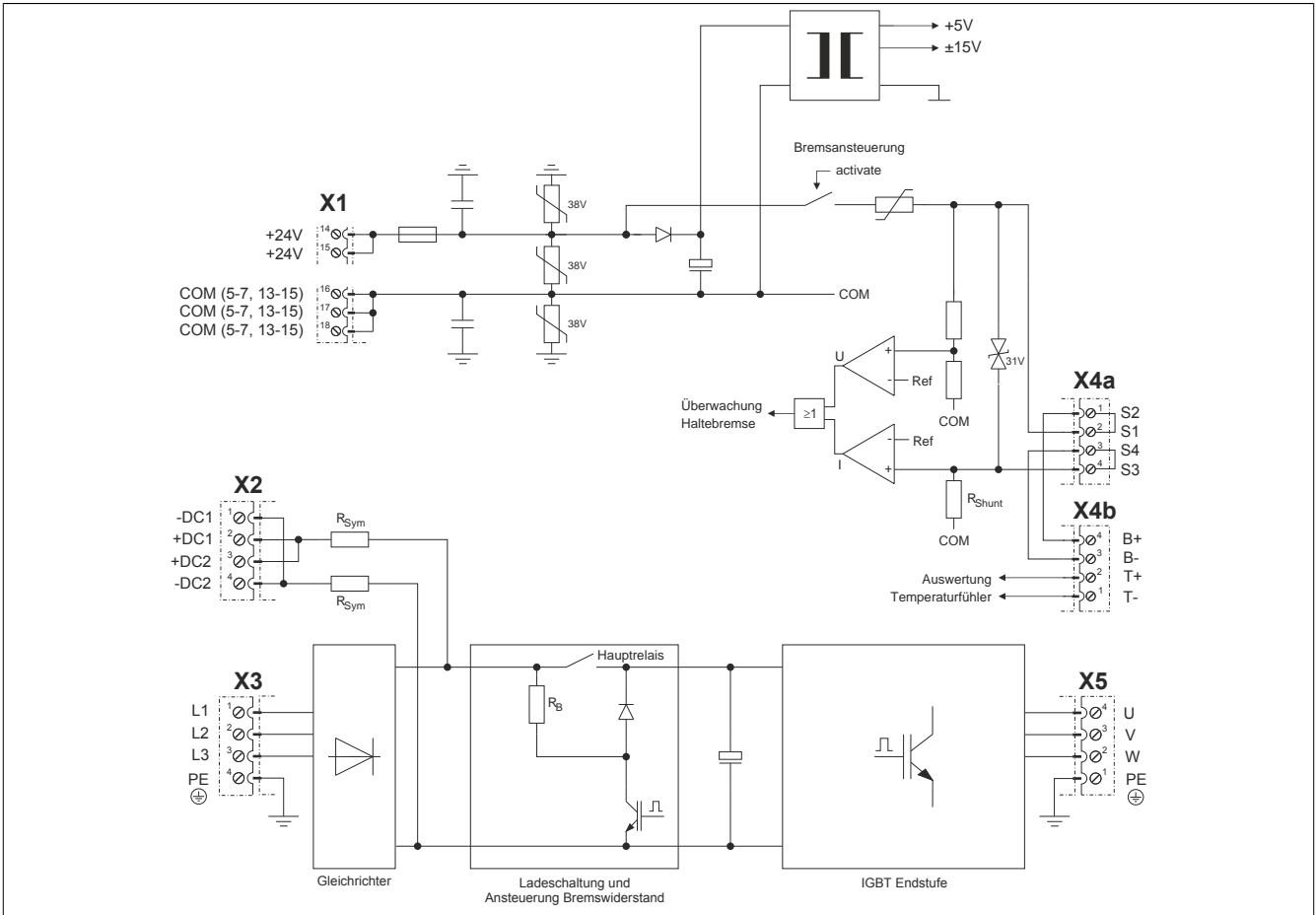


Abbildung 22: Ein-/Ausgangsschema ACOPOS 1022, 1045, 1090

2.5 ACOPOS 1180, 1320

2.5.1 ACOPOS 1180

2.5.1.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Servoverstärker	
8V1180.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 19 A, 9 kW, Netzfilter, Bremswiderstand, Zwischenkreisnetzteil und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
8V1180.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 19 A, 9 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand, Zwischenkreisnetzteil und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
	Im Lieferumfang enthalten	
	Klemmensätze	
8X0002.00-1	ACOPOS Zubehör, Steckersatz für 8V1180.00 und 8V1320.00 (3 phasig)	
	Schirmkomponentensets	
8X0020.00-1	ACOPOS Schirmkomponentenset für 8V1180.xxx-x und 8V1320.xxx-x	
	Optionales Zubehör	
	Bremswiderstände	
8B0W0045H000.000-1	Bremswiderstand, 450 W, 50 R, IP20, Reihenklammern	
8B0W0045H000.001-1	Bremswiderstand, 450 W, 50 R, IP65, Reihenklammern	
8B0W0079H000.000-1	Bremswiderstand, 790 W, 33 R, IP20, Reihenklammern	
8B0W0079H000.001-1	Bremswiderstand, 790 W, 33 R, IP65, Reihenklammern	
	Einsteckmodule	
8AC110.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface	
8AC114.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, POWERLINK V2 Interface	
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber und Sinus Inkrementalgeber Interface	
8AC121.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8AC122.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface	
8AC125.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS/SSI SinCos/SSI Interface	
8AC125.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 5V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC125.61-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 12V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC126.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat 2.2 Geber Interface	
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 400/100 mA, 2 digitale Ausgänge 2 A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	
8AC131.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 2 Analogeingänge ± 10 V, 2 digitale E/A konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 45 mA, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	

Tabelle 40: 8V1180.00-2, 8V1180.001-2 - Bestelldaten

2.5.1.2 Technische Daten

Bestellnummer	8V1180.00-2	8V1180.001-2
Allgemeines		
Anmerkung	-	Ausführung mit teillackierten Leiterplatten
B&R ID-Code	0x1282	0xA000
Steckplätze für Einsteckmodule		4
Zulassungen		
CE		Ja
KC		Ja
EAC		Ja
UL		cULus E225616 Power Conversion Equipment
Functional Safety ¹⁾		Ja
Netzanschluss		
Zulässige Netzformen		TT, TN ²⁾
Netzgangsspannung		3x 400 VAC bis 480 VAC $\pm 10\%$
Frequenz		50 / 60 Hz $\pm 4\%$
Anschlussleistung		max. 17 kVA
Einschaltstrom bei 400 VAC		13 A
Einschaltintervall		>10 s
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3 ³⁾		Ja

Tabelle 41: 8V1180.00-2, 8V1180.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1180.00-2	8V1180.001-2
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand	ca. 500 W	
DC-Zwischenkreisanschluss		
Zwischenkreiskapazität	940 µF	
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung	24 VDC +25% / -20%	
Eingangskapazität	40.000 µF	
Stromaufnahme bei 24 VDC ⁴⁾		
Netzeingangsspannung liegt an	- ⁵⁾	
Netzeingangsspannung liegt nicht an	max. 2,8 A + Strom für die Motorhaltebremse + Strom am 24 VDC Ausgang	
Zwischenkreisnetzteil		
Einschaltspannung	455 VDC	
24 VDC Ausgang		
Ausgangsspannung		
Netzeingangsspannung liegt an	22 bis 24 VDC	
Netzeingangsspannung liegt nicht an	16,7 bis 30 VDC ⁶⁾	
Ausgangsstrom	max. 0,5 A	
Motoranschluss		
Anzahl	1	
Dauerstrom ⁷⁾	19 A _{eff}	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Umgebungstemperatur		
Netzeingangsspannung: 400 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	keine Reduktion ⁸⁾	
Schaltfrequenz 20 kHz	keine Reduktion	
Netzeingangsspannung: 480 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	keine Reduktion ⁸⁾	
Schaltfrequenz 20 kHz	keine Reduktion	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	1,9 A _{eff} pro 1000 m	
Spitzenstrom	50 A _{eff}	
nominale Schaltfrequenz	10 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen	5 / 10 / 20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 ⁹⁾	Grenzwertkurve A	
max. Motorleitungslänge	25 m	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz ¹⁰⁾	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse	0,5 bis 6 mm ²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	20 bis 8 AWG	
CSA	20 bis 8 AWG	
Anschluss Motorhaltebremse		
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 250 mA	
max. Ausgangsstrom	1,5 A	
max. Anzahl von Schaltspielen	unbegrenzt, da elektronisch realisiert	
Bremswiderstand		
Spitzenleistung int. / ext.	14 / 40 kW	
Dauerleistung int. / ext.	0,4 / 8 kW ¹¹⁾	
min. zulässiger Bremswiderstand (ext.)	15 Ω	
Bemessungsstrom der eingebauten Sicherung	12 A (flink)	
Endschalter- und Referenzeingänge		
Anzahl	3	
Beschaltung	Sink	
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS	Ja	
Eingang - Eingang	Nein	
Eingangsspannung		
nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Schaltsschwellen		
Low	<5 V	
High	>15 V	
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 4 mA	
Schaltverzögerung	max. 2,0 ms	
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V	

Tabelle 41: 8V1180.00-2, 8V1180.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1180.00-2	8V1180.001-2
Enableeingänge		
Anzahl		1
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingangsspannung		
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Eingangsstrom bei Nennspannung		ca. 30 mA
Schaltswellen		
Low		<5 V
High		>15 V
Schaltverzögerung		
Enable 0 -> 1, Ready for PWM		max. 100 µs
Enable 1 -> 0, PWM off		max. 2,0 ms
Aussteuerung gegenüber Erdpotential		max. ±38 V
Anschluss von OSSD-Signalen ¹²⁾		nicht zulässig
Triggereingänge		
Anzahl		2
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingang - Eingang		Nein
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		3,1 µF
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend		ja
horizontal liegend		ja
horizontal stehend		nein
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal		0 bis 500 m
maximal ¹³⁾		2000 m
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1		2 (nicht leitfähige Verschmutzung)
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1		II
Schutzart nach EN 60529		IP20
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal		5 bis 40°C
maximal ¹⁴⁾		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		
Breite		200 mm
Höhe		375 mm
Tiefe		234 mm
Gewicht		10,1 kg

Tabelle 41: 8V1180.00-2, 8V1180.001-2 - Technische Daten

- Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
- In den USA ist für TT- und TN-Netze die Bezeichnung "Delta/Wye with grounded Wye neutral" gebräuchlich.
- Grenzwerte aus EN61800-3 C3 (second environment).
- Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS Servoverstärkers.
Der Einschaltstrom ist signifikant höher als der Wert für die Stromaufnahme und kann über die Eingangskapazität abgeschätzt werden.
- Liegt die Netzeingangsspannung (3x 400 VAC bis 480 VAC ±10%) an, wird die 24 VDC Versorgungsspannung für den ACOPOS Servoverstärker durch das interne Zwischenkreisnetzteil erzeugt, die 24 VDC Stromaufnahme (I_{24VDC}) reduziert sich dadurch auf 0.

- 6) Liegt die Netzeingangsspannung (3x 400 VAC bis 480 VAC $\pm 10\%$) nicht an, wird die Spannung am 24 VDC Ausgang aus der 24 VDC Versorgung des ACOPOS Servoverstärkers erzeugt; sie liegt in diesem Fall im Bereich zwischen der maximal zulässigen sowie der (um maximal 2,5 V reduzierten) minimal zulässigen 24 VDC Versorgung der ACOPOS Servoverstärkers.
- 7) Gültig für folgende Randbedingungen: Netzeingangsspannung 400 VAC, nominale Schaltfrequenz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhen <500 m über NN (Meeresspiegel).
- 8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
- 9) 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!
- 10) 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.
- 11) Die Dauerleistung gibt die maximale kontinuierlich abgebbare Bremsleistung des ACOPOS Servoverstärkers an. Applikationsabhängig wird die tatsächlich über den externen Bremswiderstand abführbare Dauerleistung durch den Bemessungsstrom der im ACOPOS Servoverstärker eingebauten Sicherung I_B sowie durch den Wert des externen Bremswiderstandes R_{BR} begrenzt.
- 12) OSSD-Signale (Output Signal Switching Device) dienen der Überwachung von Signalleitungen auf Kurz- und Querschlüsse.
- 13) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 2000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
- 14) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker 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.

2.5.2 ACOPOS 1320

2.5.2.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Servoverstärker	
8V1320.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 34 A, 16 kW, Netzfilter, Bremswiderstand, Zwischenkreisnetzteil und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
8V1320.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 34 A, 16 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand, Zwischenkreisnetzteil und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
	Im Lieferumfang enthalten	
	Klemmsätze	
8X0002.00-1	ACOPOS Zubehör, Steckersatz für 8V1180.00 und 8V1320.00 (3 phasig)	
	Schirmkomponentensets	
8X0020.00-1	ACOPOS Schirmkomponentenset für 8V1180.xxx-x und 8V1320.xxx-x	
	Optionales Zubehör	
	Bremswiderstände	
8B0W0045H000.000-1	Bremswiderstand, 450 W, 50 R, IP20, Reihenklammern	
8B0W0045H000.001-1	Bremswiderstand, 450 W, 50 R, IP65, Reihenklammern	
8B0W0079H000.000-1	Bremswiderstand, 790 W, 33 R, IP20, Reihenklammern	
8B0W0079H000.001-1	Bremswiderstand, 790 W, 33 R, IP65, Reihenklammern	
	Einsteckmodule	
8AC110.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface	
8AC114.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, POWERLINK V2 Interface	
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber und Sinus Inkrementalgeber Interface	
8AC121.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8AC122.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface	
8AC125.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS/SSI SinCos/SSI Interface	
8AC125.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 5V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC125.61-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 12V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC126.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat 2.2 Geber Interface	
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 400/100 mA, 2 digitale Ausgänge 2 A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	
8AC131.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 2 Analogeingänge ± 10 V, 2 digitale E/A konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 45 mA, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	

Tabelle 42: 8V1320.00-2, 8V1320.001-2 - Bestelldaten

2.5.2.2 Technische Daten

Bestellnummer	8V1320.00-2	8V1320.001-2
Allgemeines		
Anmerkung	-	Ausführung mit teillackierten Leiterplatten
B&R ID-Code	0x1283	0xA001
Steckplätze für Einsteckmodule		4
Zulassungen		
CE		Ja
KC		Ja
EAC		Ja
UL		cULus E225616 Power Conversion Equipment
Functional Safety ¹⁾		Ja
Netzanschluss		
Zulässige Netzformen		TT, TN ²⁾
Netzspannung		3x 400 VAC bis 480 VAC $\pm 10\%$
Frequenz		50 / 60 Hz $\pm 4\%$
Anschlussleistung		max. 30 kVA
Einschaltstrom bei 400 VAC		13 A
Einschaltintervall		>10 s
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3 ³⁾		Ja
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand		ca. 800 W

Tabelle 43: 8V1320.00-2, 8V1320.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1320.00-2	8V1320.001-2
DC-Zwischenkreisanschluss		
Zwischenkreis Kapazität	1645 µF	
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung	24 VDC +25% / -20%	
Eingangskapazität	40.000 µF	
Stromaufnahme bei 24 VDC ⁴⁾		
Netzeingangsspannung liegt an	- ⁵⁾	
Netzeingangsspannung liegt nicht an	max. 2,8 A + Strom für die Motorhaltebremse + Strom am 24 VDC Ausgang	
Zwischenkreisnetzteil		
Einschaltspannung	455 VDC	
24 VDC Ausgang		
Ausgangsspannung		
Netzeingangsspannung liegt an	22 bis 24 VDC	
Netzeingangsspannung liegt nicht an	16,7 bis 30 VDC ⁶⁾	
Ausgangsstrom	max. 0,5 A	
Motoranschluss		
Anzahl	1	
Dauerstrom ⁷⁾	34 A _{eff}	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Umgebungstemperatur		
Netzeingangsspannung: 400 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	keine Reduktion ⁸⁾	
Schaltfrequenz 20 kHz	0,61 A _{eff} pro °C (ab 40°C)	
Netzeingangsspannung: 480 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	keine Reduktion ⁸⁾	
Schaltfrequenz 20 kHz	0,61 A _{eff} pro °C (ab 25°C)	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	3,4 A _{eff} pro 1000 m	
Spitzenstrom	80 A _{eff}	
nominale Schaltfrequenz	10 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen	5 / 10 / 20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 ⁹⁾	Grenzwertkurve A	
max. Motorleitungslänge	25 m	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz ¹⁰⁾	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse	0,5 bis 6 mm ²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	20 bis 8 AWG	
CSA	20 bis 8 AWG	
Anschluss Motorhaltebremse		
Anschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 250 mA	
max. Ausgangsstrom	1,5 A	
max. Anzahl von Schaltspielen	unbegrenzt, da elektronisch realisiert	
Bremswiderstand		
Spitzenleistung int. / ext.	14 / 40 kW	
Dauerleistung int. / ext.	0,4 / 8 kW ¹¹⁾	
min. zulässiger Bremswiderstand (ext.)	15 Ω	
Bemessungsstrom der eingebauten Sicherung	12 A (flink)	
Endschalter- und Referenzeingänge		
Anzahl	3	
Beschaltung	Sink	
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS	Ja	
Eingang - Eingang	Nein	
Eingangsspannung		
nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Schaltsschwellen		
Low	<5 V	
High	>15 V	
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 4 mA	
Schaltverzögerung	max. 2,0 ms	
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V	
Enableeingänge		
Anzahl	1	

Tabelle 43: 8V1320.00-2, 8V1320.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1320.00-2	8V1320.001-2
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingangsspannung		
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Eingangsstrom bei Nennspannung		ca. 30 mA
Schaltswellen		
Low		<5 V
High		>15 V
Schaltverzögerung		
Enable 0 -> 1, Ready for PWM		max. 100 µs
Enable 1 -> 0, PWM off		max. 2,0 ms
Aussteuerung gegenüber Erdpotential		max. ±38 V
Anschluss von OSSD-Signalen ¹²⁾		nicht zulässig
Triggereingänge		
Anzahl		2
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingang - Eingang		Nein
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		3,1 µF
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend		ja
horizontal liegend		ja
horizontal stehend		nein
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal		0 bis 500 m
maximal ¹³⁾		2000 m
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1		2 (nicht leitfähige Verschmutzung)
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1		II
Schutzart nach EN 60529		IP20
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal		5 bis 40°C
maximal ¹⁴⁾		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		
Breite		200 mm
Höhe		375 mm
Tiefe		234 mm
Gewicht		10,6 kg

Tabelle 43: 8V1320.00-2, 8V1320.001-2 - Technische Daten

- Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
- In den USA ist für TT- und TN-Netze die Bezeichnung "Delta/Wye with grounded Wye neutral" gebräuchlich.
- Grenzwerte aus EN61800-3 C3 (second environment).
- Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS Servoverstärkers.
Der Einschaltstrom ist signifikant höher als der Wert für die Stromaufnahme und kann über die Eingangskapazität abgeschätzt werden.
- Liegt die Netzeingangsspannung (3x 400 VAC bis 480 VAC ±10%) an, wird die 24 VDC Versorgungsspannung für den ACOPOS Servoverstärker durch das interne Zwischenkreisnetzteil erzeugt, die 24 VDC Stromaufnahme (I_{24VDC}) reduziert sich dadurch auf 0.
- Liegt die Netzeingangsspannung (3x 400 VAC bis 480 VAC ±10%) nicht an, wird die Spannung am 24 VDC Ausgang aus der 24 VDC Versorgung des ACOPOS Servoverstärkers erzeugt; sie liegt in diesem Fall im Bereich zwischen der maximal zulässigen sowie der (um maximal 2,5 V reduzierten) minimal zulässigen 24 VDC Versorgung der ACOPOS Servoverstärkers.

- 7) Gültig für folgende Randbedingungen: Netzeingangsspannung 400 VAC, nominale Schaltfrequenz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhen <500 m über NN (Meeresspiegel).
- 8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
- 9) 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!
- 10) Die elektrische Ausgangsfrequenz (SCTRL_SPEED_ACT * MOTOR_POLEPAIRS) des Moduls wird zum Schutz gegen Dual-Use nach Verordnung (EG) 428/2009 | 3A225 überwacht. Überschreitet die elektrische Ausgangsfrequenz des Moduls für mehr als 0,5 s ununterbrochen den Grenzwert von 598 Hz, dann wird die aktuelle Bewegung abgebrochen und der Fehler 6060 (Leistungsteil: Grenzdrehzahl überschritten) gemeldet.
- 11) Die Dauerleistung gibt die maximale kontinuierlich abgebbare Bremsleistung des ACOPOS Servoverstärkers an. Applikationsabhängig wird die tatsächlich über den externen Bremswiderstand abführbare Dauerleistung durch den Bemessungsstrom der im ACOPOS Servoverstärker eingebauten Sicherung I_B sowie durch den Wert des externen Bremswiderstandes R_{BR} begrenzt.
- 12) OSSD-Signale (Output Signal Switching Device) dienen der Überwachung von Signalleitungen auf Kurz- und Querschlüsse.
- 13) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 2000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
- 14) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker 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.

2.5.3 Verdrahtung

Übersicht Anschlussbelegungen

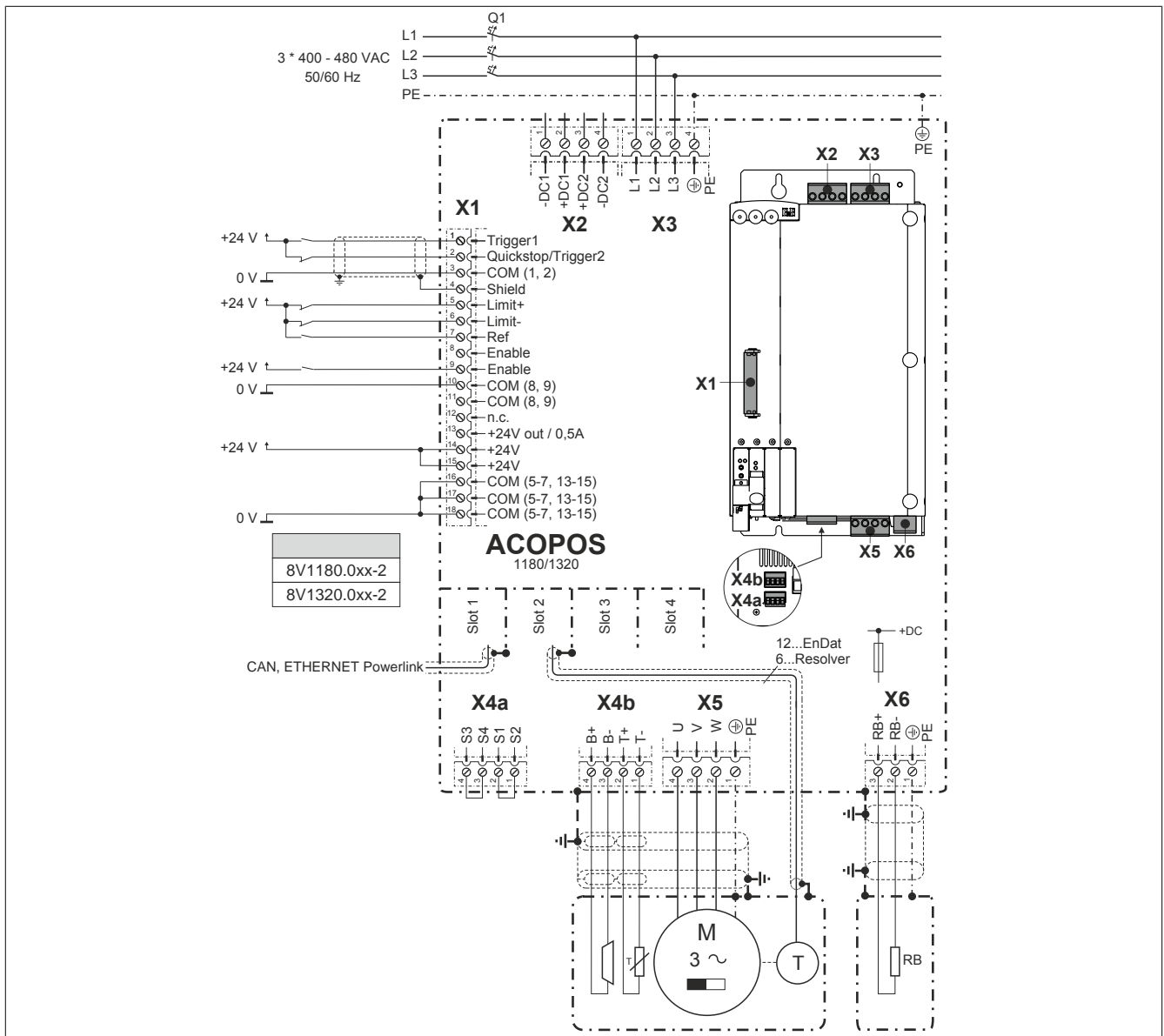
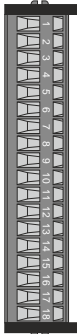


Abbildung 23: Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOS 1180, 1320

2.5.3.1 Anschlussbelegung X1

X1	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	Trigger1	Trigger 1
	2	Quickstop/Trigger2	Quickstop/Trigger2
	3	COM (1, 2)	Trigger 1, Quickstop/Trigger 2 0 V
	4	Shield	Schirm
	5	Limit+	positive HW-Endlage
	6	Limit-	negative HW-Endlage
	7	Ref	Referenzschalter
	8	Enable ¹⁾	Enable
	9	Enable ¹⁾	Enable
	10	COM (8, 9)	Enable 0 V
	11	COM (8, 9)	Enable 0 V
	12	---	---
	13	+24V out / 0,5A	+24 V Ausgang / 0,5 A
	14	+24V	Versorgung +24 V
	15	+24V	Versorgung +24 V
	16	COM (5-7, 13-15)	Versorgung 0 V
	17	COM (5-7, 13-15)	Versorgung 0 V
	18	COM (5-7, 13-15)	Versorgung 0 V

Geräteintern sind folgende Anschlüsse miteinander verbunden:

- Pin 8 --> Pin 9 (Enable)
- Pin 10 --> Pin 11 (Enable 0 V)
- Pin 14 --> Pin 15 (Versorgung +24 V)
- Pin 16 --> Pin 17 --> Pin 18 (Versorgung 0 V)

Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264

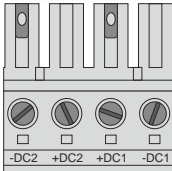
Tabelle 44: Anschlussbelegung X1

1) Die Verkabelung darf eine Gesamtlänge von 30 m nicht überschreiten.

Information:

Um einen definierten Bezug von Masse gegenüber Erdpotential zu bekommen, empfiehlt B&R die Erdung der Anschlüsse COM (5-7, 13-15) am Stecker X1.

2.5.3.2 Anschlussbelegung X2

X2	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	-DC1	U-Zwischenkreis -
	2	+DC1	U-Zwischenkreis +
	3	+DC2	U-Zwischenkreis +
	4	-DC2	U-Zwischenkreis -

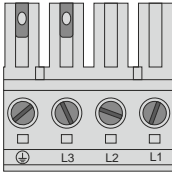
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264

Tabelle 45: Anschlussbelegung X2

2.5.3.3 Anschlussbelegung X3

Gefahr!

Servoverstärker dürfen nicht direkt an IT- und an TN-S Netzen mit geerdetem Außenleiter und Schutzleiter betrieben werden!

X3	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	L1	Netzanschluss L1
	2	L2	Netzanschluss L2
	3	L3	Netzanschluss L3
	4	PE	Schutzleiter

Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264

Tabelle 46: Anschlussbelegung X3

2.5.3.4 Anschlussbelegung X4a, X4b

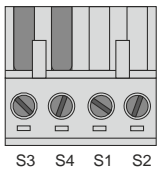
X4a	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	S2 ¹⁾	Aktivierung, Versorgung der externen Haltebremse (+)
	2	S1 ¹⁾	Aktivierung der externen Haltebremse (+)
	3	S4	Aktivierung, Versorgung der externen Haltebremse (-)
	4	S3	Aktivierung der externen Haltebremse (-)
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 47: Anschlussbelegung X4a

- 1) Wird die Haltebremse nicht nur durch den internen Transistor, sondern zusätzlich durch einen externen Relaiskontakt (eingeschliffen z. B. über die Anschlüsse S1/S2) geschaltet, ist die interne Löschschtaltung unwirksam! In diesem Fall ist kundenseitig dafür Sorge zu tragen, dass beim Ausschalten der Bremse weder der Relaiskontakt noch die Bremsenspule zerstört werden. Dies kann durch Beschalten der Spule oder - besser noch - des Kontaktes mit einem Löschglied erfolgen.

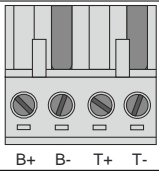
X4b	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	T-	Temperaturfühler -
	2	T+	Temperaturfühler +
	3	B- ¹⁾	Bremse -
	4	B+ ¹⁾	Bremse +
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 48: Anschlussbelegung X4b

- 1) Wird die Haltebremse nicht nur durch den internen Transistor, sondern zusätzlich durch einen externen Relaiskontakt (eingeschliffen z. B. über die Anschlüsse S1/S2) geschaltet, ist die interne Löschschtaltung unwirksam! In diesem Fall ist kundenseitig dafür Sorge zu tragen, dass beim Ausschalten der Bremse weder der Relaiskontakt noch die Bremsenspule zerstört werden. Dies kann durch Beschalten der Spule oder - besser noch - des Kontaktes mit einem Löschglied erfolgen.

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! ACOPOS Servoverstärker können nicht erkennen, ob eine Haltebremse verpolt angeschlossen ist!

2.5.3.4.1 Beschaltung der Anschlüsse für die Motorhaltebremse

Die Versorgung, Aktivierung und Überwachung des Ausgangs für die Motorhaltebremse kann über die Beschaltung des Steckers X4a auf drei verschiedene Arten erfolgen:

	Abbildung	Beschreibung
1		<ul style="list-style-type: none"> Versorgung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker Aktivierung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker Überwachung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker <p>Zwischen den Anschlüssen S1 und S2 sowie S3 und S4 am Stecker X4a müssen jeweils Drahtbrücken gesetzt werden. ¹⁾</p>
2		<ul style="list-style-type: none"> Versorgung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker Aktivierung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker sowie extern über potentialfreie Kontakte möglich ²⁾ Überwachung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker <p>Information: Die ACOPOS-interne Überwachung muss den Anforderungen der Anwendung entsprechend parametrieren werden. ³⁾</p>
3		<ul style="list-style-type: none"> Versorgung: Extern Aktivierung: Extern Überwachung: Extern <p>Information: Die ACOPOS-interne Überwachung kann hier nicht verwendet werden; sie muss daher per Software deaktiviert werden. ⁴⁾</p>

Tabelle 49: Aktivierung der externen Haltebremse

- Die beiden Drahtbrücken sind bei dem mit ACOPOS Servoverstärkern mitgelieferten Stecker X4a bereits verdrahtet.
- Zwischen S1 und S2 sowie zwischen S3 und S4 können externe potentialfreie Kontakte angeschlossen werden. Damit ist es möglich, über externe Sicherheitskreise die Haltebremse unabhängig von der im ACOPOS Servoverstärker integrierten Ansteuerung zu aktivieren.
- Die Parametrierung erfolgt durch den ParID 90 (1 ... interne Überwachung aktiv; 5 ... interne Überwachung nicht aktiv).
- Die Deaktivierung erfolgt durch den ParID 90 (5 ... interne Überwachung nicht aktiv).

2.5.3.5 Anschlussbelegung X5

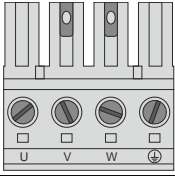
X5	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	PE	Schutzleiter
	2	W	Motoranschluss W
	3	V	Motoranschluss V
	4	U	Motoranschluss U
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 50: Anschlussbelegung X5

2.5.3.6 Anschlussbelegung X6

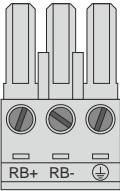
X6	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	PE	Schutzleiter
	2	RB-	Bremswiderstand -
	3	RB+	Bremswiderstand +
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 51: Anschlussbelegung X6

2.5.3.7 Zusätzlicher Schutzleiteranschluss (PE)

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

Angaben zur Dimensionierung siehe "Schutzleiteranschluss (PE)" auf Seite 220.


Abbildung	Pin	Bezeichnung	Funktion					
	---	PE	Schutzleiter					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Klemmbarer Querschnittsbereich</th> <th>[mm²]</th> <th>AWG</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kabelschuh für Gewindebolzen M5</td> <td>0,25 - 16</td> <td>23 - 5</td> </tr> </tbody> </table>			Klemmbarer Querschnittsbereich	[mm ²]	AWG	Kabelschuh für Gewindebolzen M5	0,25 - 16
Klemmbarer Querschnittsbereich	[mm ²]	AWG						
Kabelschuh für Gewindebolzen M5	0,25 - 16	23 - 5						

Tabelle 52: Schutzleiteranschluss (PE) ACOPOS

Gefahr!

Vor dem Einschalten des Servoverstärkers muss sichergestellt sein, dass das Gehäuse ordnungsgemäß mit Erdpotential (PE-Schiene) verbunden ist. Die Erdverbindungen müssen auch angebracht werden, wenn der Servoverstärker nur für Versuchszwecke angeschlossen oder nur kurzzeitig betrieben wird!

2.5.3.8 Ein-/Ausgangsschema

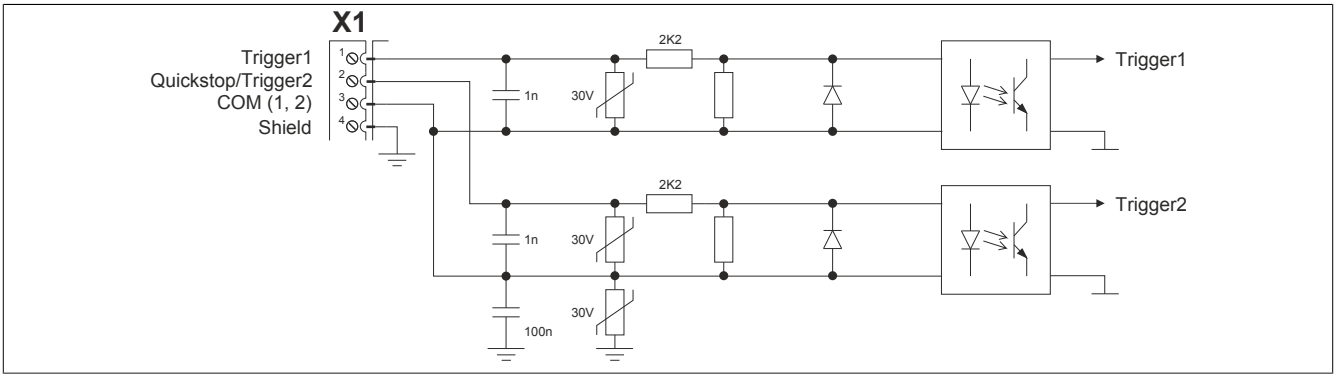


Abbildung 24: Trigger

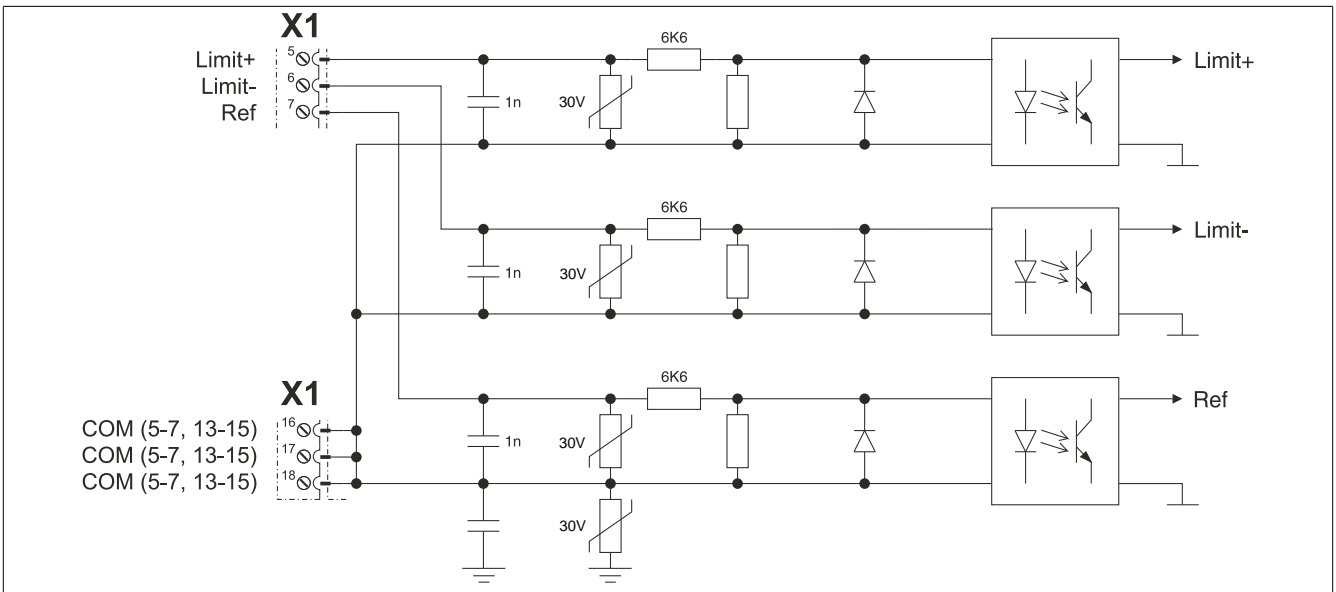


Abbildung 25: Limit

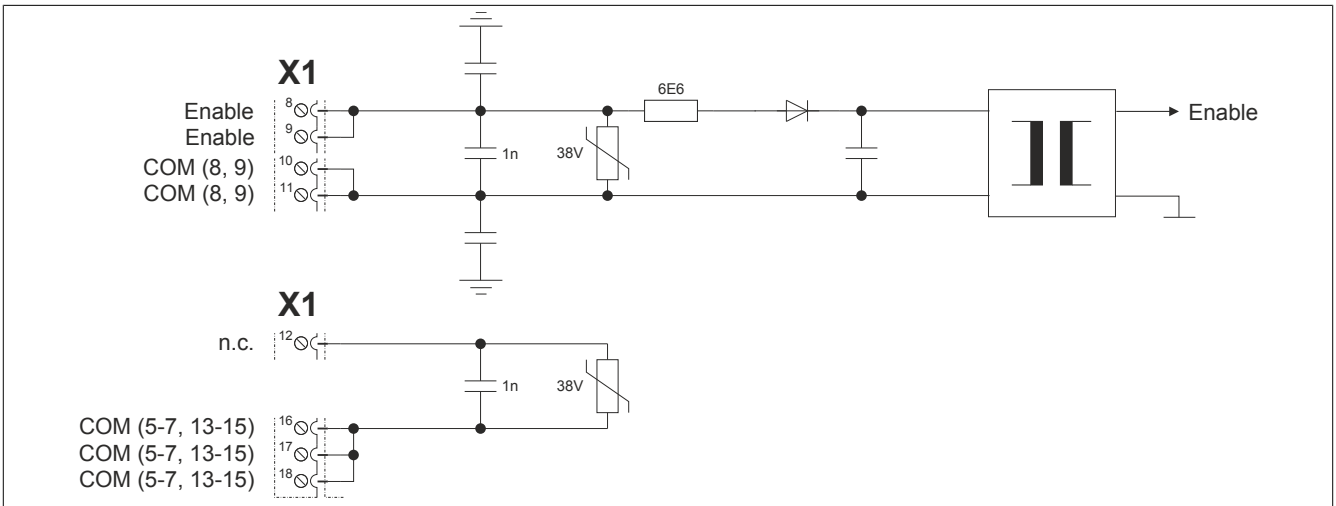


Abbildung 26: Enable

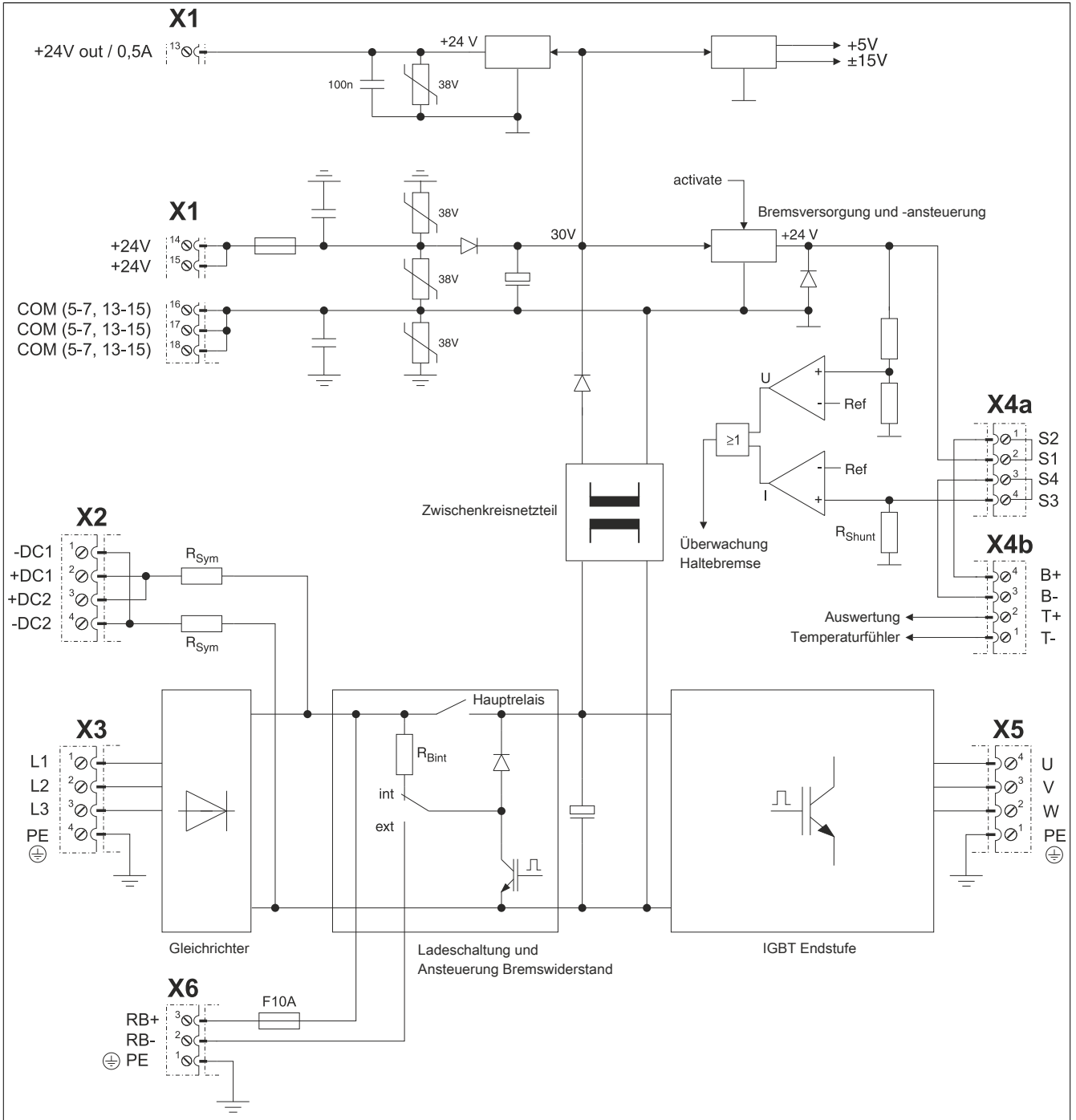


Abbildung 27: Ein-/Ausgangsschema ACOPOS 1180, 1320

2.6 ACOPOS 1640, 128M

2.6.1 ACOPOS 1640

2.6.1.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Servoverstärker	
8V1640.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 64 A, 32 kW, Netzfilter, Bremswiderstand, Zwischenkreisnetzteil und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
8V1640.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 64 A, 32 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand, Zwischenkreisnetzteil und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
	Im Lieferumfang enthalten	
	Klemmensätze	
8X0005.00-1	ACOPOS Zubehör, Steckersatz für 8V1640.00 und 8V128M.00 (3 phasig)	
	Schirmkomponentensets	
8X0030.00-1	ACOPOS Schirmkomponentenset für 8V1640.xxx-x und 8V128M.xxx-x	
	Optionales Zubehör	
	Bremswiderstände	
8B0W0045H000.000-1	Bremswiderstand, 450 W, 50 R, IP20, Reihenklammern	
8B0W0045H000.001-1	Bremswiderstand, 450 W, 50 R, IP65, Reihenklammern	
8B0W0079H000.000-1	Bremswiderstand, 790 W, 33 R, IP20, Reihenklammern	
8B0W0079H000.001-1	Bremswiderstand, 790 W, 33 R, IP65, Reihenklammern	
	Einsteckmodule	
8AC110.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface	
8AC114.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, POWERLINK V2 Interface	
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber und Sinus Inkrementalgeber Interface	
8AC121.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8AC122.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface	
8AC125.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS/SSI SinCos/SSI Interface	
8AC125.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 5V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC125.61-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 12V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC126.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat 2.2 Geber Interface	
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 400/100 mA, 2 digitale Ausgänge 2 A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	
8AC131.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 2 Analogeingänge ± 10 V, 2 digitale E/A konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 45 mA, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	

Tabelle 53: 8V1640.00-2, 8V1640.001-2 - Bestelldaten

2.6.1.2 Technische Daten

Bestellnummer	8V1640.00-2	8V1640.001-2
Allgemeines		
Anmerkung	-	Ausführung mit teillackierten Leiterplatten
B&R ID-Code	0x12C9	0xA09C
Steckplätze für Einsteckmodule		4
Zulassungen		
CE		Ja
KC		Ja
EAC		Ja
UL		cULus E225616 Power Conversion Equipment
Functional Safety ¹⁾		Ja
Netzanschluss		
Zulässige Netzformen		TT, TN ²⁾
Netzgangsspannung		3x 400 VAC bis 480 VAC $\pm 10\%$
Frequenz		50 / 60 Hz $\pm 4\%$
Anschlussleistung		max. 54 kVA
Einschaltstrom bei 400 VAC		26 A
Einschaltintervall		>10 s
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3 ³⁾		Ja

Tabelle 54: 8V1640.00-2, 8V1640.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1640.00-2	8V1640.001-2
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand	ca. 1600 W	
DC-Zwischenkreisanschluss		
Zwischenkreiskapazität	3300 µF	
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung	24 VDC +25% / -20%	
Eingangskapazität	32.800 µF	
Stromaufnahme bei 24 VDC ⁴⁾		
Netzeingangsspannung liegt an	- ⁵⁾	
Netzeingangsspannung liegt nicht an	max. 4,6 A + 1,4 * (Strom für die Motorhaltebremse + Strom am 24 VDC Ausgang)	
Zwischenkreisnetzteil		
Einschaltspannung	455 VDC	
24 VDC Ausgang		
Ausgangsspannung		
Netzeingangsspannung liegt an	22 bis 24 VDC	
Netzeingangsspannung liegt nicht an	16,7 bis 30 VDC ⁶⁾	
Ausgangsstrom	max. 0,5 A	
Motoranschluss		
Anzahl	1	
Dauerstrom ⁷⁾	64 A _{eff}	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Umgebungstemperatur		
Netzeingangsspannung: 400 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	keine Reduktion ⁸⁾	
Schaltfrequenz 20 kHz	0,96 A _{eff} pro °C (ab 25°C)	
Netzeingangsspannung: 480 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion	
Schaltfrequenz 10 kHz	0,96 A _{eff} pro °C (ab 50°C) ⁸⁾	
Schaltfrequenz 20 kHz	0,96 A _{eff} pro °C (ab 10°C)	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	6,4 A _{eff} pro 1000 m	
Spitzenstrom	200 A _{eff}	
nominale Schaltfrequenz	10 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen	5 / 10 / 20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 ⁹⁾	Grenzwertkurve A	
max. Motorleitungslänge	25 m	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz ¹⁰⁾	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse	10 bis 35 mm ²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	10 bis 2 AWG	
CSA	10 bis 2 AWG	
Anschluss Motorhaltebremse		
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 210 mA	
max. Ausgangsstrom	3 A	
max. Anzahl von Schaltspielen	ca. 80.000	
Bremswiderstand		
Spitzenleistung int. / ext.	7 / 250 kW	
Dauerleistung int. / ext.	0,2 / 24 kW ¹¹⁾	
min. zulässiger Bremswiderstand (ext.)	2,5 Ω	
Bemessungsstrom der eingebauten Sicherung	30 A (flink)	
Endschalter- und Referenzeingänge		
Anzahl	3	
Beschaltung	Sink	
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS	Ja	
Eingang - Eingang	Nein	
Eingangsspannung		
nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Schaltschwellen		
Low	<5 V	
High	>15 V	
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 4 mA	
Schaltverzögerung	max. 2,0 ms	
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V	

Tabelle 54: 8V1640.00-2, 8V1640.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V1640.00-2	8V1640.001-2
Enableeingänge		
Anzahl		1
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingangsspannung		
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Eingangsstrom bei Nennspannung		ca. 30 mA
Schaltswellen		
Low		<5 V
High		>15 V
Schaltverzögerung		
Enable 0 -> 1, Ready for PWM		max. 100 µs
Enable 1 -> 0, PWM off		max. 2,0 ms
Aussteuerung gegenüber Erdpotential		max. ±38 V
Anschluss von OSSD-Signalen ¹²⁾		nicht zulässig
Triggereingänge		
Anzahl		2
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingang - Eingang		Nein
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		5,4 µF
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend		ja
horizontal liegend		ja
horizontal stehend		nein
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal		0 bis 500 m
maximal ¹³⁾		2000 m
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1		2 (nicht leitfähige Verschmutzung)
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1		II
Schutzart nach EN 60529		IP20
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal		5 bis 40°C
maximal ¹⁴⁾		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		
Breite		276 mm
Höhe		460 mm
Tiefe		295 mm
Gewicht		24,1 kg

Tabelle 54: 8V1640.00-2, 8V1640.001-2 - Technische Daten

- Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
- In den USA ist für TT- und TN-Netze die Bezeichnung "Delta/Wye with grounded Wye neutral" gebräuchlich.
- Grenzwerte aus EN61800-3 C3 (second environment).
- Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS Servoverstärkers.
Der Einschaltstrom ist signifikant höher als der Wert für die Stromaufnahme und kann über die Eingangskapazität abgeschätzt werden.
- Liegt die Netzeingangsspannung (3x 400 VAC bis 480 VAC ±10%) an, wird die 24 VDC Versorgungsspannung für den ACOPOS Servoverstärker durch das interne Zwischenkreisnetzteil erzeugt, die 24 VDC Stromaufnahme (I_{24VDC}) reduziert sich dadurch auf 0.

- 6) Liegt die Netzeingangsspannung (3x 400 VAC bis 480 VAC $\pm 10\%$) nicht an, wird die Spannung am 24 VDC Ausgang aus der 24 VDC Versorgung des ACOPOS Servoverstärkers erzeugt; sie liegt in diesem Fall im Bereich zwischen der maximal zulässigen sowie der (um maximal 2,5 V reduzierten) minimal zulässigen 24 VDC Versorgung des ACOPOS Servoverstärkers.
- 7) Gültig für folgende Randbedingungen: Netzeingangsspannung 400 VAC, nominale Schaltfrequenz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhen <500 m über NN (Meeresspiegel).
- 8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
- 9) 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!
- 10) 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.
- 11) Die Dauerleistung gibt die maximale kontinuierlich abgebbare Bremsleistung des ACOPOS Servoverstärkers an. Applikationsabhängig wird die tatsächlich über den externen Bremswiderstand abführbare Dauerleistung durch den Bemessungsstrom der im ACOPOS Servoverstärker eingebauten Sicherung I_B sowie durch den Wert des externen Bremswiderstandes R_{BR} begrenzt.
- 12) OSSD-Signale (Output Signal Switching Device) dienen der Überwachung von Signalleitungen auf Kurz- und Querschlüsse.
- 13) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 2000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
- 14) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker 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.

2.6.2 ACOPOS 128M

2.6.2.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Servoverstärker	
8V128M.00-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 128 A, 64 kW, Netzfilter, Bremswiderstand, Zwischenkreisnetzteil und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
8V128M.001-2	ACOPOS Servoverstärker, 3x 400-480 V, 128 A, 64 kW, beschichtet, Netzfilter, Bremswiderstand, Zwischenkreisnetzteil und elektronische sichere Wiederanlaufsperrung integriert	
	Im Lieferumfang enthalten	
	Klemmensätze	
8X0005.00-1	ACOPOS Zubehör, Steckersatz für 8V1640.00 und 8V128M.00 (3 phasig)	
	Schirmkomponentensets	
8X0030.00-1	ACOPOS Schirmkomponentenset für 8V1640.xxx-x und 8V128M.xxx-x	
	Optionales Zubehör	
	Bremswiderstände	
8B0W0045H000.000-1	Bremswiderstand, 450 W, 50 R, IP20, Reihenklemmen	
8B0W0045H000.001-1	Bremswiderstand, 450 W, 50 R, IP65, Reihenklemmen	
8B0W0079H000.000-1	Bremswiderstand, 790 W, 33 R, IP20, Reihenklemmen	
8B0W0079H000.001-1	Bremswiderstand, 790 W, 33 R, IP65, Reihenklemmen	
	Einsteckmodule	
8AC110.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface	
8AC114.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, POWERLINK V2 Interface	
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber und Sinus Inkrementalgeber Interface	
8AC121.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	
8AC122.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface	
8AC125.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS/SSI SinCos/SSI Interface	
8AC125.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 5V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC125.61-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 12V, Baudrate 6,25 Mbit/s	
8AC126.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat 2.2 Geber Interface	
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 400/100 mA, 2 digitale Ausgänge 2 A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	
8AC131.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 2 Analogeingänge ± 10 V, 2 digitale E/A konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 45 mA, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	

Tabelle 55: 8V128M.00-2, 8V128M.001-2 - Bestelldaten

2.6.2.2 Technische Daten

Bestellnummer	8V128M.00-2	8V128M.001-2
Allgemeines		
Anmerkung	-	Ausführung mit teillackierten Leiterplatten
B&R ID-Code	0x12F3	0xA09D
Steckplätze für Einsteckmodule		4
Zulassungen		
CE		Ja
KC		Ja
EAC		Ja
UL		cULus E225616 Power Conversion Equipment
Functional Safety ¹⁾		Ja
Netzanschluss		
Zulässige Netzformen		TT, TN ²⁾
Netzeingangsspannung		3x 400 VAC bis 480 VAC $\pm 10\%$
Frequenz		50 / 60 Hz $\pm 4\%$
Anschlussleistung		max. 98 kVA
Einschaltstrom bei 400 VAC		26 A
Einschaltintervall		>10 s
Integriertes Netzfilter nach EN61800-3, Kategorie C3 ³⁾		Ja
Verlustleistung bei Gerätenennleistung ohne Bremswiderstand		ca. 3200 W

Tabelle 56: 8V128M.00-2, 8V128M.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V128M.00-2	8V128M.001-2
DC-Zwischenkreisanschluss		
Zwischenkreis Kapazität	6600 µF	
24 VDC Versorgung		
Eingangsspannung	24 VDC +25% / -20%	
Eingangskapazität	32.800 µF	
Stromaufnahme bei 24 VDC ⁴⁾		
Netzeingangsspannung liegt an	- ⁵⁾	
Netzeingangsspannung liegt nicht an	max. 5,7 A + 1,4 * (Strom für die Motorhaltebremse + Strom am 24 VDC Ausgang)	
Zwischenkreisnetzteil		
Einschaltspannung	455 VDC	
24 VDC Ausgang		
Ausgangsspannung		
Netzeingangsspannung liegt an	22 bis 24 VDC	
Netzeingangsspannung liegt nicht an	16,7 bis 30 VDC ⁶⁾	
Ausgangsstrom	max. 0,5 A	
Motoranschluss		
Anzahl	1	
Dauerstrom ⁷⁾	128 A _{eff}	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Umgebungstemperatur		
Netzeingangsspannung: 400 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion ⁸⁾	
Schaltfrequenz 10 kHz	1,65 A _{eff} pro °C (ab 52°C)	
Schaltfrequenz 20 kHz	1,65 A _{eff} pro °C (ab 12°C)	
Netzeingangsspannung: 480 VAC		
Schaltfrequenz 5 kHz	keine Reduktion ⁸⁾	
Schaltfrequenz 10 kHz	1,65 A _{eff} pro °C (ab 36°C)	
Schaltfrequenz 20 kHz	1,65 A _{eff} pro °C (ab 10°C) ⁹⁾	
Reduktion des Dauerstromes abhängig von der Aufstellungshöhe		
ab 500 m über NN (Meeresspiegel)	12,8 A _{eff} pro 1000 m	
Spitzenstrom	300 A _{eff}	
nominale Schaltfrequenz	5 kHz	
mögliche Schaltfrequenzen	5 / 10 / 20 kHz	
Isolationsbeanspruchung des angeschlossenen Motors gemäß IEC TS 60034-25 ¹⁰⁾	Grenzwertkurve A	
max. Motorleitungslänge	25 m	
Schutzmaßnahmen		
Überlastschutz	Ja	
Kurz- und Erdschlussschutz	Ja	
max. Ausgangsfrequenz	598 Hz ¹¹⁾	
Klemmbarer Anschlussquerschnittbereich		
Flexible und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse	10 bis 70 mm ²	
Approbationsdaten		
UL/C-UL-US	6 bis 2/0 AWG	
CSA	6 bis 2/0 AWG	
Anschluss Motorhaltebremse		
Ansprechschwelle der Kabelbruchüberwachung	ca. 210 mA	
max. Ausgangsstrom	3 A	
max. Anzahl von Schaltspielen	ca. 80.000	
Bremswiderstand		
Spitzenleistung int. / ext.	8,5 / 250 kW	
Dauerleistung int. / ext.	0,24 / 24 kW ¹²⁾	
min. zulässiger Bremswiderstand (ext.)	2,5 Ω	
Bemessungsstrom der eingebauten Sicherung	30 A (flink)	
Endschalter- und Referenzeingänge		
Anzahl	3	
Beschaltung	Sink	
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS	Ja	
Eingang - Eingang	Nein	
Eingangsspannung		
nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Schaltschwellen		
Low	<5 V	
High	>15 V	
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 4 mA	
Schaltverzögerung	max. 2,0 ms	
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±38 V	
Enableingänge		
Anzahl	1	

Tabelle 56: 8V128M.00-2, 8V128M.001-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8V128M.00-2	8V128M.001-2
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingangsspannung		
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Eingangsstrom bei Nennspannung		ca. 30 mA
Schaltsschwellen		
Low		<5 V
High		>15 V
Schaltverzögerung		
Enable 0 -> 1, Ready for PWM		max. 100 µs
Enable 1 -> 0, PWM off		max. 2,0 ms
Aussteuerung gegenüber Erdpotential		max. ±38 V
Anschluss von OSSD-Signalen ¹³⁾		nicht zulässig
Triggereingänge		
Anzahl		2
Beschaltung		Sink
Potenzialtrennung		
Eingang - ACOPOS		Ja
Eingang - Eingang		Nein
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		5,4 µF
Einsatzbedingungen		
Zulässige Einbaulagen		
vertikal hängend		ja
horizontal liegend		ja
horizontal stehend		nein
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
nominal		0 bis 500 m
maximal ¹⁴⁾		2000 m
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1		2 (nicht leitfähige Verschmutzung)
Überspannungskategorie nach EN 61800-5-1		II
Schutzart nach EN 60529		IP20
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal		5 bis 40°C
maximal ¹⁵⁾		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		
Breite		402 mm
Höhe		460 mm
Tiefe		295 mm
Gewicht		33,8 kg

Tabelle 56: 8V128M.00-2, 8V128M.001-2 - Technische Daten

- Die erreichbaren Sicherheitseinstufungen (Safety Integrity Level, Sicherheitskategorie, Performance Level) sind im Anwenderhandbuch (Abschnitt "Sicherheitstechnik") dokumentiert.
- In den USA ist für TT- und TN-Netze die Bezeichnung "Delta/Wye with grounded Wye neutral" gebräuchlich.
- Grenzwerte aus EN61800-3 C3 (second environment).
- Die Stromaufnahme ist abhängig von der jeweiligen Konfiguration des ACOPOS Servoverstärkers.
Der Einschaltstrom ist signifikant höher als der Wert für die Stromaufnahme und kann über die Eingangskapazität abgeschätzt werden.
- Liegt die Netzeingangsspannung (3x 400 VAC bis 480 VAC ±10%) an, wird die 24 VDC Versorgungsspannung für den ACOPOS Servoverstärker durch das interne Zwischenkreisnetzteil erzeugt, die 24 VDC Stromaufnahme (I_{24VDC}) reduziert sich dadurch auf 0.
- Liegt die Netzeingangsspannung (3x 400 VAC bis 480 VAC ±10%) nicht an, wird die Spannung am 24 VDC Ausgang aus der 24 VDC Versorgung des ACOPOS Servoverstärkers erzeugt; sie liegt in diesem Fall im Bereich zwischen der maximal zulässigen sowie der (um maximal 2,5 V reduzierten) minimal zulässigen 24 VDC Versorgung des ACOPOS Servoverstärkers.

- 7) Gültig für folgende Randbedingungen: Netzeingangsspannung 400 VAC, nominale Schaltfrequenz, 40°C Umgebungstemperatur, Aufstellungshöhen <500 m über NN (Meeresspiegel).
- 8) Wert für die nominale Schaltfrequenz.
- 9) Bei einer Netzeingangsspannung von 480 VAC und einer Schaltfrequenz von 20 kHz ist ein maximaler Dauerstrom von 95 A_{eff} zulässig. Bei Umgebungstemperaturen >10°C muss zusätzlich eine Reduktion des Dauerstroms von 1,65 A_{eff} pro °C berücksichtigt werden.
- 10) 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!
- 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) Die Dauerleistung gibt die maximale kontinuierlich abgebbare Bremsleistung des ACOPOS Servoverstärkers an. Applikationsabhängig wird die tatsächlich über den externen Bremswiderstand abführbare Dauerleistung durch den Bemessungsstrom der im ACOPOS Servoverstärker eingebauten Sicherung I_B sowie durch den Wert des externen Bremswiderstandes R_{BR} begrenzt.
- 13) OSSD-Signale (Output Signal Switching Device) dienen der Überwachung von Signalleitungen auf Kurz- und Querschlüsse.
- 14) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker bei einer Aufstellungshöhe von 500 m bis 2000 m über NN (Meeresspiegel) ist unter Berücksichtigung der angegebenen Reduktion des Dauerstromes möglich.
- 15) Ein Dauerbetrieb der ACOPOS Servoverstärker 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.

2.6.3 Verdrahtung

Übersicht Anschlussbelegungen

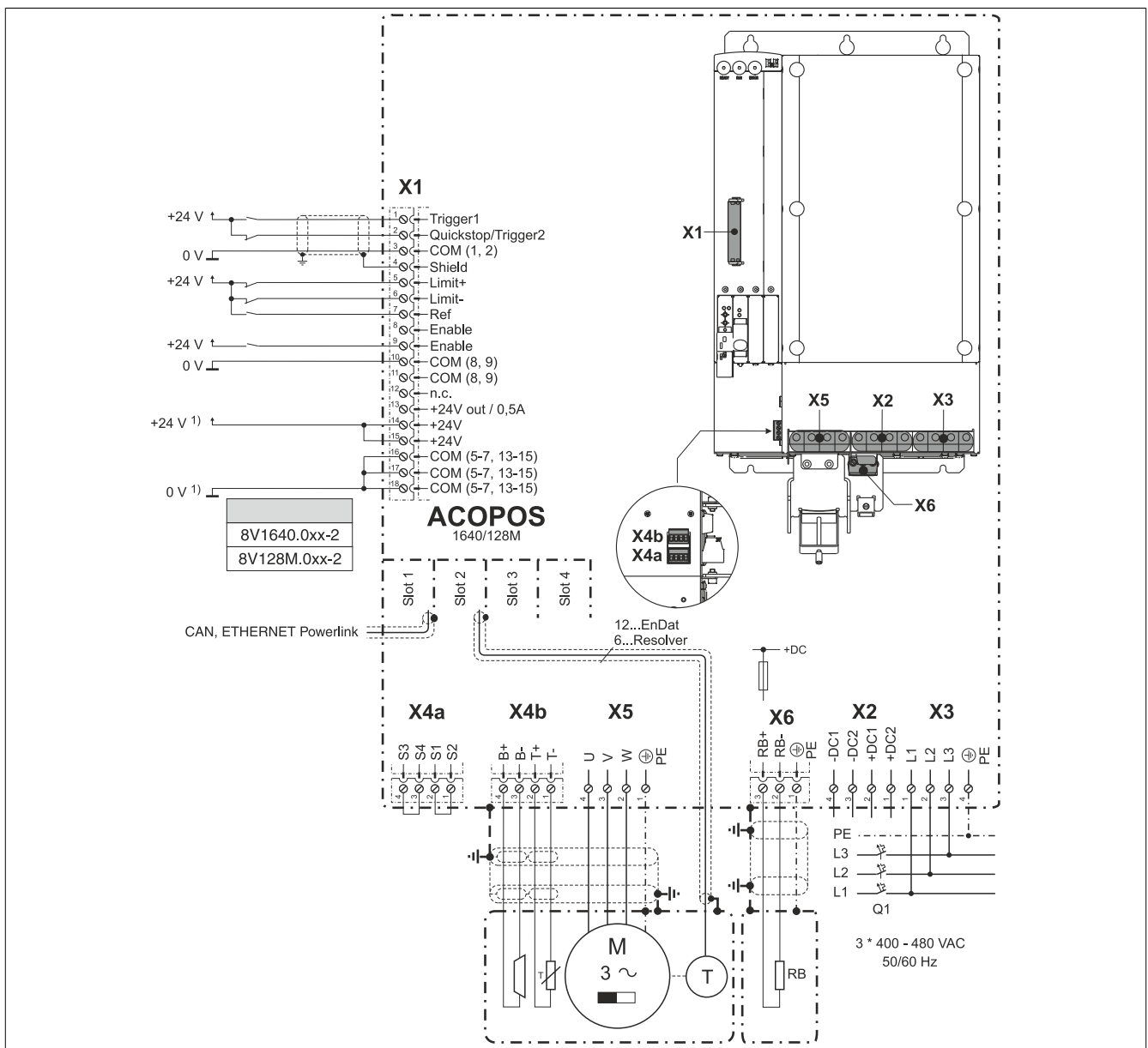


Abbildung 28: Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOS 1640, 128M

- 1) Bei externer 24 VDC Versorgung der ACOPOS Servoverstärker 1640 und 128M müssen immer beide +24 VDC Anschlüsse (X1/14, X1/15) sowie mindestens zwei von drei COM Anschlüssen (X1/16, X1/17, X1/18) verdrahtet werden, um die einzelnen Klemmen nicht zu überlasten.

2.6.3.1 Anschlussbelegung X1

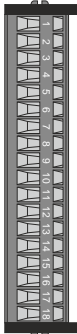
X1	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	Trigger1	Trigger 1
	2	Quickstop/Trigger2	Quickstop/Trigger2
	3	COM (1, 2)	Trigger 1, Quickstop/Trigger 2 0 V
	4	Shield	Schirm
	5	Limit+	positive HW-Endlage
	6	Limit-	negative HW-Endlage
	7	Ref	Referenzschalter
	8	Enable ¹⁾	Enable
	9	Enable ¹⁾	Enable
	10	COM (8, 9)	Enable 0 V
	11	COM (8, 9)	Enable 0 V
	12	---	---
	13	+24V out / 0,5A	+24 V Ausgang / 0,5 A
	14	+24V	Versorgung +24 V ²⁾
	15	+24V	Versorgung +24 V ²⁾
	16	COM (5-7, 13-15)	Versorgung 0 V ²⁾
	17	COM (5-7, 13-15)	Versorgung 0 V ²⁾
	18	COM (5-7, 13-15)	Versorgung 0 V ²⁾
Geräteintern sind folgende Anschlüsse miteinander verbunden: <ul style="list-style-type: none"> • Pin 8 --> Pin 9 (Enable) • Pin 10 --> Pin 11 (Enable 0 V) • Pin 14 --> Pin 15 (Versorgung +24 V) • Pin 16 --> Pin 17 --> Pin 18 (Versorgung 0 V) Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 57: Anschlussbelegung X1

- 1) Die Verkabelung darf eine Gesamtlänge von 30 m nicht überschreiten.
- 2) Bei externer 24 VDC Versorgung der ACOPOS Servoverstärker 1640 und 128M müssen immer beide +24 VDC Anschlüsse (X1/14, X1/15) sowie mindestens zwei von drei COM Anschlüssen (X1/16, X1/17, X1/18) verdrahtet werden, um die einzelnen Klemmen nicht zu überlasten.

Information:

Um einen definierten Bezug von Masse gegenüber Erdpotential zu bekommen, empfiehlt B&R die Erdung der Anschlüsse COM (5-7, 13-15) am Stecker X1.

2.6.3.2 Anschlussbelegung X2

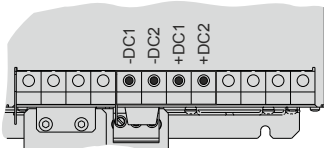
X2	Bezeichnung	Funktion
	-DC1	U-Zwischenkreis -
	-DC2	U-Zwischenkreis -
	+DC1	U-Zwischenkreis +
	+DC2	U-Zwischenkreis +
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264		

Tabelle 58: Anschlussbelegung X2

2.6.3.3 Anschlussbelegung X3

Gefahr!

Servoverstärker dürfen nicht direkt an IT- und an TN-S Netzen mit geerdetem Außenleiter und Schutzleiter betrieben werden!

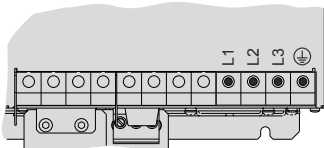
X3	Bezeichnung	Funktion
	L1	Netzanschluss L1
	L2	Netzanschluss L2
	L3	Netzanschluss L3
	⊕	Schutzleiter
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264		

Tabelle 59: Anschlussbelegung X3

2.6.3.4 Anschlussbelegung X4a, X4b

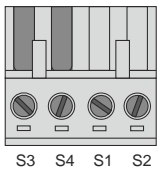
X4a	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	S2 ¹⁾	Aktivierung, Versorgung der externen Haltebremse (+)
	2	S1 ¹⁾	Aktivierung der externen Haltebremse (+)
	3	S4	Aktivierung, Versorgung der externen Haltebremse (-)
	4	S3	Aktivierung der externen Haltebremse (-)
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 60: Anschlussbelegung X4a

- 1) Wird die Haltebremse nicht nur durch den internen Transistor, sondern zusätzlich durch einen externen Relaiskontakt (eingeschliffen z. B. über die Anschlüsse S1/S2) geschaltet, ist die interne Löschschtaltung unwirksam! In diesem Fall ist kundenseitig dafür Sorge zu tragen, dass beim Ausschalten der Bremse weder der Relaiskontakt noch die Bremsenspule zerstört werden. Dies kann durch Beschalten der Spule oder - besser noch - des Kontaktes mit einem Löschiglied erfolgen.

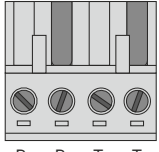
X4b	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	T-	Temperaturfühler -
	2	T+	Temperaturfühler +
	3	B- ¹⁾	Bremse -
	4	B+ ¹⁾	Bremse +
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 61: Anschlussbelegung X4b

- 1) Wird die Haltebremse nicht nur durch den internen Transistor, sondern zusätzlich durch einen externen Relaiskontakt (eingeschliffen z. B. über die Anschlüsse S1/S2) geschaltet, ist die interne Löschschtaltung unwirksam! In diesem Fall ist kundenseitig dafür Sorge zu tragen, dass beim Ausschalten der Bremse weder der Relaiskontakt noch die Bremsenspule zerstört werden. Dies kann durch Beschalten der Spule oder - besser noch - des Kontaktes mit einem Löschiglied erfolgen.

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! ACOPOS Servoverstärker können nicht erkennen, ob eine Haltebremse verpolt angeschlossen ist!

2.6.3.4.1 Beschaltung der Anschlüsse für die Motorhaltebremse

Die Versorgung, Aktivierung und Überwachung des Ausgangs für die Motorhaltebremse kann über die Beschaltung des Steckers X4a auf drei verschiedene Arten erfolgen:

	Abbildung	Beschreibung
1		<ul style="list-style-type: none"> Versorgung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker Aktivierung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker Überwachung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker <p>Zwischen den Anschlüssen S1 und S2 sowie S3 und S4 am Stecker X4a müssen jeweils Drahtbrücken gesetzt werden. ¹⁾</p>
2		<ul style="list-style-type: none"> Versorgung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker Aktivierung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker sowie extern über potentialfreie Kontakte möglich ²⁾ Überwachung: Intern durch ACOPOS Servoverstärker <p>Information: Die ACOPOS-interne Überwachung muss den Anforderungen der Anwendung entsprechend parametrieren werden. ³⁾</p>
3		<ul style="list-style-type: none"> Versorgung: Extern Aktivierung: Extern Überwachung: Extern <p>Information: Die ACOPOS-interne Überwachung kann hier nicht verwendet werden; sie muss daher per Software deaktiviert werden. ⁴⁾</p>

Tabelle 62: Aktivierung der externen Haltebremse

- Die beiden Drahtbrücken sind bei dem mit ACOPOS Servoverstärkern mitgelieferten Stecker X4a bereits verdrahtet.
- Zwischen S1 und S2 sowie zwischen S3 und S4 können externe potentialfreie Kontakte angeschlossen werden. Damit ist es möglich, über externe Sicherheitskreise die Haltebremse unabhängig von der im ACOPOS Servoverstärker integrierten Ansteuerung zu aktivieren.
- Die Parametrierung erfolgt durch den ParID 90 (1 ... interne Überwachung aktiv; 5 ... interne Überwachung nicht aktiv).
- Die Deaktivierung erfolgt durch den ParID 90 (5 ... interne Überwachung nicht aktiv).

2.6.3.5 Anschlussbelegung X5

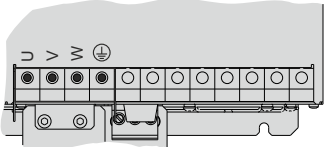
X5	Bezeichnung	Funktion
	U	Motoranschluss U
	V	Motoranschluss V
	W	Motoranschluss W
	⊕	Schutzleiter
	Klemmbare Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264	

Tabelle 63: Anschlussbelegung X5

2.6.3.6 Anschlussbelegung X6

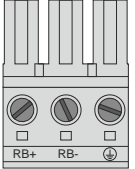
X6	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	PE	Schutzleiter
	2	RB-	Bremswiderstand -
	3	RB+	Bremswiderstand +
Klemmbare Querschnittsbereich siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264			

Tabelle 64: Anschlussbelegung X6

2.6.3.7 Ein-/Ausgangsschema

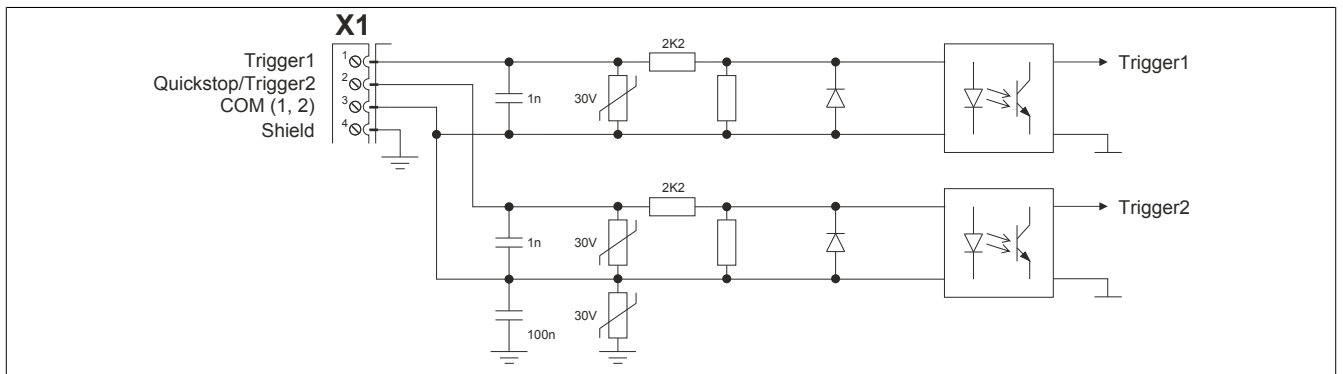


Abbildung 29: Trigger

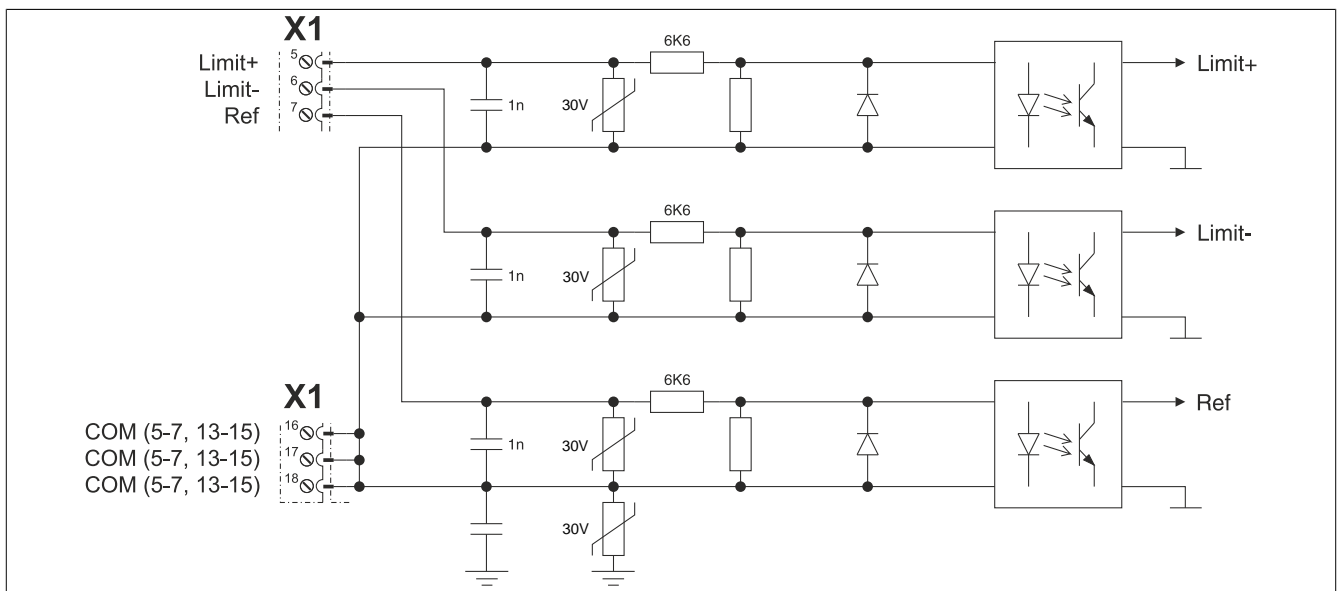


Abbildung 30: Limit

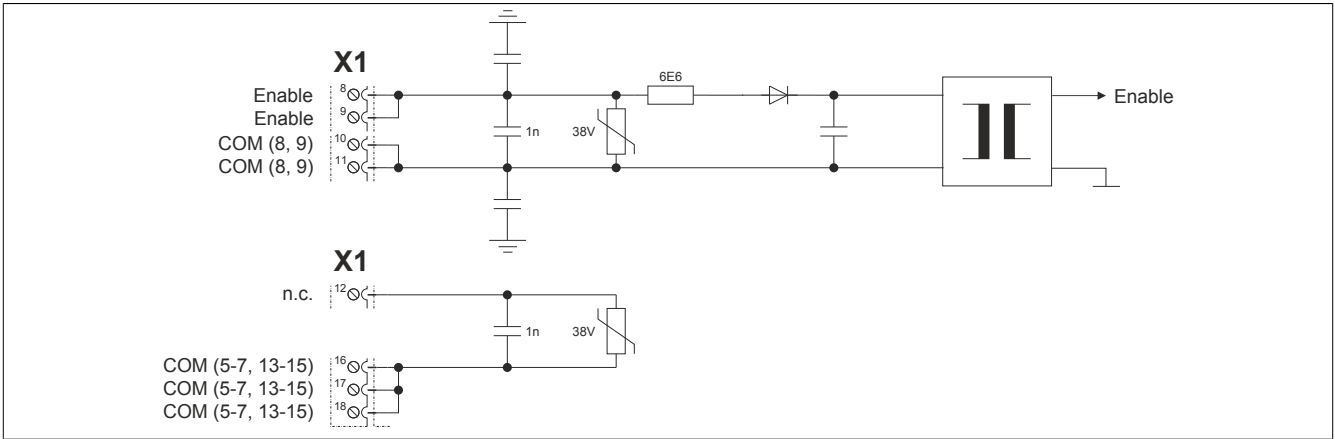


Abbildung 31: Enable

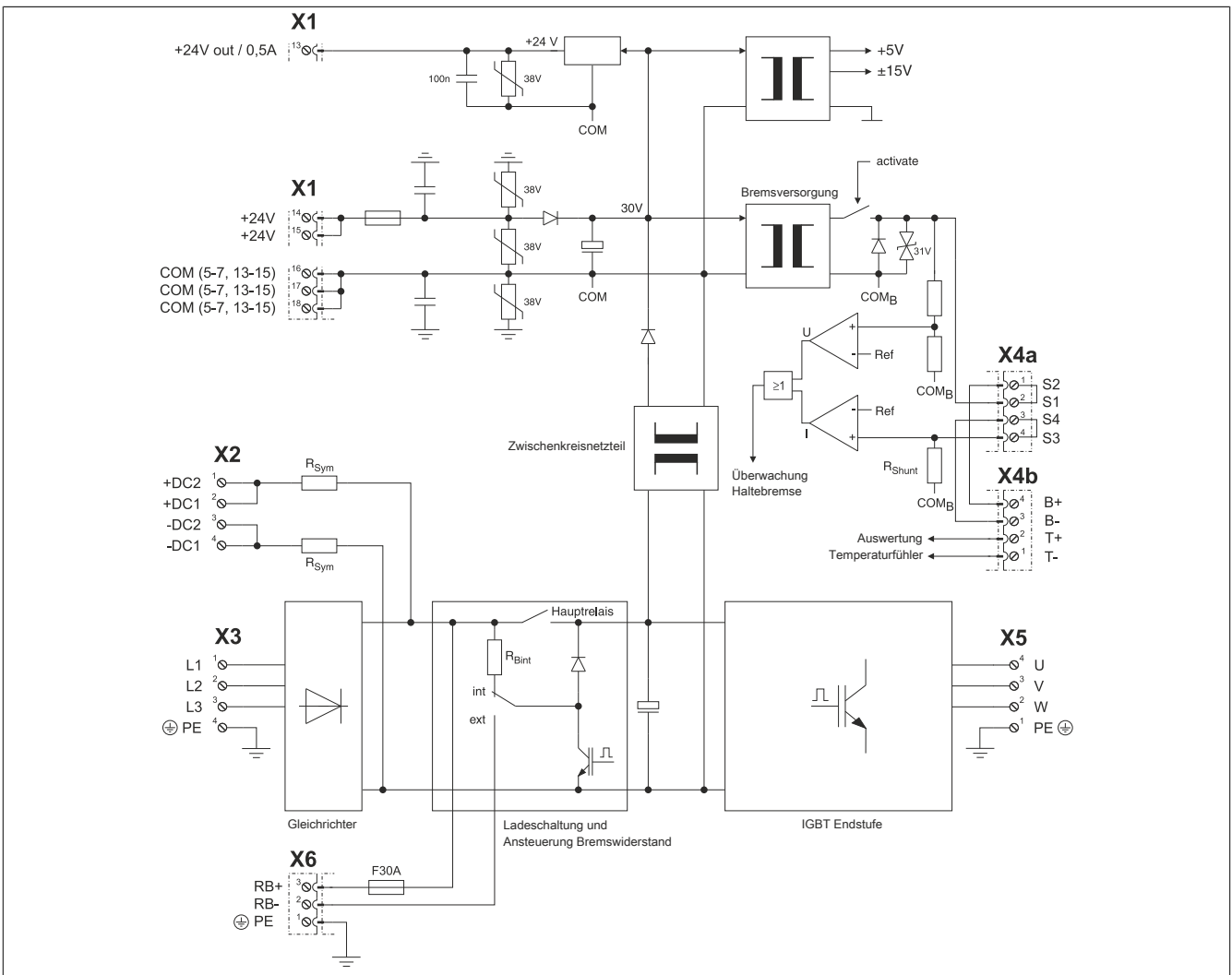


Abbildung 32: Ein-/Ausgangsschema ACOPOS 1640, 128M

3 ACOPOS Einsteckmodule

3.1 Allgemeines

ACOPOS Servoverstärker sind je nach Baugröße mit bis zu vier Steckplätzen für Einsteckmodule ausgestattet:

	8V1010.0xx-2 8V1010.5xx-2 8V1016.0xx-2 8V1016.5xx-2	8V1022.0xx-2 8V1045.0xx-2 8V1090.0xx-2	8V1180.0xx-2 8V1320.0xx-2	8V1640.0xx-2 8V128M.0xx-2
max. mögliche Anzahl von Einsteckmodulen	3	4		

Tabelle 65: Maximal mögliche Anzahl von Einsteckmodulen nach Baugröße des Servoverstärkers

Entsprechend den Applikationsanforderungen werden die erforderlichen Einsteckmodule gewählt und am ACOPOS Servoverstärker gesteckt.

Bei ACOPOS Servoverstärkern sind je nach Baugröße drei bzw. vier Slots für den Einbau von Einsteckmodulen vorgesehen. Folgende Modulzuordnungen zu den Slots sind zu beachten:


Abbildung	Einsteckmodul	Betrieb möglich in			
		Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4 ¹⁾
	8AC110.60-3	Ja	Nein	Nein	Nein
	8AC114.60-2	Ja	Nein	Nein	Nein
	8AC120.60-1	Nein	Ja	Ja	Ja
	8AC121.60-1	Nein	Ja	Ja	Ja
	8AC122.60-3	Nein	Ja	Ja	Ja
	8AC122.60-4	Nein	Ja	Ja	Ja
	8AC123.60-1	Nein	Ja	Ja	Ja
	8AC125.60-1	Nein	Ja	Ja	Ja
	8AC125.60-2	Nein	Ja	Ja	Ja
	8AC125.61-2	Nein	Ja	Ja	Ja
	8AC126.60-1	Nein	Ja	Ja	Ja
	8AC130.60-1	Nein	Nein	Ja	Ja
8AC131.60-1	Nein	Ja	Ja	Ja	

Tabelle 66: Slotübersicht für ACOPOS Einsteckmodule

1) Nicht verfügbar bei ACOPOS Servoverstärkern 8V1010.xxx-2 und 8V1016.xxx-2.

Vorsicht!

Für den Ein- und Ausbau von Einsteckmodulen sind die Vorschriften gemäß Abschnitt "Schutz vor elektrostatischen Entladungen" auf Seite 21 zu beachten!

3.2 AC110 - CAN Modul

3.2.1 Allgemeines

Das AC110 Einsteckmodul enthält eine CAN Schnittstelle. Diese Feldbusschnittstelle dient zu Kommunikation und Parametrierung der ACOPOS Servoverstärker für Standardanwendungen. Das Einsteckmodul 8AC110.60-3 ist anschluss- und softwarekompatibel zum Einsteckmodul 8AC110.60-2.

3.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Einsteckmodule	
8AC110.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface	
	Optionales Zubehör	
	Infrastrukturkomponenten	
0AC912.9	Busadapter, CAN, 1 CAN Schnittstelle	
0AC913.92	Busadapter, CAN, 2 CAN Schnittstellen, inklusive 30 cm Anschlusskabel (DSUB)	
7AC911.9	Busstecker, CAN	

Tabelle 67: 8AC110.60-3 - Bestelldaten

3.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	8AC110.60-3
Allgemeines	
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul
B&R ID-Code	0xE248
Steckplatz	Steckplatz 1
Leistungsaufnahme	max. 0,7 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment
Schnittstellen	
CAN	
Anzahl	1
Anschluss, modulseitig	DSUB 9-polig male
Anzeigen	RXD/TXD-LEDs
Baudrate	500 kBit/s
Potenzialtrennung	Ja
max. Reichweite	60 m
netzwerkfähig	Ja
Busabschlusswiderstand	extern verdrahtet
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%
Lagerung	5 bis 95%
Transport	max. 95% bei 40°C

Tabelle 68: 8AC110.60-3 - Technische Daten

3.2.4 CAN Knotennummerneinstellung

Die CAN Knotennummer kann mit zwei HEX Codierschaltern eingestellt werden:


Abbildung	Codierschalter	CAN Knotennummer
	①	16-er Stelle (Hi)
	②	1-er Stelle (Lo)
<p>Eine Veränderung der Knotennummer wird erst nach dem nächsten Einschalten des ACOPOS Servoverstärkers wirksam.</p> <p>Information:</p> <p>Eine Umstellung der Knotennummer per Software ist nicht möglich (eine Umstellung der Basis-CAN-ID kann vorgenommen werden).</p> <p>Es werden durch den ACOPOS-Manager nur Knotennummern von 1 - 32 unterstützt.</p>		

Tabelle 69: Einstellen der CAN Knotennummer

Am Anfang und am Ende des CAN-Busses muss ein Abschlusswiderstand (120 Ω, 0,25 W) zwischen CAN_H und CAN_L vorhanden sein.

3.2.5 Anzeigen

Die Status-LEDs zeigen an, ob Daten über die CAN-Schnittstelle empfangen (RXD) oder gesendet (TXD) werden.

3.2.6 Firmware

Die Firmware ist Teil des Betriebssystems des ACOPOS Servoverstärkers. Ein Update der Firmware erfolgt über ein Update des ACOPOS Betriebssystems.

3.2.7 Verdrahtung

3.2.7.1 Anschlussbelegung

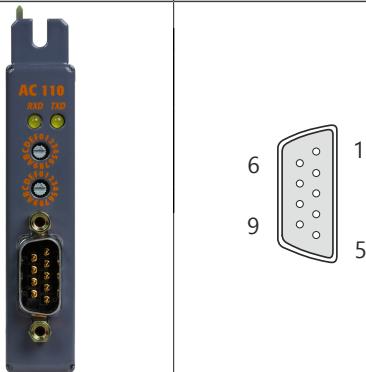
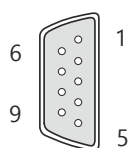
Abbildung	X11	Pin	Bezeichnung	Funktion
		1	---	---
		2	CAN_L	CAN Low
		3	COM (2, 7)	CAN 0 V
		4	---	---
		5	---	---
		6	---	---
		7	CAN_H	CAN High
		8	---	---
		9	---	---

Tabelle 70: Anschlussbelegung AC110 - CAN Interface

3.2.7.2 Ein-/Ausgangsschema

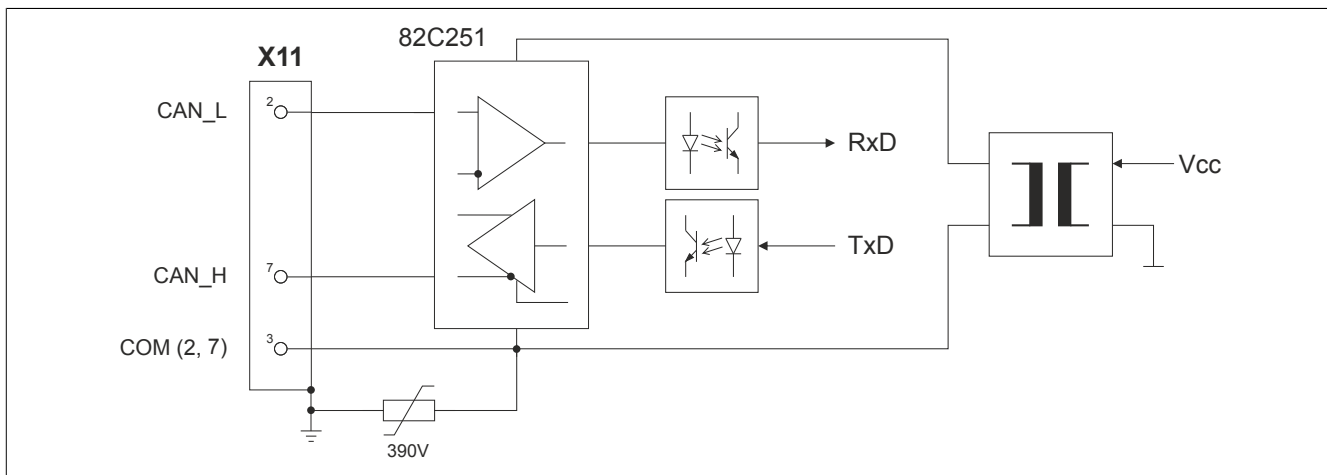


Abbildung 33: Ein-/Ausgangsschema AC110

3.3 AC114 - POWERLINK V2 Modul

3.3.1 Allgemeines

Das AC114 Einsteckmodul enthält eine POWERLINK V2 Schnittstelle. Diese Feldbuschnittstelle dient zur Kommunikation und Parametrierung der ACOPOS Servoverstärker bei komplexen und zeitkritischen Anwendungen.

Das Einsteckmodul ist als 2fach-Hub ausgeführt. Dies ermöglicht eine sehr einfache Verbindung von Gerät zu Gerät (Linientopologie).

3.3.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Einsteckmodule	
8AC114.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, POWERLINK V2 Interface	
	Optionales Zubehör	
	POWERLINK/Ethernet-Kabel	
X20CA0E61.00020	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,2 m	
X20CA0E61.00050	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 0,5 m	
X20CA0E61.00100	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 1 m	
X20CA0E61.00200	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 2 m	
X20CA0E61.00500	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 5 m	
X20CA0E61.00600	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 6 m	
X20CA0E61.01000	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 10 m	
X20CA0E61.01800	POWERLINK/Ethernet-Verbindungskabel, RJ45 auf RJ45, 18 m	

Tabelle 71: 8AC114.60-2 - Bestelldaten

3.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	8AC114.60-2
Allgemeines	
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul
B&R ID-Code	0xA5C1
Steckplatz	Steckplatz 1
Leistungsaufnahme	max. 3 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment
Schnittstellen	
POWERLINK	
Anzahl	1
Anschluss, modulseitig	2x RJ45 Port
Anzeigen	Status LED + 2x Link LED
Übertragungsrate	100 MBit/s
Hub, 2fach	Ja
Mögliche Stationsbetriebsarten	synchron zum POWERLINK Zyklus
Potenzialtrennung	Ja
Verkabelungstopologie	Stern oder Baum mit Level 2 Hubs
max. Anzahl von Hub-Ebenen	10
Leitungslänge	max. 100 m zwischen zwei Stationen (Segmentlänge) ¹⁾
netzwerkfähig	Ja
Watchdogfunktion	
Hardware	Ja (über ACOPOS Servoverstärker)
Software	Ja (über ACOPOS Servoverstärker)
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	
nominal	5 bis 40°C
maximal	55°C
Lagerung	-25 bis 55°C
Transport	-25 bis 70°C

Tabelle 72: 8AC114.60-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8AC114.60-2
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	5 bis 85%
Lagerung	5 bis 95%
Transport	max. 95% bei 40°C

Tabelle 72: 8AC114.60-2 - Technische Daten

1) Bei einer Zykluszeit von 400 µs und 10 ACOPOS Servoverstärkern beträgt die maximale Gesamtkabellänge 200 m.

3.3.4 POWERLINK Knotennummerneinstellung

Die POWERLINK Knotennummer kann mit zwei HEX Codierschaltern eingestellt werden:


Abbildung	Codierschalter	POWERLINK Knotennummer
	①	16-er Stelle (Hi)
	②	1-er Stelle (Lo)
<p>Eine Veränderung der POWERLINK Knotennummer wird erst nach dem nächsten Einschalten des ACOPOS Servoverstärkers wirksam.</p> <p>Information:</p> <p>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.</p> <p>Die Knotennummern \$00, \$FE und \$FF sind reserviert und dürfen daher nicht eingestellt werden.</p>		

Tabelle 73: Einstellen der POWERLINK Knotennummer

3.3.5 Anzeigen


Abbildung	LED	Beschriftung	Farbe	Funktion	Beschreibung
	①	R/E	grün/rot	Ready/Error	siehe "LED-Status POWERLINK"
	②	RX	grün	Link/Data activity	

Tabelle 74: Status-LEDs AC114

3.3.5.1 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.
RX	grün	Link/Data activity	grün flackernd	Der Client befindet sich nicht im zyklischen Betrieb und erkennt auch keinen weiteren Teilnehmer im Netzwerk, der sich im zyklischen Betrieb befindet.
			grün aus	Hardwareseitig besteht keine Verbindung
			grün leuchtend	Hardwareseitige Verbindung besteht
			grün flackernd	Aktivität Port

Tabelle 75: LED-Status POWERLINK

3.3.6 Firmware

Die Firmware ist Teil des Betriebssystems des ACOPOS Servoverstärkers. Ein Update der Firmware erfolgt über ein Update des ACOPOS Betriebssystems.

3.3.7 Verdrahtung

3.3.7.1 Anschlussbelegung

Abbildung	IF2	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
		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 AC114 - POWERLINK V2 Interface

Information:

Zum Verdrahten von POWERLINK Verbindungen müssen generell ausgekreuzte Ethernetkabel (Cross-over Pinbelegung) verwendet werden!

Beim Anstecken und Abziehen von POWERLINK Kabeln vorsichtig vorgehen, da es sonst eventuell zum Bruch der Schirmverbindung zwischen RJ45 Stecker und Kabelschirm und in weiterer Folge zu Verbindungsstörungen kommen kann!

3.3.7.2 Ein-/Ausgangsschema

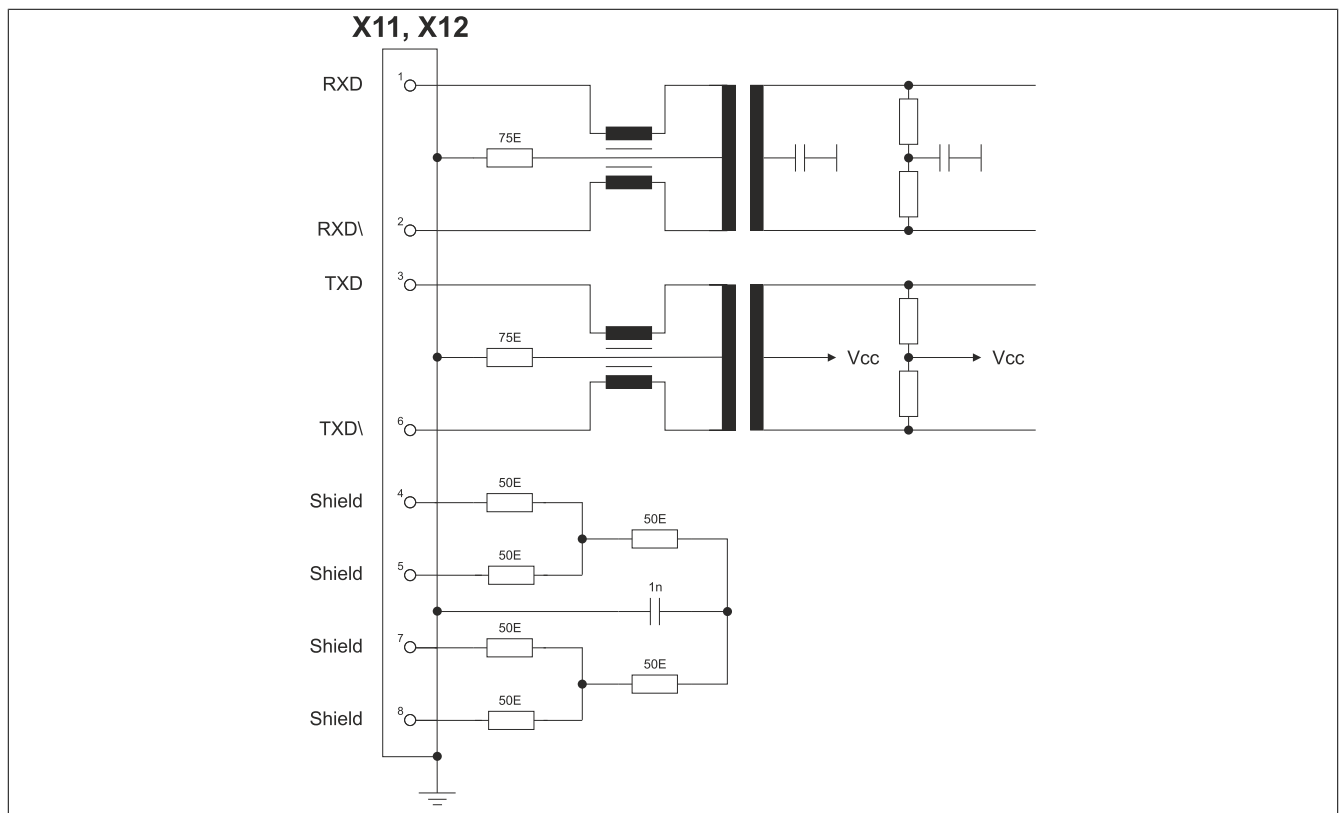


Abbildung 34: Ein-/Ausgangsschema AC114

3.4 AC120 - EnDat 2.1 Geber Modul

3.4.1 Allgemeines

Das AC120 Einsteckmodul enthält eine EnDat 2.1 Geberschnittstelle, kann aber auch für die Auswertung einfacher Inkrementalgeber mit sinusförmigem Ausgangssignal verwendet werden. ¹⁾

Mit dem Modul können sowohl Geber, die in B&R Servomotoren eingebaut sind, als auch Fremddachsengeber (Geber, die eine beliebige Maschinenbewegung abtasten) ausgewertet werden. Die Eingangssignale werden überwacht. Damit können Drahtbruch, Leitungsschluss und Ausfall der Gebersversorgung erkannt werden.

Das Einsteckmodul wird nach dem Einschalten durch das Betriebssystem des ACOPOS Servoverstärkers automatisch identifiziert, konfiguriert und parametrieret.

EnDat 2.1 Geber:

EnDat 2.1 ist ein von der Johannes Heidenhain GmbH (www.heidenhain.de) entwickelter Standard, der die Vorteile von absoluter und inkrementeller Positionsmessung in sich vereint und darüber hinaus noch einen schreib- und lesbaren Parameterspeicher im Geber zur Verfügung stellt. Durch die absolute Positionsmessung (Absolutposition wird seriell eingelesen) entfällt gewöhnlich die Referenzfahrt. Gegebenenfalls ist ein Multi-Turn-Geber (4096 Umdrehungen) einzusetzen. Um Kosten zu sparen, kann aber auch ein Single-Turn-Geber zusammen mit einem Referenzschalter verwendet werden. In diesem Fall muss allerdings eine Referenzfahrt durchgeführt werden.

Das inkrementelle Verfahren ermöglicht die für hochdynamische Antriebe notwendigen kurzen Verzögerungszeiten bei der Lagemessung. Durch die sinusförmigen Inkrementalsignale und die Feinauflösung im EnDat-Modul erreicht man trotz moderater Signalfrequenzen eine sehr hohe Positionsauflösung.

Der im EnDat Geber enthaltene Parameterspeicher wird von B&R unter anderem zum Ablegen von Motordaten verwendet, damit stehen dem ACOPOS Antriebssystem automatisch immer die richtigen Motorparameter und Grenzwerte zur Verfügung. Diese Funktion wird als "elektronisches Typenschild" bezeichnet.

Inkrementalgeber mit sinusförmigem Ausgangssignal:

Bei Verwendung des Einsteckmoduls AC120 zur Auswertung einfacher Inkrementalgeber mit sinusförmigem Ausgangssignal wird nur der inkrementelle Übertragungskanal genutzt. Die Funktion "elektronisches Typenschild" gibt es in diesem Fall nicht, da diese Geber nicht über einen Parameterspeicher verfügen. Auch die Absolutposition ist nicht sofort nach dem Einschalten verfügbar. Statt dessen muss gewöhnlich eine Referenzfahrt durchgeführt werden. Zu diesem Zweck ist das Modul mit einem Referenzimpulseingang ausgestattet.

3.4.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Einsteckmodule	
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber und Sinus Inkrementalgeber Interface	
	Optionales Zubehör	
	EnDat 2.1 Kabel	
8CE005.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 5 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	
8CE007.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 7 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	
8CE010.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 10 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	
8CE015.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 15 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	
8CE020.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 20 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	
8CE025.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 25 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	

Tabelle 77: 8AC120.60-1 - Bestelldaten

¹⁾ Ab Revision F0.

3.4.3 Technische Daten

Bestellnummer	8AC120.60-1
Allgemeines	
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul
B&R ID-Code	0x0FCC
Steckplatz ¹⁾	Steckplätze 2, 3 und 4
Leistungsaufnahme	
abhängig vom angeschlossenen Geber	Ja
E0 ... EnDat Singleturn, 512-Strich	max. 2,3 W
E1 ... EnDat Multiturn, 512-Strich	max. 3,1 W
E2 ... EnDat Singleturn, 32-Strich (induktiv)	max. 3,1 W
E3 ... EnDat Multiturn, 32-Strich (induktiv)	max. 3,1 W
E4 ... EnDat Singleturn, 512-Strich	max. 2,4 W
E5 ... EnDat Multiturn, 512-Strich	max. 2,7 W
E8 ... EnDat Singleturn, 16-Strich (induktiv)	max. 2,9 W
E9 ... EnDat Multiturn, 16-Strich (induktiv)	max. 3,1 W
EA ... EnDat Singleturn, 32-Strich (induktiv)	max. 2,7 W
EB ... EnDat Multiturn, 32-Strich (induktiv)	max. 3,0 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment
Gebereingänge	
Anzahl	1
Anschluss, modulseitig	DSUB 15-polig female
Anzeigen	UP/DN-LEDs
Potenzialtrennung	
Geber - ACOPOS	Nein
Geberüberwachung	
max. Geberkabelänge	50 m ²⁾
Geberversorgung	
Ausgangsspannung	typ. 5 V
Belastbarkeit	250 mA ³⁾
Senseleitungen	2, Kompensation von max. 2x 0,7 V
Sinus-Cosinus-Eingänge	
Signalübertragung	Differenzsignale, symmetrisch
Signalfrequenz (-3 dB)	DC bis 300 kHz
Signalfrequenz (-5 dB)	DC bis 400 kHz
Differenzspannung	0,5 bis 1,25 V _{ss}
Gleichtaktspannung	max. ±7 V
Abschlusswiderstand	120 Ω
Auflösung ⁴⁾	16384 * Geberstrichzahl
Genauigkeit ⁵⁾	-
Referenzeingang	
Signalübertragung	Differenzsignal, symmetrisch
Differenzspannung für Low	≤ -0,2 V
Differenzspannung für High	≥ +0,2 V
Gleichtaktspannung	max. ±7 V
Abschlusswiderstand	120 Ω
Serielle Schnittstelle	
Signalübertragung	synchron
Protokoll	RS485
Baudrate	625 kBaud
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%
Lagerung	5 bis 95%
Transport	max. 95% bei 40°C

Tabelle 78: 8AC120.60-1 - Technische Daten

- Die AC120 ist ein Gebermodul. Es können auch mehrere Gebermodule gesteckt werden. In diesem Fall dient das Gebermodul auf dem kleinsten Steckplatz automatisch als Motorfeedback.
- Voraussetzung: Die Verkabelung des Gebers erfolgt mit einem geschirmten Kabel, das für alle Signalleitungen einen Leiterquerschnitt von min. 0,14 mm² sowie für alle Geberversorgungsleitungen einen Leiterquerschnitt von min. 0,5 mm² aufweist. Die Senseleitungen müssen verwendet werden.
- Die Angabe bezieht sich nur auf den Geber. Die tatsächliche Belastbarkeit der Geberversorgung beträgt ca. 300 mA. Die Differenz von ca. 50 mA deckt den Verbrauch der immer vorhandenen Abschlusswiderstände. Bei längeren Geberkabeln ist zu beachten, dass der Spannungsabfall auf den Versorgungsadern (hin und zurück) max. 1,45 V betragen darf. Dies kann den zulässigen Laststrom vermindern.

- 4) Abhängig von der Auflösung des angeschlossenen Gebers kann in der Praxis nur ein Teil dieser Auflösung genutzt werden. Zusätzlich kann sich die nutzbare Auflösung durch Signalrauschen des angeschlossenen Gebers reduzieren.
- 5) Die Genauigkeit wird in der Praxis durch den Geber limitiert.

3.4.4 Anzeigen

Die UP/DN-LEDs leuchten in Abhängigkeit von der Drehrichtung und der Drehzahl des angeschlossenen Gebers.

UP-LED ... leuchtet, wenn sich die Geberposition in positiver Richtung ändert.

DN-LED ... leuchtet, wenn sich die Geberposition in negativer Richtung ändert.

Je schneller sich die Geberposition ändert, desto heller leuchtet die entsprechende LED.

3.4.5 Firmware

Die Firmware ist Teil des Betriebssystems des ACOPOS Servoverstärkers. Ein Update der Firmware erfolgt über ein Update des ACOPOS Betriebssystems.

3.4.6 Verdrahtung

3.4.6.1 Anschlussbelegung

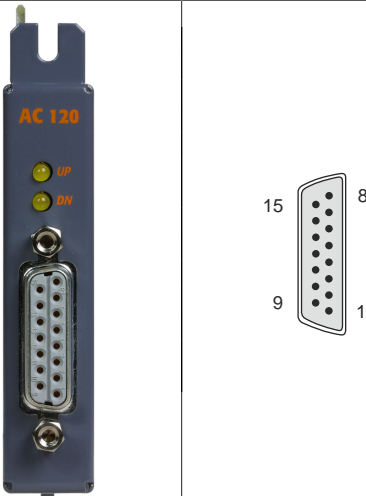
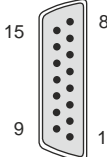
Abbildung	X11	Pin	Bezeichnung	Funktion	
				EnDat-Modus	Inkrementalmodus
		1	A	Kanal A	
		2	COM (1, 3 - 9, 11, 13 - 15)	Geberversorgung 0 V	
		3	B	Kanal B	
		4	5V out / 0,25A	Geberversorgung 5 V	
		5	D	Dateneingang	---
		6	---	---	
		7	R\	---	Referenzimpuls invertiert
		8	T	Taktausgang	---
		9	A\	Kanal A invertiert	
		10	Sense COM	Senseeingang 0 V	
		11	B\	Kanal B invertiert	
		12	Sense 5V	Senseeingang 5 V	
		13	D\	Daten invertiert	---
		14	R	---	Referenzimpuls
		15	T\	Taktausgang invertiert	---

Tabelle 79: Anschlussbelegung AC120 - EnDat Geber Interface

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Geber 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.

3.4.6.2 Ein-/Ausgangsschema

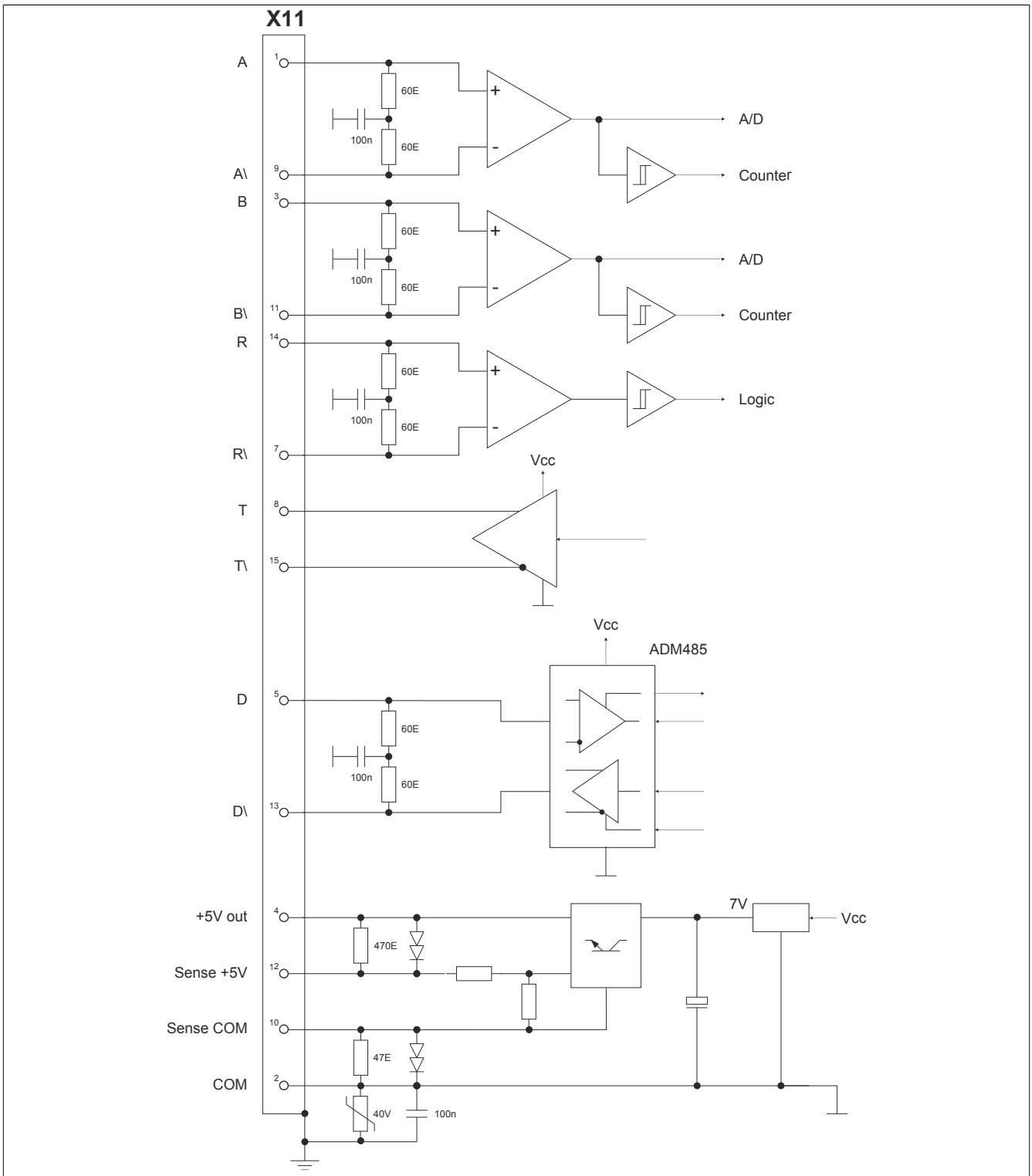


Abbildung 35: Ein-/Ausgangsschema AC120

3.5 AC121 - HIPERFACE Geber Modul

3.5.1 Allgemeines

Das AC121 Einsteckmodul enthält eine HIPERFACE-Geber-Schnittstelle.

Mit dem Modul können sowohl Geber, die in Fremdmotoren eingebaut sind, als auch Fremdachsengeber (Geber, die eine beliebige Maschinenbewegung abtasten) ausgewertet werden. Die Eingangssignale werden überwacht. Damit können Drahtbruch, Leitungsschluss und Ausfall der Gebersversorgung erkannt werden.

Das Einsteckmodul wird nach dem Einschalten durch das Betriebssystem des ACOPOS Servoverstärkers automatisch identifiziert, konfiguriert und parametrierbar.

HIPERFACE

HIPERFACE ist ein von der Max Stegmann GmbH (www.stegmann.de) entwickelter Standard, der ähnlich wie EnDat die Vorteile von absoluter und inkrementeller Positionsmessung in sich vereint und einen schreib- und lesbaren Parameterspeicher im Geber zur Verfügung stellt. Durch die absolute Positionsmessung (Absolutposition wird seriell eingelesen) entfällt gewöhnlich die Referenzfahrt. Gegebenenfalls ist ein Multi-Turn-Geber (4096 Umdrehungen) einzusetzen. Um Kosten zu sparen kann aber auch ein Single-Turn-Geber zusammen mit einem Referenzschalter verwendet werden. In diesem Fall muss allerdings eine Referenzfahrt durchgeführt werden.

Das inkrementelle Verfahren ermöglicht die für hochdynamische Antriebe notwendigen kurzen Verzögerungszeiten bei der Lagemessung. Durch die sinusförmigen Inkrementalsignale und die Feinauflösung im HIPERFACE-Modul erreicht man trotz moderater Signalfrequenzen eine sehr hohe Positionsauflösung.

Der im HIPERFACE Geber enthaltene Parameterspeicher steht ab der Firmware Version V1.221 zu Verfügung.

3.5.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
8AC121.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, HIPERFACE Interface	

Tabelle 80: 8AC121.60-1 - Bestelldaten

3.5.3 Technische Daten

Bestellnummer	8AC121.60-1
Allgemeines	
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul
B&R ID-Code	0x1558
Steckplatz ¹⁾	Steckplätze 2, 3 und 4
Leistungsaufnahme	
bei Geberstromverbrauch von 0 mA	0,35 W
bei Geberstromverbrauch von 100 mA	1,4 W
bei Geberstromverbrauch von 170 mA	2,1 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment
Gebereingänge	
Anzahl	1
Anschluss, modulseitig	DSUB 15-polig female, 2 Pins verschlossen
Anzeigen	UP/DN-LEDs
Potenzialtrennung	
Geber - ACOPOS	Nein

Tabelle 81: 8AC121.60-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8AC121.60-1
Geberüberwachung	Ja
max. Geberkabellänge	50 m ²⁾
Geberversorgung	
Ausgangsspannung	8 bis 9 V
Belastbarkeit	170 mA
Senseleitungen	- ³⁾
Sinus-Cosinus-Eingänge	
Signalübertragung	Differenzsignale, asymmetrisch
Signalfrequenz	DC bis 200 kHz
Differenzspannung	0,5 bis 1,25 V _{ss}
Gleichtaktspannung	max. ±7 V
Abschlusswiderstand	120 Ω
Auflösung ⁴⁾	16384 * Geberstrichzahl
Genauigkeit ⁵⁾	-
Serielle Schnittstelle	
Signalübertragung	asynchron
Protokoll	RS485
Baudrate	9600 Baud
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%
Lagerung	5 bis 95%
Transport	max. 95% bei 40°C

Tabelle 81: 8AC121.60-1 - Technische Daten

- 1) Die AC121 ist ein Gebermodul. Es können auch mehrere Gebermodule gesteckt werden. In diesem Fall dient das Modul auf dem kleinsten Steckplatz automatisch als Motorfeedback.
- 2) Voraussetzung: Die Verkabelung des Gebers erfolgt mit einem geschirmten Kabel, das für alle Signalleitungen einen Leiterquerschnitt von min. 0,14 mm² sowie für alle Geberversorgungsleitungen einen Leiterquerschnitt von min. 0,5 mm² aufweist. Die Senseleitungen müssen verwendet werden.
- 3) Keine Senseleitungen vorhanden, da die Versorgungsspannung für HIPERFACE Geber zwischen 7 und 12 V liegen darf.
- 4) Durch das Rauschen der Gebersignale verringert sich die nutzbare Auflösung um ca. 5 Bit (Faktor 32).
- 5) Die Genauigkeit wird in der Praxis durch den Geber limitiert.

3.5.4 Anzeigen

Die UP/DN-LEDs leuchten in Abhängigkeit von der Drehrichtung und der Drehzahl des angeschlossenen Gebers.

UP-LED ... leuchtet, wenn sich die Geberposition in positiver Richtung ändert.

DN-LED ... leuchtet, wenn sich die Geberposition in negativer Richtung ändert.

Je schneller sich die Geberposition ändert, desto heller leuchtet die entsprechende LED.

3.5.5 Firmware

Die Firmware ist Teil des Betriebssystems des ACOPOS Servoverstärkers. Ein Update der Firmware erfolgt über ein Update des ACOPOS Betriebssystems.

3.5.6 Verdrahtung

3.5.6.1 Anschlussbelegung

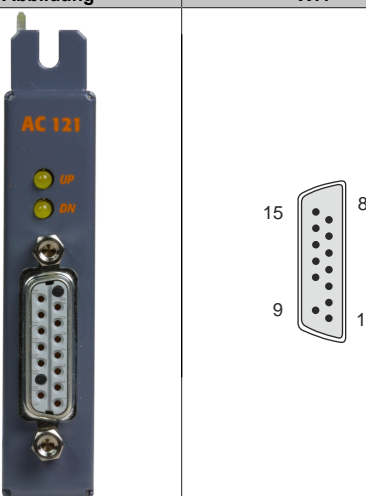
Abbildung	X11	Pin	Bezeichnung	Funktion
		1	SIN	Kanal SIN
		2	COM (1, 3 - 5, 9, 11, 13)	Geberversorgung 0 V
		3	COS	Kanal COS
		4	8V out / 0,15A	Geberversorgung 8 V
		5	D	Daten
		6	---	---
		7	---	---
		8	---	--- 1)
		9	REF SIN	Referenz für SIN
		10	---	--- 1)
		11	REF COS	Referenz für COS
		12	---	---
		13	D\	Daten invertiert
		14	---	---
		15	---	---

Tabelle 82: Anschlussbelegung AC121 - HIPERFACE Geber Interface

- 1) Die Pins 8 und 10 sind mit Kunststoffstößeln verschlossen. Dadurch wird das versehentliche Anstecken eines B&R EnDat Kabels verhindert.

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Geber 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.

3.5.6.2 Ein-/Ausgangsschema

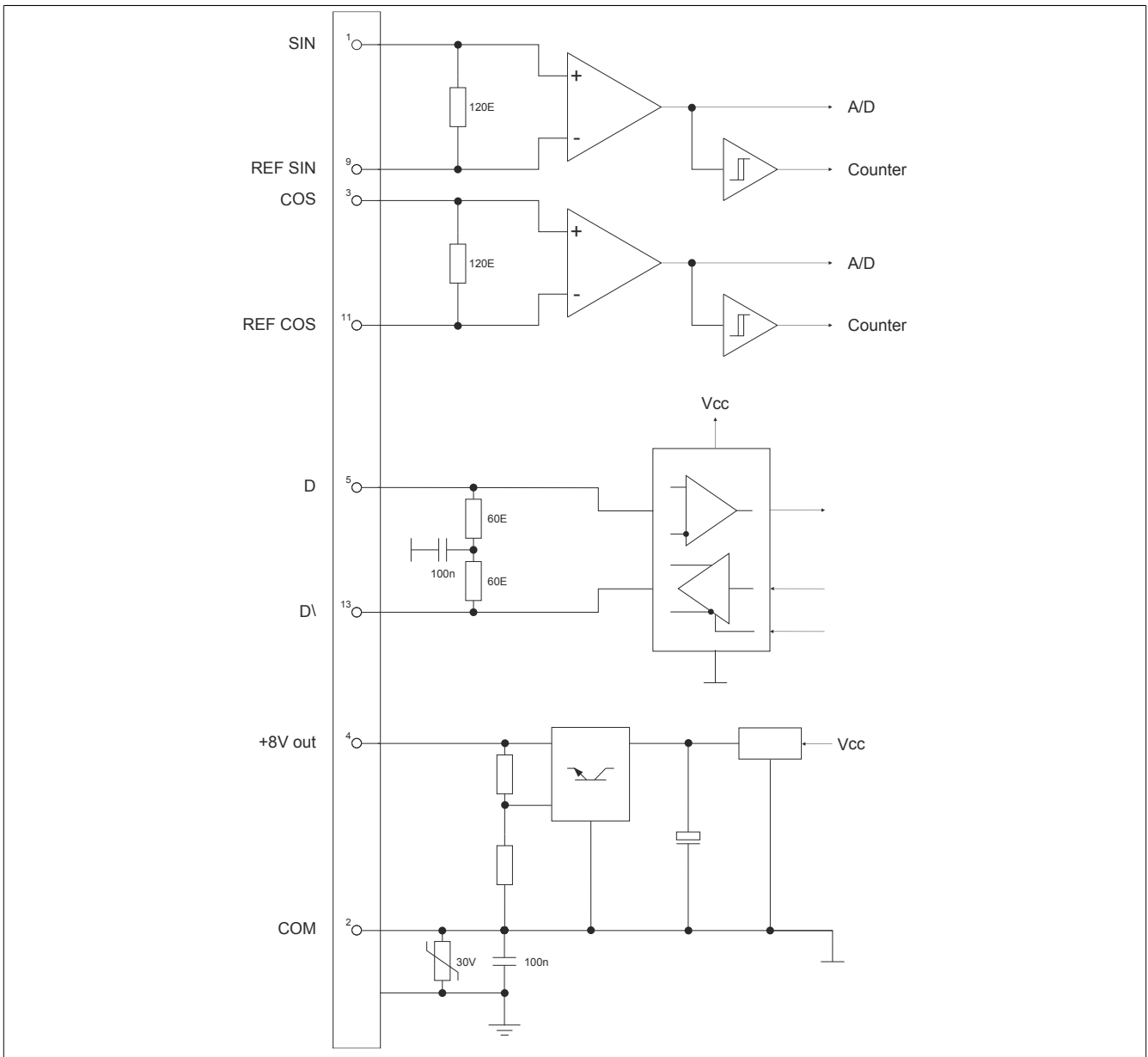


Abbildung 36: Ein-/Ausgangsschema AC121

3.6 AC122 - Resolver Modul

3.6.1 8AC122.60-3

3.6.1.1 Allgemeines

Das AC122 Einsteckmodul enthält eine Resolver Schnittstelle.

Das Einsteckmodul dient zur Auswertung von Resolvieren, welche in B&R Servomotoren eingebaut sind oder als Fremddachsengeber Verwendung finden. Diese Resolver liefern die absolute Position über eine Umdrehung. Gewöhnlich ist der Verfahrweg länger als eine Umdrehung, in diesem Fall ist ein Referenzschalter vorzusehen und eine Referenzfahrt durchzuführen.

Die Gebereingangssignale werden überwacht. Damit können Drahtbruch, Leitungskurzschluss und Ausfall der Geberversorgung (Referenzsignal) erkannt werden.

Das Einsteckmodul wird nach dem Einschalten durch das Betriebssystem des ACOPOS automatisch identifiziert. Die automatische Anpassung an den Motor (Motorparameter, Grenzwerte, Geberauflösung usw.) ist aber nicht möglich, weil Resolver nicht wie EnDat-Geber einen Parameterspeicher enthalten.

Falls die Genauigkeit, Auflösung, Bandbreite oder der Parametrierkomfort der Resolverlösung nicht genügen, sollte das EnDat-System eingesetzt werden (siehe "AC120 - EnDat 2.1 Geber Modul " auf Seite 108).

3.6.1.2 Bestelldaten

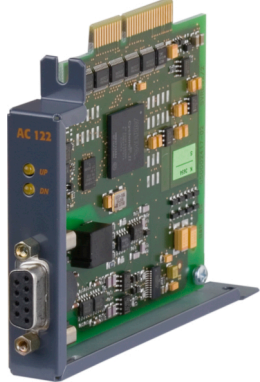
Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Einsteckmodule	
8AC122.60-3	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface 10 kHz	
	Optionales Zubehör	
	Resolverkabel	
8CR005.12-1	Resolverkabel, Länge 5 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8CR007.12-1	Resolverkabel, Länge 7 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8CR010.12-1	Resolverkabel, Länge 10 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8CR015.12-1	Resolverkabel, Länge 15 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8CR020.12-1	Resolverkabel, Länge 20 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8CR025.12-1	Resolverkabel, Länge 25 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	

Tabelle 83: 8AC122.60-3 - Bestelldaten

3.6.1.3 Technische Daten

Bestellnummer	8AC122.60-3
Allgemeines	
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul
B&R ID-Code	0xA48B
Steckplatz ¹⁾	Steckplätze 2, 3 und 4
Leistungsaufnahme	max. 2,5 W
max. Kabellänge	100 m
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment
Resolvereingänge	
Referenzausgang	
Ausgangsstrom	max. 50 mA _{eff}
Differenzspannung	typ. 3,4 V _{eff}
Frequenz	10 kHz
Signalübertragung	Differenzsignale
Winkelpositionsauflösung	14 Bit/U ²⁾
Anschluss, modulseitig	DSUB 9-polig female
Anzeigen	UP/DN-LEDs
Bandbreite	2,5 kHz
Geberüberwachung	Ja
Genauigkeit	±8 Winkelminuten
Potenzialtrennung	
Resolver - ACOPOS	Nein
Resolver	
Eingangsfrequenz	10 kHz
Eingangsspannung	3 bis 7 V _{rms}
Polzahl	2-polig
Typ	BRX ³⁾
max. Phasenverschiebung	±45°
max. elektrischer Winkelfehler	±10 Winkelminuten
Übersetzungsverhältnis nominal ⁴⁾	0,5 ±10%
Sinus-Cosinus-Eingänge	
Eingangsimpedanz bei 10 kHz (je Pin)	10,4 kΩ - j 11,1 kΩ
Signalübertragung	Differenzsignale
galv. Trennung Geber-ACOPOS	Nein, Gleichtaktspannung auf den Sinus-Cosinus-Eingängen max. ±20 V
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%
Lagerung	5 bis 95%
Transport	max. 95% bei 40°C

Tabelle 84: 8AC122.60-3 - Technische Daten

- 1) Die AC122 ist ein Gebermodul. Es können auch mehrere Gebermodule gesteckt werden. In diesem Fall dient das Gebermodul auf dem kleinsten Steckplatz automatisch als Motorfeedback.
- 2) Standardmäßig ist eine Auflösung von 12 Bit/U eingestellt, die Auflösung kann jedoch auf 14 Bit/U umgeschaltet werden.
- 3) BRX-Resolver werden mit einem Sinussignal (Referenzsignal) vom Modul gespeist und liefern als Ergebnis zwei um 90° gegeneinander versetzte Sinussignale, deren Amplituden sich mit der Winkelstellung des Resolvers ändern. Im Gegensatz zu den BRX-Resolvem müssen BRT-Resolver mit zwei um 90° gegeneinander versetzten Sinussignalen gespeist werden. Zurückgeliefert wird ein einziges Sinussignal konstanter Amplitude, dessen Phasenlage sich mit der Winkelstellung des Resolvers ändert. Eine Auswertung von BRT-Resolvem mit der 8AC122.60-3 ist ab Firmware V2.040 prinzipiell möglich; bedingt durch den inversen Betrieb des Resolvers sind jedoch Auflösung und Genauigkeit eingeschränkt. Zusätzlich weicht das nominale Übersetzungsverhältnis vom Default-Wert von 0,5 ab und muss entsprechend parametrieren werden.
- 4) Ab Firmware V2.040 kann das nominale Übersetzungsverhältnis im Bereich von 0,3 ... 0,5 (Defaultwert) parametrieren werden.
Ab Firmware V2.230 kann das nominale Übersetzungsverhältnis im Bereich von 0,2 ... 0,5 (Defaultwert) parametrieren werden.

3.6.2 Anzeigen

Die UP/DN-LEDs leuchten in Abhängigkeit von der Drehrichtung und der Drehzahl des angeschlossenen Gebers.

UP-LED ... leuchtet, wenn sich die Geberposition in positiver Richtung ändert.

DN-LED ... leuchtet, wenn sich die Geberposition in negativer Richtung ändert.

Je schneller sich die Geberposition ändert, desto heller leuchtet die entsprechende LED.

3.6.3 Verdrahtung

3.6.3.1 Anschlussbelegung


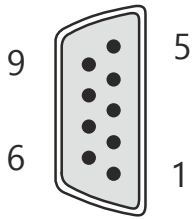
Abbildung	X11	Pin	Bezeichnung	Funktion	Typische Adernfarben der Resolver
		1	---	---	---
		2	---	---	---
		3	S4	Sinus-Eingang +	blau
		4	S1	Cosinus-Eingang -	rot
		5	R2	Referenz-Ausgang +	schwarz/weiss (oder gelb/weiss)
		6	---	---	---
		7	S2	Sinus-Eingang -	gelb
		8	S3	Cosinus-Eingang +	schwarz
		9	R1	Referenz-Ausgang -	rot/weiss

Tabelle 85: Anschlussbelegung AC122 - Resolver Interface

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Geber 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.

3.6.3.2 Ein-/Ausgangsschema

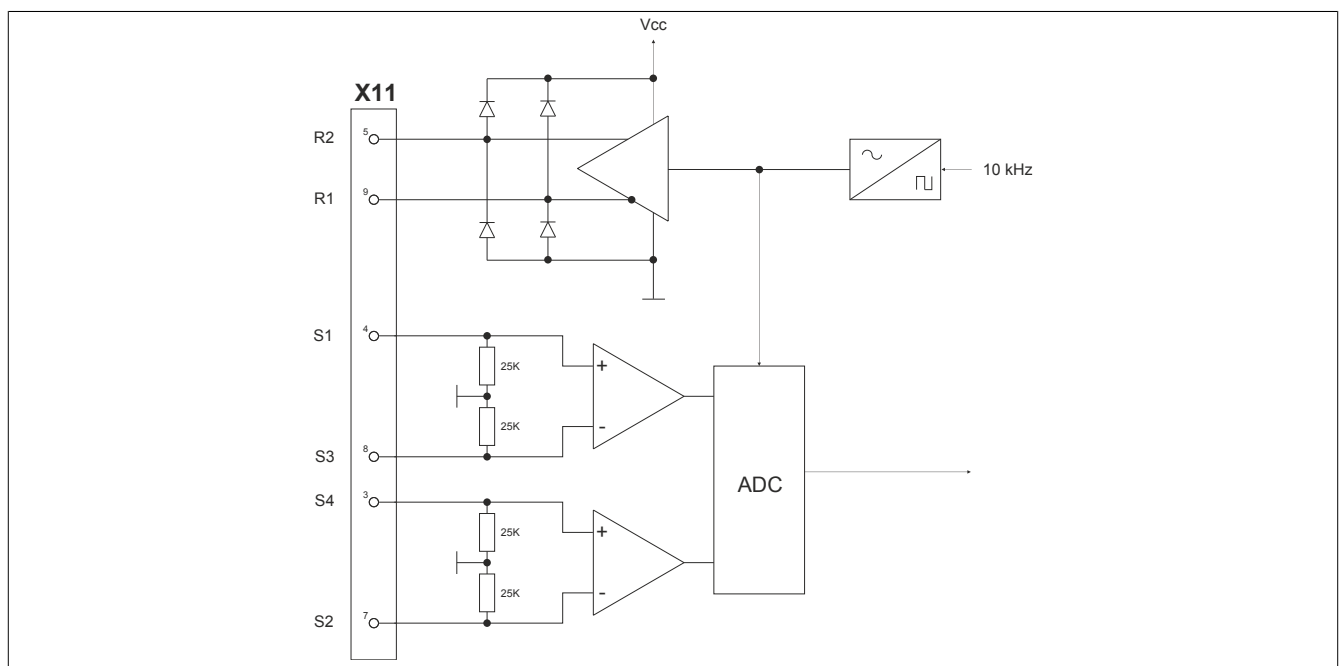


Abbildung 37: Ein-/Ausgangsschema AC122 - Resolver Interface

3.7 AC123 - Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Modul

3.7.1 Allgemeines

Das ACOPOS Einsteckmodul AC123 dient zur wahlweisen Anschaltung von industrieüblichen Inkrementalgebern und von Absolutwertgebern mit synchron seriellem Interface (SSI) an ACOPOS Servoverstärker. Damit kann z. B. ein elektronisches Getriebe realisiert werden, bei dem die Masterbewegung mittels externem Geber abgetastet wird. Bei ausreichend hoher Geberauflösung ist auch ein Einsatz als Motorfeedback für Asynchronmaschinen möglich.

Bei Inkrementalgebern beträgt die maximale Zählfrequenz 800 kHz. Als SSI-Absolutwertgeber können Single- und Multiturn-Geber mit max. 31 Bit bei 200 kBaud eingelesen werden.

Die Positionserfassung wird zyklisch durch das Modul initiiert und erfolgt exakt synchron mit dem Reglertakt des ACOPOS Servoverstärkers. Bei beiden Gebertypen werden die Eingangssignale überwacht. Damit können Drahtbruch, Leitungsschluss und Ausfall der Geberversorgung erkannt werden.

Beim Inkrementalgeber werden zusätzlich die Zählfrequenz und der Flankenabstand überwacht, bei Absolutwertgebern das Paritybit ausgewertet und ein Plausibilitätscheck durchgeführt.

3.7.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Einsteckmodule	
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface	

Tabelle 86: 8AC123.60-1 - Bestelldaten

3.7.3 Technische Daten

Bestellnummer	8AC123.60-1
Allgemeines	
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul
B&R ID-Code	0x1067
Steckplatz ¹⁾	Steckplätze 2, 3 und 4
Leistungsaufnahme	max. 7,5 W abhängig von Stromaufnahme des angeschlossenen Gebers ²⁾
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment
Gebereingänge	
Anzahl	1
Signalübertragung	Differenzsignalübertragung
Anschluss, modulseitig	DSUB 15-polig female
Anzeigen	UP/DN-LEDs
Potenzialtrennung	
Geber - ACOPOS	Ja
Geberüberwachung	Ja
max. Geberkabelänge ³⁾	50 m
Geberversorgung	
Belastbarkeit	
5 VDC	350 mA
15 VDC	350 mA
Kurzschlussfest, Überlastschutz	Ja
Versorgungsspannungen	intern, wahlweise 5 V / 15 V

Tabelle 87: 8AC123.60-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8AC123.60-1
Senseleitungen	
für 5 VDC	Ja, 2, Kompensation von max. 2 V
für 15 VDC	Nein
Inkrementalgeber	
Zähltiefe	32 Bit
Eingangsfrequenz	max. 200 kHz
Auswertung	4fach
Signalform	Rechteckimpulse
Zählfrequenz	max. 800 kHz
Referenzierfrequenz	max. 200 kHz
Flankenabstand	min. 0,6 µs
Eingänge	A, A\, B, B\, R, R\
Differenzspannung Eingänge A, B, R	
minimal	2,5 V
maximal	6 V
SSI-Absolutwertgeber	
Codierung	Gray, Binär
Baudrate	200 kBit/s
Wortbreite	max. 31 Bit
Differenzspannung Taktausgang an 120 Ω	
minimal	2,5 V
maximal	5 V
Differenzspannung Dateneingang	
minimal	2,5 V
maximal	6 V
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%
Lagerung	5 bis 95%
Transport	max. 95% bei 40°C

Tabelle 87: 8AC123.60-1 - Technische Daten

- Die AC123 ist ein Gebermodul. Es können auch mehrere Gebermodule gesteckt werden. In diesem Fall dient das Gebermodul auf dem kleinsten Steckplatz automatisch als Motorfeedback.
- Die Leistungsaufnahme des Einsteckmoduls kann über folgende Formel abgeschätzt werden:

$$P_{\text{Modul}} [\text{W}] = P_{\text{Geber}} [\text{W}] \cdot k + 0,6 \text{ W}$$
 Die vom Geber aufgenommene Leistung P_{Geber} errechnet sich aus der gewählten Geberversorgungsspannung (5 V / 15 V) und dem aufgenommenen Strom:

$$P_{\text{Geber}} [\text{W}] = U_{\text{Geber}} [\text{V}] \cdot I_{\text{Geber}} [\text{A}]$$
 Für k müssen folgende Werte eingesetzt werden:
 k = 1,2 (bei Geberversorgung mit 15 V)
 k = 1,75 (bei Geberversorgung mit 5 V)
- Für die maximale Kabellänge ist mindestens ein Kabel 4x 2x 0,14 mm² + 2x 0,5 mm² erforderlich. Die Senseleitungen müssen verwendet werden.

3.7.4 Anzeigen

Die UP/DN-LEDs leuchten in Abhängigkeit von der Drehrichtung und der Drehzahl des angeschlossenen Gebers.

UP-LED ... leuchtet, wenn sich die Geberposition in positiver Richtung ändert.

DN-LED ... leuchtet, wenn sich die Geberposition in negativer Richtung ändert.

Je schneller sich die Geberposition ändert, desto heller leuchtet die entsprechende LED.

3.7.5 Firmware

Die Firmware ist Teil des Betriebssystems des ACOPOS Servoverstärkers. Ein Update der Firmware erfolgt über ein Update des ACOPOS Betriebssystems.

3.7.6 Verdrahtung

3.7.6.1 Anschlussbelegung

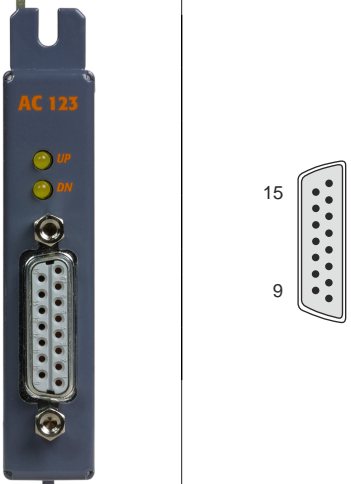
Abbildung	X11	Pin	Bezeichnung	Funktion	
				Inkrementalmodus	SSI-Modus
 <p>The image shows the AC 123 module on the left and a diagram of the X11 connector on the right. The module has a blue housing with a silver connector, two green LEDs labeled 'OP' and 'DN', and two screw terminals. The X11 connector diagram shows a 15-pin connector with pins numbered 1 to 15.</p>		1	A	Kanal A	---
		2	A\	Kanal A invertiert	---
		3	B	Kanal B	---
		4	B\	Kanal B invertiert	---
		5	RD	Referenzimpuls	Dateneingang
		6	RD\	Referenzimpuls invertiert	Dateneingang invertiert
		7	T	---	Taktausgang
		8	T\	---	Taktausgang invertiert
		9	5V out / 0,35A	Geberversorgung 5 V	
		10	Sense 5V	Sense 5 V	
		11	Sense COM	Sense 0 V	
		12	COM (7 - 9, 13)	Geberversorgung 0 V	
		13	15V out / 0,35A	Geberversorgung 15 V	
		14	A1	Aktivierung Geberversorgung ¹⁾	
		15	A2	Aktivierung Geberversorgung ¹⁾	

Tabelle 88: Anschlussbelegung AC123 - Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface

- 1) Zur Aktivierung der Geberversorgungen müssen im Stecker des Geberkabels Pin 14 und 15 verbunden werden.
Vorsicht: Zum Einlesen von SSI-Gebern muss die Geberversorgung auch dann aktiviert werden, wenn der Geber extern versorgt wird!

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Geber 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.

3.7.6.2 Ein-/Ausgangsschema

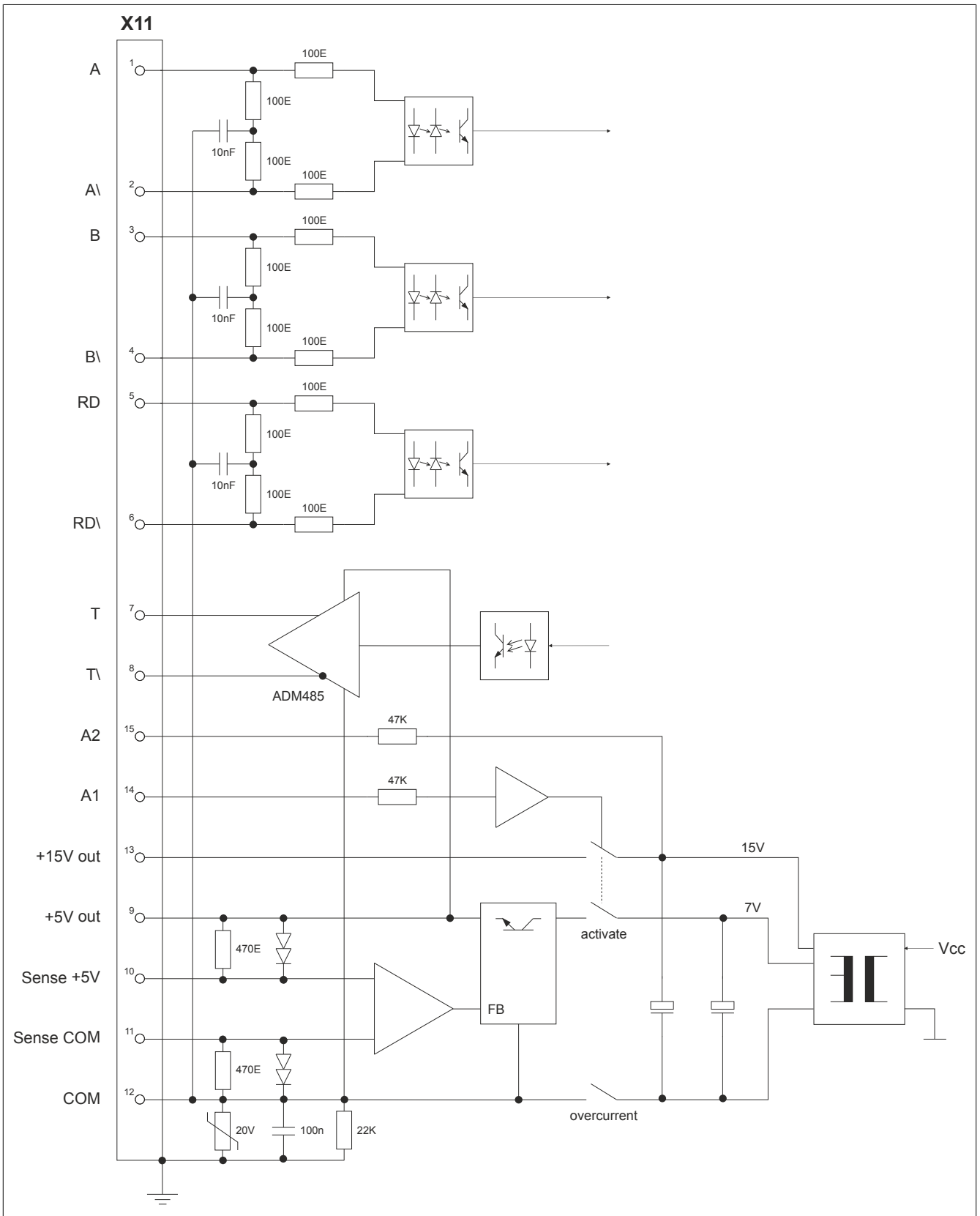


Abbildung 38: Ein-/Ausgangsschema AC123

3.8 AC125 - BiSS Geber Modul

3.8.1 8AC125.60-1

3.8.1.1 Allgemeines

Das AC125 Einsteckmodul enthält ein serielles RS485 Interface sowie ein Interface für die Auswertung sinusförmiger Ausgangssignale. Es können Geber mit einer Versorgungsspannung von 5 V angeschlossen werden.

Folgende Funktionen und Protokolle können durch Parametrierung (über eine übergeordnete Steuerung) ausgewählt werden:

- BiSS (MODE C), seriell
- SSI, seriell
- SSI SinCos, seriell mit Auswertung sinusförmiger Ausgangssignale

Mit dem Einsteckmodul können sowohl Geber, die in B&R Servomotoren eingebaut sind, als auch Fremdachsengeber (Geber, die eine beliebige Maschinenbewegung abtasten) ausgewertet werden. Die Eingangssignale werden überwacht. Damit können Drahtbruch, Leitungsschluss und Ausfall der Gebersversorgung erkannt werden. ²⁾

3.8.1.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
8AC125.60-1	Einsteckmodule ACOPOS Einsteckmodul, BiSS/SSI SinCos/SSI Interface	

Tabelle 89: 8AC125.60-1 - Bestelldaten

3.8.1.3 Technische Daten

Bestellnummer	8AC125.60-1
Allgemeines	
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul
B&R ID-Code	0xACF3
Steckplatz ¹⁾	Steckplätze 2, 3 und 4
Leistungsaufnahme	max. 4,5 W
Zulassungen	
CE	Ja
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment
KC	Ja
Gebereingänge ²⁾	
Anzahl	1
Anschluss, modulseitig	DSUB 15-polig female
Anzeigen	UP/DN-LEDs
Potenzialtrennung	
Geber - ACOPOS	Nein
Geberüberwachung	Ja
max. Geberkabellänge	50 m ³⁾
Geberversorgung	
Ausgangsspannung	typ. 5 V
Belastbarkeit	250 mA ⁴⁾
Senseleitungen	Ja

Tabelle 90: 8AC125.60-1 - Technische Daten

²⁾ Nicht für Funktionalität SSI.

Bestellnummer	8AC125.60-1
Sinus-Cosinus-Eingänge	
Signalübertragung	Differenzsignale, symmetrisch
Signalfrequenz (-3 dB)	DC bis 300 kHz
Signalfrequenz (-5 dB)	DC bis 400 kHz
Differenzspannung	0,5 bis 1,25 V _{SS}
Gleichtaktspannung	max. ±7 V
Abschlusswiderstand	120 Ω
Auflösung ⁵⁾	16384 * Geberstrichzahl
Genauigkeit ⁶⁾	-
Referenzeingang	
Signalübertragung	Differenzsignal, symmetrisch
Differenzspannung für Low	≤ -0,2 V
Differenzspannung für High	≥ +0,2 V
Gleichtaktspannung	max. ±7 V
Abschlusswiderstand	120 Ω
Serielle Schnittstelle	
Signalübertragung	synchron
Protokoll	RS485
Baudrate	abhängig von der parametrisierten Funktionalität
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%
Lagerung	5 bis 95%
Transport	max. 95% bei 40°C

Tabelle 90: 8AC125.60-1 - Technische Daten

- Die AC125 ist ein Gebermodul. Es können auch mehrere Gebermodule gesteckt werden. In diesem Fall dient das Gebermodul auf dem kleinsten Steckplatz automatisch als Motorfeedback.
- Die Verdrahtung des Gebers muss mit einem geschirmten Kabel erfolgen.
- Voraussetzung: Die Verkabelung des Gebers erfolgt mit einem geschirmten Kabel, das für alle Signalleitungen einen Leiterquerschnitt von min. 0,14 mm² sowie für alle Geberversorgungsleitungen einen Leiterquerschnitt von min. 0,5 mm² aufweist.
- Die Angabe bezieht sich nur auf den Geber. Die tatsächliche Belastbarkeit der Geberversorgung beträgt ca. 300 mA. Die Differenz von ca. 50 mA deckt den Verbrauch der immer vorhandenen Abschlusswiderstände. Bei längeren Geberkabeln ist zu beachten, dass der Spannungsabfall auf den Versorgungsadern (hin und zurück) max. 1,45 V betragen darf. Dies kann den zulässigen Laststrom verringern.
- Abhängig von der Auflösung des angeschlossenen Gebers kann in der Praxis nur ein Teil dieser Auflösung genutzt werden. Zusätzlich kann sich die nutzbare Auflösung durch Signalrauschen des angeschlossenen Gebers reduzieren.
- Die Genauigkeit wird in der Praxis durch den Geber limitiert.

3.8.1.4 Verdrahtung

3.8.1.4.1 Anschlussbelegung

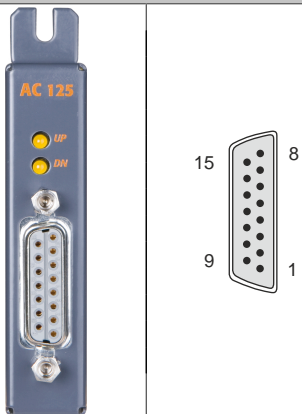
Abbildung	X11	Pin	Bezeichnung	Funktion		
				BiSS	SSI	SSI SinCos
		1	A			Kanal A
		2	COM (1, 3 - 9, 11, 13 - 15)			Geberversorgung 0 V
		3	B			Kanal B
		4	5V out / 0,25A			Geberversorgung 5 V
		5	D			Dateneingang
		6	---			---
		7	R\			Referenzimpuls invertiert
		8	T			Taktausgang
		9	A\			Kanal A invertiert
		10	Sense -			Sense -
		11	B\			Kanal B invertiert
		12	Sense +			Sense +
		13	D\			Daten invertiert
		14	R			Referenzimpuls
		15	T\			Taktausgang invertiert

Tabelle 91: Anschlussbelegung AC125

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Geber 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.

3.8.2 8AC125.60-2

3.8.2.1 Allgemeines

Das AC125 Einsteckmodul enthält eine BiSS-Geberschnittstelle (MODE C) mit einer Baudrate von 6,25 Mbit/s. Es können BiSS-Geber mit einer Versorgungsspannung von 5 V angeschlossen werden.

Mit dem Einsteckmodul können sowohl Geber, die in B&R Servomotoren eingebaut sind, als auch Fremddachsengeber (Geber, die eine beliebige Maschinenbewegung abtasten) ausgewertet werden. Die Eingangssignale werden überwacht. Damit können Drahtbruch, Leitungsschluss und Ausfall der Gebersversorgung erkannt werden.

3.8.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Einsteckmodule	
8AC125.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 5V, Baudrate 6,25 Mbit/s	

Tabelle 92: 8AC125.60-2 - Bestelldaten

3.8.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	8AC125.60-2
Allgemeines	
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul
B&R ID-Code	0xBD5A
Steckplatz ¹⁾	Steckplätze 2, 3 und 4
max. Leistungsaufnahme	2,2 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment
Geberanschluss ²⁾	
Anschluss, modulseitig	DSUB 9-polig female
Anzeigen	UP/DN-LEDs
Potenzialtrennung	
Geber - ACOPOS	Nein
Geberüberwachung	Ja
max. Geberkabelänge	100 m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels ³⁾
Geberversorgung	
Ausgangsspannung	5 V ... 5,25 V
Belastbarkeit	350 mA
Schutzmaßnahmen	
überlastfest	Ja
kurzschlussfest	Ja
Synchrone serielle Schnittstelle	
Signalübertragung	RS485
Baudrate	6,25 MBit/s
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	
nominal	5 bis 40°C
maximal	55°C
Lagerung	-25 bis 55°C
Transport	-25 bis 70°C

Tabelle 93: 8AC125.60-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8AC125.60-2
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	5 bis 85%
Lagerung	5 bis 95%
Transport	max. 95% bei 40°C

Tabelle 93: 8AC125.60-2 - Technische Daten

- 1) Die AC125 ist ein Gebermodul. Es können auch mehrere Gebermodule gesteckt werden. In diesem Fall dient das Gebermodul auf dem kleinsten Steckplatz automatisch als Motorfeedback.
- 2) Zur Verkabelung des Moduls dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
- 3) Die maximale Geberkabelänge I_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabelänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

$$I_{max} = 0,5 * (5,0 - U_{Gmin}) * A / [(I_G + 0,03) * \rho]$$

U_{Gmin} ... minimal zulässige Versorgungsspannung des Gebers
 I_G ... max. Stromaufnahme des Gebers [A]
 A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]
 ρ ... Spezifischer Widerstand [Ωmm²/m] (z. B. für Kupfer: $\rho = 0,0178$)

3.8.2.4 Verdrahtung

3.8.2.4.1 Anschlussbelegung

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

Tabelle 94: Anschlussbelegung BiSS Geber Interface 8AC125.60-2

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Geber 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.

3.8.2.4.2 Ein-/Ausgangsschema

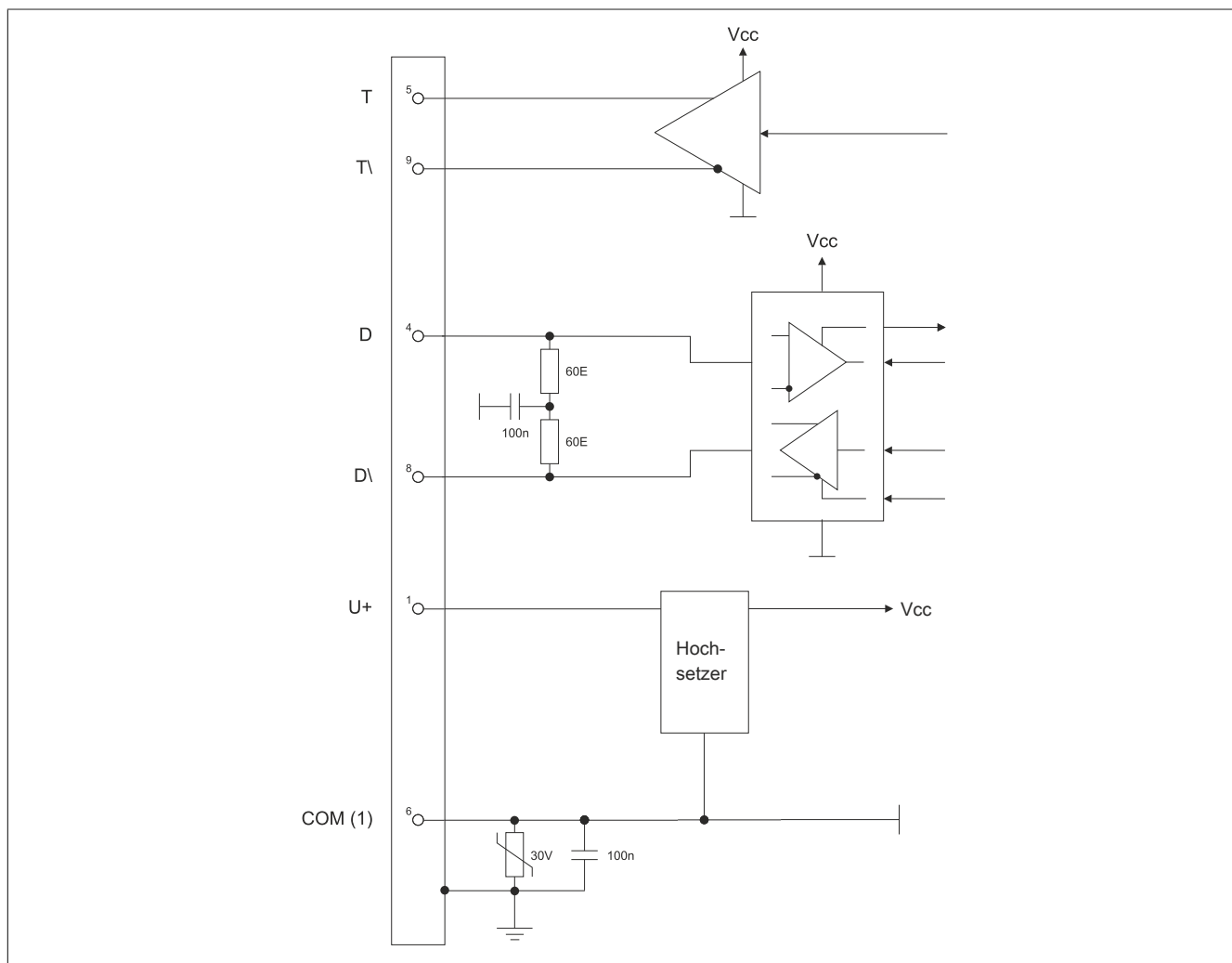


Abbildung 39: Ein-/Ausgangsschema BISS Geber Interface 8AC125.60-2

3.8.3 8AC125.61-2

3.8.3.1 Allgemeines

Das AC125 Einsteckmodul enthält eine BiSS-Geberschnittstelle (MODE C) mit einer Baudrate von 6,25 Mbit/s. Es können BiSS-Geber mit einer Versorgungsspannung von 12 V angeschlossen werden.

Mit dem Einsteckmodul können sowohl Geber, die in B&R Servomotoren eingebaut sind, als auch Fremddachsengeber (Geber, die eine beliebige Maschinenbewegung abtasten) ausgewertet werden. Die Eingangssignale werden überwacht. Damit können Drahtbruch, Leitungsschluss und Ausfall der Gebersversorgung erkannt werden.

3.8.3.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Einsteckmodule	
8AC125.61-2	ACOPOS Einsteckmodul, BiSS Geber Interface 12V, Baudrate 6,25 Mbit/s	

Tabelle 95: 8AC125.61-2 - Bestelldaten

3.8.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	8AC125.61-2
Allgemeines	
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul
B&R ID-Code	0xBD5A
Steckplatz ¹⁾	Steckplätze 2, 3 und 4
max. Leistungsaufnahme	5,8 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment
Geberanschluss ²⁾	
Anschluss, modulseitig	DSUB 9-polig female
Anzeigen	UP/DN-LEDs
Potenzialtrennung	
Geber - ACOPOS	Nein
Geberüberwachung	Ja
max. Geberkabelänge	100m Abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels ³⁾
Geberversorgung	
Ausgangsspannung	typ. 12 V
Belastbarkeit	350 mA
Schutzmaßnahmen	
überlastfest	Ja
kurzschlussfest	Ja
Synchrone serielle Schnittstelle	
Signalübertragung	RS485
Baudrate	6,25 MBit/s
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	
nominal	5 bis 40°C
maximal	55°C
Lagerung	-25 bis 55°C
Transport	-25 bis 70°C

Tabelle 96: 8AC125.61-2 - Technische Daten

Bestellnummer	8AC125.61-2
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	5 bis 85%
Lagerung	5 bis 95%
Transport	max. 95% bei 40°C

Tabelle 96: 8AC125.61-2 - Technische Daten

- 1) Die AC125 ist ein Gebermodul. Es können auch mehrere Gebermodule gesteckt werden. In diesem Fall dient das Gebermodul auf dem kleinsten Steckplatz automatisch als Motorfeedback.
- 2) Zur Verkabelung des Moduls dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
- 3) Die maximale Geberkabelänge I_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabelänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

$$I_{max} = 2,5 \cdot A / [(I_G + 0,03) \cdot \rho]$$

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

A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]

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

3.8.3.4 Verdrahtung

3.8.3.4.1 Anschlussbelegung

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

Tabelle 97: Anschlussbelegung BiSS Geber Interface 8AC125.61-2

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Geber 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.

3.8.3.4.2 Ein-/Ausgangsschema

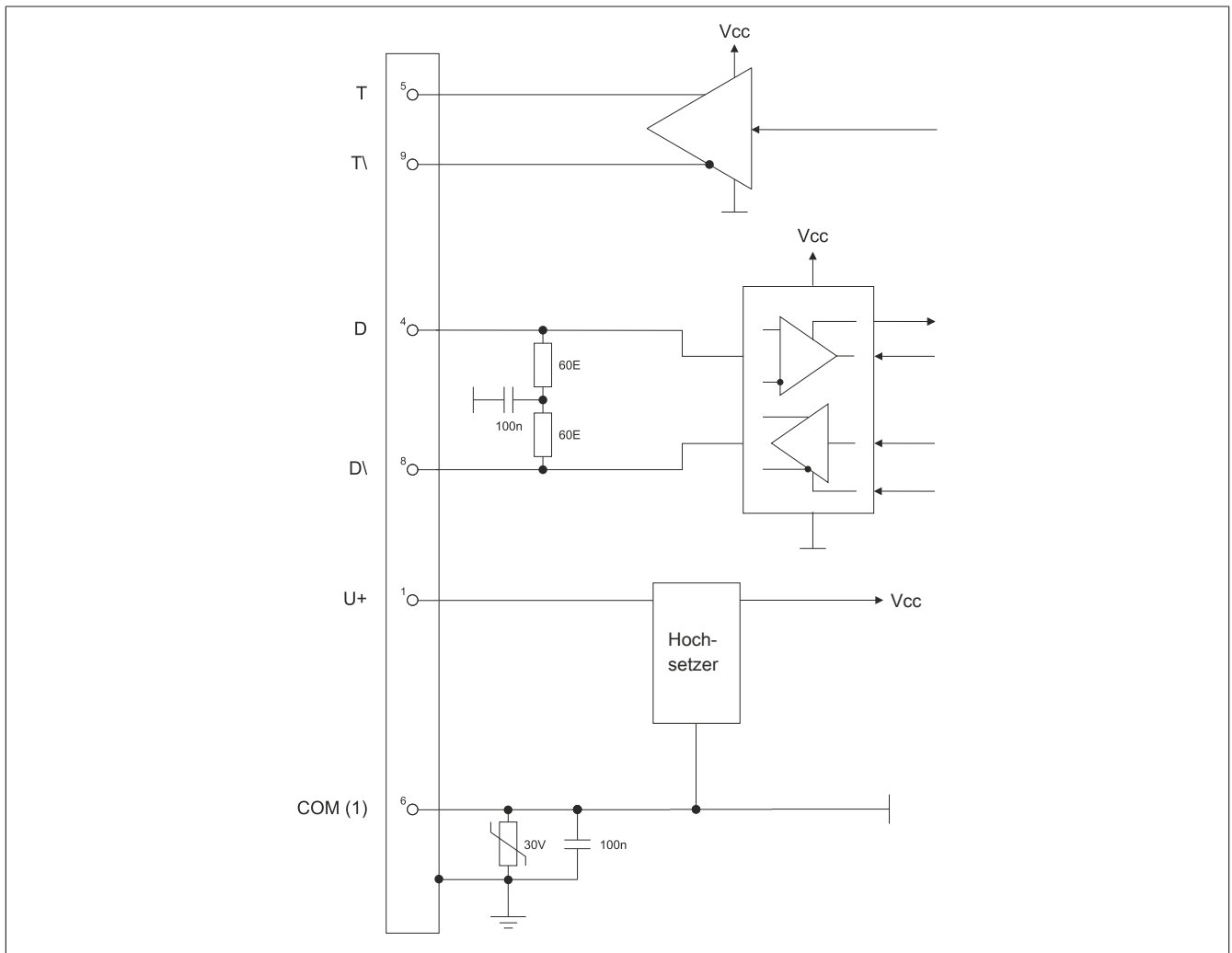


Abbildung 40: Ein-/Ausgangsschema BISS Geber Interface 8AC125.61-2

3.8.4 Anzeigen

Die UP/DN-LEDs leuchten in Abhängigkeit von der Drehrichtung und der Drehzahl des angeschlossenen Gebers.

UP-LED ... leuchtet, wenn sich die Geberposition in positiver Richtung ändert.

DN-LED ... leuchtet, wenn sich die Geberposition in negativer Richtung ändert.

Je schneller sich die Geberposition ändert, desto heller leuchtet die entsprechende LED.

3.8.5 Firmware

Die Firmware ist Teil des Betriebssystems des ACOPOS Servoverstärkers. Ein Update der Firmware erfolgt über ein Update des ACOPOS Betriebssystems.

3.9 AC126 - EnDat 2.2 Modul

3.9.1 Allgemeines

Das AC126 Einsteckmodul enthält eine EnDat 2.2 Geberschnittstelle. Mit dem Modul können sowohl Geber, die in B&R-Servomotoren eingebaut sind, als auch Fremddachsengeber (Geber, die eine beliebige Maschinenbewegung abtasten) ausgewertet werden. Die Eingangssignale werden überwacht. Damit können Drahtbruch, Leitungschluss und Ausfall der Gebersversorgung erkannt werden.

Das Einsteckmodul wird nach dem Einschalten durch das Betriebssystem des ACOPOS Servoverstärkers automatisch identifiziert, konfiguriert und parametrieret.

EnDat 2.2 Geber:

EnDat 2.2 ist ein von der Johannes Heidenhain GmbH (www.heidenhain.de) entwickelter Standard und wird bei hohen Ansprüchen an Auflösung und Genauigkeit eingesetzt. Die Positionsübertragung erfolgt rein digital über die serielle Schnittstelle. Die Analogsignale fallen weg, die Anzahl der notwendigen Kabeladern reduziert sich. Darüber hinaus stellt EnDat 2.2 noch einen schreib- und lesbaren Parameterspeicher im Geber zur Verfügung.

Durch die absolute Positionsmessung (Absolutposition wird seriell eingelesen) entfällt gewöhnlich die Referenzfahrt. Gegebenenfalls ist ein Multiturn-Geber (4096 Umdrehungen) einzusetzen. Um Kosten zu sparen, kann alternativ ein Singleturn-Geber zusammen mit einem Referenzschalter verwendet werden. In diesem Fall muss allerdings eine Referenzfahrt durchgeführt werden.

Der im Geber enthaltene Parameterspeicher wird von B&R unter anderem zum Ablegen von Motordaten verwendet, damit stehen dem ACOPOS Antriebssystem automatisch immer die richtigen Motorparameter und Grenzwerte zur Verfügung. Diese Funktion wird als "elektronisches Typenschild" bezeichnet.

EnDat 2.2 Geber mit batteriegepufferter Multiturn-Funktion:

Mit dem optional erhältlichen Batteriemodul 8AXB000.0000-0 unterstützt das Modul auch Geber mit batteriegepufferter Multiturn-Funktion. Es handelt sich dabei um getriebelose Multiturn-Geber, die bei Stromausfall die Positionsinformation verlieren würden. Die Überwachung der Batteriespannung erfolgt durch den Geber selbst und wird automatisch aktiviert.

3.9.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Einsteckmodule	
8AC126.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat 2.2 Geber Interface	
	Erforderliches Zubehör	
	EnDat 2.2 Kabel	
8BCF0005.1221B-0	EnDat 2.2 Kabel, Länge 5 m, 4x 0,14 mm ² + 4x 0,35 mm ² , EnDat-Stecker SpringTec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8BCF0007.1221B-0	EnDat 2.2 Kabel, Länge 7 m, 4x 0,14 mm ² + 4x 0,35 mm ² , EnDat-Stecker SpringTec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8BCF0010.1221B-0	EnDat 2.2 Kabel, Länge 10 m, 4x 0,14 mm ² + 4x 0,35 mm ² , EnDat-Stecker SpringTec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8BCF0015.1221B-0	EnDat 2.2 Kabel, Länge 15 m, 4x 0,14 mm ² + 4x 0,35 mm ² , EnDat-Stecker SpringTec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8BCF0020.1221B-0	EnDat 2.2 Kabel, Länge 20 m, 4x 0,14 mm ² + 4x 0,35 mm ² , EnDat-Stecker SpringTec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8BCF0025.1221B-0	EnDat 2.2 Kabel, Länge 25 m, 4x 0,14 mm ² + 4x 0,35 mm ² , EnDat-Stecker SpringTec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
	Optionales Zubehör	
	Batteriemodule	
8AXB000.0000-00	Zubehörsatz für 8AC126.60-1 zur Geberpufferung bestehend aus: Batteriemodul mit Lithium-Batterie 3,6 V	

Tabelle 98: 8AC126.60-1 - Bestelldaten

Hinweis:

Für die Verkabelung des Moduls können sowohl EnDat 2.2 Kabel 8BCF als auch Motorhybridkabel 8CH verwendet werden.

3.9.3 Technische Daten

Bestellnummer	8AC126.60-1	
Allgemeines		
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul	
B&R ID-Code	0xBD5A	
Steckplatz ¹⁾	Steckplätze 2, 3 und 4	
max. Leistungsaufnahme	4,4 W	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	Ja	
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment	
Geberanschluss ²⁾		
Anschluss, modulseitig	DSUB 9-polig female	
Anzeigen	UP/DN-LEDs, BAT-LED	
Potenzialtrennung		
Geber - ACOPOS	Nein	
Geberüberwachung	Ja	
max. Geberkabellänge	100 m abhängig vom Querschnitt der Versorgungsader des Geberkabels ³⁾	
Geberversorgung		
Ausgangsspannung	typ. 12 V	
Belastbarkeit	300 mA ⁴⁾	
Schutzmaßnahmen		
überlastfest	Ja	
kurzschlussfest	Ja	
Synchrone serielle Schnittstelle		
Signalübertragung	RS485	
Baudrate	6,25 MBit/s	
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%	
Lagerung	5 bis 95%	
Transport	max. 95% bei 40°C	

Tabelle 99: 8AC126.60-1 - Technische Daten

- 1) Die AC126 ist ein Gebermodul. Es können auch mehrere Gebermodule gesteckt werden. In diesem Fall dient das Gebermodul auf dem kleinsten Steckplatz automatisch als Motorfeedback.
- 2) Zur Verkabelung des Moduls dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.
- 3) Die maximale Geberkabellänge I_{max} kann wie folgt berechnet werden (die maximal zulässige Geberkabellänge von 100 m darf nicht überschritten werden):

$$I_{max} = 2,5 \cdot A / [(I_G + 0,03) \cdot \rho]$$

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

A ... Querschnitt der Versorgungsader [mm²]

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

- 4) Eine zusätzliche Reserve für die Abschlusswiderstände ist vorhanden.

3.9.4 Anzeigen

UP/DN-LEDs

Die UP/DN-LEDs leuchten in Abhängigkeit von der Drehrichtung und der Drehzahl des angeschlossenen Gebers.

UP-LED ... leuchtet, wenn sich die Geberposition in positiver Richtung ändert.

DN-LED ... leuchtet, wenn sich die Geberposition in negativer Richtung ändert.

Je schneller sich die Geberposition ändert, desto heller leuchtet die entsprechende LED.

BAT LED

Die BAT-LED dient zur Überwachung der Pufferbatterie auf dem optionalen Batteriemodul 8AXB000.0000-00.

Farbe	Beschreibung	
grün/rot	grün leuchtend	Spannung der Pufferbatterie in Ordnung
	rot leuchtend	Spannung der Pufferbatterie zu gering oder Leitungsunterbrechung
	LED leuchtet nicht	kein Geber mit batteriegepufferter Multiturn-Funktion am Modul angeschlossen

Tabelle 100: Status BAT-LED AC126

3.9.5 Firmware

Die Firmware ist Teil des Betriebssystems des ACOPOS Servoverstärkers. Ein Update der Firmware erfolgt über ein Update des ACOPOS Betriebssystems.

3.9.6 Verdrahtung

3.9.6.1 Anschlussbelegung

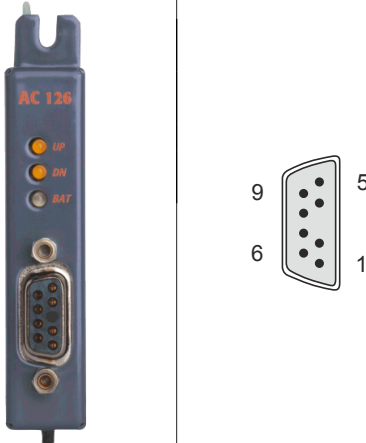
Abbildung	X11	Pin	Bezeichnung	Funktion
 <p>The image shows the AC 126 module on the left and a diagram of the X11 connector on the right. The connector has 9 pins arranged in a 2x5 grid. The top row is numbered 1 to 5 from left to right, and the bottom row is numbered 6 to 9 from left to right.</p>		1	U+	Geberversorgung 12 V
		2	VBATT	Batterieausgang 3,6 V
		3	---	Codierung
		4	D	Datenein-/ausgang
		5	T	Taktausgang
		6	COM (1)	Geberversorgung 0 V
		7	COM (2)	Batterieausgang 0 V
		8	D\	Datenein-/ausgang invertiert
		9	T\	Taktausgang invertiert

Tabelle 101: Anschlussbelegung AC126 - EnDat 2.2 Interface

Gefahr!

Bei den Anschlüssen für den Geber 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:

Falls ein Geber mit batteriegepufferter Multiturn-Funktion angeschlossen werden soll, sind die Pins 2 und 7 zum Geber zu verdrahten und ein Batteriemodul 8AXB000.0000-00 einzusetzen.

Information:

Zur Verkabelung des Moduls dürfen ausschließlich B&R EnDat 2.2 Kabel 8BCF eingesetzt werden.

3.10 AC130 - Digitales Mischmodul

3.10.1 Allgemeines

Das AC130 Einsteckmodul stellt maximal 8 digitale Eingänge oder 10 digitale Ausgänge zur Verfügung.

Die Ein- und Ausgänge sind paarweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar. Die ersten drei Eingänge sind mit einer Inkrementalgeber-Funktionalität (A, B, R) ausgestattet.

Die Eingänge sind in 4 Standard (max. 10 kHz) und 4 schnelle (max. 100 kHz) Eingänge unterteilt.

Bei den Ausgängen unterscheidet man zwischen 4 schnellen (push-pull) Ausgängen mit einem Maximalstrom von 100 mA, 4 Standard (high-side) Ausgängen mit einem Maximalstrom von 400 mA und 2 langsamen (high-side) Ausgängen, die einen Maximalstrom von 2 A liefern. Alle Ausgänge sind rücklesbar.

3.10.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Einsteckmodule	
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 400/100 mA, 2 digitale Ausgänge 2 A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	
	Erforderliches Zubehör	
	Feldklemmen	
7TB712.9	Zubehör Feldklemme, 12-polig, Schraubklemme 1,5 mm ²	
7TB712.91	Zubehör Feldklemme, 12-polig, Federzugklemme 1,5 mm ²	
	Optionales Zubehör	
7TB712:90-02	2003 B&R Feldklemme, 12 Pol. 20 Stk. Schraubklemme	
7TB712:91-02	2003 B&R Federzugklemme, 12 Pol. 20 Stk. Federzugklemmen	

Tabelle 102: 8AC130.60-1 - Bestelldaten

3.10.3 Technische Daten

Bestellnummer	8AC130.60-1
Allgemeines	
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul
B&R ID-Code	0x1068
Steckplatz ¹⁾	Steckplätze 3 und 4
Leistungsaufnahme	max. 0,8 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment
Ein-/Ausgänge	
Anschluss, modulseitig	12-polige Stiftleiste
Anzeigen	Status-LED (24V)
Konfiguration der digitalen Ein-/Ausgänge	paarweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
Inkrementalgeber	
Zähltiefe	16 Bit
Eingangsfrequenz	max. 62,5 kHz
Auswertung	4fach
Signalform	Rechteckimpulse
Geberüberwachung	Nein
Zählfrequenz	max. 250 kHz
Referenzierfrequenz	max. 62,5 kHz
Flankenabstand	min. 2,5 µs
Eingänge	
Eingang 1	Kanal A
Eingang 2	Kanal B
Eingang 3	Referenzimpuls R
Spannungsversorgung	
Spannungsüberwachung (24 V - LED)	Ja, Versorgungsspannung >18 V
Verpolungsschutz	Ja

Tabelle 103: 8AC130.60-1 - Technische Daten

Bestellnummer		8AC130.60-1
Spannungsversorgung		
minimal		18 VDC
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Digitale Eingänge ²⁾		
Anzahl		max. 8
Beschaltung		Sink
Schaltswellen		
Low		<5 V
High		>15 V
Eingangsspannung		
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Eingangsstrom bei Nominalspannung		
Kanal 1-4		ca. 10 mA
Kanal 5-8		ca. 5,5 mA
Potenzialtrennung		
Kanal - ACOPOS		Ja
Kanal - Kanal		Nein
Schaltverzögerung		
Kanal 1-4		max. 5 µs
Kanal 5-8		max. 35 µs
Ereigniszähler		
Signalform		Rechteckimpulse
Eingangsfrequenz		max. 100 kHz
Zähltiefe		16 Bit
Eingänge		
Eingang 1		Zähler 1
Eingang 2		Zähler 2
Digitale Ausgänge		
Anzahl		max. 10
Ausgänge rücklesbar		Ja
Dauerstrom		
Ausgänge 1 - 4		max. 100 mA
Ausgänge 5 - 8		max. 400 mA
Ausgänge 9 - 10		max. 2 A
Kurzschluss-Strom bei 24 V (bis zum Abschalten)		
Ausgänge 1 - 4		ca. 1 A
Ausgänge 5 - 8		ca. 1,2 A
Ausgänge 9 - 10		ca. 24 A
Potenzialtrennung		
Ausgang - ACOPOS		Ja
Ausgang - Ausgang		Nein
Schaltfrequenz (ohmsche Last)		
Ausgänge 1 - 2		max. 10 kHz ³⁾
Ausgänge 3 - 4		max. 10 kHz ³⁾
Ausgänge 5 - 8		max. 5 kHz
Ausgänge 9 - 10		max. 100 Hz
Schaltspannung		
minimal		18 VDC
nominal		24 VDC
maximal		30 VDC
Schaltverzögerung 0 -> 1 und 1 -> 0		
Ausgänge 1 - 4		max. 5 µs
Ausgänge 5 - 8		max. 50 µs
Ausgänge 9 - 10		max. 500 µs
Schutz		
kurzschlussfest		Ja
überlastfest		Ja
Typ		
Ausgänge 1 - 4		Transistorausgänge push-pull
Ausgänge 5 - 10		Transistorausgänge high-side
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		
nominal		5 bis 40°C
maximal		55°C
Lagerung		
		-25 bis 55°C
Transport		
		-25 bis 70°C

Tabelle 103: 8AC130.60-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8AC130.60-1
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	5 bis 85%
Lagerung	5 bis 95%
Transport	max. 95% bei 40°C

Tabelle 103: 8AC130.60-1 - Technische Daten

- Die AC130 ist auch als Gebermodul einsetzbar. Es können auch mehrere Gebermodule gesteckt werden. In diesem Fall dient das Gebermodul auf dem kleinsten Steckplatz automatisch als Motorfeedback.
- Für die Eingänge 1 - 4 müssen geschirmte Leitungen verwendet werden.
- Modus Geberemulation: max. 65 kHz.

3.10.4 Anzeigen

LED-Status AC130

Beschriftung	Farbe	Funktion	Beschreibung
24V	grün	Status	LED leuchtet nicht
			LED leuchtet
			LED blinkt ¹⁾
			Versorgungsspannung an Pin 11 und Pin 12 des Moduls beträgt weniger als 18 VDC Versorgungsspannung an Pin 11 und Pin 12 des Moduls beträgt mehr als 18 VDC Modulfehler: <ul style="list-style-type: none"> ACOPOS Netzwerkfehler Überspannung an Digital O 9 und/oder Digital O 10 Ein oder mehrere IO-Treiber sind defekt Modus Inkrementalgeber-Emulation: Frequenz zu hoch

Tabelle 104: LED-Status 8AC130

- Die LED blinkt nur, wenn die Versorgungsspannung an Pin 11 und Pin 12 des Moduls mehr als 18 VDC beträgt.

3.10.5 Firmware

Die Firmware ist Teil des Betriebssystems des ACOPOS Servoverstärkers. Ein Update der Firmware erfolgt über ein Update des ACOPOS Betriebssystems.

3.10.6 Verdrahtung

3.10.6.1 Anschlussbelegung


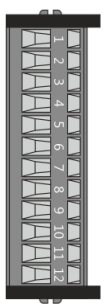
Abbildung	X11	Pin	Bezeichnung	Funktion
		1	Digital I/O 1	Digitaleingang / -ausgang 1
		2	Digital I/O 2	Digitaleingang / -ausgang 2
		3	Digital I/O 3	Digitaleingang / -ausgang 3
		4	Digital I/O 4	Digitaleingang / -ausgang 4
		5	Digital I/O 5	Digitaleingang / -ausgang 5
		6	Digital I/O 6	Digitaleingang / -ausgang 6
		7	Digital I/O 7	Digitaleingang / -ausgang 7
		8	Digital I/O 8	Digitaleingang / -ausgang 8
		9	Digital O 9	Digitalausgang 9
		10	Digital O 10	Digitalausgang 10
		11	+24V	Versorgung +24 V
		12	COM (1 - 11)	Versorgung 0 V
Klemmbarer Querschnittsbereich			[mm²]	[AWG]
Starre und mehrdrähtige Leiter			0,5 - 1,5	20 - 14
Flexible, mehrdrähtige Leiter ohne Aderendhülsen			0,5 - 1,5	20 - 14
Flexible, mehrdrähtige Leiter mit Aderendhülsen			0,5 - 1,5	20 - 14
Approbationsdaten (UL/C-UL-US und CSA)				
UL/C-UL-US			---	26 - 14
CSA			---	26 - 14
Anzugsdrehmoment für die Klemmschrauben [Nm]			0,2 ... 0,25	

Tabelle 105: Anschlussbelegung AC130 - Digitales Mischmodul

Gefahr!

Bei den digitalen Eingängen 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.

3.10.6.2 Ein-/Ausgangsschema

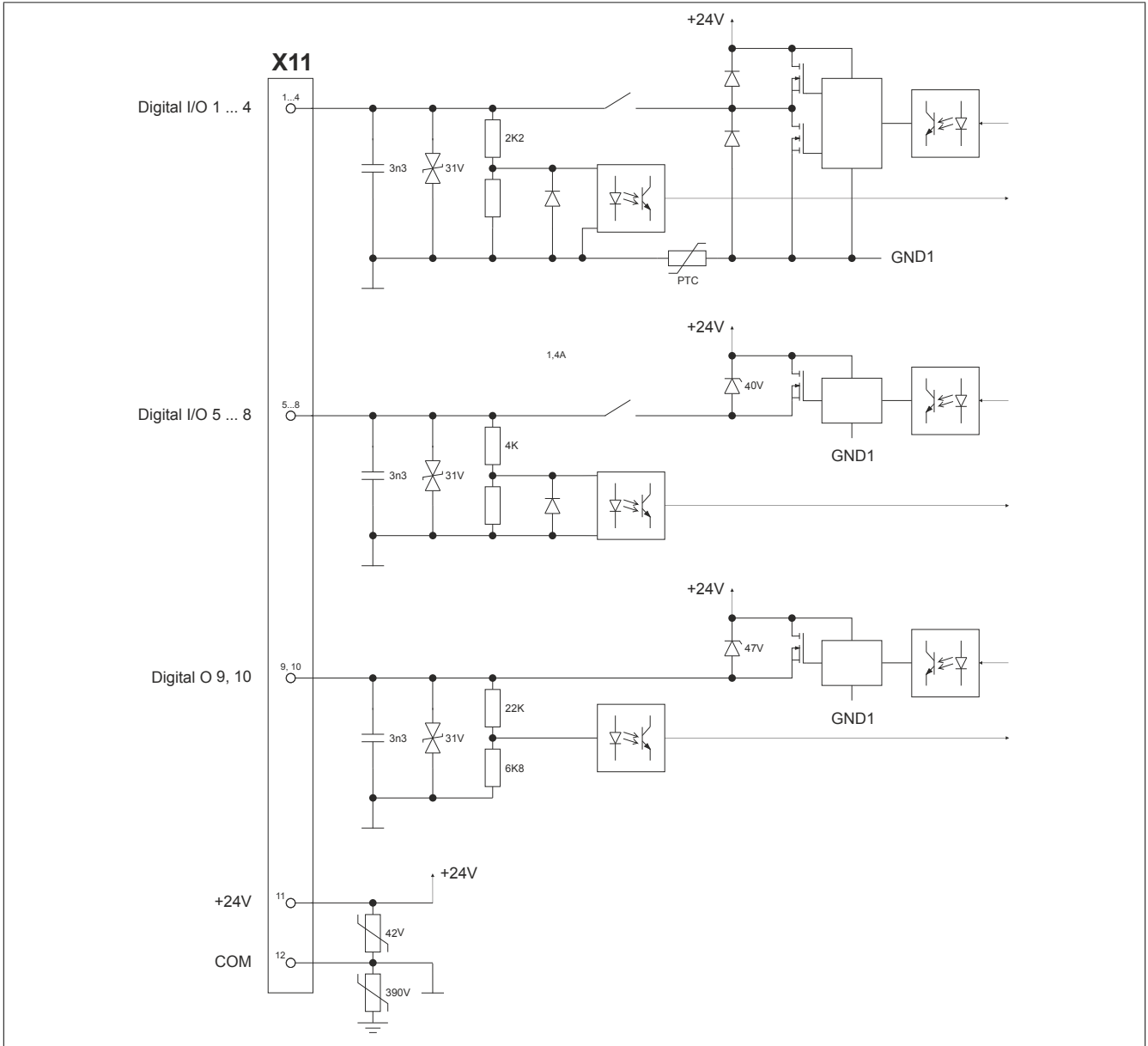


Abbildung 41: Ein-/Ausgangsschema AC130

3.11 AC131 - Mischmodul

3.11.1 Allgemeines

Das AC131 Einsteckmodul stellt maximal 2 analoge Eingänge (± 10 V Differenzeingänge bzw. single-ended Eingänge) und 2 digitale Ein- bzw. digitale Ausgänge zur Verfügung.

Die analogen Eingänge besitzen eine Auflösung von 12 Bit und werden taktsynchron im 50 μ s Takt des ACOPOS Servoverstärkers abgetastet. Die Analogeingänge besitzen ein analoges Eingangsfilter mit 10 kHz (Tiefpass 3. Ordnung).

Die digitalen Ein- und Ausgänge sind einzeln als Ein- oder Ausgang konfigurierbar. Die digitalen Eingänge sind mit einer Zählerfunktion ausgestattet. Die digitalen Ausgänge (push-pull) sind rücklesbar.

3.11.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Einsteckmodule	
8AC131.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 2 Analogeingänge ± 10 V, 2 digitale E/A konfigurierbar als 24 V Eingang oder als Ausgang 45 mA, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	
	Erforderliches Zubehör	
	Feldklemmen	
7TB712.9	Zubehör Feldklemme, 12-polig, Schraubklemme 1,5 mm ²	
7TB712.91	Zubehör Feldklemme, 12-polig, Federzugklemme 1,5 mm ²	
	Optionales Zubehör	
7TB712:90-02	2003 B&R Feldklemme, 12 Pol. 20 Stk. Schraubklemme	
7TB712:91-02	2003 B&R Federzugklemme, 12 Pol. 20 Stk. Federzugklemmen	

Tabelle 106: 8AC131.60-1 - Bestelldaten

3.11.3 Technische Daten

Bestellnummer	8AC131.60-1
Allgemeines	
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul
B&R ID-Code	0x11E9
Steckplatz	Steckplätze 2, 3 und 4
Leistungsaufnahme	max. 1 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment
Ein-/Ausgänge	
Anschluss, modulseitig	12-polige Stiftleiste
Anzeigen	24 V - LED
Konfiguration der digitalen Ein-/Ausgänge	Einzeln als digitaler Ein- oder Ausgang konfigurierbar
Spannungsversorgung	
Spannungsüberwachung (24 V - LED)	Ja, Versorgungsspannung >18 V
Verpolungsschutz	Ja
Spannungsversorgung	
minimal	18 VDC
nominal	24 VDC
maximal	30 VDC
Digitale Eingänge	
Anzahl	max. 2
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ± 50 V
Beschaltung	Sink
Eingangsstrom bei Nennspannung	ca. 8 mA
Schaltsschwellen	
Low	<5 V
High	>15 V
Eingangsspannung	
nominal	24 VDC
maximal	30 VDC

Tabelle 107: 8AC131.60-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8AC131.60-1
Potenzialtrennung	
Kanal - ACOPOS	Ja
Kanal - Kanal	Nein
Schaltverzögerung	
Zähler	max. 5 µs
digitaler Eingang	max. 55 µs (digital gefiltert)
Ereigniszähler	
Signalform	Rechteckimpulse
Eingangsfrequenz	max. 100 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Eingänge	
Eingang 1	Zähler 1
Eingang 2	Zähler 2
Analoge Eingänge	
Anzahl	2
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit
Wandlungszeit	<50 µs
Ausgabeformat	INT16 \$8000 - \$7FF0 LSB = \$0010 = 4,883 mV
Ausführung	Differenzeingang bzw. single ended Eingang
Potenzialtrennung	
Eingang - ACOPOS	Ja
Eingang - Eingang	Nein
Eingangssignal	
nominal	-10 bis +10 V
maximal	-15 bis +15 V
Betriebsarten	zyklische Messung taktsynchron zum 50 µs Takt des ACOPOS
Wandlungsverfahren	sukzessive Approximation
Eingangsfiler	analoger Tiefpass 3. Ordnung / Eckfrequenz: 10 kHz
Gain-Drift	max. ±0,006% / °C ¹⁾
Offset-Drift	max. ±0,0005% / °C ¹⁾
Gleichtaktunterdrückung	
DC	min. -73 dB
50 Hz	min. -73 dB
Übersprechen zwischen den analogen Eingängen	min. -90 dB bei 1kHz
Nichtlinearität	±1 LSB
Differenzeingangsimpedanz	>10 MΩ
Aussteuerung gegenüber Erdpotential	max. ±50 V
Aussteuerung zwischen den analogen Eingangskanälen	max. ±5 V
Grundgenauigkeit bei 25°C	±0,05% ¹⁾
Digitale Ausgänge	
Anzahl	max. 2
Ausgänge rücklesbar	Ja
Dauerstrom	max. 45 mA
Kurzschluss-Strom bei 24 V (bis zum Abschalten)	ca. 0,3 A
Schaltfrequenz (ohmsche Last)	max. 100 kHz
Schaltverzögerung	max. 5 µs
Typ	Transistorausgänge push-pull
Potenzialtrennung	
Ausgang - ACOPOS	Ja
Ausgang - Ausgang	Nein
Schaltspannung	
minimal	18 VDC
nominal	24 VDC
maximal	30 VDC
Schutz	
kurzschlussfest	Ja
überlastfest	Ja
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%
Lagerung	5 bis 95%
Transport	max. 95% bei 40°C

Tabelle 107: 8AC131.60-1 - Technische Daten

1) Bezogen auf den Messbereichsendwert.

3.11.4 Anzeigen

Die 24V-LED leuchtet, sobald die Versorgungsspannung des Einsteckmoduls mehr als 18 VDC beträgt.

3.11.5 Firmware

Die Firmware ist Teil des Betriebssystems des ACOPOS Servoverstärkers. Ein Update der Firmware erfolgt über ein Update des ACOPOS Betriebssystems.

3.11.6 Verdrahtung

3.11.6.1 Anschlussbelegung


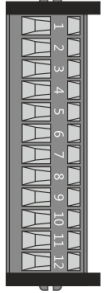
Abbildung	X11	Pin	Bezeichnung	Funktion
		1	Analog I 1 +	Analogeingang 1 plus
		2	Analog I 1 -	Analogeingang 1 minus
		3	COM (1, 2, 5, 6)	Analogeingang 0 V
		4	Shield	Schirm
		5	Analog I 2 +	Analogeingang 2 plus
		6	Analog I 2 -	Analogeingang 2 minus
		7	COM (1, 2, 5, 6)	Analogeingang 0 V
		8	Shield	Schirm
		9	Digital I/O 1	Digitaleingang / -ausgang 1
		10	Digital I/O 2	Digitaleingang / -ausgang 2
		11	+24V	Versorgung +24 V
		12	COM (9 - 11)	Versorgung 0 V
Klemmbare Querschnittsbereich			[mm²]	[AWG]
Starre und mehrdrähtige Leiter			0,5 - 1,5	20 - 14
Flexible, mehrdrähtige Leiter ohne Aderendhülsen			0,5 - 1,5	20 - 14
mit Aderendhülsen			0,5 - 1,5	20 - 14
Approbationsdaten (UL/C-UL-US und CSA)				
UL/C-UL-US			---	26 - 14
CSA			---	26 - 14
Anzugsdrehmoment für die Klemmschrauben [Nm]			0,2 ... 0,25	

Tabelle 108: Anschlussbelegung AC131 - Mischmodul

3.11.6.2 Ein-/Ausgangsschema

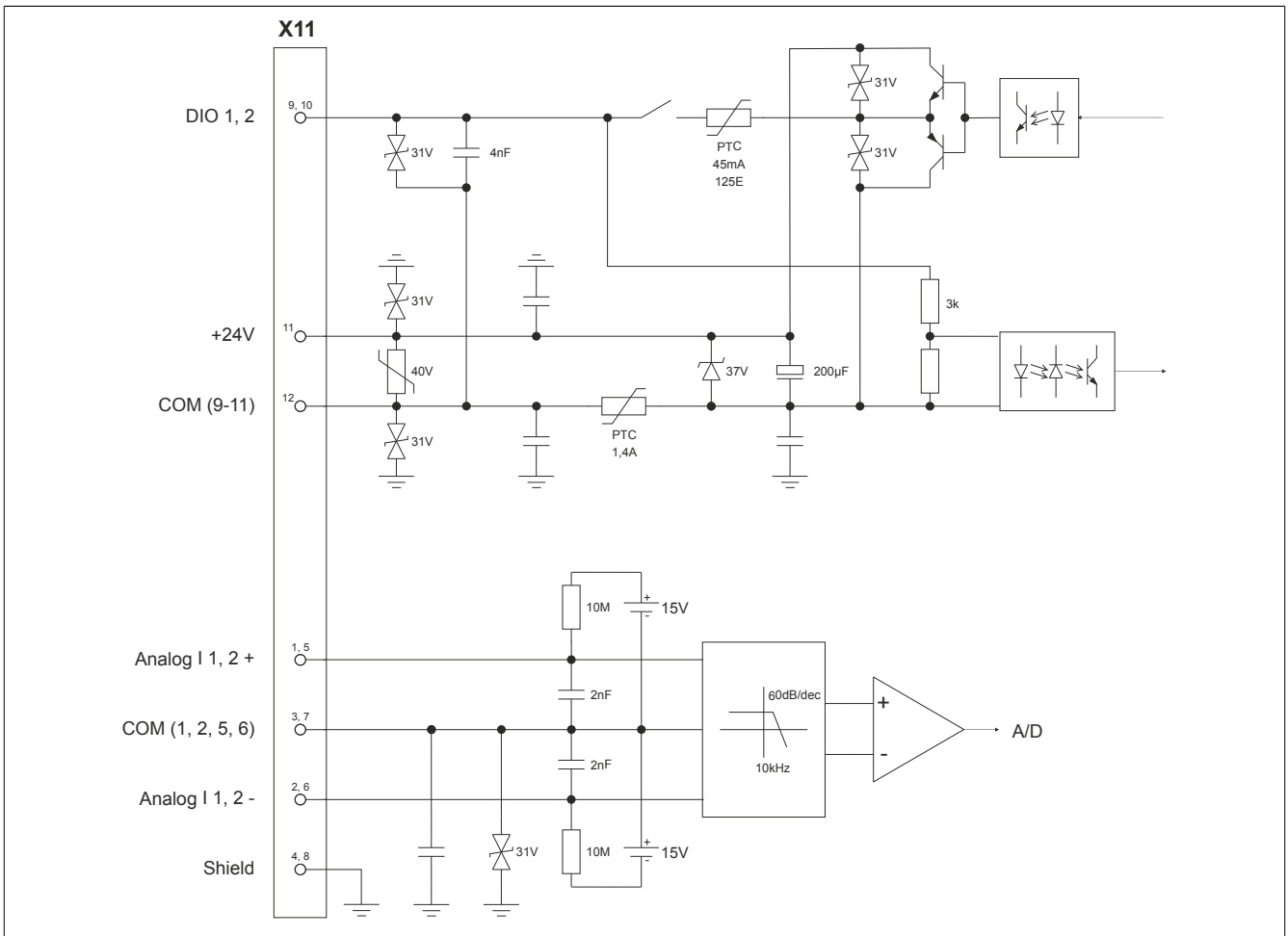


Abbildung 42: Ein-/Ausgangsschema AC131 - Mischmodul

4 Batteriemodul 8AXB

4.1 Allgemeines

Das Batteriemodul 8AXB000.0000-00 kann in einem Einsteckmodul 8AC126.60-1 verwendet werden. Es enthält eine 3,6V Lithium-Thionylchlorid (Li/SOCl₂) Knopfzelle und dient als Pufferbatterie für Geber mit batteriegepufferter Multiturn-Funktion. Bei diesen Gebern wird die Multiturn-Funktion nicht durch ein mechanisches Getriebe, sondern durch einen elektronischen Zähler realisiert. Die Pufferbatterie stellt sicher, dass auch bei einem Stromausfall die absolute Positionsinformation des Gebers weiterhin ausgewertet wird.

Information:

Lithium-Thionylchlorid-Batterien zeichnen sich durch eine hohe Energiedichte und eine geringe Selbstentladung aus und haben die Eigenschaft, dass die Zellenspannung lange konstant bleibt und gegen Ende ihrer Kapazität sehr schnell abfällt.

Wenn das ACOPOS Einsteckmodul 8AC126.60-1 einen Fehler meldet, reicht die Kapazität des Batteriemoduls 8AXB000.0000-00 nur noch für wenige Tage. Im Zweifelsfall ist das Batteriemodul 8AXB000.0000-00 vorbeugend zu tauschen. Dies ist zu beachten, wenn geplant ist, die Maschine mehrere Wochen vom Netz zu trennen.

4.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
8AXB000.0000-00	Zubehörsatz für 8AC126.60-1 zur Geberpufferung bestehend aus: Batteriemodul mit Lithium-Batterie 3,6 V	

Tabelle 109: 8AXB000.0000-00 - Bestelldaten

4.3 Technische Daten

Bestellnummer	8AXB000.0000-00
Allgemeines	
Kurzbeschreibung	Zubehörsatz für 8AC126.60-1 zur Geberpufferung bestehend aus: 1x Lithium-Batterie 3,6 V, 1x Batteriehalter
Zulassungen	
CE	Ja
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment
Mechanische Eigenschaften	
Gewicht	11 g

Tabelle 110: 8AXB000.0000-00 - Technische Daten

4.4 Wechseln/Einsetzen des Batteriemoduls 8AXB000.0000-00

Vorsicht!

Damit beim Wechsel des Batteriemoduls 8AXB000.0000-00 die Geberposition erhalten bleibt, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das Einsteckmodul 8AC126.60-1, bei dem das Batteriemodul 8AXB000.0000-00 gewechselt werden soll, ist in einem ACOPOS Servoverstärker eingebaut.
- Der batteriegepufferte Geber ist an diesem Einsteckmodul 8AC126.60-1 angeschlossen.
- Der ACOPOS Servoverstärker wird mit 24 VDC versorgt (mindestens eine der drei LEDs RUN, READY oder ERROR am ACOPOS Servoverstärker leuchtet).

Information:

Die Farbe der BAT LED am Einsteckmodul 8AC126.60-1 wechselt auf Rot und das Einsteckmodul meldet einen Fehler, sobald das Batteriemodul 8AXB000.0000-00 herausgezogen wird. Die Geberposition bleibt aber erhalten, solange der ACOPOS Servoverstärker weiter mit 24 VDC versorgt wird. Die BAT LED leuchtet solange rot, bis ein neues Batteriemodul 8AXB000.0000-00 eingesetzt und der Fehler quittiert wurde. Anschließend leuchtet die BAT LED wieder grün.

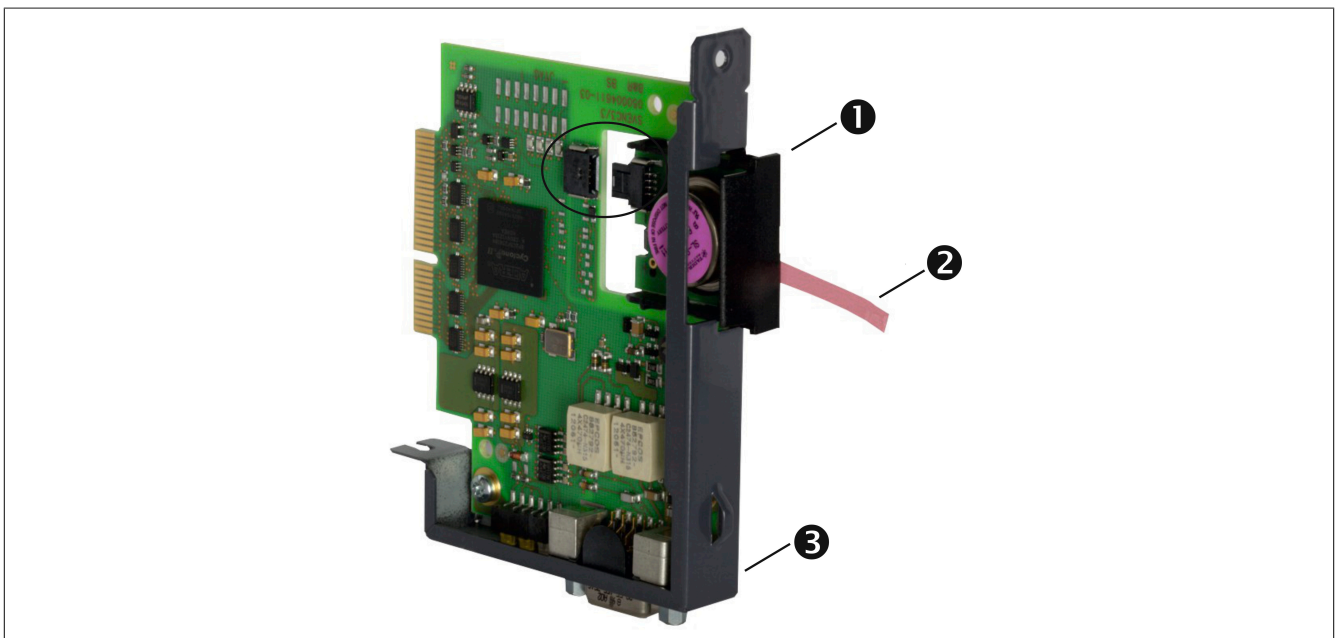


Abbildung 43: Wechseln/Einsetzen des Batteriemoduls 8AXB000.0000-00

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 | Batteriemodul 8AXB000.0000-00 |
| 2 | Batterieausziehstreifen |
| 3 | Einsteckmodul 8AC126.60-1 |

Vorgehensweise Wechseln/Einsetzen

Wenn sich bereits ein Batteriemodul 8AXB000.0000-00 (1) im Einsteckmodul 8AC126.60-1 (3) befindet:

1. Am Batterieausziehstreifen (2) ziehen, bis sich das Batteriemodul 8AXB000.0000-00 (1) vom Einsteckmodul löst.
2. Batteriemodul 8AXB000.0000-00 (1) aus der Ausnehmung des Einsteckmoduls ziehen.
3. Neues Batteriemodul 8AXB000.0000-00 (1) einsetzen.

Neues Batteriemodul 8AXB000.0000-00 (1) einsetzen:

1. Das neue Batteriemodul 8AXB000.0000-00 (1) vorsichtig wie abgebildet in die Ausnehmung des ACOPOS Einsteckmoduls 8AC126.60-1 (3) einsetzen. Dabei darauf achten, dass der Batterieausziehstreifen (2) nicht eingeklemmt wird, damit das Batteriemodul (1) wieder herausgezogen werden kann.
2. Batteriemodul (1) in die Ausnehmung schieben, bis der Stecker des Batteriemoduls im Einsteckmodul einrastet.

Vorsicht!

Das Batteriemodul 8AXB000.0000-00 soll alle 6 Jahre gewechselt werden. Wechselintervalle beziehen sich auf durchschnittliche Lebensdauer und Betriebsbedingungen und sind von B&R empfohlen. Sie entsprechen nicht der maximalen Pufferdauer!

Warnung!

Das Batteriemodul 8AXB000.0000-00 darf nur durch ein anderes Batteriemodul 8AXB000.0000-00 ersetzt werden. Das Batteriemodul kann bei falscher Handhabung explodieren. Batteriemodul nicht aufladen, zerlegen oder in einem Feuer entsorgen.

Information:

Der Batteriezustand wird dem Anwenderprogramm durch ein Statusbit zur Verfügung gestellt. Das Anwenderprogramm muss sicherstellen, dass die Applikation in geeigneter Weise auf Unterspannung reagiert. Ein automatisches Stillsetzen des Antriebs oder ähnliches erfolgt nicht!

5 Externe Bremswiderstände 8B0W

Externe Bremswiderstände 8B0W werden zum Abführen von Bremsenergie bei ACOPOS Servoverstärkern eingesetzt.

5.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
8B0W0045H000.000-1	Bremswiderstand, 450 W, 50 R, IP20, Reihenklemmen	
8B0W0045H000.001-1	Bremswiderstand, 450 W, 50 R, IP65, Reihenklemmen	
8B0W0079H000.000-1	Bremswiderstand, 790 W, 33 R, IP20, Reihenklemmen	
8B0W0079H000.001-1	Bremswiderstand, 790 W, 33 R, IP65, Reihenklemmen	

Tabelle 111: 8B0W0045H000.000-1, 8B0W0045H000.001-1, 8B0W0079H000.000-1, 8B0W0079H000.001-1 - Bestelldaten

5.2 Technische Daten

Bestellnummer	8B0W0045H000.000-1	8B0W0045H000.001-1	8B0W0079H000.000-1	8B0W0079H000.001-1
Allgemeines				
RoHS konform	Ja			
Kühl- und Montageart	Wandmontage			
Zulassungen				
CE	Ja			
KC	Ja			
Bremswiderstand				
Dauerleistung abhängig von der Einbaulage				
horizontal stehend	388 W		636 W	
vertikal hängend	424 W		701 W	
Reduktion der Dauerleistung abhängig von der Umgebungstemperatur	7,5 W/K (ab 40°C)		13,2 W/K (ab 40°C)	
Ohmscher Widerstand	50 Ω ±10%		33 Ω ±10%	
max. Betriebsspannung	850 VDC			
Isolationsspannung Typprüfung	4.000 VAC			
eigensicher	Ja (bei Betriebsspannungen ≥500 VDC)			
Ausführung	Reihenklemmen mit Zugfedertechnik			
RB1, RB2				
PE	Gewindebolzen M5	Gewindebolzen M4	Gewindebolzen M5	Gewindebolzen M4
Schirmschluss	Ja, über PG-Verschraubung am Anschlusskasten			
Klemmbare Anschlussquerschnittbereich				
Flexible und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse	1,5 bis 10 mm ²			
Approbationsdaten				
UL/C-UL-US	24 bis 6 AWG			
CSA	22 bis 6 AWG			
Klemmbare Kabelaußendurchmesserbereich des Anschlusskabels	9 bis 16,6 mm			
Temperaturmodelldaten				
Thermischer Widerstand zwischen Bremswiderstand und Umgebung abhängig von der Einbaulage				
horizontal stehend	1,657 K/W		0,9395 K/W	
vertikal hängend	1,517 K/W		0,852 K/W	
Thermische Kapazität	30,88 Ws/K		40,68 Ws/K	
max. zulässige Übertemperatur	683°C		637°C	
Einsatzbedingungen				
Zulässige Einbaulagen				
horizontal stehend	Ja			
vertikal hängend				
Anschlusskasten unten	Ja			
Anschlusskasten oben	Nein			
Schutzart nach EN 60529				
horizontal stehend	IP20	IP65	IP20	IP65
vertikal hängend				
Anschlusskasten unten	IP21	IP65	IP21	IP65
Anschlusskasten oben	-			

Tabelle 112: 8B0W0045H000.000-1, 8B0W0045H000.001-1, 8B0W0079H000.000-1, 8B0W0079H000.001-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8B0W0045H000.000-1	8B0W0045H000.001-1	8B0W0079H000.000-1	8B0W0079H000.001-1
Umgebungsbedingungen				
Temperatur				
Betrieb	-40 bis 90°C			
Luftfeuchtigkeit				
Betrieb	5 bis 95%			
Mechanische Eigenschaften				
Abmessungen				
Breite	124 mm			
Höhe	121 mm			
Tiefe	403 mm	332 mm	603 mm	532 mm
Gewicht	2,4 kg		3,9 kg	

Tabelle 112: 8B0W0045H000.000-1, 8B0W0045H000.001-1, 8B0W0079H000.000-1, 8B0W0079H000.001-1 - Technische Daten

5.3 Verdrahtung

5.3.1 Anschlussbelegungen Bremswiderstände 8B0W

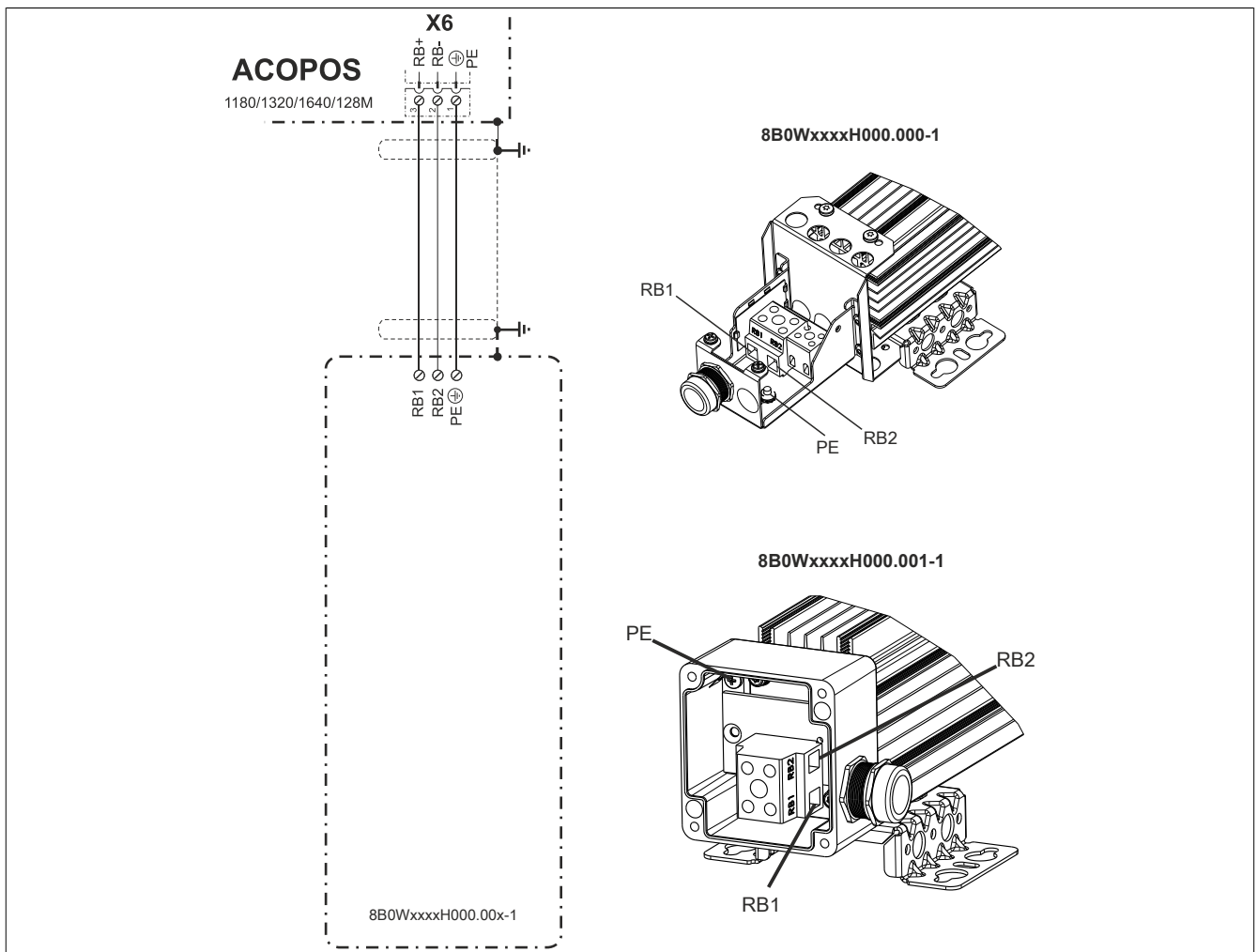


Abbildung 44: Übersicht Anschlussbelegungen 8B0W

Information:

Die Verdrahtung von externen Bremswiderständen 8B0W muss mit Anschlusskabeln ausgeführt sein, die für maximale Leitertemperaturen $>90^{\circ}\text{C}$ geeignet sind.

Die Verkabelung muss mit einem geschirmten Kabel ausgeführt werden!

6 Kabel

6.1 Allgemeines

Konfektionieren von Kabeln

Durch den Anwender konfektionierte Kabel sind Kabeln von Drittherstellern gleichzusetzen.

Werden Kabel von Drittherstellern eingesetzt, kann B&R keinerlei Haftung oder Garantie für die jeweiligen Eigenschaften sowie die korrekte Funktion eines B&R Antriebssystems übernehmen. Der Anwender muss sicherstellen, dass die jeweiligen nationalen Bestimmungen eingehalten werden.

Information:

Werkseitig konfektionierte B&R Kabel sind speziell für B&R Antriebssysteme konzipiert und tragen maßgeblich zu einem störungsfreien Betrieb von B&R Antriebssystemen bei. Sofern verfügbar, immer werkseitig konfektionierte B&R Kabel einsetzen!

6.1.1 Konfektionierte Kabel

Mit dem Einsatz der B&R Kabel ist die Einhaltung der EMV Grenzwerte gewährleistet. Die Konfektion erfolgt in der EU und unterliegt strengsten Qualitätsansprüchen.

Information:

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!

6.2 Übersicht

Motorkabel

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
Motorkabel		
8BCM0005.3034C-0	Motorkabel, Länge 5 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker SpringTec 8-polig female	154
8BCM0007.3034C-0	Motorkabel, Länge 7 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker SpringTec 8-polig female	154
8BCM0010.3034C-0	Motorkabel, Länge 10 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker SpringTec 8-polig female	154
8BCM0015.3034C-0	Motorkabel, Länge 15 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker SpringTec 8-polig female	154
8BCM0020.3034C-0	Motorkabel, Länge 20 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker SpringTec 8-polig female	154
8BCM0025.3034C-0	Motorkabel, Länge 25 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker SpringTec 8-polig female	154
Motorkabel 0,75mm²		
8CM005.12-0	Motorkabel, Länge 5 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	152
8CM007.12-0	Motorkabel, Länge 7 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	152
8CM010.12-0	Motorkabel, Länge 10 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	152
8CM015.12-0	Motorkabel, Länge 15 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	152
8CM020.12-0	Motorkabel, Länge 20 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	152
8CM025.12-0	Motorkabel, Länge 25 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	152
Motorkabel 1,5mm²		
8CM005.12-1	Motorkabel, Länge 5 m, 4x 1,5 mm ² + 2x 2x 0,75 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	156
8CM007.12-1	Motorkabel, Länge 7 m, 4x 1,5 mm ² + 2x 2x 0,75 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	156
8CM010.12-1	Motorkabel, Länge 10 m, 4x 1,5 mm ² + 2x 2x 0,75 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	156
8CM015.12-1	Motorkabel, Länge 15 m, 4x 1,5 mm ² + 2x 2x 0,75 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	156
8CM020.12-1	Motorkabel, Länge 20 m, 4x 1,5 mm ² + 2x 2x 0,75 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	156
8CM025.12-1	Motorkabel, Länge 25 m, 4x 1,5 mm ² + 2x 2x 0,75 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	156
Motorkabel 10mm²		
8CM005.12-5	Motorkabel, Länge 5 m, 4x 10 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1,5 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, schleppkettentauglich	162
8CM007.12-5	Motorkabel, Länge 7 m, 4x 10 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1,5 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, schleppkettentauglich	162
8CM010.12-5	Motorkabel, Länge 10 m, 4x 10 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1,5 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, schleppkettentauglich	162

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
8CM015.12-5	Motorkabel, Länge 15 m, 4x 10 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1,5 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, schleppkettentauglich	162
8CM020.12-5	Motorkabel, Länge 20 m, 4x 10 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1,5 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, schleppkettentauglich	162
8CM025.12-5	Motorkabel, Länge 25 m, 4x 10 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1,5 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, schleppkettentauglich	162
	Motorkabel 35mm²	
8CM005.12-8	Motorkabel, Länge 5 m, 4x 35 mm ² + 2x 1,5 mm ² + 2x 0,75 mm ² , nicht konfektioniert, schleppkettentauglich	164
8CM007.12-8	Motorkabel, Länge 7 m, 4x 35 mm ² + 2x 1,5 mm ² + 2x 0,75 mm ² , nicht konfektioniert, schleppkettentauglich	164
8CM010.12-8	Motorkabel, Länge 10 m, 4x 35 mm ² + 2x 1,5 mm ² + 2x 0,75 mm ² , nicht konfektioniert, schleppkettentauglich	164
8CM015.12-8	Motorkabel, Länge 15 m, 4x 35 mm ² + 2x 1,5 mm ² + 2x 0,75 mm ² , nicht konfektioniert, schleppkettentauglich	164
8CM020.12-8	Motorkabel, Länge 20 m, 4x 35 mm ² + 2x 1,5 mm ² + 2x 0,75 mm ² , nicht konfektioniert, schleppkettentauglich	164
8CM025.12-8	Motorkabel, Länge 25 m, 4x 35 mm ² + 2x 1,5 mm ² + 2x 0,75 mm ² , nicht konfektioniert, schleppkettentauglich	164
	Motorkabel 4 mm² mit Motorstecker Größe 1.5	
8CM005.19-3	Motorkabel, Länge 5 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, mittlere Abisolierlänge, schleppkettentauglich	160
8CM007.19-3	Motorkabel, Länge 7 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, mittlere Abisolierlänge, schleppkettentauglich	160
8CM010.19-3	Motorkabel, Länge 10 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, mittlere Abisolierlänge, schleppkettentauglich	160
8CM015.19-3	Motorkabel, Länge 15 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, mittlere Abisolierlänge, schleppkettentauglich	160
8CM020.19-3	Motorkabel, Länge 20 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, mittlere Abisolierlänge, schleppkettentauglich	160
8CM025.19-3	Motorkabel, Länge 25 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, mittlere Abisolierlänge, schleppkettentauglich	160
	Motorkabel 4mm²	
8CM005.12-3	Motorkabel, Länge 5 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	158
8CM007.12-3	Motorkabel, Länge 7 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	158
8CM010.12-3	Motorkabel, Länge 10 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	158
8CM015.12-3	Motorkabel, Länge 15 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	158
8CM020.12-3	Motorkabel, Länge 20 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	158
8CM025.12-3	Motorkabel, Länge 25 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	158

Motorhybridkabel

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
	Motorhybridkabel 1,5 mm²	
8CH005.12-1	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 5 m, 4x 1,5mm ² + 2x 0,75mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	168
8CH007.12-1	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 7 m, 4x 1,5mm ² + 2x 0,75mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	168
8CH010.12-1	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 10 m, 4x 1,5mm ² + 2x 0,75mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	168
8CH015.12-1	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 15 m, 4x 1,5mm ² + 2x 0,75mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	168
8CH020.12-1	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 20 m, 4x 1,5mm ² + 2x 0,75mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	168
8CH025.12-1	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 25 m, 4x 1,5mm ² + 2x 0,75mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	168
	Motorhybridkabel 4 mm²	
8CH005.12-3	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 5 m, 4x 4 mm ² + 2x 1 mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	170
8CH007.12-3	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 7 m, 4x 4 mm ² + 2x 1 mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	170
8CH010.12-3	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 10 m, 4x 4 mm ² + 2x 1 mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	170
8CH015.12-3	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 15 m, 4x 4 mm ² + 2x 1 mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	170
8CH020.12-3	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 20 m, 4x 4 mm ² + 2x 1 mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	170
8CH025.12-3	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 25 m, 4x 4 mm ² + 2x 1 mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	170

EnDat 2.1 Kabel

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
	EnDat 2.1 Kabel	
8CE005.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 5 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	174
8CE007.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 7 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	174
8CE010.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 10 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	174
8CE015.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 15 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	174
8CE020.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 20 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	174
8CE025.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 25 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	174

Resolverkabel

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
	Resolverkabel	
8CR005.12-1	Resolverkabel, Länge 5 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	177
8CR007.12-1	Resolverkabel, Länge 7 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	177
8CR010.12-1	Resolverkabel, Länge 10 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	177
8CR015.12-1	Resolverkabel, Länge 15 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	177
8CR020.12-1	Resolverkabel, Länge 20 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	177
8CR025.12-1	Resolverkabel, Länge 25 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	177

Kabelverlängerungen

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
	Motorkabel 0,75mm² SpringTec Stecker	
8BCM0005.10360-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 0,75 mm ² mit SpringTec Stecker, Länge 5 m, schleppkettentauglich	183
8BCM0007.10360-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 0,75 mm ² mit SpringTec Stecker, Länge 7 m, schleppkettentauglich	183
8BCM0010.10360-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 0,75 mm ² mit SpringTec Stecker, Länge 10 m, schleppkettentauglich	183
8BCM0015.10360-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 0,75 mm ² mit SpringTec Stecker, Länge 15 m, schleppkettentauglich	183
8BCM0020.10360-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 0,75 mm ² mit SpringTec Stecker, Länge 20 m, schleppkettentauglich	183
8BCM0025.10360-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 0,75 mm ² mit SpringTec Stecker, Länge 25 m, schleppkettentauglich	183
	Motorkabel 1,5mm²	
8BCM0005.11140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 1,5 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 5 m, schleppkettentauglich	185
8BCM0007.11140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 1,5 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 7 m, schleppkettentauglich	185
8BCM0010.11140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 1,5 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 10 m, schleppkettentauglich	185
8BCM0015.11140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 1,5 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 15 m, schleppkettentauglich	185
8BCM0020.11140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 1,5 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 20 m, schleppkettentauglich	185
8BCM0025.11140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 1,5 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 25 m, schleppkettentauglich	185
	Motorkabel 10mm²	
8BCM0005.15250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 10 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 5 m, schleppkettentauglich	191
8BCM0007.15250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 10 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 7 m, schleppkettentauglich	191
8BCM0010.15250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 10 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 10 m, schleppkettentauglich	191
8BCM0015.15250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 10 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 15 m, schleppkettentauglich	191
8BCM0020.15250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 10 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 20 m, schleppkettentauglich	191
8BCM0025.15250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 10 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 25 m, schleppkettentauglich	191
	Motorkabel 4mm²	
8BCM0005.13140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 5 m, schleppkettentauglich	187
8BCM0005.13250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 5 m, schleppkettentauglich	189
8BCM0007.13140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 7 m, schleppkettentauglich	187
8BCM0007.13250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 7 m, schleppkettentauglich	189
8BCM0010.13140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 10 m, schleppkettentauglich	187

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
8BCM0010.13250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 10 m, schleppkettentauglich	189
8BCM0015.13140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 15 m, schleppkettentauglich	187
8BCM0015.13250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 15 m, schleppkettentauglich	189
8BCM0020.13140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 20 m, schleppkettentauglich	187
8BCM0020.13250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 20 m, schleppkettentauglich	189
8BCM0025.13140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 25 m, schleppkettentauglich	187
8BCM0025.13250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 25 m, schleppkettentauglich	189
Resolverkabel		
8BCR0005.11120-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 5 m, schleppkettentauglich	193
8BCR0007.11120-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 7 m, schleppkettentauglich	193
8BCR0010.11120-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 10 m, schleppkettentauglich	193
8BCR0015.11120-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 15 m, schleppkettentauglich	193
8BCR0020.11120-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 20 m, schleppkettentauglich	193
8BCR0025.11120-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 25 m, schleppkettentauglich	193
Resolverkabel SpringTec Stecker		
8BCR0005.11230-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpringTec Stecker, Länge 5 m, schleppkettentauglich	195
8BCR0007.11230-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpringTec Stecker, Länge 7 m, schleppkettentauglich	195
8BCR0010.11230-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpringTec Stecker, Länge 10 m, schleppkettentauglich	195
8BCR0015.11230-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpringTec Stecker, Länge 15 m, schleppkettentauglich	195
8BCR0020.11230-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpringTec Stecker, Länge 20 m, schleppkettentauglich	195
8BCR0025.11230-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpringTec Stecker, Länge 25 m, schleppkettentauglich	195

6.3 Motorkabel

6.3.1 Motorkabel 0,75 mm²

6.3.1.1 Schleppkettentauglich

6.3.1.1.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motorkabel 0,75mm²	
8CM005.12-0	Motorkabel, Länge 5 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	
8CM007.12-0	Motorkabel, Länge 7 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	
8CM010.12-0	Motorkabel, Länge 10 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	
8CM015.12-0	Motorkabel, Länge 15 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	
8CM020.12-0	Motorkabel, Länge 20 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	
8CM025.12-0	Motorkabel, Länge 25 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	

Tabelle 113: 8CM005.12-0, 8CM007.12-0, 8CM010.12-0, 8CM015.12-0, 8CM020.12-0, 8CM025.12-0 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.

Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Motorkabel 0,75 mm² schleppkettentauglich](#)).

6.3.1.1.2 Technische Daten

Bestellnummer	8CM005.12-0	8CM007.12-0	8CM010.12-0	8CM015.12-0	8CM020.12-0	8CM025.12-0
Allgemeines						
Kabelquerschnitt	4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ²					
Beständigkeit	Ölbeständigkeit gemäß HD 22.10 Anhang A, DIN EN 60811-404 ¹⁾					
Zulassung	E170315 cRUus AWM STYLE 21223 AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 ¹⁾					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Leistungsleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	schwarz, braun, blau, gelb/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	0,75 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	Nein					
Signalleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	weiß, weiß/rot, weiß/blau, weiß/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	0,34 mm ²					
Schirm	paarweise einzeln geschirmt, verzinnertes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Folienbandierung					
Verseilung	weiß mit weiß/rot und weiß/blau mit weiß/grün					
Gesamtverseilung	mit Füllelementen und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	verzinnertes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Trennfolie darüber					
Außenmantel						
Material	TPU					
Farbe	orange, ähnlich RAL 2003 matt					
Bedruckung	B&R 4 G 0,75 + 2 x (2x0,34)C C E170315 cRUus AWM STYLE 21223 AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 Fertigungsauftragsnummer ¹⁾					
Steckverbindung						
Typ	Motorstecker SpeedTec 8-polig female Größe 1.0					

Tabelle 114: 8CM005.12-0, 8CM007.12-0, 8CM010.12-0, 8CM015.12-0, 8CM020.12-0, 8CM025.12-0 - Technische Daten

Bestellnummer	8CM005.12-0	8CM007.12-0	8CM010.12-0	8CM015.12-0	8CM020.12-0	8CM025.12-0
Steckzyklen	<500					
Kontakte	8 (4 Leistungs- und 4 Signalkontakte)					
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP66/67					
Elektrische Eigenschaften ¹⁾						
Betriebsspannung	max. 1000 V AC (UL)					
Prüfspannung						
Ader/Ader	4 kV					
Ader/Schirm	4 kV					
Leiterwiderstand						
Leistungsleiter	≤26,7 Ω/km					
Signalleiter	≤56 Ω/km					
Isolationswiderstand	≥500 MΩ*km					
Strombelastbarkeit nach DIN VDE 0298 Teil 4 Tabelle 11						
an Wänden	13 A					
im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal	11,5 A					
in einer Kabeltasse	13,5 A					
Umgebungsbedingungen ¹⁾						
Temperatur						
bewegt	-20°C bis +80°C					
ruhend	-20°C bis +90°C					
Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	10,1 mm ± 0,3 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	>32 mm					
bewegt	>78 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	max. 50 m/s ² (abhängig von der Verfahrweglänge)					
Biegewechsel ²⁾	≥5.000.000					
Geschwindigkeit	max. 300 m/min					
Gewicht	0,98 kg	1,32 kg	1,82 kg	2,67 kg	3,52 kg	4,37 kg

Tabelle 114: 8CM005.12-0, 8CM007.12-0, 8CM010.12-0, 8CM015.12-0, 8CM020.12-0, 8CM025.12-0 - Technische Daten

- 1) Die Angaben beziehen sich auf das verwendete Rohkabel.
2) Bei einer Umgebungstemperatur von -20°C bis +60°C.

6.3.1.2 Nicht schleppkettentauglich

6.3.1.2.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motorkabel	
8BCM0005.3034C-0	Motorkabel, Länge 5 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker SpringTec 8-polig female	
8BCM0007.3034C-0	Motorkabel, Länge 7 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker SpringTec 8-polig female	
8BCM0010.3034C-0	Motorkabel, Länge 10 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker SpringTec 8-polig female	
8BCM0015.3034C-0	Motorkabel, Länge 15 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker SpringTec 8-polig female	
8BCM0020.3034C-0	Motorkabel, Länge 20 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker SpringTec 8-polig female	
8BCM0025.3034C-0	Motorkabel, Länge 25 m, 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² , Motorstecker SpringTec 8-polig female	

Tabelle 115: 8BCM0005.3034C-0, 8BCM0007.3034C-0, 8BCM0010.3034C-0, 8BCM0015.3034C-0, 8BCM0020.3034C-0, 8BCM0025.3034C-0 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.

Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Motorkabel 0,75 mm² SpringTec Buchse](#)).

6.3.1.2.2 Technische Daten

Bestellnummer	8BCM0005.3034C-0	8BCM0007.3034C-0	8BCM0010.3034C-0	8BCM0015.3034C-0	8BCM0020.3034C-0	8BCM0025.3034C-0
Allgemeines						
Kabelquerschnitte	4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ²					
Beständigkeit	Ölbeständigkeit TM5 gemäß VDE 0281 Teil 1 / HD21.1 Flammbeständigkeit gemäß IEC 60332-1-2 / UL 2556 (VW-1) / CSA C22.2 No. 210.2 (FT-1) ¹⁾					
Zulassung	UL Style 2570 80°C 1000 V VW-1 E130266 sowie cUL AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT-1 ¹⁾					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Leistungsleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	schwarz, braun, blau, gelb/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	0,75 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	Nein					
Signalleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	weiß, weiß/rot, weiß/blau, weiß/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	0,34 mm ²					
Schirm	paarweise einzeln geschirmt, verzinktes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Folienbandierung					
Verseilung	weiß mit weiß/rot und weiß/blau mit weiß/grün					
Gesamtverseilung	mit Füllelementen und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	verzinktes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Trennfolie darüber					
Außenmantel						
Material	PVC					
Farbe	orange, ähnlich RAL 2003 matt					
Bedruckung	B&R 4x0,75+2x2x0,34 XX/YYYY E130266 cURus AWM STYLE 2570 I/II A/B 80°C 1000 V FT-1 ¹⁾²⁾					
Steckverbindung						
Typ	Motorstecker SpringTec 8-polig female					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	8 (4 Leistungs- und 4 Signalkontakte)					
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP66/67					
Elektrische Eigenschaften ¹⁾						
Prüfspannung						
Ader/Ader	4 kV					
Ader/Schirm	3 kV					

Tabelle 116: 8BCM0005.3034C-0, 8BCM0007.3034C-0, 8BCM0010.3034C-0, 8BCM0015.3034C-0, 8BCM0020.3034C-0, 8BCM0025.3034C-0 - Technische Daten

Bestellnummer	8BCM0005. 3034C-0	8BCM0007. 3034C-0	8BCM0010. 3034C-0	8BCM0015. 3034C-0	8BCM0020. 3034C-0	8BCM0025. 3034C-0
Leiterwiderstand						
Leistungsleiter	≤58,3 Ω/km					
Signalleiter	≤26,7 Ω/km					
Isolationswiderstand	≥100 MΩ*km					
Strombelastbarkeit nach DIN VDE 0298 Teil 4 Tabelle 11						
an Wänden	9,8 A					
im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal	8,5 A					
in einer Kabeltasse	10,4 A					
Umgebungsbedingungen ¹⁾						
Temperatur						
bewegt	-20°C bis +80°C					
ruhend	-20°C bis +90°C					
Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	10,6 mm ± 0,4 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	>55 mm					
bewegt	≥165 mm					
Gewicht	1,2 kg	1,5 kg	2 kg	3 kg	4 kg	4,4 kg

Tabelle 116: 8BCM0005.3034C-0, 8BCM0007.3034C-0, 8BCM0010.3034C-0, 8BCM0015.3034C-0, 8BCM0020.3034C-0, 8BCM0025.3034C-0 - Technische Daten

- 1) Die Angaben beziehen sich auf das verwendete Rohkabel.
 2) XX ... Fertigungswoche; YYYY ... Fertigungsjahr

6.3.2 Motorkabel 1,5 mm²

6.3.2.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motorkabel 1,5mm²	
8CM005.12-1	Motorkabel, Länge 5 m, 4x 1,5 mm ² + 2x 2x 0,75 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	
8CM007.12-1	Motorkabel, Länge 7 m, 4x 1,5 mm ² + 2x 2x 0,75 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	
8CM010.12-1	Motorkabel, Länge 10 m, 4x 1,5 mm ² + 2x 2x 0,75 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	
8CM015.12-1	Motorkabel, Länge 15 m, 4x 1,5 mm ² + 2x 2x 0,75 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	
8CM020.12-1	Motorkabel, Länge 20 m, 4x 1,5 mm ² + 2x 2x 0,75 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	
8CM025.12-1	Motorkabel, Länge 25 m, 4x 1,5 mm ² + 2x 2x 0,75 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	

Tabelle 117: 8CM005.12-1, 8CM007.12-1, 8CM010.12-1, 8CM015.12-1, 8CM020.12-1, 8CM025.12-1 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.

Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage verfügbar ([Motorkabel 1,5 mm² schleppkettentauglich](#)).

6.3.2.2 Technische Daten

Bestellnummer	8CM005.12-1	8CM007.12-1	8CM010.12-1	8CM015.12-1	8CM020.12-1	8CM025.12-1
Allgemeines						
Kabelquerschnitte	4x 1,5 mm ² + 2x 2x 0,75 mm ²					
Beständigkeit	Ölfestigkeit gemäß VDE 0472 Teil 803, sowie handelsübliche Hydrauliköle					
Zulassung	UL AWM Style 20234, 80°C, 1000 V, E63216 sowie CSA AWM I/II A/B, 90°C, 1000 V, FT2 LL46064					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Leistungsleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	Spezial Thermoplast					
Aderfarben	schwarz, braun, blau, gelb/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	1,5 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	Nein					
Signalleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	Spezial Thermoplast					
Aderfarben	weiß, weiß/rot, weiß/blau, weiß/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	0,75 mm ²					
Schirm	paarweise einzeln geschirmt, verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Folienbandierung					
Verseilung	weiß mit weiß/rot und weiß/blau mit weiß/grün					
Gesamtverseilung	mit Füllelementen und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Trennfolie darüber					
Außenmantel						
Material	PUR					
Farbe	orange, ähnlich RAL 2003 matt					
Bedruckung	BERNECKER & RAINER 4x1,5+2x2x0,75 FLEX					
Steckverbindung						
Typ	Motorstecker SpeedTec 8-polig female Größe 1.0					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	8 (4 Leistungs- und 4 Signalkontakte)					
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP67					
Elektrische Eigenschaften						
Betriebsspannung	max. 1000 V					

Tabelle 118: 8CM005.12-1, 8CM007.12-1, 8CM010.12-1, 8CM015.12-1, 8CM020.12-1, 8CM025.12-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8CM005.12-1	8CM007.12-1	8CM010.12-1	8CM015.12-1	8CM020.12-1	8CM025.12-1
Prüfspannung						
Ader/Ader	1500 VAC					
Ader/Schirm	1500 VAC					
Leiterwiderstand						
Leistungsleiter	≤0,07 Ω	≤0,1 Ω	≤0,14 Ω	≤0,21 Ω	≤0,28 Ω	≤0,35 Ω
Signalleiter	≤0,09 Ω	≤0,13 Ω	≤0,19 Ω	≤0,29 Ω	≤0,38 Ω	≤0,48 Ω
Isolationswiderstand	>40 GΩ	>28,57 GΩ	>20 GΩ	>13,33 GΩ	>10 GΩ	>8 GΩ
Strombelastbarkeit nach DIN VDE 0298 Teil 4 Tabelle 11						
an Wänden	20 A					
im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal	17,8 A					
in einer Kabellasse	20,9 A					
Umgebungsbedingungen						
Temperatur						
bewegt	-10 bis 70°C					
ruhend	-20 bis 90°C					
Mechanische Eigenschaften						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	12,8 mm ±0,4 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	>40 mm					
bewegt	≥99 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	<60 m/s ²					
Biegewechsel	≥3.000.000					
Geschwindigkeit	≤4 m/s					
Gewicht	1,43 kg	2 kg	2,75 kg	3,98 kg	5,3 kg	6,6 kg

Tabelle 118: 8CM005.12-1, 8CM007.12-1, 8CM010.12-1, 8CM015.12-1, 8CM020.12-1, 8CM025.12-1 - Technische Daten

6.3.3 Motorkabel 4 mm²

6.3.3.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motorkabel 4mm²	
8CM005.12-3	Motorkabel, Länge 5 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	
8CM007.12-3	Motorkabel, Länge 7 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	
8CM010.12-3	Motorkabel, Länge 10 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	
8CM015.12-3	Motorkabel, Länge 15 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	
8CM020.12-3	Motorkabel, Länge 20 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	
8CM025.12-3	Motorkabel, Länge 25 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1, schleppkettentauglich	

Tabelle 119: 8CM005.12-3, 8CM007.12-3, 8CM010.12-3, 8CM015.12-3, 8CM020.12-3, 8CM025.12-3 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.

Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Motorkabel 4 mm² schleppkettentauglich](#)).

6.3.3.2 Technische Daten

Bestellnummer	8CM005.12-3	8CM007.12-3	8CM010.12-3	8CM015.12-3	8CM020.12-3	8CM025.12-3
Allgemeines						
Kabelquerschnitte	4x 4 mm ² + 2x 2x 1 mm ²					
Beständigkeit	Ölfestigkeit gemäß VDE 0472 Teil 803, sowie handelsübliche Hydrauliköle					
Zulassung	UL AWM Style 20234, 80°C, 1000 V, E63216 sowie CSA AWM I/II A/B, 90°C, 1000 V, FT2 LL46064					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Leistungsleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	Spezial Thermoplast					
Aderfarben	schwarz, braun, blau, gelb/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	4 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	Nein					
Signalleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	Spezial Thermoplast					
Aderfarben	weiß, weiß/rot, weiß/blau, weiß/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	1 mm ²					
Schirm	paarweise einzeln geschirmt, verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Folienbandierung					
Verseilung	weiß mit weiß/rot und weiß/blau mit weiß/grün					
Gesamtverseilung	mit Füllelementen und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Trennfolie darüber					
Außenmantel						
Material	PUR					
Farbe	orange, ähnlich RAL 2003 matt					
Bedruckung	BERNECKER & RAINER 4x4,0+2x2x1,0 FLEX					
Steckverbindung						
Typ	Motorstecker SpeedTec 8-polig female Größe 1.0					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	8 (4 Leistungs- und 4 Signalkontakte)					
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP67					
Elektrische Eigenschaften						
Betriebsspannung	max. 1000 V					

Tabelle 120: 8CM005.12-3, 8CM007.12-3, 8CM010.12-3, 8CM015.12-3, 8CM020.12-3, 8CM025.12-3 - Technische Daten

Bestellnummer	8CM005.12-3	8CM007.12-3	8CM010.12-3	8CM015.12-3	8CM020.12-3	8CM025.12-3
Prüfspannung						
Ader/Ader	1500 VAC					
Ader/Schirm	1500 VAC					
Leiterwiderstand						
Leistungsleiter	≤0,03 Ω	≤0,04 Ω	≤0,05 Ω	≤0,08 Ω	≤0,1 Ω	≤0,13 Ω
Signalleiter	≤0,09 Ω	≤0,13 Ω	≤0,19 Ω	≤0,28 Ω	≤0,38 Ω	≤0,48 Ω
Isolationswiderstand	>40 GΩ	>28,57 GΩ	>20 GΩ	>13,33 GΩ	>10 GΩ	>8 GΩ
Strombelastbarkeit nach DIN VDE 0298 Teil 4 Tabelle 11						
an Wänden	36,4 A					
im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal	31,9 A					
in einer Kabellasse	38,2 A					
Umgebungsbedingungen						
Temperatur						
bewegt	-10 bis 70°C					
ruhend	-20 bis 90°C					
Mechanische Eigenschaften						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	15,8 mm ±0,5 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	>50 mm					
bewegt	≥122 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	<60 m/s ²					
Biegewechsel	≥3.000.000					
Geschwindigkeit	≤4 m/s					
Gewicht	2,21 kg	3 kg	4,31 kg	6,6 kg	9 kg	11,1 kg

Tabelle 120: 8CM005.12-3, 8CM007.12-3, 8CM010.12-3, 8CM015.12-3, 8CM020.12-3, 8CM025.12-3 - Technische Daten

6.3.4 Motorkabel 4 mm² mit Motorstecker Größe 1.5

6.3.4.1 Bestelldaten

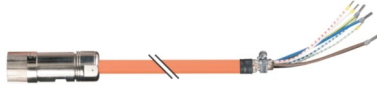
Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motorkabel 4 mm² mit Motorstecker Größe 1.5	
8CM005.19-3	Motorkabel, Länge 5 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, mittlere Abisolierlänge, schleppkettentauglich	
8CM007.19-3	Motorkabel, Länge 7 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, mittlere Abisolierlänge, schleppkettentauglich	
8CM010.19-3	Motorkabel, Länge 10 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, mittlere Abisolierlänge, schleppkettentauglich	
8CM015.19-3	Motorkabel, Länge 15 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, mittlere Abisolierlänge, schleppkettentauglich	
8CM020.19-3	Motorkabel, Länge 20 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, mittlere Abisolierlänge, schleppkettentauglich	
8CM025.19-3	Motorkabel, Länge 25 m, 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, mittlere Abisolierlänge, schleppkettentauglich	

Tabelle 121: 8CM005.19-3, 8CM007.19-3, 8CM010.19-3, 8CM015.19-3, 8CM020.19-3, 8CM025.19-3 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.

Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Motorkabel 4 mm² mit Motorstecker Größe 1.5](#)).

6.3.4.2 Technische Daten

Bestellnummer	8CM005.19-3	8CM007.19-3	8CM010.19-3	8CM015.19-3	8CM020.19-3	8CM025.19-3
Allgemeines						
Kabelquerschnitt	4 x 4 mm ² + 2 x 0,75 mm ² + 2 x 1 mm ²					
Beständigkeit	Ölbeständigkeit gemäß HD 22.10 Anhang A sowie DIN EN 60811-404 ¹⁾					
Zulassung	E170315 cRUus AWM STYLE 21223 AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 ¹⁾					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Leistungsleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	schwarz, braun, blau, gelb/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	4 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	Nein					
Signalleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	weiß, weiß/rot, weiß/blau, weiß/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	2 x 0,75 mm ² + 2 x 1 mm ²					
Schirm	paarweise einzeln geschirmt, verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Folienbandierung					
Verseilung	weiß mit weiß/rot und weiß/blau mit weiß/grün					
Gesamtverseilung	mit Füllelementen und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Trennfolie darüber					
Außenmantel						
Material	TPU					
Farbe	orange, ähnlich RAL 2003 matt					
Bedruckung	B&R 4 G 4 + (2x0,75)C + (2x1)C C E170315 cRUus AWM STYLE 21223 AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 ¹⁾					
Steckverbindung						
Typ	Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	8 (4 Leistungs- und 4 Signalkontakte)					
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP66/67					
Elektrische Eigenschaften ¹⁾						
Betriebsspannung	max. 1000 V AC (UL)					

Tabelle 122: 8CM005.19-3, 8CM007.19-3, 8CM010.19-3, 8CM015.19-3, 8CM020.19-3, 8CM025.19-3 - Technische Daten

Bestellnummer	8CM005.19-3	8CM007.19-3	8CM010.19-3	8CM015.19-3	8CM020.19-3	8CM025.19-3
Prüfspannung						
Ader/Ader	4 kV					
Ader/Schirm	4 kV					
Leiterwiderstand						
Leistungsleiter	≤5,1 Ω/km					
Signalleiter	0,75 mm ² : ≤26,7 Ω/km; 1 mm ² : ≤20 Ω/km					
Isolationswiderstand	≥500 MΩ*km					
Strombelastbarkeit nach DIN VDE 0298 Teil 4 Tabelle 11						
an Wänden	30 A ²⁾					
im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal	30 A ²⁾					
in einer Kabeltasse	30 A ²⁾					
Umgebungsbedingungen ¹⁾						
Temperatur						
bewegt	-20°C bis +80°C					
ruhend	-20°C bis +90°C					
Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	15,4 mm ± 0,4 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	>48 mm					
bewegt	>119 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	max. 50 m/s ² (abhängig von der Verfahrweglänge)					
Biegewechsel ³⁾	≥5.000.000					
Geschwindigkeit	max. 300 m/min					
Gewicht	1,4 kg	1,9 kg	2,8 kg	4,2 kg	5,5 kg	6,9 kg

Tabelle 122: 8CM005.19-3, 8CM007.19-3, 8CM010.19-3, 8CM015.19-3, 8CM020.19-3, 8CM025.19-3 - Technische Daten

- 1) Die Angaben beziehen sich auf das verwendete Rohkabel.
- 2) Wird durch den Motorstecker auf 30 A limitiert.
- 3) Bei einer Umgebungstemperatur von -20°C bis +60°C.

6.3.5 Motorkabel 10 mm²

6.3.5.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motorkabel 10mm²	
8CM005.12-5	Motorkabel, Länge 5 m, 4x 10 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1,5 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, schleppkettentauglich	
8CM007.12-5	Motorkabel, Länge 7 m, 4x 10 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1,5 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, schleppkettentauglich	
8CM010.12-5	Motorkabel, Länge 10 m, 4x 10 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1,5 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, schleppkettentauglich	
8CM015.12-5	Motorkabel, Länge 15 m, 4x 10 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1,5 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, schleppkettentauglich	
8CM020.12-5	Motorkabel, Länge 20 m, 4x 10 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1,5 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, schleppkettentauglich	
8CM025.12-5	Motorkabel, Länge 25 m, 4x 10 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1,5 mm ² , Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5, schleppkettentauglich	

Tabelle 123: 8CM005.12-5, 8CM007.12-5, 8CM010.12-5, 8CM015.12-5, 8CM020.12-5, 8CM025.12-5 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.

Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Motorkabel 10 mm² schleppkettentauglich](#)).

6.3.5.2 Technische Daten

Bestellnummer	8CM005.12-5	8CM007.12-5	8CM010.12-5	8CM015.12-5	8CM020.12-5	8CM025.12-5
Allgemeines						
Kabelquerschnitt	4x 10 mm ² + 2x 2x 1,5 mm ²					
Beständigkeit	Ölfestigkeit gemäß VDE 0472 Teil 803, sowie handelsübliche Hydrauliköle					
Zulassung	UL AWM Style 20234, 80°C, 1000 V, E63216 sowie CSA AWM I/II A/B, 90°C, 1000 V, FT2 LL46064					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Leistungsleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	Spezial Thermoplast					
Aderfarben	schwarz, braun, blau, gelb/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	10 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	Nein					
Signalleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	Spezial Thermoplast					
Aderfarben	weiß, weiß/rot, weiß/blau, weiß/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	1,5 mm ²					
Schirm	paarweise einzeln geschirmt, verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Folienbandierung					
Verseilung	weiß mit weiß/rot und weiß/blau mit weiß/grün					
Gesamtverseilung	mit Füllelementen und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Trennfolie darüber					
Außenmantel						
Material	PUR					
Farbe	orange, ähnlich RAL 2003 matt					
Bedruckung	BERNECKER & RAINER 4x10,0+2x2x1,5 FLEX					
Steckverbindung						
Typ	Motorstecker Intercontec 8-polig female Größe 1.5					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	8 (4 Leistungs- und 4 Signalkontakte)					
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP67					
Elektrische Eigenschaften						
Betriebsspannung	max. 1000 V					

Tabelle 124: 8CM005.12-5, 8CM007.12-5, 8CM010.12-5, 8CM015.12-5, 8CM020.12-5, 8CM025.12-5 - Technische Daten

Bestellnummer	8CM005.12-5	8CM007.12-5	8CM010.12-5	8CM015.12-5	8CM020.12-5	8CM025.12-5
Prüfspannung						
Ader/Ader	1500 VAC					
Ader/Schirm	1500 VAC					
Leiterwiderstand						
Leistungsleiter	≤0,01 Ω		≤0,02 Ω	≤0,03 Ω	≤0,04 Ω	≤0,05 Ω
Signalleiter	≤0,07 Ω	≤0,1 Ω	≤0,14 Ω	≤0,21 Ω	≤0,28 Ω	≤0,35 Ω
Isolationswiderstand	>40 GΩ	>28,57 GΩ	>20 GΩ	>13,33 GΩ	>10 GΩ	>8 GΩ
Strombelastbarkeit nach DIN VDE 0298 Teil 4 Tabelle 11						
an Wänden	64,6 A					
im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal	54,6 A					
in einer Kabellasse	68,3 A					
Umgebungsbedingungen						
Temperatur						
bewegt	-10 bis 70°C					
ruhend	-20 bis 90°C					
Mechanische Eigenschaften						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	20,1 mm ±0,7 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	>62 mm					
bewegt	≥156 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	<60 m/s ²					
Biegewechsel	≥3.000.000					
Geschwindigkeit	≤4 m/s					
Gewicht	4,29 kg	6 kg	8,3 kg	12,2 kg	16 kg	19,9 kg

Tabelle 124: 8CM005.12-5, 8CM007.12-5, 8CM010.12-5, 8CM015.12-5, 8CM020.12-5, 8CM025.12-5 - Technische Daten

6.3.6 Motorkabel 35 mm²

6.3.6.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motorkabel 35mm²	
8CM005.12-8	Motorkabel, Länge 5 m, 4x 35 mm ² + 2x 1,5 mm ² + 2x 0,75 mm ² , nicht konfektioniert, schleppkettentauglich	
8CM007.12-8	Motorkabel, Länge 7 m, 4x 35 mm ² + 2x 1,5 mm ² + 2x 0,75 mm ² , nicht konfektioniert, schleppkettentauglich	
8CM010.12-8	Motorkabel, Länge 10 m, 4x 35 mm ² + 2x 1,5 mm ² + 2x 0,75 mm ² , nicht konfektioniert, schleppkettentauglich	
8CM015.12-8	Motorkabel, Länge 15 m, 4x 35 mm ² + 2x 1,5 mm ² + 2x 0,75 mm ² , nicht konfektioniert, schleppkettentauglich	
8CM020.12-8	Motorkabel, Länge 20 m, 4x 35 mm ² + 2x 1,5 mm ² + 2x 0,75 mm ² , nicht konfektioniert, schleppkettentauglich	
8CM025.12-8	Motorkabel, Länge 25 m, 4x 35 mm ² + 2x 1,5 mm ² + 2x 0,75 mm ² , nicht konfektioniert, schleppkettentauglich	

Tabelle 125: 8CM005.12-8, 8CM007.12-8, 8CM010.12-8, 8CM015.12-8, 8CM020.12-8, 8CM025.12-8 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.

Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Motorkabel 35 mm² schleppkettentauglich](#)).

6.3.6.2 Technische Daten

Bestellnummer	8CM005.12-8	8CM007.12-8	8CM010.12-8	8CM015.12-8	8CM020.12-8	8CM025.12-8
Allgemeines						
Kabelquerschnitte	4x 35 mm ² + 2x (2x 1,5 mm ²) C					
Beständigkeit	Ölbeständigkeit gemäß HD 22.10 Anhang A sowie DIN EN 60811-2-1 ¹⁾					
Zulassung	E170315 cRUus AWM STYLE 21223 AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 ¹⁾					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Leistungsleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	schwarz, gelb/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	35 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	Nein					
Signalleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	schwarz					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	1,5 mm ²					
Schirm	paarweise einzeln geschirmt, verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Folienbandierung					
Verseilung	weiß mit weiß/rot und weiß/blau mit weiß/grün					
Gesamtverseilung	mit Füllelementen					
Gesamtschirmung	verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85%					
Außenmantel						
Material	TPU					
Farbe	orange, ähnlich RAL 2003 matt					
Bedruckung	TS 121 4 G 35 + 2x (2x 1,5 C)C E170315 cRUus AWM STYLE 21223 AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 ¹⁾					
Elektrische Eigenschaften ¹⁾						
Betriebsspannung	max. 1000 V AC (UL)					
Prüfspannung						
Ader/Ader	4 kV					
Ader/Schirm	4 kV					
Leiterwiderstand						
Leistungsleiter	≤0,6 Ω/km					
Signalleiter	≤13,3 Ω/km					
Isolationswiderstand	≥500 MΩ*km					

Tabelle 126: 8CM005.12-8, 8CM007.12-8, 8CM010.12-8, 8CM015.12-8, 8CM020.12-8, 8CM025.12-8 - Technische Daten

Bestellnummer	8CM005.12-8	8CM007.12-8	8CM010.12-8	8CM015.12-8	8CM020.12-8	8CM025.12-8
Strombelastbarkeit nach DIN VDE 0298 Teil 4 Tabelle 11						
an Wänden	133,8 A					
im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal	116,5 A					
in einer Kabeltasse	143,8 A					
Umgebungsbedingungen ¹⁾						
Temperatur						
bewegt	-30°C bis +80°C					
ruhend	-50°C bis +80°C					
Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	30,5 mm ± 0,5 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	>124 mm					
bewegt	≥232,5 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	max. 50 m/s ² (abhängig von der Verfahrweglänge)					
Biegewechsel ²⁾	≤10.000.000					
Geschwindigkeit	max. 300 m/min					
Gewicht	9,7 kg	13,6 kg	19,4 kg	29 kg	38,7 kg	48,4 kg

Tabelle 126: 8CM005.12-8, 8CM007.12-8, 8CM010.12-8, 8CM015.12-8, 8CM020.12-8, 8CM025.12-8 - Technische Daten

- 1) Die Angaben beziehen sich auf das verwendete Rohkabel.
 2) Bei einer Umgebungstemperatur von -20°C bis +60°C.

6.3.7 Verdrahtung

6.3.7.1 Kabelaufbau

Pos.	Bezeichnung	Anmerkung
1	Motorleitung	8CMxxx.12-0: 4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ² 8CMxxx.12-1: 4x 1,5 mm ² + 2x 2x 0,75 mm ² 8CMxxx.12-3, 8CMxxx.19-3: 4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ² 8CMxxx.12-5: 4x 10 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1,5 mm ²
2	Rundstecker, 8-polig female	Abmessungen 8CMxxx.12-0: Ø 28 x 76 mm 8CMxxx.12-1: Ø 28 x 76 mm 8CMxxx.12-3: Ø 28 x 76 mm 8CMxxx.19-3: Ø 46 x 93 mm 8CMxxx.12-5: Ø 46 x 93 mm
3	Schrumpfschlauch	
4	Aderendhülsen	

Tabelle 127: Kabelaufbau Motorkabel

6.3.7.2 Anschlussbelegungen

6.3.7.2.1 8CMxxx.12-0, 8CMxxx.12-1, 8CMxxx.12-3

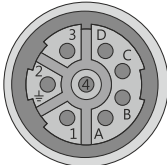
Rundstecker	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	U	Motoranschluss U
	2	PE	Schutzleiter
	3	W	Motoranschluss W
	4	V	Motoranschluss V
	A	T+	Temperatur +
	B	T-	Temperatur -
	C	B+	Bremse +
	D	B-	Bremse -

Tabelle 128: Anschlussbelegung Motorkabel 8CMxxx.12-0, 8CMxxx.12-1, 8CMxxx.12-3

6.3.7.2.2 8CMxxx.19-3, 8CMxxx.12-5

Rundstecker	Pin	Bezeichnung	Funktion
	U	U	Motoranschluss U
	⊥	PE	Schutzleiter
	W	W	Motoranschluss W
	V	V	Motoranschluss V
	1	T+	Temperatur +
	2	T-	Temperatur -
	+	B+	Bremse +
	-	B-	Bremse -

Tabelle 129: Anschlussbelegung Motorkabel 8CMxxx.19-3, 8CMxxx.12-5

6.3.7.3 Kabelplan

6.3.7.3.1 8CMxxx.12-0

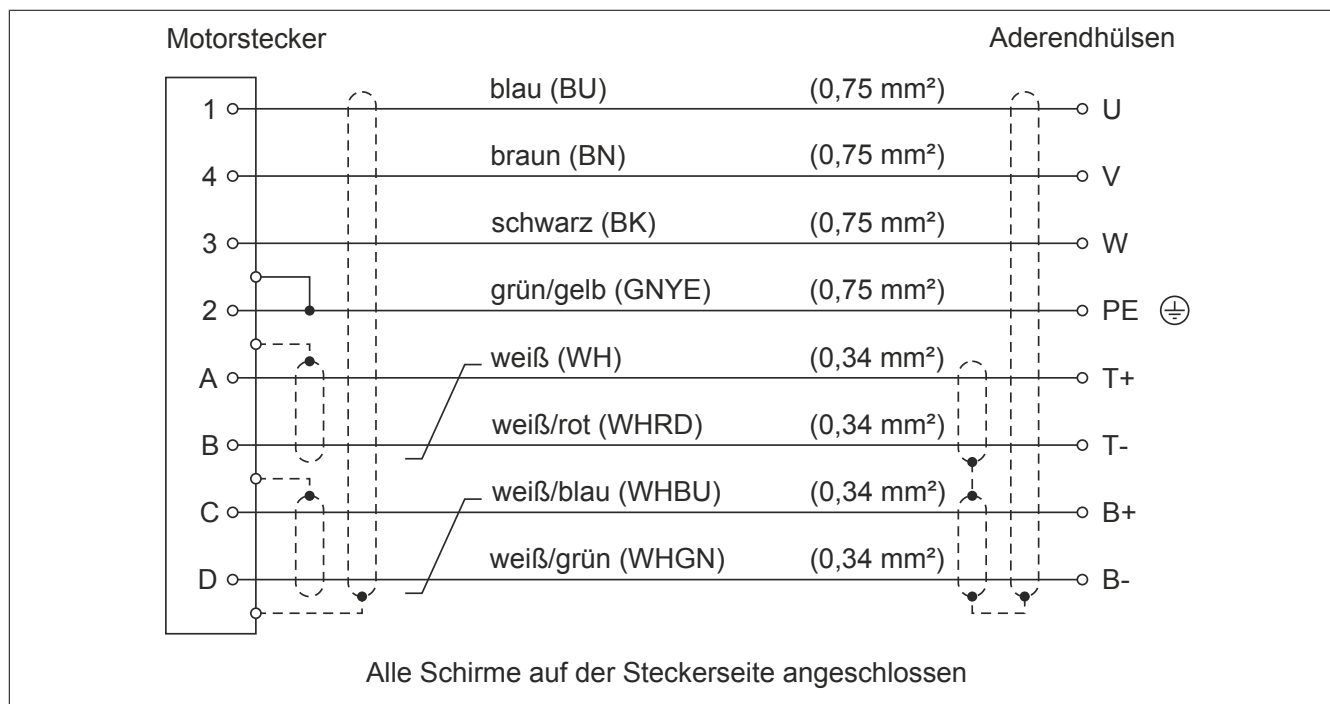


Abbildung 45: Kabelplan Motorkabel 8CMxxx.12-0

6.3.7.3.2 8CMxxx.12-1, 8CMxxx.12-3

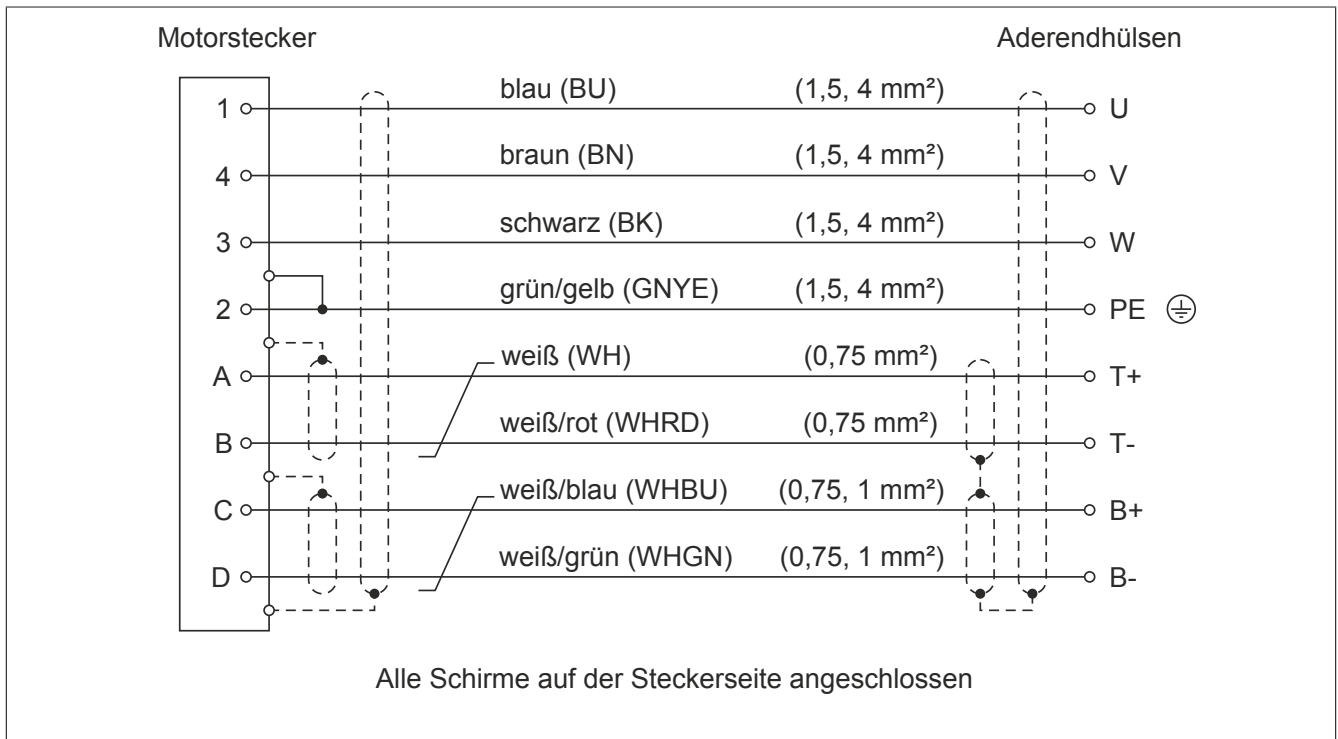


Abbildung 46: Kabelplan Motorkabel 8CMxxx.12-1, 8CMxxx.12-3

6.3.7.3.3 8CMxxx.19-3, 8CMxxx.12-5

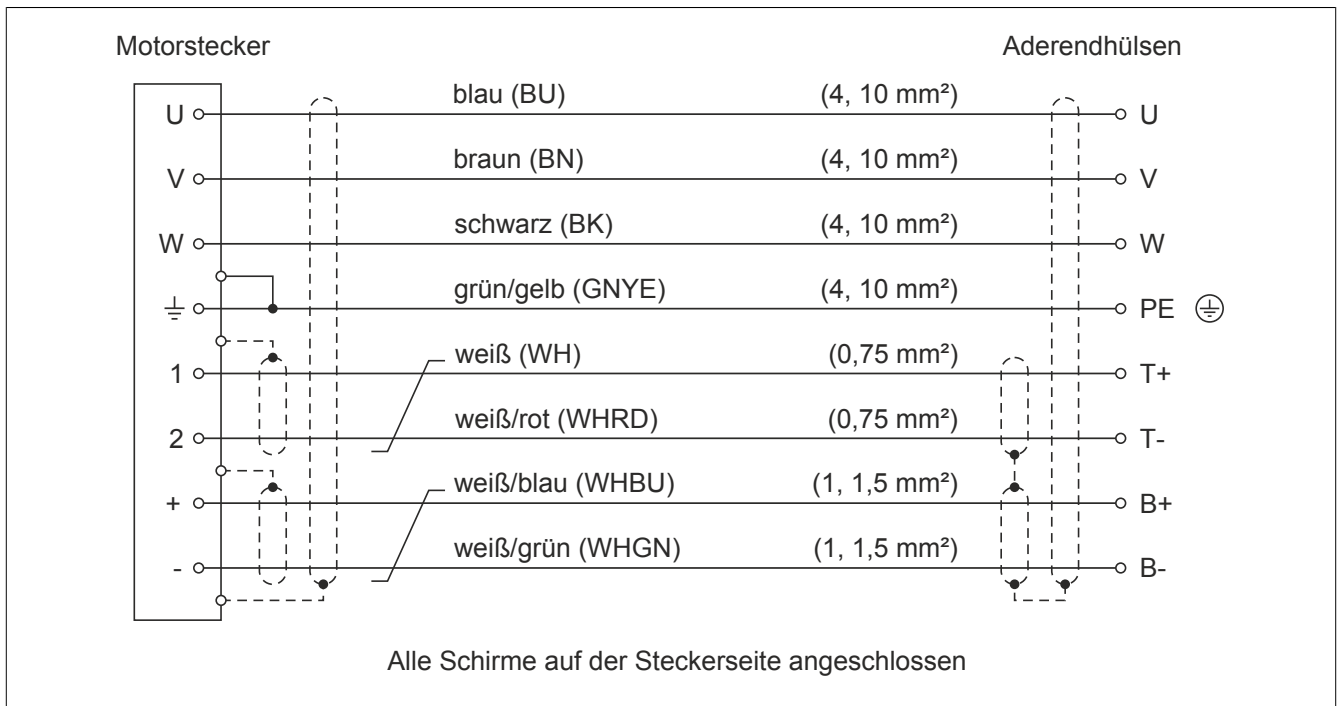


Abbildung 47: Kabelplan Motorkabel 8CMxxx.19-3, 8CMxxx.12-5

6.4 Motorhybridkabel 8CH

6.4.1 Motorhybridkabel 1,5 mm²

6.4.1.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motorhybridkabel 1,5 mm²	
8CH005.12-1	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 5 m, 4x 1,5mm ² + 2x 0,75mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	
8CH007.12-1	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 7 m, 4x 1,5mm ² + 2x 0,75mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	
8CH010.12-1	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 10 m, 4x 1,5mm ² + 2x 0,75mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	
8CH015.12-1	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 15 m, 4x 1,5mm ² + 2x 0,75mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	
8CH020.12-1	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 20 m, 4x 1,5mm ² + 2x 0,75mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	
8CH025.12-1	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 25 m, 4x 1,5mm ² + 2x 0,75mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	

Tabelle 130: 8CH005.12-1, 8CH007.12-1, 8CH010.12-1, 8CH015.12-1, 8CH020.12-1, 8CH025.12-1 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.

Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Motorhybridkabel 1,5 mm² schleppkettentauglich](#)).

6.4.1.2 Technische Daten

Bestellnummer	8CH005.12-1	8CH007.12-1	8CH010.12-1	8CH015.12-1	8CH020.12-1	8CH025.12-1
Allgemeines						
Kabelquerschnitte	4x 1,5 mm ² + 2x 0,75 mm ² + (2x 1x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ²)					
Beständigkeit	Ölbeständigkeit gemäß EN60811-2-1 ¹⁾					
Zulassung	UL AWM Style 21223, 80°C, 1000 V sowie CSA C22.2 No. 210 I/II A/B FT1 ¹⁾					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Leistungsleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	schwarz, braun, blau, gelb/grün					
Ausführung	Cu-Litze					
Querschnitt	1,5 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	Nein					
Versorgungsleiter						
Anzahl	2					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	weiß/blau, weiß/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	0,75 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	Nein					
Signalleiter						
Anzahl	6					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	braun/grün, weiß/grün, grau/rosa, gelb/violett					
Ausführung	2x Cu-Litze, 4x verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	2x 0,30 mm ² , 4x 0,15 mm ²					
Schirm	verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Folienbandierung					
Verseilung	braun/grün mit weiß/grün, rosa mit grau und gelb mit violett					
Gesamtverseilung	mit Füllelementen und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Trennfolie darüber					

Tabelle 131: 8CH005.12-1, 8CH007.12-1, 8CH010.12-1, 8CH015.12-1, 8CH020.12-1, 8CH025.12-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8CH005.12-1	8CH007.12-1	8CH010.12-1	8CH015.12-1	8CH020.12-1	8CH025.12-1
Außenmantel						
Material	PUR					
Farbe	orange, ähnlich RAL 2003 matt					
Bedruckung	B&R 4x1,5 + 2x0,75 + (2x2xAWG26 + 2x1xAWG23) * E130266 * cRUus AWM STYLE 21223 * AWM I/III A/B 80°C 1000 V FT1 ¹⁾					
Steckverbindung						
Typ	Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	13					
zusätzliche Anschlussstecker	Stecker DSUB 9-polig male Steckzyklen: <200 Kontakte: 9 Schutzart nach EN 60529: gesteckt IP20					
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP66/67					
Elektrische Eigenschaften ¹⁾						
Prüfspannung						
Ader/Ader	4 kV					
Ader/Schirm	4 kV					
Leiterwiderstand						
Leistungsleiter	≤13,3 Ω/km					
Versorgungsleiter	≤26 Ω/km					
Signalleiter	0,30 mm ² : ≤68 Ω/km; 0,15 mm ² : ≤140 Ω/km					
Isolationswiderstand	≥200 MΩ*km					
Strombelastbarkeit nach DIN VDE 0298 Teil 4 Tabelle 11						
an Wänden	20,2 A					
im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal	17,8 A					
in einer Kabeltasse	20,9 A					
Umgebungsbedingungen ¹⁾						
Temperatur						
bewegt	-20°C bis +90°C					
ruhend	-20°C bis +90°C					
Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	13 mm ± 0,4 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	>40 mm					
bewegt	≥100 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	max. 50 m/s ² (abhängig von der Verfahrweglänge)					
Biegewechsel	≥3.000.000					
Geschwindigkeit	max. 300 m/min					
Gewicht	1,2 kg	1,7 kg	2,4 kg	3,6 kg	4,8 kg	5,9 kg

Tabelle 131: 8CH005.12-1, 8CH007.12-1, 8CH010.12-1, 8CH015.12-1, 8CH020.12-1, 8CH025.12-1 - Technische Daten

1) Die Angaben beziehen sich auf das verwendete Rohkabel.

6.4.2 Motorhybridkabel 4 mm²

6.4.2.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motorhybridkabel 4 mm²	
8CH005.12-3	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 5 m, 4x 4 mm ² + 2x 1 mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	
8CH007.12-3	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 7 m, 4x 4 mm ² + 2x 1 mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	
8CH010.12-3	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 10 m, 4x 4 mm ² + 2x 1 mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	
8CH015.12-3	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 15 m, 4x 4 mm ² + 2x 1 mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	
8CH020.12-3	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 20 m, 4x 4 mm ² + 2x 1 mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	
8CH025.12-3	ACOPOS Motorhybridkabel, Länge 25 m, 4x 4 mm ² + 2x 1 mm ² + 2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ² , Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female, schleppkettentauglich	

Tabelle 132: 8CH005.12-3, 8CH007.12-3, 8CH010.12-3, 8CH015.12-3, 8CH020.12-3, 8CH025.12-3 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.

Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Motorhybridkabel 4 mm² schleppketten-tauglich](#)).

6.4.2.2 Technische Daten

Bestellnummer	8CH005.12-3	8CH007.12-3	8CH010.12-3	8CH015.12-3	8CH020.12-3	8CH025.12-3
Allgemeines						
Kabelquerschnitt	4x 4 mm ² + 2x 1 mm ² + (2x 1x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ²)					
Beständigkeit	Ölbeständigkeit gemäß EN60811-2-1 ¹⁾					
Zulassung	E130266 cRUus AWM Style 21223, 80°C, 1000 V sowie CSA C22.2 No. 210 I/II A/B FT1 ¹⁾					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Leistungsleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	schwarz, braun, blau, gelb/grün					
Ausführung	Cu-Litze					
Querschnitt	4 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	Nein					
Versorgungsleiter						
Anzahl	2					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	weiß/blau, weiß/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	1 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	Nein					
Signalleiter						
Anzahl	6					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	braun/grün, weiß/grün, grau/rosa, gelb/violett					
Ausführung	2x Cu-Litze, 4x verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	2x 0,30 mm ² , 4x 0,15 mm ²					
Schirm	verzintes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Folienbandierung					
Verseilung	braun/grün mit weiß/grün, rosa mit grau und gelb mit violett					
Gesamtverseilung	mit Füllelementen und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	verzintes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Trennfolie darüber					

Tabelle 133: 8CH005.12-3, 8CH007.12-3, 8CH010.12-3, 8CH015.12-3, 8CH020.12-3, 8CH025.12-3 - Technische Daten

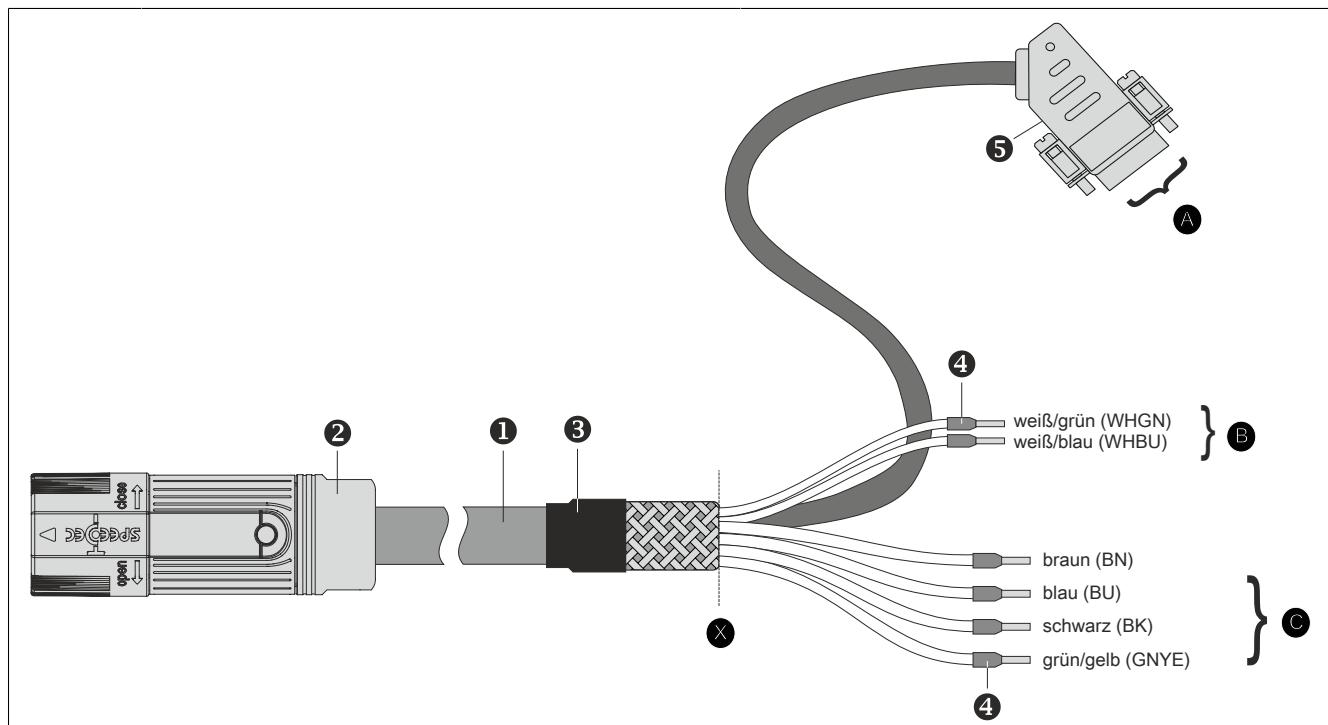
Bestellnummer	8CH005.12-3	8CH007.12-3	8CH010.12-3	8CH015.12-3	8CH020.12-3	8CH025.12-3
Außenmantel						
Material	PUR					
Farbe	orange, ähnlich RAL 2003 matt					
Bedruckung	B&R 4x4 + 2x1 + (2x2 AWG26 + 2x1x AWG23) *E130266* cRUus AWM STYLE 21223* AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 ¹⁾					
Steckverbindung						
Typ	Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	13					
zusätzliche Anschlussstecker	Stecker DSUB 9-polig male Steckzyklen: <200 Kontakte: 9 Schutzart nach EN 60529: gesteckt IP20					
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP66/67					
Elektrische Eigenschaften ¹⁾						
Prüfspannung						
Ader/Ader	4 kV					
Ader/Schirm	4 kV					
Leiterwiderstand						
Leistungsleiter	≤5 Ω/km					
Versorgungsleiter	≤19,5 Ω/km					
Signalleiter	0,30 mm ² : ≤68 Ω/km; 0,15 mm ² : ≤140 Ω/km					
Isolationswiderstand	≥200 MΩ*km					
Strombelastbarkeit nach DIN VDE 0298 Teil 4 Tabelle 11						
an Wänden	30 A ²⁾					
im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal	30 A ²⁾					
in einer Kabeltasse	30 A ²⁾					
Umgebungsbedingungen ¹⁾						
Temperatur						
bewegt	-20°C bis +90°C					
ruhend	-20°C bis +90°C					
Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	15,7 mm ± 0,4 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	>48 mm					
bewegt	≥121 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	max. 50 m/s ² (abhängig von der Verfahrweglänge)					
Biegewechsel	≥3.000.000					
Geschwindigkeit	max. 300 m/min					
Gewicht	1,9 kg	2,7 kg	3,9 kg	5,8 kg	7,7 kg	9,6 kg

Tabelle 133: 8CH005.12-3, 8CH007.12-3, 8CH010.12-3, 8CH015.12-3, 8CH020.12-3, 8CH025.12-3 - Technische Daten

- 1) Die Angaben beziehen sich auf das verwendete Rohkabel.
2) Wird durch den Motorhybridstecker auf 30 A limitiert.

6.4.3 Verdrahtung

6.4.3.1 Kabelaufbau



Pos.	Bezeichnung	Anmerkung
1	Hybridkabel	für 8CHxxx.12-1: 4x 1,5 mm ² + 2x 0,75 mm ² + (2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ²) für 8CHxxx.12-3: 4x 4 mm ² + 2x 1 mm ² + (2x 0,30 mm ² + 2x 2x 0,15 mm ²)
2	Motorhybridstecker SpeedTec 13-polig female	Abmessungen: Ø 28 x 80 mm
3	Schrumpfschlauch	
4	Aderendhülsen	
5	DSUB Gehäuse, 9-polig male	Abmessungen: 31 x 15 x 40 mm

Tabelle 134: Kabelaufbau Motorhybridkabel

Pos.	Anzahl	freie Kabellänge ab Punkt x	
		für 8CHxxx.12-1 (1,5 mm ²)	für 8CHxxx.12-3 (4 mm ²)
A	1	380 mm	380 mm
B	2	75 mm	150 mm
C	4	65 mm	90 mm

Tabelle 135: Freie Kabellängen

6.4.3.2 Anschlussbelegung

Rundstecker	Pin	Bezeichnung	Funktion	Pin	DSUB Stecker
	6	T\	Taktausgang invertiert	9	
	1	U+	Geberversorgung +12 V	1	
	2	COM	Geberversorgung 0 V	6	
	3	D	Daten	4	
	4	D\	Daten invertiert	8	
	5	T	Taktausgang	5	
	7	B-	Bremse 0 V	-	
	8	B+	Bremse +24 V	-	
	A	U	Motoranschluss U	-	
	B	V	Motoranschluss V	-	
	C	W	Motoranschluss W	-	
	D	-	-	-	
	⊕	PE	Schutzleiter	-	

Tabelle 136: Anschlussbelegung Motorhybridkabel

6.4.3.3 Kabelplan

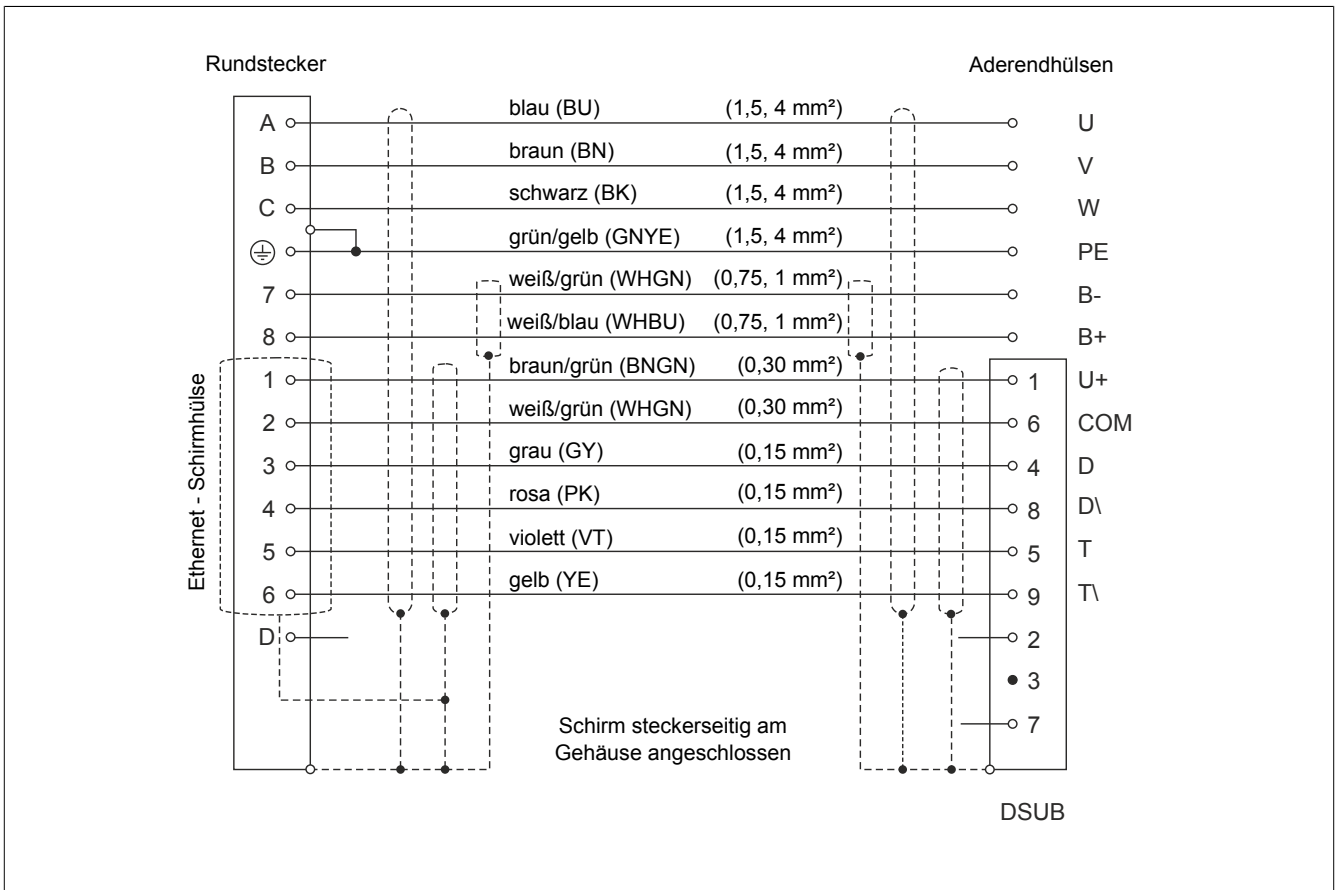


Abbildung 48: Kabelplan Motorhybridkabel

6.5 EnDat 2.1 Kabel

6.5.1 Bestelldaten

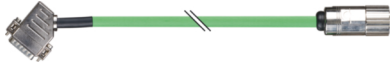
Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	EnDat 2.1 Kabel	
8CE005.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 5 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	
8CE007.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 7 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	
8CE010.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 10 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	
8CE015.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 15 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	
8CE020.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 20 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	
8CE025.12-1	EnDat 2.1 Kabel, Länge 25 m, 10x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ² , EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Servostecker DSUB 15-polig male, schleppkettentauglich	

Tabelle 137: 8CE005.12-1, 8CE007.12-1, 8CE010.12-1, 8CE015.12-1, 8CE020.12-1, 8CE025.12-1 - Bestelldaten

Information:

**Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.
Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([EnDat 2.1 Kabel](#)).**

6.5.2 Technische Daten

Bestellnummer	8CE005.12-1	8CE007.12-1	8CE010.12-1	8CE015.12-1	8CE020.12-1	8CE025.12-1
Allgemeines						
Kabelquerschnitte	5x 2x 0,14 mm ² + 1x 2x 0,50 mm ²					
Beständigkeit	Ölbeständigkeit gemäß VDE 0472 Teil 803, sowie handelsübliche Hydrauliköle ¹⁾					
Zulassung	UL AWM Style 20963, 80°C, 30 V, E63216 sowie CSA AWM I/II A/B, 90°C, 30 V, FT1 LL46064 ¹⁾					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Versorgungsleiter						
Anzahl	2					
Aderisolation	Spezial Thermoplast					
Aderfarben	weiß/grün, weiß/rot					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	0,5 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	weiß/rot mit weiß/grün und Füllelementen					
Signalleiter						
Anzahl	10					
Aderisolation	Spezial Thermoplast					
Aderfarben	blau, braun, gelb, grau, grün, rosa, rot, schwarz, violett, weiß					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	0,14 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	grün mit braun, grau mit gelb, weiß mit violett, schwarz mit rot, rosa mit blau mit abschließender Folienbandierung					
Gesamtverseilung	mit abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Trennfolie darüber					
Außenmantel						
Material	PUR					
Farbe	grün, ähnlich RAL 6018 matt					
Bedruckung	BERNECKER + RAINER 5x2x0,14+2x0,50 FLEX UL AWM STYLE 20963 80°C 30 V E63216 CSA AWM I/II A/B 90°C 30 V FT1 LL46064 ¹⁾					
Steckverbindung						
Typ	EnDat Stecker Intercontec 17-polig female					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	17					
zusätzliche Anschlussstecker	Servostecker DSUB 15-polig male Steckzyklen: <200 Kontakte: 15 Schutzart nach EN 60529: gesteckt IP20					

Tabelle 138: 8CE005.12-1, 8CE007.12-1, 8CE010.12-1, 8CE015.12-1, 8CE020.12-1, 8CE025.12-1 - Technische Daten

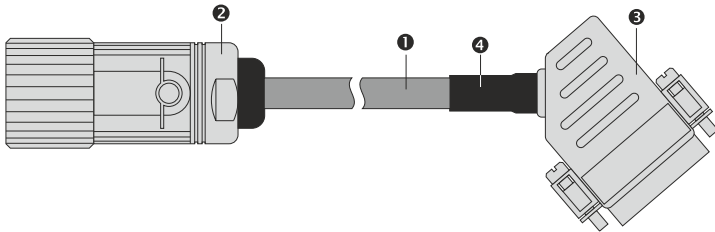
Bestellnummer	8CE005.12-1	8CE007.12-1	8CE010.12-1	8CE015.12-1	8CE020.12-1	8CE025.12-1
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP66/67					
Elektrische Eigenschaften ¹⁾						
Betriebsspannung	≤30 V _{eff}					
Prüfspannung						
Ader/Ader	1 kV					
Ader/Schirm	0,8 kV					
Leiterwiderstand						
Versorgungsleiter	≤40 Ω/km					
Signalleiter	≤140 Ω/km					
Isolationswiderstand	>200 MΩ*km					
Umgebungsbedingungen ¹⁾						
Temperatur						
bewegt	-20°C bis +80°C					
ruhend	-20°C bis +90°C					
Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	7,85 mm ± 0,2 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	≥24 mm					
bewegt	≥60 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	≤ 6 g					
Biegewechsel ²⁾	>3.000.000					
Geschwindigkeit	≤4 m/s					
Gewicht	0,4 kg	0,56 kg	0,8 kg	1,2 kg	1,6 kg	2 kg

Tabelle 138: 8CE005.12-1, 8CE007.12-1, 8CE010.12-1, 8CE015.12-1, 8CE020.12-1, 8CE025.12-1 - Technische Daten

- 1) Die Angaben beziehen sich auf das verwendete Rohkabel.
- 2) Bei einer Umgebungstemperatur von 20°C und einem Biegeradius von 65 mm.

6.5.3 Verdrahtung

6.5.3.1 Aufbau



Pos.	Bezeichnung	Anmerkung
1	Geberleitung	5x2x 0,14 mm ² + 2x 0,5 mm ²
2	Rundstecker 17-polig female	Abmessungen: Ø 21 x 54 mm
3	DSUB-Gehäuse 45°, metallisiert, Stecker 15-polig male	Abmessungen: 31 x 15 x 40 mm
4	Schrumpfschlauch	

Tabelle 139: Aufbau EnDat 2.1 Kabel

6.5.3.2 Anschlussbelegung

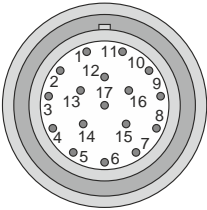
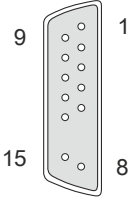
Rundstecker	Pin	Bezeichnung	Funktion	Pin	DSUB-Stecker
	15	A	Kanal A	1	
	10	COM (1, 3 - 9, 11, 13 - 15)	Geberversorgung 0 V	2	
	12	B	Kanal B	3	
	7	+5V out / 0,25A	Geberversorgung +5 V	4	
	14	B	Dateneingang	5	
	8	T	Taktausgang	8	
	16	A\	Kanal A invertiert	9	
	4	Sense COM	Senseeingang 0 V	10	
	13	B\	Kanal B invertiert	11	
	1	Sense +5V	Senseeingang +5 V	12	
	17	D\	Daten invertiert	13	
	9	T\	Taktausgang invertiert	15	

Tabelle 140: Anschlussbelegung EnDat 2.1 Kabel

6.5.3.3 Kabelplan

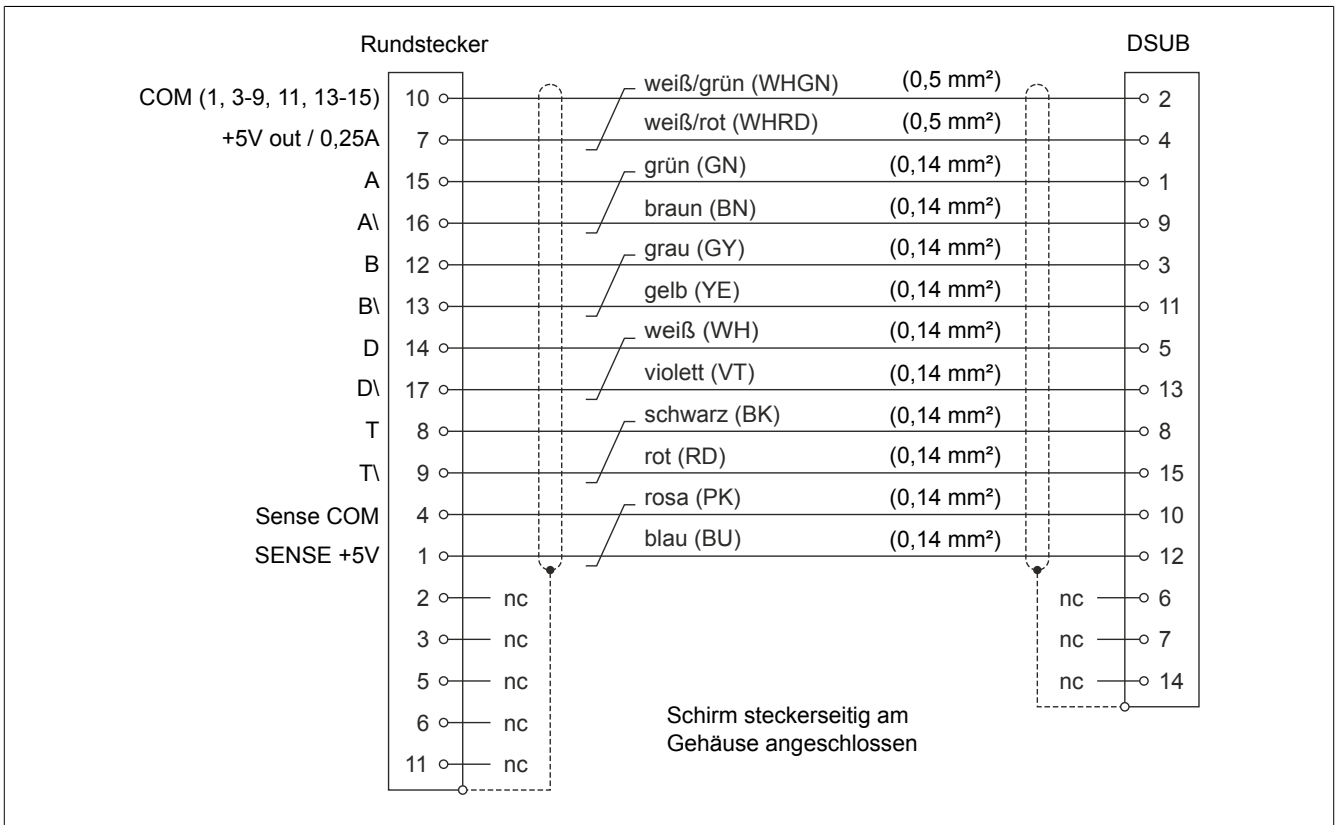


Abbildung 49: Kabelplan EnDat 2.1 Kabel

6.6 Resolverkabel

6.6.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Resolverkabel	
8CR005.12-1	Resolverkabel, Länge 5 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8CR007.12-1	Resolverkabel, Länge 7 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8CR010.12-1	Resolverkabel, Länge 10 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8CR015.12-1	Resolverkabel, Länge 15 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8CR020.12-1	Resolverkabel, Länge 20 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8CR025.12-1	Resolverkabel, Länge 25 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	

Tabelle 141: 8CR005.12-1, 8CR007.12-1, 8CR010.12-1, 8CR015.12-1, 8CR020.12-1, 8CR025.12-1 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.
Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Resolverkabel](#)).

6.6.2 Technische Daten

Bestellnummer	8CR005.12-1	8CR007.12-1	8CR010.12-1	8CR015.12-1	8CR020.12-1	8CR025.12-1
Allgemeines						
Kabelquerschnitt	3x 2x 24 AWG 19					
Beständigkeit	Ölbeständigkeit gemäß VDE 0472 Teil 803, sowie handelsübliche Hydrauliköle ¹⁾					
Zulassung	UL AWM Style 20671, 90°C, 30 V, E63216 sowie CSA AWM, 90°C, 30 V, I/II A/B FT1 LL46064 ¹⁾					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Signalleiter						
Anzahl	6					
Aderisolation	Spezial Thermoplast					
Aderfarben	weiß/braun, grün/gelb, grau/rosa					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	AWG 24 / AWG 19					
Schirm	Nein					
Verseilung	weiß mit braun, grün mit gelb, grau mit rosa					
Gesamtverseilung	die 3 Paare miteinander und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	Cu-Geflecht, optische Bedeckung ≥90% sowie Trennfolie darüber					
Außenmantel						
Material	PUR					
Farbe	grün, ähnlich RAL 6018 matt					
Bedruckung	BERNECKER + RAINER 3x2x24 AWG FLEX UL AWM STYLE 20671 90°C 30 V E63216 CSA AWM 90°C 30 V I/II A/B FT1 LL46064 ¹⁾					
Steckverbindung						
Typ	Resolverstecker Intercontec 12-polig female					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	12					
zusätzliche Anschlussstecker	Servostecker DSUB 9-polig male Steckzyklen: <200 Kontakte: 9 Schutzart nach EN 60529: gesteckt IP20					
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP66/67					
Elektrische Eigenschaften ¹⁾						
Betriebsspannung	≤30 V _{eff}					
Prüfspannung						
Ader/Ader	1,5 kV					
Ader/Schirm	0,8 kV					
Leiterwiderstand						
Signalleiter	≤86 Ω/km					

Tabelle 142: 8CR005.12-1, 8CR007.12-1, 8CR010.12-1, 8CR015.12-1, 8CR020.12-1, 8CR025.12-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8CR005.12-1	8CR007.12-1	8CR010.12-1	8CR015.12-1	8CR020.12-1	8CR025.12-1
Isolationswiderstand	>200 MΩ*km					
Umgebungsbedingungen ¹⁾						
Temperatur						
bewegt	-20°C bis +80°C					
ruhend	-20°C bis +90°C					
Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	6,5 mm ± 0,2 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	≥20 mm					
bewegt	≥50 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	≤6 g					
Biegewechsel ²⁾	>3.000.000					
Geschwindigkeit	≤4 m/s					
Gewicht	0,35 kg	0,49 kg	0,7 kg	1,1 kg	1,4 kg	1,8 kg

Tabelle 142: 8CR005.12-1, 8CR007.12-1, 8CR010.12-1, 8CR015.12-1, 8CR020.12-1, 8CR025.12-1 - Technische Daten

- 1) Die Angaben beziehen sich auf das verwendete Rohkabel.
 2) Bei einer Umgebungstemperatur von 20°C und einem Biegeradius von 65 mm.

6.6.3 Verdrahtung

6.6.3.1 Aufbau des Resolverkabels

Pos.	Bezeichnung	Anmerkung
1	Geberleitung	3x 2x 24 AWG/19
2	Rundstecker 12-polige female	Abmessungen: Ø 26 x 55 mm
3	DSUB-Gehäuse 45°, metallisiert, Stecker 9-polig male	Abmessungen: 31 x 15 x 40 mm
4	Knickschutztülle	

Tabelle 143: Aufbau Resolverkabel

6.6.3.2 Anschlussbelegung

Rundstecker	Pin	Bezeichnung	Funktion	Pin	DSUB-Stecker
	1	---			
	2	---			
	3	S4	Sinus-Eingang +	3	
	4	S1	Cosinus-Eingang -	4	
	5	Ref	Referenzausgang +	5	
	6	---			
	7	Cos\	Sinus-Eingang -	7	
	8	Sin\	Cosinus-Eingang +	8	
	9	Ref\	Referenzausgang -	9	
	10	---			
	11	---			
	12	---			

Tabelle 144: Anschlussbelegung Resolverkabel

6.6.3.3 Kabelplan

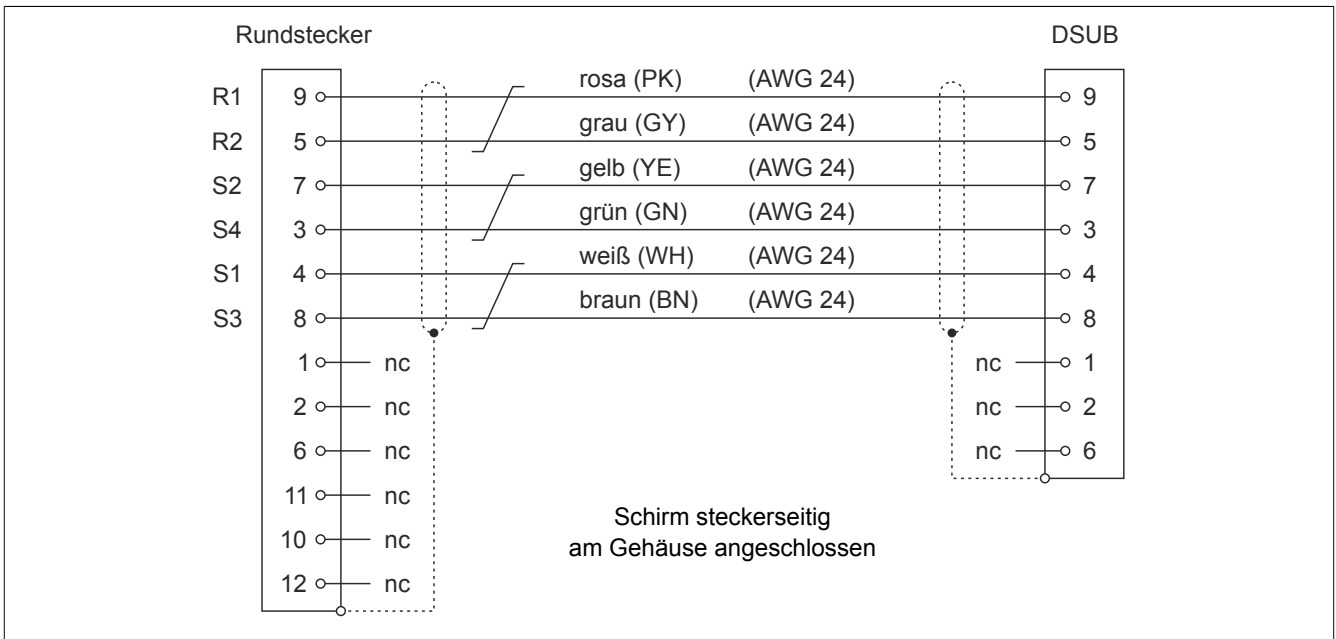


Abbildung 50: Kabelplan Resolverkabel

6.7 Resolverkabel 8BCR ESTB

6.7.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Resolverkabel	
8BCR0005.1121A-0	Resolverkabel, Länge 5 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Stecker SpringTec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8BCR0007.1121A-0	Resolverkabel, Länge 7 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Stecker SpringTec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8BCR0010.1121A-0	Resolverkabel, Länge 10 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Stecker SpringTec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8BCR0015.1121A-0	Resolverkabel, Länge 15 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Stecker SpringTec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8BCR0020.1121A-0	Resolverkabel, Länge 20 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Stecker SpringTec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	
8BCR0025.1121A-0	Resolverkabel, Länge 25 m, 3x 2x AWG 24 (19x 0,127), Stecker SpringTec 12-polig female, Servostecker DSUB 9-polig male, schleppkettentauglich	

Tabelle 145: 8BCR0005.1121A-0, 8BCR0007.1121A-0, 8BCR0010.1121A-0, 8BCR0015.1121A-0, 8BCR0020.1121A-0, 8BCR0025.1121A-0 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.
 Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Resolverkabel SpringTec Stecker](#)).

6.7.2 Technische Daten

Bestellnummer	8BCR0005. 1121A-0	8BCR0007. 1121A-0	8BCR0010. 1121A-0	8BCR0015. 1121A-0	8BCR0020. 1121A-0	8BCR0025. 1121A-0
Allgemeines						
Kabelquerschnitte	3x 2x 24 AWG 19					
Beständigkeit	Ölbeständigkeit gemäß VDE 0472 Teil 803, sowie handelsübliche Hydrauliköle ¹⁾					
Zulassung	UL AWM Style 20671, 90°C, 30 V, E63216 sowie CSA AWM, 90°C, 30 V, I/II A/B FT1 LL46064 ¹⁾					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Signalleiter						
Anzahl	6					
Aderisolation	Spezial Thermoplast					
Aderfarben	weiß/braun, grün/gelb, grau/rosa					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	AWG 24 / AWG 19					
Schirm	Nein					
Verseilung	weiß mit braun, grün mit gelb, grau mit rosa					
Gesamtverseilung	die 3 Paare miteinander und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	Cu-Geflecht, optische Bedeckung ≥90% sowie Trennfolie darüber					
Außenmantel						
Material	PUR					
Farbe	grün, ähnlich RAL 6018 matt					
Bedruckung	B&R 3x2x24 AWG FLEX UL AWM STYLE 20671 90°C 30 V E63216 CSA AWM 90°C 30 V I/II A/B FT1 LL46064 ¹⁾					
Steckverbindung						
Typ	Resolverstecker SpringTec 12-polig female					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	12					
zusätzliche Anschlussstecker	Servostecker DSUB 9-polig male Steckzyklen: <200 Kontakte: 9 Schutzart nach EN 60529: gesteckt IP20					
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP66/67					
Elektrische Eigenschaften ¹⁾						
Betriebsspannung	≤30 V _{eff}					
Prüfspannung						
Ader/Ader	1,5 kV					
Ader/Schirm	0,8 kV					

Tabelle 146: 8BCR0005.1121A-0, 8BCR0007.1121A-0, 8BCR0010.1121A-0, 8BCR0015.1121A-0, 8BCR0020.1121A-0, 8BCR0025.1121A-0 - Technische Daten

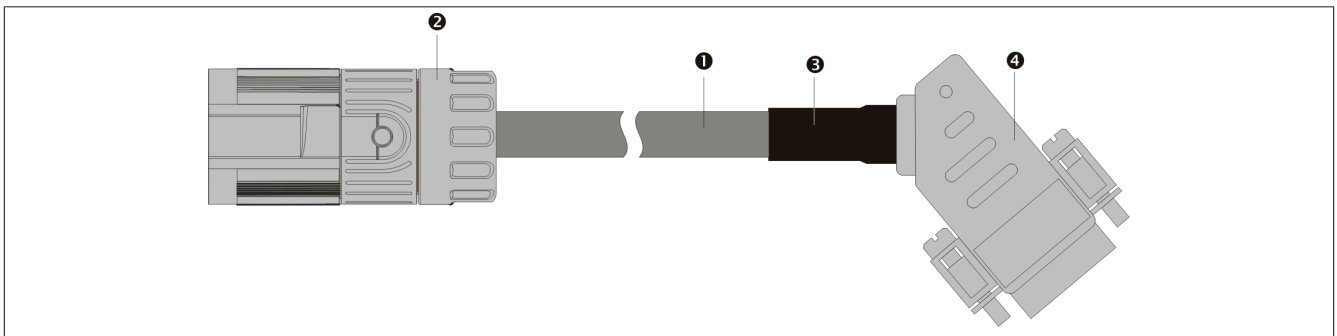
Bestellnummer	8BCR0005. 1121A-0	8BCR0007. 1121A-0	8BCR0010. 1121A-0	8BCR0015. 1121A-0	8BCR0020. 1121A-0	8BCR0025. 1121A-0
Leiterwiderstand						
Signalleiter	≤86 Ω/km					
Isolationswiderstand	>200 MΩ*km					
Umgebungsbedingungen ¹⁾						
Temperatur						
bewegt	-20°C bis +80°C					
ruhend	-20°C bis +80°C					
Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	6,5 mm ± 0,2 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	≥20 mm					
bewegt	≥50 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	≤6 g					
Biegewechsel ²⁾	>3.000.000					
Geschwindigkeit	≤4 m/s					
Gewicht	0,35 kg	0,49 kg	0,7 kg	1,05 kg	1,4 kg	1,75 kg

Tabelle 146: 8BCR0005.1121A-0, 8BCR0007.1121A-0, 8BCR0010.1121A-0, 8BCR0015.1121A-0, 8BCR0020.1121A-0, 8BCR0025.1121A-0 - Technische Daten

- 1) Die Angaben beziehen sich auf das verwendete Rohkabel.
- 2) Bei einer Umgebungstemperatur von 20°C und einem Biegeradius von 65 mm.

6.7.3 Verdrahtung

6.7.3.1 Kabelaufbau



Pos.	Bezeichnung	Anmerkung
1	Geberkabel	3x 2x 24 AWG/19
2	Resolverstecker 12-polig female Kodierkontakt	Abmessungen: Ø 19 x 42 mm
3	Schrumpfschlauch	
4	DSUB-Gehäuse 45°, metallisiert, Stecker 9-polig	Abmessungen: 31 x 15 x 40 mm

Tabelle 147: Kabelaufbau Resolverkabel

6.7.3.2 Anschlussbelegung

Stecker	Pin	Bezeichnung	Funktion	Pin	Stecker
	1	---	Kodierkontakt	---	
	2	---	---	---	
	3	---	---	---	
	4	---	---	---	
	5	---	---	---	
	6	R1	Referenz Ausgang invertiert	9	
	7	---	---	---	
	8	S4	Sinus-Eingang +	3	
	9	S2	Sinus-Eingang -	7	
	10	S3	Cosinus-Eingang +	8	
	11	S1	Cosinus-Eingang -	4	
	12	R2	Referenz Ausgang	5	

Tabelle 148: Anschlussbelegung Resolverkabel

6.7.3.3 Kabelplan

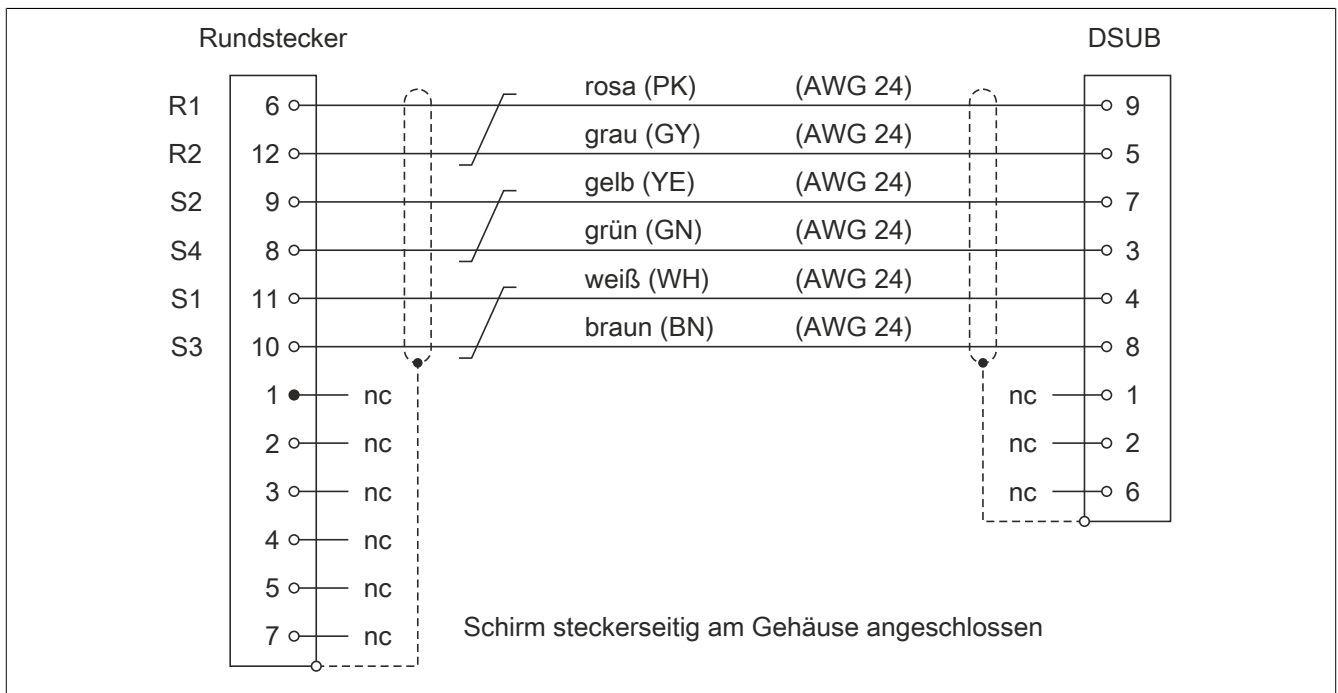


Abbildung 51: Kabelplan Resolverkabel

6.8 Kabelverlängerungen

Hinweis:

Bei den hier angeführten Kabellängen handelt es sich um Standardlängen. B&R bietet noch weiteren Kabellängen an. Hierzu gibt es auf der B&R Homepage eine Übersicht von allen verfügbaren Kabellängen.

6.8.1 Motorkabel 0,75 mm² mit SpringTec Stecker

Hinweis:

Bei den hier angeführten Kabellängen handelt es sich um Standardlängen. B&R bietet noch weiteren Kabellängen an. Hierzu gibt es auf der B&R Homepage eine Übersicht von allen verfügbaren Kabellängen.

6.8.1.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motorkabel 0,75mm² SpringTec Stecker	
8BCM0005.10360-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 0,75 mm ² mit SpringTec Stecker, Länge 5 m, schleppkettentauglich	
8BCM0007.10360-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 0,75 mm ² mit SpringTec Stecker, Länge 7 m, schleppkettentauglich	
8BCM0010.10360-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 0,75 mm ² mit SpringTec Stecker, Länge 10 m, schleppkettentauglich	
8BCM0015.10360-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 0,75 mm ² mit SpringTec Stecker, Länge 15 m, schleppkettentauglich	
8BCM0020.10360-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 0,75 mm ² mit SpringTec Stecker, Länge 20 m, schleppkettentauglich	
8BCM0025.10360-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 0,75 mm ² mit SpringTec Stecker, Länge 25 m, schleppkettentauglich	

Tabelle 149: 8BCM0005.10360-0, 8BCM0007.10360-0, 8BCM0010.10360-0, 8BCM0015.10360-0, 8BCM0020.10360-0, 8BCM0025.10360-0 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein. Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Motorkabel 0,75 mm² SpringTec Stecker](#)).

6.8.1.2 Technische Daten

Bestellnummer	8BCM0005. 10360-0	8BCM0007. 10360-0	8BCM0010. 10360-0	8BCM0015. 10360-0	8BCM0020. 10360-0	8BCM0025. 10360-0
Allgemeines						
Kabelquerschnitte	4x 0,75 mm ² + 2x 2x 0,34 mm ²					
Beständigkeit	Ölbeständigkeit gemäß HD 22.10 Anhang A, DIN EN 60811-404 ¹⁾					
Zulassung	E170315 cRUus AWM STYLE 21223 AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 ¹⁾					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Leistungsleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	schwarz, braun, blau, gelb/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	0,75 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	Nein					

Tabelle 150: 8BCM0005.10360-0, 8BCM0007.10360-0, 8BCM0010.10360-0, 8BCM0015.10360-0, 8BCM0020.10360-0, 8BCM0025.10360-0 - Technische Daten

Bestellnummer	8BCM0005. 10360-0	8BCM0007. 10360-0	8BCM0010. 10360-0	8BCM0015. 10360-0	8BCM0020. 10360-0	8BCM0025. 10360-0
Signalleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	weiß, weiß/rot, weiß/blau, weiß/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	0,34 mm ²					
Schirm	paarweise einzeln geschirmt, verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Folienbandierung					
Verseilung	weiß mit weiß/rot und weiß/blau mit weiß/grün					
Gesamtverseilung	mit Füllelementen und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Trennfolie darüber					
Außenmantel						
Material	TPU					
Farbe	orange, ähnlich RAL 2003 matt					
Bedruckung	B&R 4 G 0,75 + 2 x (2x0,34)C C E170315 cRUus AWM STYLE 21223 AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 Fertigungsauftragsnummer ¹⁾					
Steckverbindung						
Typ	Rundstecker SpringTec 9-polig female					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	9					
zusätzliche Anschlussstecker	Kupplung 9-polig male Steckzyklen: <500 Kontakte: 9 Schutzart nach EN 60529: gesteckt IP66/67					
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP66/67					
Elektrische Eigenschaften ¹⁾						
Betriebsspannung	max. 1000 V AC (UL)					
Prüfspannung						
Ader/Ader	4 kV					
Ader/Schirm	4 kV					
Leiterwiderstand						
Leistungsleiter	≤26,7 Ω/km					
Signalleiter	≤56 Ω/km					
Isolationswiderstand	≥500 MΩ*km					
Strombelastbarkeit nach DIN VDE 0298 Teil 4 Tabelle 11						
an Wänden	13 A					
im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal	11,5 A					
in einer Kabeltasse	13,5 A					
Umgebungsbedingungen ¹⁾						
Temperatur						
bewegt	-20°C bis +80°C					
ruhend	-20°C bis +90°C					
Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	10,1 mm ± 0,3 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	>32 mm					
bewegt	>78 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	max. 50 m/s ² (abhängig von der Verfahrweglänge)					
Biegewechsel ²⁾	≥5.000.000					
Geschwindigkeit	max. 300 m/min					
Gewicht	0,45 kg	0,62 kg	0,89 kg	1,34 kg	1,78 kg	2,23 kg

Tabelle 150: 8BCM0005.10360-0, 8BCM0007.10360-0, 8BCM0010.10360-0, 8BCM0015.10360-0, 8BCM0020.10360-0, 8BCM0025.10360-0 - Technische Daten

- 1) Die Angaben beziehen sich auf das verwendete Rohkabel.
2) Bei einer Umgebungstemperatur von -20°C bis +60°C.

6.8.2 Motorkabel 1,5 mm²

6.8.2.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motorkabel 1,5mm²	
8BCM0005.11140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 1,5 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 5 m, schleppkettentauglich	
8BCM0007.11140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 1,5 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 7 m, schleppkettentauglich	
8BCM0010.11140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 1,5 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 10 m, schleppkettentauglich	
8BCM0015.11140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 1,5 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 15 m, schleppkettentauglich	
8BCM0020.11140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 1,5 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 20 m, schleppkettentauglich	
8BCM0025.11140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 1,5 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 25 m, schleppkettentauglich	

Tabelle 151: 8BCM0005.11140-0, 8BCM0007.11140-0, 8BCM0010.11140-0, 8BCM0015.11140-0, 8BCM0020.11140-0, 8BCM0025.11140-0 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.
Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Motorkabel 1,5 mm²](#)).

6.8.2.2 Technische Daten

Bestellnummer	8BCM0005.11140-0	8BCM0007.11140-0	8BCM0010.11140-0	8BCM0015.11140-0	8BCM0020.11140-0	8BCM0025.11140-0
Allgemeines						
Kabelquerschnitt	4x 1,5 mm ² + 2x 2x 0,75 mm ²					
Beständigkeit	Ölbeständigkeit gemäß HD 22.10 Anhang A DIN EN 60811-404 ¹⁾					
Zulassung	E170315 cRUus AWM STYLE 21223 AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 ¹⁾					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
EAC	Ja					
Kabelaufbau						
Leistungsleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	schwarz, braun, blau, gelb/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	1,5 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	Nein					
Signalleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	weiß, weiß/rot, weiß/blau, weiß/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	0,75 mm ²					
Schirm	paarweise einzeln geschirmt, verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Folienbandierung					
Verseilung	weiß mit weiß/rot und weiß/blau mit weiß/grün					
Gesamtverseilung	mit Füllelementen und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Trennfolie darüber					
Außenmantel						
Material	TPU					
Farbe	orange, ähnlich RAL 2003 matt					
Bedruckung	B&R 4 G 1,5 + 2 x (2x0,75)C C E170315 cRUus AWM STYLE 21223 AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 Fertigungsauftragsnummer ¹⁾					
Steckverbindung						
Typ	Motorstecker SpeedTec 8-polig female					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	8 (4 Leistungs- und 4 Signalkontakte)					
zusätzliche Anschlussstecker	Kupplung 8-polig male Steckzyklen: <500 Kontakte: 8					
Schutzart nach EN 60529	Schutzart nach EN 60529: gesteckt IP66/67 gesteckt IP66/67					

Tabelle 152: 8BCM0005.11140-0, 8BCM0007.11140-0, 8BCM0010.11140-0, 8BCM0015.11140-0, 8BCM0020.11140-0, 8BCM0025.11140-0 - Technische Daten

Technische Daten • Kabel

Bestellnummer	8BCM0005. 11140-0	8BCM0007. 11140-0	8BCM0010. 11140-0	8BCM0015. 11140-0	8BCM0020. 11140-0	8BCM0025. 11140-0
Elektrische Eigenschaften ¹⁾						
Betriebsspannung	max. 1000 V AC (UL)					
Prüfspannung						
Ader - Ader	4 kV					
Ader - Schirm	4 kV					
Leiterwiderstand						
Leistungsleiter	≤13,7 Ω/km					
Signalleiter	≤26,7 Ω/km					
Isolationswiderstand	≥500 MΩ*km					
Strombelastbarkeit nach DIN VDE 0298 Teil 4 Tabelle 11						
an Wänden	20 A					
im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal	17,8 A					
in einer Kabeltasse	20,9 A					
Umgebungsbedingungen ¹⁾						
Temperatur						
bewegt	-20°C bis +80°C					
ruhend	-20°C bis +90°C					
Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	12,2 mm ± 0,3 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	>38 mm					
bewegt	>94 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	max. 50 m/s ² (abhängig von der Verfahrweglänge)					
Biegewechsel ²⁾	≥5.000.000					
Geschwindigkeit	max. 300 m/min					
Gewicht	0,7 kg	1 kg	1,5 kg	2,2 kg	2,9 kg	3,7 kg

Tabelle 152: 8BCM0005.11140-0, 8BCM0007.11140-0, 8BCM0010.11140-0, 8BCM0015.11140-0, 8BCM0020.11140-0, 8BCM0025.11140-0 - Technische Daten

- 1) Die Angaben beziehen sich auf das verwendete Rohkabel.
- 2) Bei einer Umgebungstemperatur von -20°C bis +60°C.

6.8.3 Motorkabel 4 mm²

6.8.3.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motorkabel 4mm²	
8BCM0005.13140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 5 m, schleppkettentauglich	
8BCM0007.13140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 7 m, schleppkettentauglich	
8BCM0010.13140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 10 m, schleppkettentauglich	
8BCM0015.13140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 15 m, schleppkettentauglich	
8BCM0020.13140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 20 m, schleppkettentauglich	
8BCM0025.13140-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 25 m, schleppkettentauglich	

Tabelle 153: 8BCM0005.13140-0, 8BCM0007.13140-0, 8BCM0010.13140-0, 8BCM0015.13140-0, 8BCM0020.13140-0, 8BCM0025.13140-0 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.
Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Motorkabel 4 mm²](#)).

6.8.3.2 Technische Daten

Bestellnummer	8BCM0005.13140-0	8BCM0007.13140-0	8BCM0010.13140-0	8BCM0015.13140-0	8BCM0020.13140-0	8BCM0025.13140-0
Allgemeines						
Kabelquerschnitt	4x 4 mm ² + 2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ²					
Beständigkeit	Ölbeständigkeit gemäß HD 22.10 Anhang A sowie DIN EN 60811-404 ¹⁾					
Zulassung	E170315 cRUus AWM STYLE 21223 AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 ¹⁾					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
EAC	Ja					
Kabelaufbau						
Leistungsleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	schwarz, braun, blau, gelb/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	4 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	Nein					
Signalleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	weiß, weiß/rot, weiß/blau, weiß/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	2x 0,75 mm ² + 2x 1 mm ²					
Schirm	paarweise einzeln geschirmt, verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Folienbandierung					
Verseilung	weiß mit weiß/rot und weiß/blau mit weiß/grün					
Gesamtverseilung	mit Füllelementen und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Trennfolie darüber					
Außenmantel						
Material	TPU					
Farbe	orange, ähnlich RAL 2003 matt					
Bedruckung	B&R 4 G 4 + (2x0,75)C + (2x1)C C E170315 cRUus AWM STYLE 21223 AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 ¹⁾					
Steckverbindung						
Typ	Motorstecker SpeedTec 8-polig female					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	8 (4 Leistungs- und 4 Signalkontakte)					
zusätzliche Anschlussstecker	Kupplung 8-polig male Steckzyklen: <500 Kontakte: 8 Schutzart nach EN 60529: gesteckt IP66/67					
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP66/67					

Tabelle 154: 8BCM0005.13140-0, 8BCM0007.13140-0, 8BCM0010.13140-0, 8BCM0015.13140-0, 8BCM0020.13140-0, 8BCM0025.13140-0 - Technische Daten

Bestellnummer	8BCM0005. 13140-0	8BCM0007. 13140-0	8BCM0010. 13140-0	8BCM0015. 13140-0	8BCM0020. 13140-0	8BCM0025. 13140-0
Elektrische Eigenschaften ¹⁾						
Betriebsspannung	max. 1000 V AC (UL)					
Prüfspannung						
Ader - Ader	4 kV					
Ader - Schirm	4 kV					
Leiterwiderstand						
Leistungsleiter	≤5,1 Ω/km					
Signalleiter	0,75 mm ² : ≤26,7 Ω/km; 1 mm ² : ≤20 Ω/km					
Isolationswiderstand	≥500 MΩ*km					
Strombelastbarkeit nach DIN VDE 0298 Teil 4 Tabelle 11						
an Wänden	30 A ²⁾					
im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal	30 A ²⁾					
in einer Kabeltasse	30 A ²⁾					
Umgebungsbedingungen ¹⁾						
Temperatur						
bewegt	-20°C bis +80°C					
ruhend	-20°C bis +90°C					
Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	15,4 mm ± 0,4 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	>48 mm					
bewegt	>119 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	max. 50 m/s ² (abhängig von der Verfahrweglänge)					
Biegewechsel ³⁾	≥5.000.000					
Geschwindigkeit	max. 300 m/min					
Gewicht	1,4 kg	1,9 kg	2,8 kg	4,2 kg	5,5 kg	6,9 kg

Tabelle 154: 8BCM0005.13140-0, 8BCM0007.13140-0, 8BCM0010.13140-0, 8BCM0015.13140-0, 8BCM0020.13140-0, 8BCM0025.13140-0 - Technische Daten

- 1) Die Angaben beziehen sich auf das verwendete Rohkabel.
- 2) Wird durch den Motorstecker auf 30 A limitiert.
- 3) Bei einer Umgebungstemperatur von -20°C bis +60°C.

6.8.4 Motorkabel 4 mm² Motorstecker 1,5

6.8.4.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motorkabel 4mm²	
8BCM0005.13250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 5 m, schleppkettentauglich	
8BCM0007.13250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 7 m, schleppkettentauglich	
8BCM0010.13250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 10 m, schleppkettentauglich	
8BCM0015.13250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 15 m, schleppkettentauglich	
8BCM0020.13250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 20 m, schleppkettentauglich	
8BCM0025.13250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 4 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 25 m, schleppkettentauglich	

Tabelle 155: 8BCM0005.13250-0, 8BCM0007.13250-0, 8BCM0010.13250-0, 8BCM0015.13250-0, 8BCM0020.13250-0, 8BCM0025.13250-0 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.
Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Motorkabel 4 mm²](#)).

6.8.4.2 Technische Daten

Bestellnummer	8BCM0005.13250-0	8BCM0007.13250-0	8BCM0010.13250-0	8BCM0015.13250-0	8BCM0020.13250-0	8BCM0025.13250-0
Allgemeines						
Kabelquerschnitt	4 x 4,0 mm ² + 2 x 0,75 mm ² + 2 x 1,0 mm ²					
Beständigkeit	Ölbeständigkeit gemäß HD 22.10 Anhang A sowie DIN EN 60811-404 ¹⁾					
Zulassung	E170315 cRUus AWM STYLE 21223 AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 ¹⁾					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Leistungsleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	schwarz, braun, blau, gelb/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	4 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	Nein					
Signalleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	weiß, weiß/rot, weiß/blau, weiß/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	2 x 0,75 mm ² + 2 x 1,0 mm ²					
Schirm	paarweise einzeln geschirmt, verzinktes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Folienbandierung					
Verseilung	weiß mit weiß/rot und weiß/blau mit weiß/grün					
Gesamtverseilung	mit Füllelementen und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	verzinktes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Trennfolie darüber					
Außenmantel						
Material	TPU					
Farbe	orange, ähnlich RAL 2003 matt					
Bedruckung	B&R 4 G 4 + (2x0,75)C + (2x1)C C E170315 cRUus AWM STYLE 21223 AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 ¹⁾					
Steckverbindung						
Typ	Motorstecker SpeedTec 8-polig female Größe 1.5					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	8 (4 Leistungs- und 4 Signalkontakte)					
zusätzliche Anschlussstecker	Kupplung 8-polig male Steckzyklen: <500 Kontakte: 8 Schutzart nach EN 60529: gesteckt IP66/67					
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP66/67					
Elektrische Eigenschaften ¹⁾						
Betriebsspannung	max. 1000 V AC (UL)					

Tabelle 156: 8BCM0005.13250-0, 8BCM0007.13250-0, 8BCM0010.13250-0, 8BCM0015.13250-0, 8BCM0020.13250-0, 8BCM0025.13250-0 - Technische Daten

Bestellnummer	8BCM0005. 13250-0	8BCM0007. 13250-0	8BCM0010. 13250-0	8BCM0015. 13250-0	8BCM0020. 13250-0	8BCM0025. 13250-0
Prüfspannung						
Ader/Ader	4 kV					
Ader/Schirm	4 kV					
Leiterwiderstand						
Leistungsleiter	≤5,1 Ω/km					
Signalleiter	0,75 mm ² : ≤26,7 Ω/km; 1 mm ² : ≤20 Ω/km					
Isolationswiderstand	≥500 MΩ*km					
Strombelastbarkeit nach DIN VDE 0298 Teil 4 Tabelle 11						
an Wänden	30 A ²⁾					
im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal	30 A ²⁾					
in einer Kabeltasse	30 A ²⁾					
Umgebungsbedingungen ¹⁾						
Temperatur						
bewegt	-20°C bis +80°C					
ruhend	-20°C bis +90°C					
Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	15,4 mm ± 0,4 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	>48 mm					
bewegt	>119 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	max. 50 m/s ² (abhängig von der Verfahrweglänge)					
Biegewechsel ³⁾	≥5.000.000					
Geschwindigkeit	max. 300 m/min					
Gewicht	1,4 kg	1,9 kg	2,8 kg	4,2 kg	5,5 kg	6,9 kg

Tabelle 156: 8BCM0005.13250-0, 8BCM0007.13250-0, 8BCM0010.13250-0, 8BCM0015.13250-0, 8BCM0020.13250-0, 8BCM0025.13250-0 - Technische Daten

- 1) Die Angaben beziehen sich auf das verwendete Rohkabel.
- 2) Wird durch den Motorstecker auf 30 A limitiert.
- 3) Bei einer Umgebungstemperatur von -20°C bis +60°C.

6.8.5 Motorkabel 10 mm²

6.8.5.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motorkabel 10mm²	
8BCM0005.15250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 10 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 5 m, schleppkettentauglich	
8BCM0007.15250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 10 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 7 m, schleppkettentauglich	
8BCM0010.15250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 10 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 10 m, schleppkettentauglich	
8BCM0015.15250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 10 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 15 m, schleppkettentauglich	
8BCM0020.15250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 10 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 20 m, schleppkettentauglich	
8BCM0025.15250-0	Kabelverlängerung für Motorkabel 10 mm ² mit SpeedTec oder Standard Stecker Größe 1.5, Länge 25 m, schleppkettentauglich	

Tabelle 157: 8BCM0005.15250-0, 8BCM0007.15250-0, 8BCM0010.15250-0, 8BCM0015.15250-0, 8BCM0020.15250-0, 8BCM0025.15250-0 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.
Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Motorkabel 10 mm²](#)).

6.8.5.2 Technische Daten

Bestellnummer	8BCM0005.15250-0	8BCM0007.15250-0	8BCM0010.15250-0	8BCM0015.15250-0	8BCM0020.15250-0	8BCM0025.15250-0
Allgemeines						
Kabelquerschnitt	4x 10 mm ² + (2x 0,75 mm ²)C + (2x 1,5 mm ²)C					
Beständigkeit	Ölbeständigkeit gemäß HD 22.10 Anhang A DIN EN 60811-404 ¹⁾					
Zulassung	E170315 cRUus AWM STYLE 21223 AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 ¹⁾					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Leistungsleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	schwarz, braun, blau, gelb/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	10 mm ²					
Schirm	Nein					
Verseilung	Nein					
Signalleiter						
Anzahl	4					
Aderisolation	PP					
Aderfarben	weiß, weiß/rot, weiß/blau, weiß/grün					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	2x 0,75 mm ² + 2x 1,5 mm ²					
Schirm	paarweise einzeln geschirmt, verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Folienbandierung					
Verseilung	weiß mit weiß/rot und weiß/blau mit weiß/grün					
Gesamtverseilung	mit Füllelementen und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85% sowie Trennfolie darüber					
Außenmantel						
Material	TPU					
Farbe	orange, ähnlich RAL 2003 matt					
Bedruckung	B&R 4 G 10 + (2x0,75)C + (2x1,5)C C E170315 cRUus AWM STYLE 21223 AWM I/II A/B 80°C 1000 V FT1 ¹⁾					
Steckverbindung						
Typ	Motorstecker SpeedTec 8-polig female Größe 1.5					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	8 (4 Leistungs- und 4 Signalkontakte)					
zusätzliche Anschlussstecker	Kupplung 8-polig male Steckzyklen: <500 Kontakte: 8 Schutzart nach EN 60529: gesteckt IP66/67					
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP66/67					
Elektrische Eigenschaften ¹⁾						
Betriebsspannung	max. 1000 V AC (UL)					

Tabelle 158: 8BCM0005.15250-0, 8BCM0007.15250-0, 8BCM0010.15250-0, 8BCM0015.15250-0, 8BCM0020.15250-0, 8BCM0025.15250-0 - Technische Daten

Bestellnummer	8BCM0005. 15250-0	8BCM0007. 15250-0	8BCM0010. 15250-0	8BCM0015. 15250-0	8BCM0020. 15250-0	8BCM0025. 15250-0
Prüfspannung						
Ader/Ader	4 kV					
Ader/Schirm	4 kV					
Leiterwiderstand						
Leistungsleiter	≤2 Ω/km					
Signalleiter	0,75 mm ² : ≤26,7 Ω/km; 1,5 mm ² : ≤13,7 Ω/km					
Isolationswiderstand	≥500 MΩ*km					
Strombelastbarkeit nach DIN VDE 0298 Teil 4 Tabelle 11						
an Wänden	64,6 A					
im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal	54,6 A					
in einer Kabeltasse	68,3 A					
Umgebungsbedingungen ¹⁾						
Temperatur						
bewegt	-20°C bis +80°C					
ruhend	-20°C bis +90°C					
Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	20,1 mm ± 0,4 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	>62 mm					
bewegt	>154 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	max. 50 m/s ² (abhängig von der Verfahrweglänge)					
Biegewechsel ²⁾	≥5.000.000					
Geschwindigkeit	max. 300 m/min					
Gewicht	2,7 kg	3,8 kg	5,4 kg	8,1 kg	10,8 kg	13,5 kg

Tabelle 158: 8BCM0005.15250-0, 8BCM0007.15250-0, 8BCM0010.15250-0, 8BCM0015.15250-0, 8BCM0020.15250-0, 8BCM0025.15250-0 - Technische Daten

- 1) Die Angaben beziehen sich auf das verwendete Rohkabel.
 2) Bei einer Umgebungstemperatur von -20°C bis +60°C.

6.8.6 Resolverkabel

6.8.6.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Resolverkabel	
8BCR0005.11120-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 5 m, schleppkettentauglich	
8BCR0007.11120-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 7 m, schleppkettentauglich	
8BCR0010.11120-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 10 m, schleppkettentauglich	
8BCR0015.11120-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 15 m, schleppkettentauglich	
8BCR0020.11120-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 20 m, schleppkettentauglich	
8BCR0025.11120-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpeedTec oder Standard Stecker, Länge 25 m, schleppkettentauglich	

Tabelle 159: 8BCR0005.11120-0, 8BCR0007.11120-0, 8BCR0010.11120-0, 8BCR0015.11120-0, 8BCR0020.11120-0, 8BCR0025.11120-0 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.
Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Resolverkabel](#)).

6.8.6.2 Technische Daten

Bestellnummer	8BCR0005.11120-0	8BCR0007.11120-0	8BCR0010.11120-0	8BCR0015.11120-0	8BCR0020.11120-0	8BCR0025.11120-0
Allgemeines						
Kabelquerschnitt	3x 2x 24 AWG 19					
Beständigkeit	Ölbeständigkeit gemäß VDE 0472 Teil 803, sowie handelsübliche Hydrauliköle ¹⁾					
Zulassung	UL AWM Style 20671, 90°C, 30 V, E63216 sowie CSA AWM, 90°C, 30 V, I/II A/B FT1 LL46064 ¹⁾					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Signalleiter						
Anzahl	6					
Aderisolation	Spezial Thermoplast					
Aderfarben	weiß/braun, grün/gelb, grau/rosa					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	AWG 24 / AWG 19					
Schirm	Nein					
Verseilung	weiß mit braun, grün mit gelb, grau mit rosa					
Gesamtverseilung	die 3 Paare miteinander und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	Cu-Geflecht, optische Bedeckung ≥90% sowie Trennfolie darüber					
Außenmantel						
Material	PUR					
Farbe	grün, ähnlich RAL 6018 matt					
Bedruckung	BERNECKER + RAINER 3x2x24 AWG FLEX UL AWM STYLE 20671 90°C 30 V E63216 CSA AWM 90°C 30 V I/II A/B FT1 LL46064 ¹⁾					
Steckverbindung						
Typ	Rundstecker SpeedTec 12-polig female					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	12					
zusätzliche Anschlussstecker	Kupplung 12-polig male Steckzyklen: <500 Kontakte: 12 Schutzart nach EN 60529: gesteckt IP66/67					
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP66/67					
Elektrische Eigenschaften ¹⁾						
Betriebsspannung	≤30 V _{eff}					
Prüfspannung						
Ader - Ader	1,5 kV					
Ader - Schirm	0,8 kV					
Leiterwiderstand						
Signalleiter	≤86 Ω/km					
Isolationswiderstand	>200 MΩ*km					

Tabelle 160: 8BCR0005.11120-0, 8BCR0007.11120-0, 8BCR0010.11120-0, 8BCR0015.11120-0, 8BCR0020.11120-0, 8BCR0025.11120-0 - Technische Daten

Bestellnummer	8BCR0005. 11120-0	8BCR0007. 11120-0	8BCR0010. 11120-0	8BCR0015. 11120-0	8BCR0020. 11120-0	8BCR0025. 11120-0
Umgebungsbedingungen ¹⁾						
Temperatur						
bewegt	-20°C bis +80°C					
ruhend	-20°C bis +90°C					
Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	6,5 mm ± 0,2 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	≥20 mm					
bewegt	≥50 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	≤6 g					
Biegewechsel ²⁾	>3.000.000					
Geschwindigkeit	≤4 m/s					
Gewicht	0,4 kg	0,5 kg	0,7 kg	1,1 kg	1,4 kg	1,8 kg

Tabelle 160: 8BCR0005.11120-0, 8BCR0007.11120-0, 8BCR0010.11120-0,
8BCR0015.11120-0, 8BCR0020.11120-0, 8BCR0025.11120-0 - Technische Daten

- 1) Die Angaben beziehen sich auf das verwendete Rohkabel.
- 2) Bei einer Umgebungstemperatur von 20°C und einem Biegeradius von 65 mm.

6.8.7 Resolverkabel mit SpringTec Stecker

6.8.7.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Resolverkabel SpringTec Stecker	
8BCR0005.11230-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpringTec Stecker, Länge 5 m, schleppkettentauglich	
8BCR0007.11230-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpringTec Stecker, Länge 7 m, schleppkettentauglich	
8BCR0010.11230-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpringTec Stecker, Länge 10 m, schleppkettentauglich	
8BCR0015.11230-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpringTec Stecker, Länge 15 m, schleppkettentauglich	
8BCR0020.11230-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpringTec Stecker, Länge 20 m, schleppkettentauglich	
8BCR0025.11230-0	Kabelverlängerung für Resolverkabel mit SpringTec Stecker, Länge 25 m, schleppkettentauglich	

Tabelle 161: 8BCR0005.11230-0, 8BCR0007.11230-0, 8BCR0010.11230-0, 8BCR0015.11230-0, 8BCR0020.11230-0, 8BCR0025.11230-0 - Bestelldaten

Information:

Diese Kabelkonfektion kann in weiteren Längen verfügbar sein.
Eine aktuelle Übersicht ist auf der B&R Homepage zu finden ([Resolverkabel SpringTec Stecker](#)).

6.8.7.2 Technische Daten

Bestellnummer	8BCR0005.11230-0	8BCR0007.11230-0	8BCR0010.11230-0	8BCR0015.11230-0	8BCR0020.11230-0	8BCR0025.11230-0
Allgemeines						
Kabelquerschnitt	3x 2x 24 AWG 19					
Beständigkeit	Ölbeständigkeit gemäß VDE 0472 Teil 803, sowie handelsübliche Hydrauliköle ¹⁾					
Zulassung	UL AWM Style 20671, 90°C, 30 V, E63216 sowie CSA AWM, 90°C, 30 V, I/II A/B FT1 LL46064 ¹⁾					
Zulassungen						
CE	Ja					
UL	cULus E225616 Power Conversion Equipment					
Kabelaufbau						
Signalleiter						
Anzahl	6					
Aderisolation	Spezial Thermoplast					
Aderfarben	weiß/braun, grün/gelb, grau/rosa					
Ausführung	verzinnte Cu-Litze					
Querschnitt	AWG 24 / AWG 19					
Schirm	Nein					
Verseilung	weiß mit braun, grün mit gelb, grau mit rosa					
Gesamtverseilung	die 3 Paare miteinander und abschließender Folienbandierung					
Gesamtschirmung	Cu-Geflecht, optische Bedeckung ≥90% sowie Trennfolie darüber					
Außenmantel						
Material	PUR					
Farbe	grün, ähnlich RAL 6018 matt					
Bedruckung	B&R 3x2x24 AWG FLEX UL AWM STYLE 20671 90°C 30 V E63216 CSA AWM 90°C 30 V I/II A/B FT1 LL46064 ¹⁾					
Steckverbindung						
Typ	Rundstecker SpringTec 12-polig female					
Steckzyklen	<500					
Kontakte	12					
zusätzliche Anschlussstecker	Kupplung 12-polig male Steckzyklen: <500 Kontakte: 12 Schutzart nach EN 60529: gesteckt IP66/67					
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP66/67					
Elektrische Eigenschaften ¹⁾						
Betriebsspannung	≤30 V _{eff}					
Prüfspannung						
Ader/Ader	1,5 kV					
Ader/Schirm	0,8 kV					
Leiterwiderstand						
Signalleiter	≤86 Ω/km					
Isolationswiderstand	>200 MΩ*km					

Tabelle 162: 8BCR0005.11230-0, 8BCR0007.11230-0, 8BCR0010.11230-0, 8BCR0015.11230-0, 8BCR0020.11230-0, 8BCR0025.11230-0 - Technische Daten

Bestellnummer	8BCR0005. 11230-0	8BCR0007. 11230-0	8BCR0010. 11230-0	8BCR0015. 11230-0	8BCR0020. 11230-0	8BCR0025. 11230-0
Umgebungsbedingungen ¹⁾						
Temperatur						
bewegt	-20°C bis +80°C					
ruhend	-20°C bis +90°C					
Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Abmessungen						
Länge	5 m	7 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Durchmesser	6,5 mm ± 0,2 mm					
Biegeradius						
einmalige Biegung	≥20 mm					
bewegt	≥50 mm					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	≤6 g					
Biegewechsel ²⁾	>3.000.000					
Geschwindigkeit	≤4 m/s					
Gewicht	0,4 kg	0,49 kg	0,7 kg	1,1 kg	1,4 kg	1,8 kg

Tabelle 162: 8BCR0005.11230-0, 8BCR0007.11230-0, 8BCR0010.11230-0,
8BCR0015.11230-0, 8BCR0020.11230-0, 8BCR0025.11230-0 - Technische Daten

- 1) Die Angaben beziehen sich auf das verwendete Rohkabel.
- 2) Bei einer Umgebungstemperatur von 20°C und einem Biegeradius von 65 mm.

7 Stecker

7.1 Allgemeines

B&R bietet verschiedene Motor-/Geberstecker für B&R Motoren an. Alle Stecker entsprechen der Schutzart IP67. Das metallische Gehäuse bietet eine Schutzleiteranbindung auf das Gehäuse nach VDE 0627. Alle im Stecker verwendeten Kunststoffe sind UL94/V0 gelistet. Hochwertige, vergoldete Drahtfederkontakte gewähren hohe Kontaktsicherheit auch bei hoher Stechhäufigkeit.

Hinweis:

Zur Montage der Stecker ist die Verwendung eines Spezialwerkzeuges zwingend erforderlich (siehe Montageanleitung des jeweiligen Steckers).

7.2 Motorstecker

7.2.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Zubehör	
8PM001.00-1	Motorstecker Intercontec 8-polig female, Crimpbereich 4x 0,5-2,5 mm ² + 4x 0,06-1,0 mm ² , für Kabel 9-14 mm, IP67, UL/CSA-zugelassen	
8PM002.00-1	Motorstecker Intercontec 8-polig female, Crimpbereich 4x 2,5-4,0 mm ² + 4x 0,06-1,0 mm ² , Lötbereich 4x 0,5-4,0 mm ² + 4x 0,06-1,5 mm ² für Kabel 14-17 mm, IP67, UL/CSA-zugelassen	
8PM003.00-1	Motorstecker Intercontec 8-polig female, Crimpbereich 4x 1,5-10 mm ² + 4x 0,5-2,5 mm ² , für Kabel 17-26 mm, IP67, UL/CSA-zugelassen	

Tabelle 163: 8PM001.00-1, 8PM002.00-1, 8PM003.00-1 - Bestelldaten

7.2.2 Technische Daten

Bestellnummer	8PM001.00-1	8PM002.00-1	8PM003.00-1
Allgemeines			
Isolierkörper	PA 6.6 / PBT, UL94/V0 gelistet		
Kontakte	8 (4 Leistungs- und 4 Signalkontakte)		
Schutzleiter-Gehäuseanbindung	nach VDE 0627		
Elektrische Eigenschaften			
Überspannungskategorie	3		
Leistungskontakte			
Durchgangswiderstand	<3 mΩ		<1 mΩ
Nennspannung	630 VAC / VDC		
Nennstrom	30 A		75 A
Prüfspannung (L - L)	6000 V		
Signalkontakte			
Durchgangswiderstand	<5 mΩ		<3 mΩ
Nennspannung	250 VAC / VDC		630 VAC / VDC
Nennstrom	10 A		30 A
Prüfspannung (L - L)	2500 V		4000 V
Einsatzbedingungen			
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	3		
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP67		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Betrieb	-20 bis 130°C		
Meereshöhe			
Betrieb	bis 2000 m		
Mechanische Eigenschaften			
Gehäuse			
Material	Zinkdruckguss / Messing, vernickelt		Magnesiumdruckguss / Aluminium, vernickelt
Crimpbereich	4x 0,5 - 2,5 mm ² + 4x 0,06 - 1 mm ²	4x 2,5 - 4 mm ² + 4x 0,06 - 1 mm ²	4x 1,5 - 10 mm ² + 4x 0,5 - 2,5 mm ²

Tabelle 164: 8PM001.00-1, 8PM002.00-1, 8PM003.00-1 - Technische Daten

Bestellnummer	8PM001.00-1	8PM002.00-1	8PM003.00-1
Dichtung	FPM / HNBR		
Steckergröße	Größe 1		Größe 1,5
Steckzyklen	>50		
Kabelklemmbereich	9,5 - 14,5 mm	14 bis 17 mm	17 bis 26 mm
Herstellerinformation			
Hersteller	INTERCONTEC (www.intercontec.biz)		
Herstellerbezeichnung	BSTA 108 FR 19 58 0036 000	BSTA 108 FR 35 59 0036 000	CSTA 264 FR 48 25 0001 000

Tabelle 164: 8PM001.00-1, 8PM002.00-1, 8PM003.00-1 - Technische Daten

7.3 Geberstecker

7.3.1 EnDat Stecker

7.3.1.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Zubehör	
8PE001.00-1	EnDat-Stecker Intercontec 17-polig female, Crimpbereich 17x 0,06-1,0 mm², für Kabel 9-12 mm, IP67	

Tabelle 165: 8PE001.00-1 - Bestelldaten

7.3.1.2 Technische Daten

Bestellnummer	8PE001.00-1
Allgemeines	
Isolierkörper	PA 6.6 / PBT, UL94/V0 gelistet
Kontakte	17 Signalkontakte
Schutzleiter-Gehäuseanbindung	nach VDE 0627
Elektrische Eigenschaften	
Überspannungskategorie	3
Signalkontakte	
Durchgangswiderstand	<5 mΩ
Nennspannung	125 V
Nennstrom	9 A
Prüfspannung (L - L)	2500 V
Einsatzbedingungen	
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	3
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-20 bis 130°C
Meereshöhe	
Betrieb	bis 2000 m
Mechanische Eigenschaften	
Gehäuse	
Material	Zinkdruckguss / Messing, vernickelt
Crimpereich	17x 0,06 - 1 mm²
Dichtung	FPM / HNBR
Steckergröße	Größe 1
Steckzyklen	>50
Kabelklemmbereich	5,5 bis 10,5 mm
Herstellerinformation	
Hersteller	INTERCONTEC (www.intercontec.biz)
Herstellerbezeichnung	ASTA 035 FR 11 10 0035 000

Tabelle 166: 8PE001.00-1 - Technische Daten

7.3.2 Resolverstecker

7.3.2.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Zubehör	
8PR001.00-1	Resolverstecker Intercontec 12-polig female, Crimpbereich 12x 0,06-1,0 mm ² , für Kabel 5,5-10,5 mm, IP67	

Tabelle 167: 8PR001.00-1 - Bestelldaten

7.3.2.2 Technische Daten

Bestellnummer	8PR001.00-1
Allgemeines	
Isolierkörper	PA 6.6 / PBT, UL94/V0 gelistet
Kontakte	12 Signalkontakte
Schutzleiter-Gehäuseanbindung	nach VDE 0627
Elektrische Eigenschaften	
Überspannungskategorie	3
Signalkontakte	
Durchgangswiderstand	<5 mΩ
Nennspannung	160 V
Nennstrom	9 A
Prüfspannung (L - L)	2500 V
Einsatzbedingungen	
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1	3
Schutzart nach EN 60529	gesteckt IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-20 bis 130°C
Meereshöhe	
Betrieb	bis 2000 m
Mechanische Eigenschaften	
Gehäuse	
Material	Zinkdruckguss / Messing, vernickelt
Crimpbereich	12x 0,06 - 1 mm ²
Dichtung	FPM / HNBR
Steckergröße	Größe 1
Steckzyklen	>50
Kabelklemmbereich	5,5 bis 10,5 mm
Herstellerinformation	
Hersteller	INTERCONTEC (www.intercontec.biz)
Herstellerbezeichnung	ASTA 021 FR 11 10 0035 000

Tabelle 168: 8PR001.00-1 - Technische Daten

Kapitel 3 • Montage

1 Allgemeines

Bei der Montage ist darauf zu achten, dass diese auf einer ausreichend stark dimensionierten und ebenen Fläche erfolgt. Es ist die im Maßblatt angegebene Anzahl und Art der Befestigungsschrauben zu verwenden.

Für das Anheben von ACOPOS 1640 und ACOPOS 128M kann an der Geräteoberseite eine Ringschraube DIN580 M6 eingeschraubt werden:

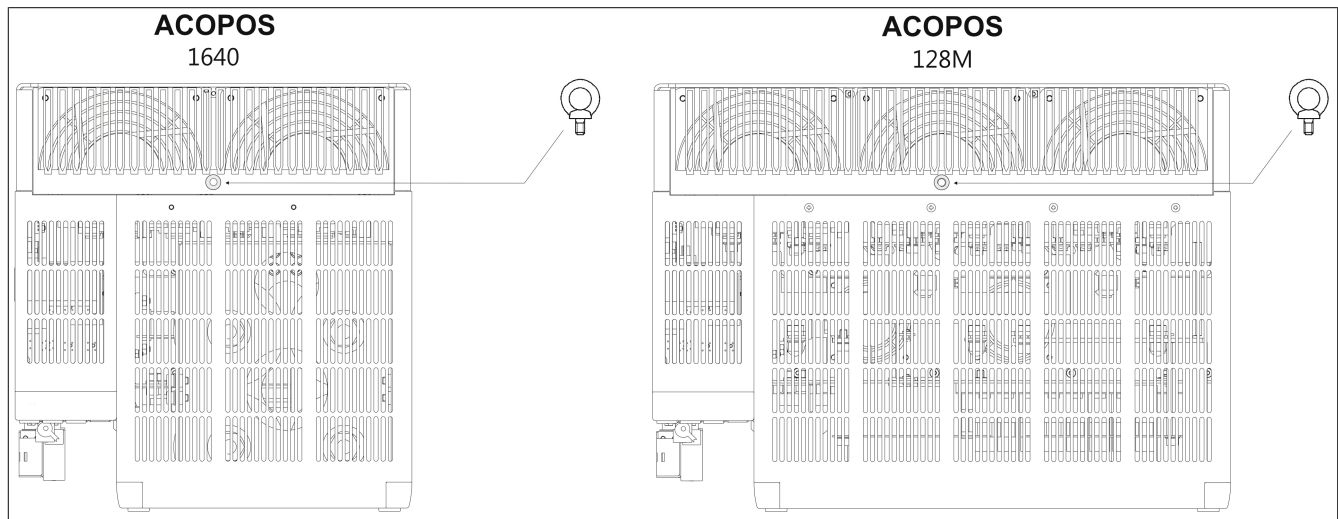


Abbildung 52: Montageposition der Ringschraube zum Anheben von ACOPOS 1640, 128M

ACOPOS Servoverstärker müssen in Schaltschränke eingebaut werden, deren Schutzart mindestens IP54 entspricht. ³⁾

ACOPOS Servoverstärker dürfen nur in Umgebungen eingesetzt werden, die dem Verschmutzungsgrad II (nicht leitfähige Verschmutzung) entsprechen. Die in den technischen Daten angegebene maximale Betriebstemperatur sowie die Schutzart müssen beim Einbau der Geräte beachtet werden (siehe ["Technische Daten" auf Seite 27](#)).

Für ausreichende Luftzirkulation ist oberhalb und unterhalb der ACOPOS Servoverstärker ein Freiraum von mindestens 80 mm vorzusehen. ACOPOS Servoverstärker können direkt aneinander angereiht werden; das dafür notwendige Teilungsmaß ist den jeweiligen Maßblättern zu entnehmen.

³⁾ Ausgenommen Bremswiderstände 8B0WxxxxH000.001-1.

2 Maßblätter und Einbaumaße

2.1 ACOPOS 1010, 1016

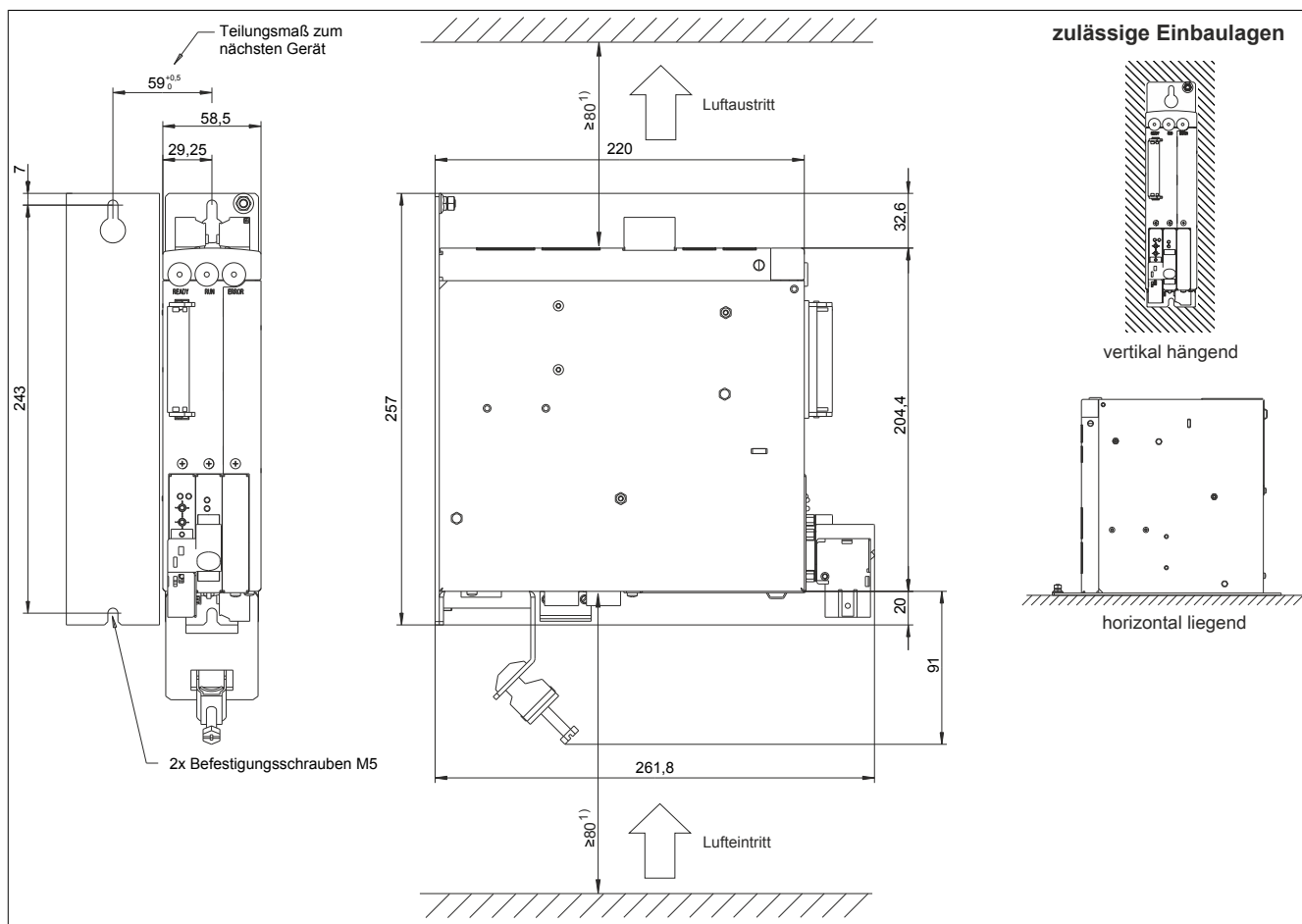


Abbildung 53: Maßblatt und Einbaumaße für ACOPOS 1010, 1016

- 1) Für ausreichende Luftzirkulation ist oberhalb und unterhalb des ACOPOS Servoverstärkers ein Freiraum von mindestens 80 mm vorzusehen. Um eine problemlose Verkabelung zu ermöglichen, ist unterhalb des ACOPOS Servoverstärkers ein Abstand von ca. 100 mm notwendig.

2.2 ACOPOS 1022, 1045, 1090

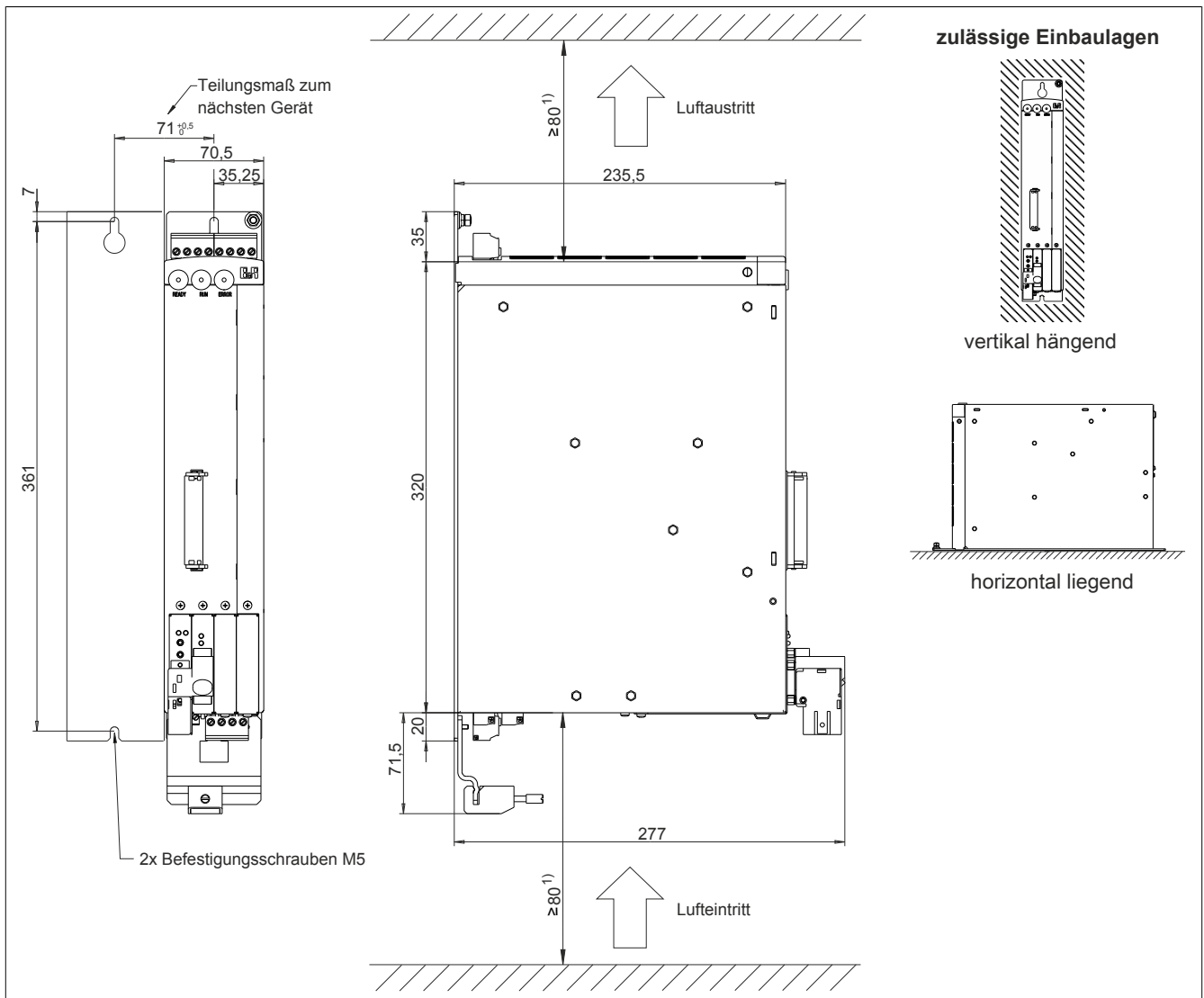


Abbildung 54: Maßblatt und Einbaumaße für ACOPOS 1022, 1045, 1090

- 1) Für ausreichende Luftzirkulation ist oberhalb und unterhalb des ACOPOS Servoverstärkers ein Freiraum von mindestens 80 mm vorzusehen. Um eine problemlose Verkabelung zu ermöglichen, ist unterhalb des ACOPOS Servoverstärkers ein Abstand von mindestens 100 mm notwendig.

2.3 ACOPOS 1180, 1320

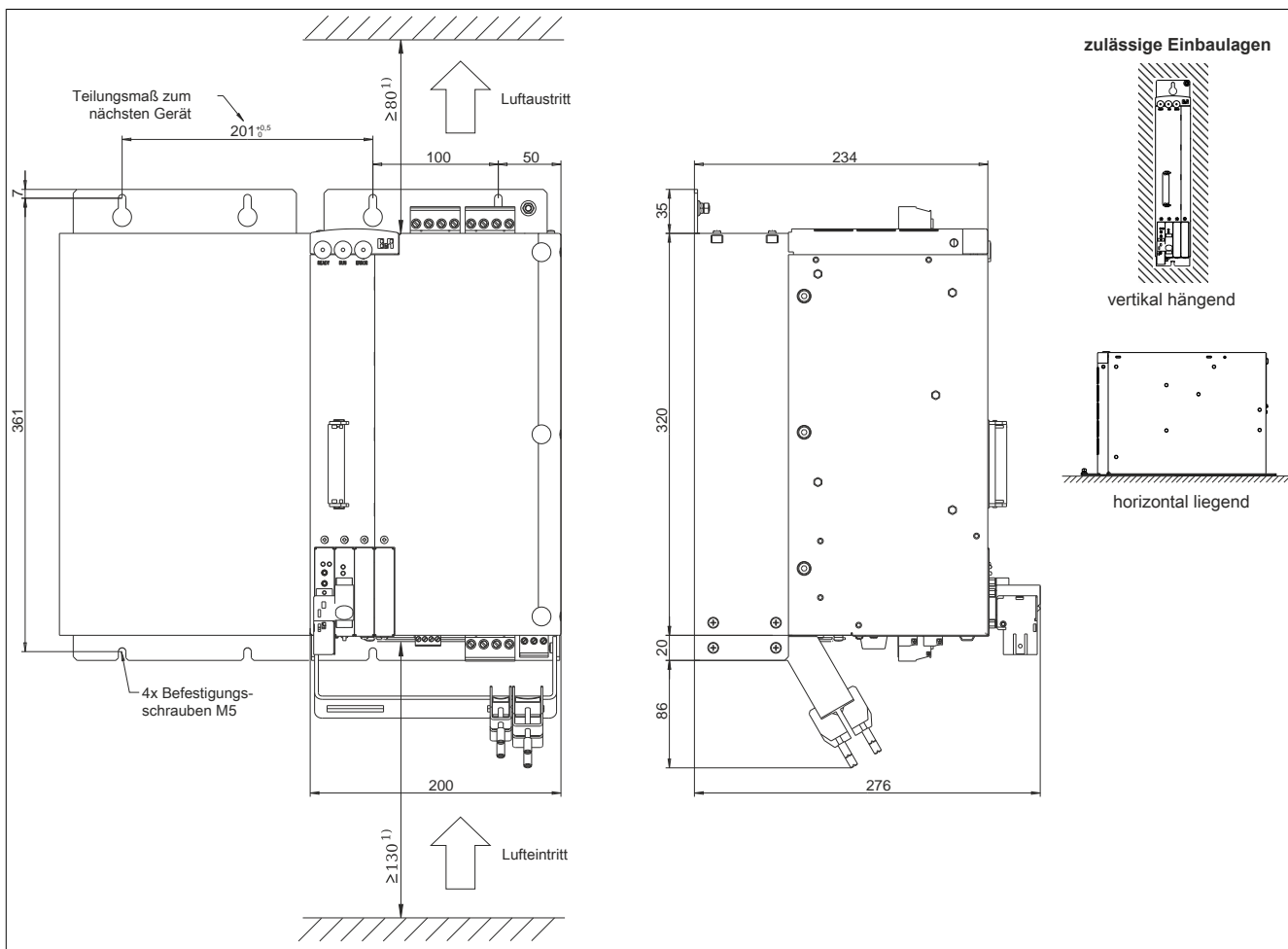


Abbildung 55: Maßblatt und Einbaumaße für ACOPOS 1180, 1320

- 1) Für ausreichende Luftzirkulation ist oberhalb und unterhalb des ACOPOS Servoverstärkers ein Freiraum von mindestens 80 mm vorzusehen. Um eine problemlose Verkabelung zu ermöglichen, ist unterhalb des ACOPOS Servoverstärkers ein Abstand von mindestens 130 mm notwendig.

2.4 ACOPOS 1640

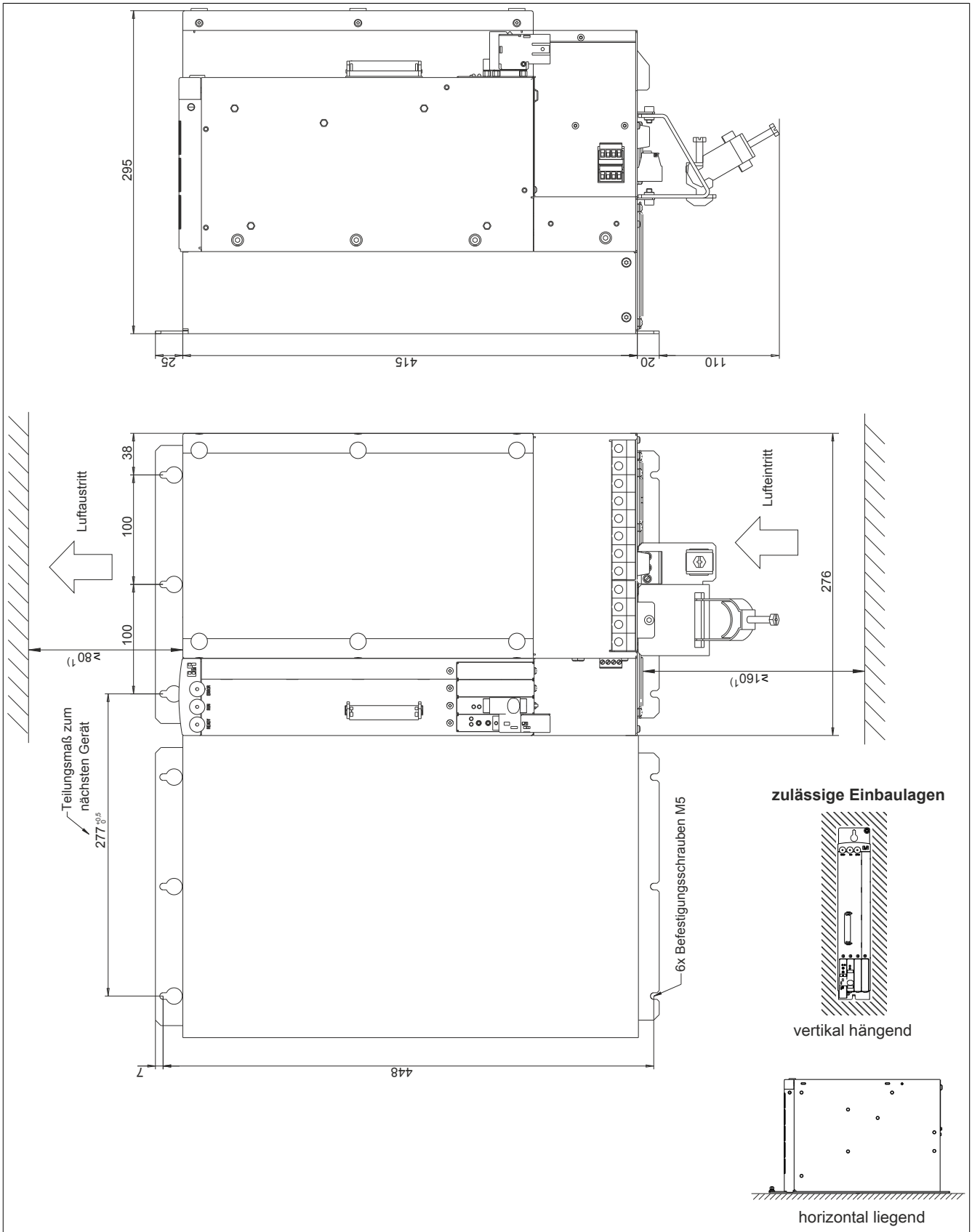


Abbildung 56: Maßblatt und Einbaumaße für ACOPOS 1640

- 1) Für ausreichende Luftzirkulation ist oberhalb und unterhalb des ACOPOS Servoverstärkers ein Freiraum von mindestens 80 mm vorzusehen. Um eine problemlose Verkabelung zu ermöglichen, ist unterhalb des ACOPOS Servoverstärkers ein Abstand von ca. 160 mm notwendig.

2.5 ACOPOS 128M

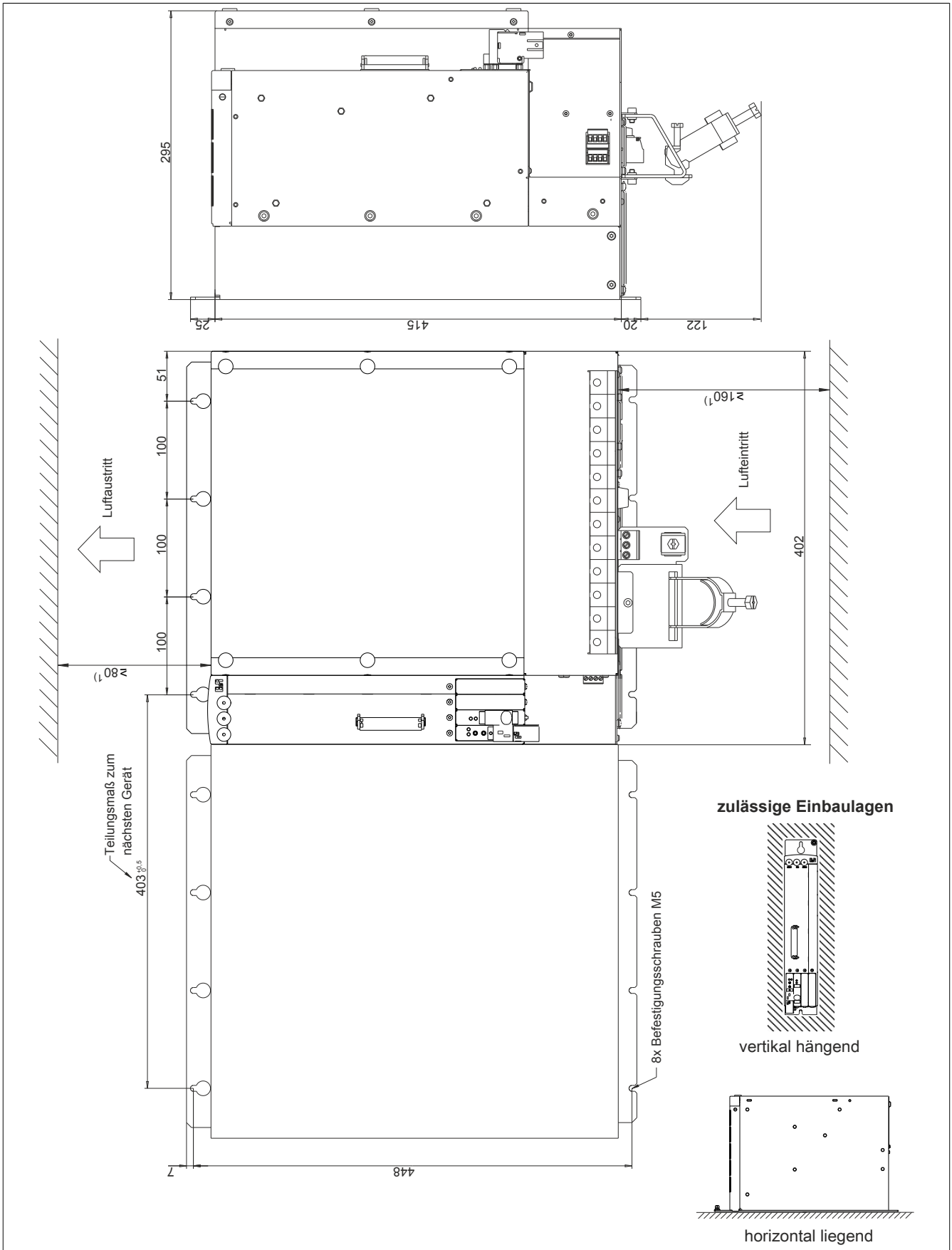


Abbildung 57: Maßblatt und Einbaumaße für ACOPOS 128M

- 1) Für ausreichende Luftzirkulation ist oberhalb und unterhalb des ACOPOS Servoverstärkers ein Freiraum von mindestens 80 mm vorzusehen. Um eine problemlose Verkabelung zu ermöglichen, ist unterhalb des ACOPOS Servoverstärkers ein Abstand von ca. 160 mm notwendig.

2.6 Externe Bremswiderstände

2.6.1 8B0W0045H000.001-1, 8B0W0079H000.001-1, 8B0W0096H000.001-1

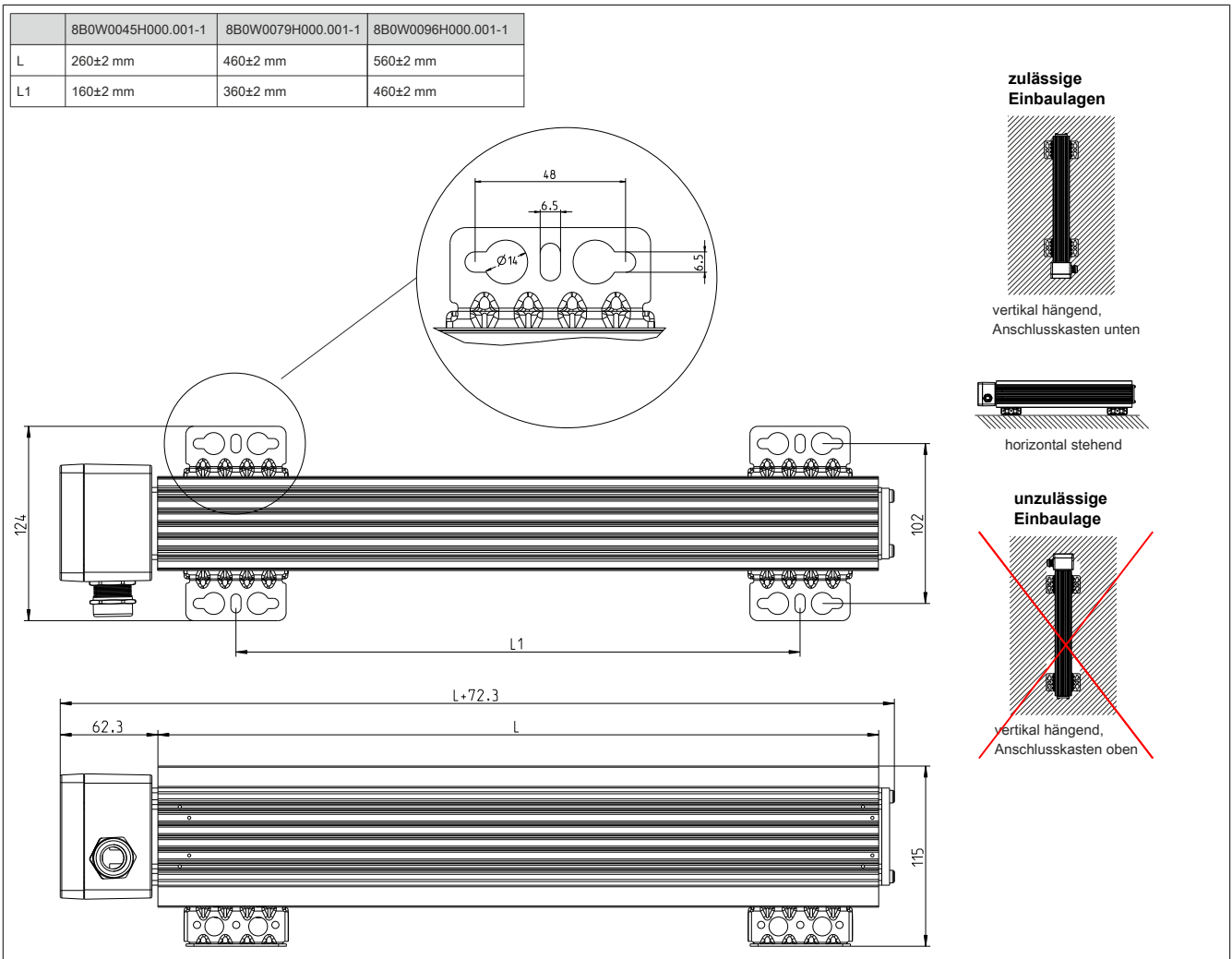


Abbildung 58: Maßblatt für 8B0W0045H000.001-1, 8B0W0079H000.001-1, 8B0W0096H000.001-1

Warnung!

Externe Bremswiderstände 8B0W können sowohl in Betrieb als auch nach dem Abschalten sehr hohe Oberflächentemperaturen aufweisen!

Einbaumaße externe Bremswiderstand 8B0W

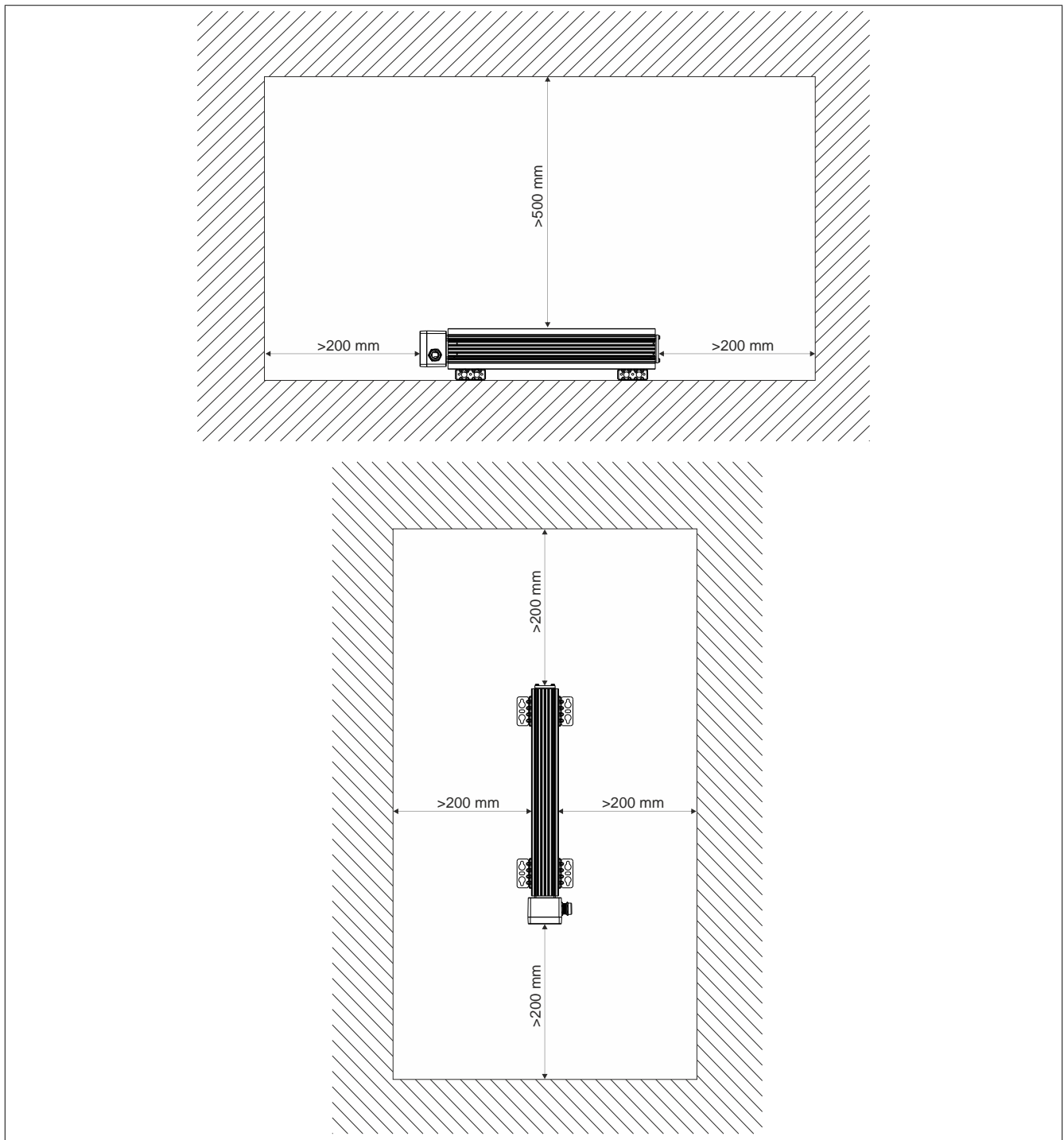


Abbildung 59: Einbaumaße für externe Bremswiderstände 8B0W

3 Ein- und Ausbau von Einsteckmodulen

3.1 Allgemeines

Bei ACOPOS Servoverstärkern sind je nach Baugröße drei bzw. vier Slots für den Einbau von Einsteckmodulen vorgesehen. Es müssen bestimmte Modulzuordnungen zu den Slots beachtet werden (siehe "Slotübersicht für ACOPOS Einsteckmodule" auf Seite 101).

Vorsicht!

Für den Ein- und Ausbau von Einsteckmodulen sind die Vorschriften gemäß Abschnitt "Schutz vor elektrostatischen Entladungen" auf Seite 21 zu beachten!

3.2 Einbau

1. ACOPOS Servoverstärker vom Netz trennen und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. 24 VDC Versorgungsspannung abschalten.
3. Schraube an der Unterseite der Blindabdeckung entfernen.
4. Schraube an der Vorderseite lockern.
5. Blindabdeckung entfernen.



Abbildung 60: Einbau von ACOPOS Einsteckmodulen

6. Einsteckmodul in den freien Steckplatz stecken (siehe Abbildung oben).
7. Einsteckmodul mit den beiden Schrauben fixieren.
8. 24 VDC Versorgungsspannung einschalten.
9. ACOPOS Servoverstärker mit dem Netz verbinden.

3.3 Ausbau

1. ACOPOS Servoverstärker vom Netz trennen und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. 24 VDC Versorgungsspannung abschalten.
3. Schraube an der Unterseite des Einsteckmoduls entfernen.
4. Schraube an der Vorderseite des Einsteckmoduls lockern.
5. Einsteckmodul entfernen.
6. Blindabdeckung in den freien Steckplatz stecken.
7. Blindabdeckung mit den beiden Schrauben fixieren.
8. 24 VDC Versorgungsspannung einschalten.
9. ACOPOS Servoverstärker mit dem Netz verbinden.

4 Direkt angereihte Montage verschiedener ACOPOS Baureihen

Bei direkt angereicherter Montage von ACOPOS Servoverstärkern verschiedener Baureihen wird empfohlen, die Vertikalposition so abzustimmen, dass sich die LED-Anzeigen der jeweiligen Geräte in einer Linie befinden.

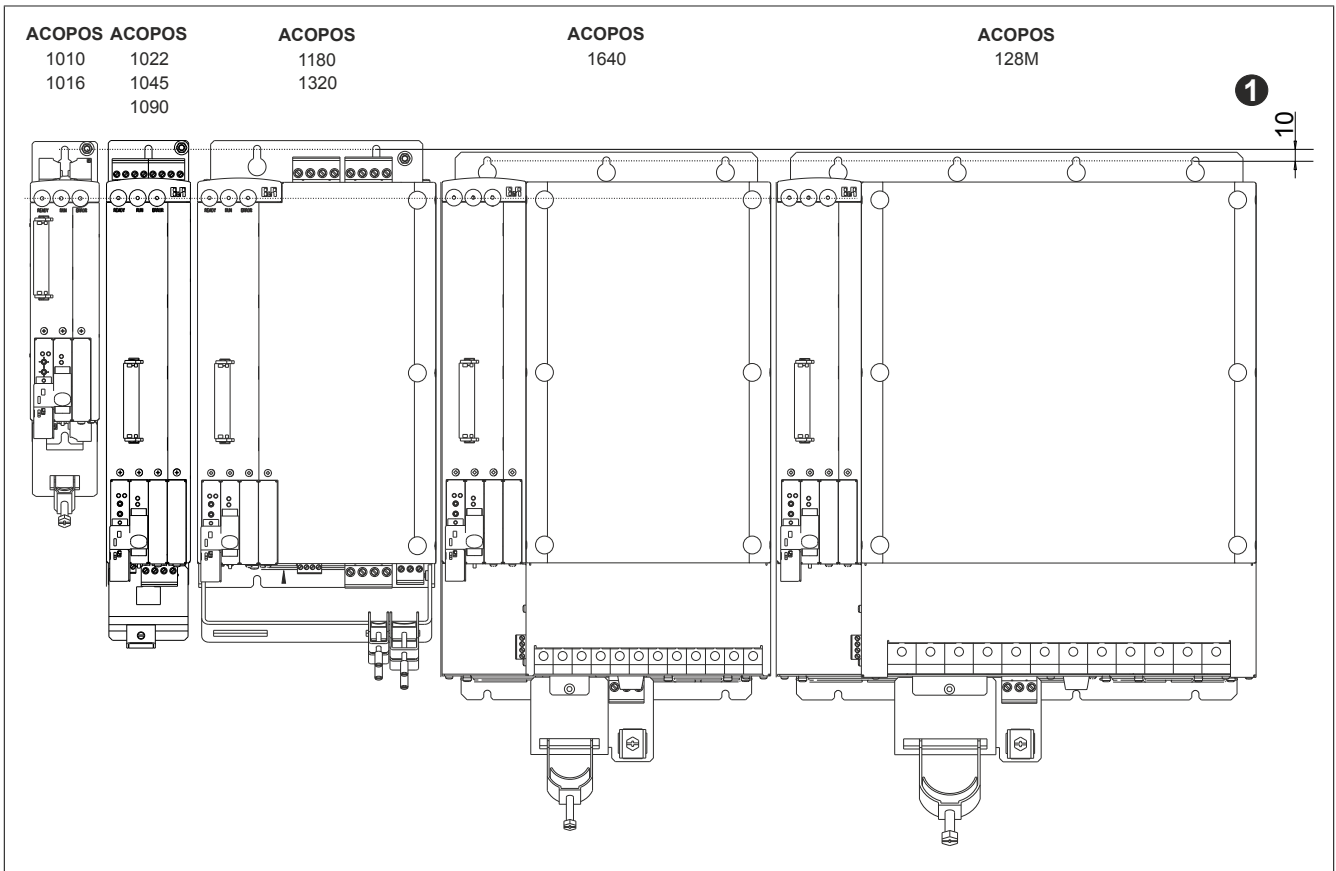


Abbildung 61: Direkt angereihte Montage von ACOPOS Servoverstärkern verschiedener Baureihen

1) Vertikalversatz der Position der oberen Befestigungsbohrungen

Aus der Abbildung ergibt sich dabei ein Vertikalversatz der Position der oberen Befestigungsbohrungen von 10 mm. Die Abstände für die unteren Befestigungsbohrungen sowie Anzahl und Durchmesser der benötigten Schrauben können den Maßblättern der jeweiligen ACOPOS Servoverstärker entnommen werden.

Übersicht der jeweiligen Vertikalversätze:

Anreihung neben		ACOPOS								
		1010	1016	1022	1045	1090	1180	1320	1640	128M
ACOPOS	1010	kein Versatz						10 mm		
	1016	kein Versatz						10 mm		
	1022	kein Versatz						10 mm		
	1045	kein Versatz						10 mm		
	1090	kein Versatz						10 mm		
	1180	kein Versatz						10 mm		
	1320	kein Versatz						10 mm		
	1640	kein Versatz						10 mm		
	128M	10 mm						kein Versatz		

Tabelle 169: Übersicht der Vertikalversätze ACOPOS - ACOPOS

5 Verwendung von Kühlsystemen in Schaltschränken

Zur Einhaltung der zulässigen Umgebungstemperatur von ACOPOS Servoverstärkern in Schaltschränken ist es üblicherweise notwendig, Kühlsysteme einzusetzen.

Details zur Dimensionierung von Kühlsystemen siehe "Dimensionierung von Kühlsystemen zur Schaltschrankkühlung" auf Seite 248.

5.1 Eigenkonvektion

Die Verlustleistung wird über die Schaltschrankwände nach außen abgestrahlt.

Warnung!

Es ist zu beachten, dass nur gut abgedichtete Schaltschränke verwendet werden, da es sonst zum Eintritt von verschmutzter Umgebungsluft in den Schaltschrank kommen kann!

5.2 Verwendung von Filterlüftern

Die Filterlüfter und Austrittsfilter sind so am Schaltschrank anzuordnen, dass der Lufteintritt unten und der Luftaustritt oben erfolgt.

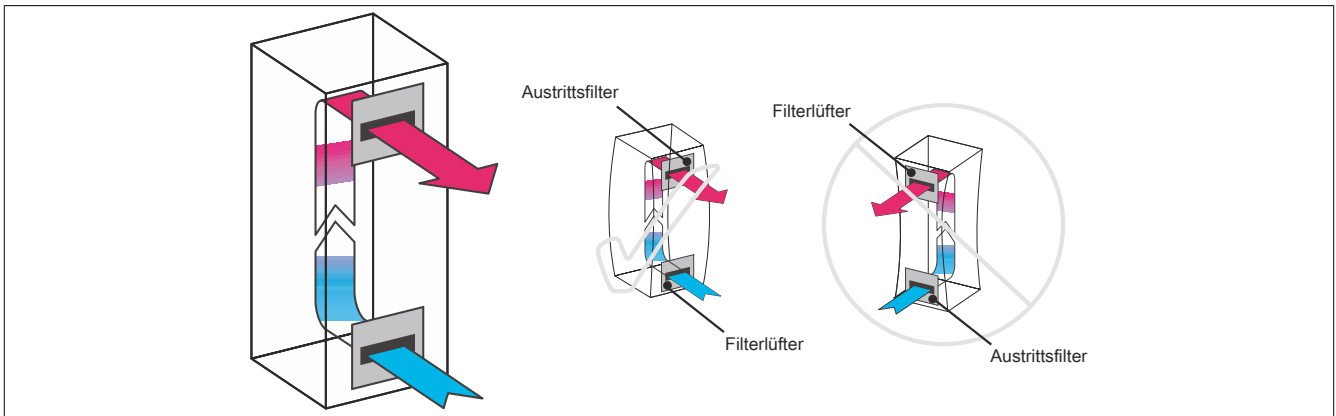


Abbildung 62: Funktionsschema von Filterlüftern

Vorsicht!

Bei einer saugseitigen Luftführung kann es bei Undichtigkeiten am Schaltschrank zum Ansaugen von verschmutzter Luft kommen! Diese Art der Luftführung ist zu vermeiden.

Warnung!

Es ist zu beachten, dass nur gut abgedichtete Schaltschränke verwendet werden, da es sonst zum Eintritt von verschmutzter Umgebungsluft in den Schaltschrank kommen kann! ⁴⁾

⁴⁾ Schaltschränke, die unter Berücksichtigung des Aufstellungsortes und der physikalischen Umgebungsbedingungen angemessenen Schutz gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern (Staub, Metallspäne, ...) und Flüssigkeiten (Kühlmittel, ...) bieten. Details siehe EN 60204-1.

5.3 Verwendung von Luft/Luft-Wärmetauschern

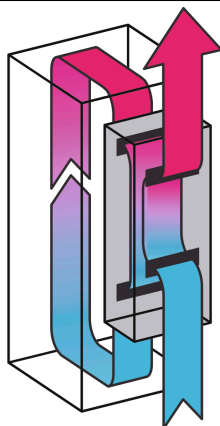


Abbildung 63: Funktionsschema von Luft/Luft-Wärmetauschern

Vorsicht!

Es muss eine „gleichmäßige“ Luftzirkulation im Schaltschrank gewährleistet sein. Luftein- und Austrittsöffnungen des Innenkreislaufes des Luft/Luft-Wärmetauschers dürfen nicht verbaut sein, da dadurch eine ausreichende Luftzirkulation im Schaltschrank verhindert wird.

Es wird empfohlen einen ausreichenden Abstand (>200 mm) vor den Luftein- und Austrittsöffnungen des Innenkreislaufes vorzusehen.

Vorsicht!

Sind im Schaltschrank Bauteile bzw. Elektronikkomponenten mit Eigenlüftung vorhanden, muss darauf geachtet werden, dass die Luftrichtung nicht gegen den Kaltluftstrom des Kühlsystems gerichtet ist. Es kann ein Luftkurzschluss entstehen und dadurch eine ausreichende Kühlung im Schaltschrank verhindert werden.

Warnung!

Es ist zu beachten, dass nur gut abgedichtete Schaltschränke verwendet werden, da es sonst zum Eintritt von verschmutzter Umgebungsluft in den Schaltschrank kommen kann!

Eine Montage von Luft/Luft-Wärmetauschern hinter Montageplatten ist generell zu vermeiden. Sollte dies dennoch notwendig sein, müssen entsprechende Luftleitbleche Verwendung finden. Zusätzlich müssen Luftein- und -austrittsöffnungen in der Montageplatte geschaffen werden.

5.4 Verwendung von Luft/Wasser-Wärmetauschern

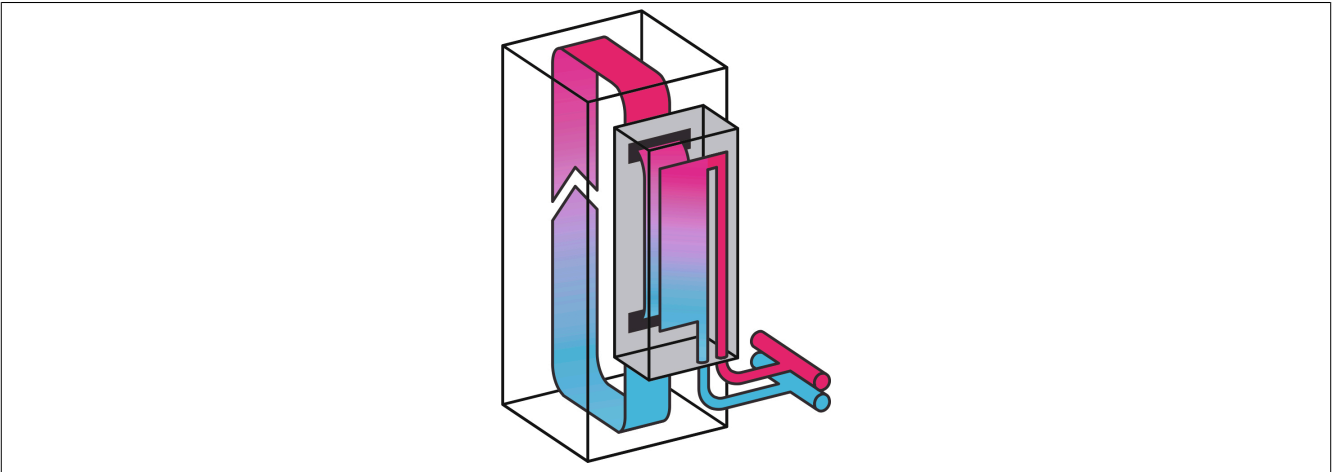


Abbildung 64: Funktionsschema von Luft/Wasser-Wärmetauschern

Vorsicht!

Es muss eine „gleichmäßige“ Luftzirkulation im Schaltschrank gewährleistet sein. Luftein- und Austrittsöffnungen des Innenkreislaufes des Luft/Wasser-Wärmetauschers dürfen nicht verbaut sein, da dadurch eine ausreichende Luftzirkulation im Schaltschrank verhindert wird.

Es wird empfohlen einen ausreichenden Abstand (>200 mm) vor den Luftein- und Austrittsöffnungen des Innenkreislaufes vorzusehen.

Vorsicht!

Sind im Schaltschrank Bauteile bzw. Elektronikkomponenten mit Eigenlüftung vorhanden, muss darauf geachtet werden, dass die Luftrichtung nicht gegen den Kaltluftstrom des Kühlsystems gerichtet ist. Es kann ein Luftkurzschluss entstehen und dadurch eine ausreichende Kühlung im Schaltschrank verhindert werden.

Warnung!

Es ist zu beachten, dass nur gut abgedichtete Schaltschränke verwendet werden, da es sonst zum Eintritt von verschmutzter Umgebungsluft in den Schaltschrank kommen kann!

Eine Montage von Luft/Wasser-Wärmetauschern hinter Montageplatten ist generell zu vermeiden. Sollte dies dennoch notwendig sein, müssen entsprechende Luftleitbleche Verwendung finden. Zusätzlich müssen Luftein- und -austrittsöffnungen in der Montageplatte geschaffen werden.

5.5 Verwendung von Kühlaggregate

5.5.1 Allgemeines

Vorsicht!

Bei unsachgemäßer Handhabung und Anordnung von Kühlaggregate kann es durch Betauung und Kondenswasser zur Beschädigung der eingebauten ACOPOS Servoverstärker kommen!

Kondenswasser kann mit dem Kühlluftstrom in die ACOPOS Servoverstärker gelangen!

Warnung!

Es ist zu beachten, dass nur gut abgedichtete Schaltschränke verwendet werden, da es sonst durch Eindringen von Umgebungsluft zu Betauung kommen kann!

Bei Betrieb von Schaltschränken mit geöffneten Türen (z. B. im Servicefall) dürfen nach dem Schließen der Türen die ACOPOS Servoverstärker zu keinem Zeitpunkt kühler sein als die Luft im Schaltschrank, da es sonst zu Betauung kommt.

Um die Temperatur von ACOPOS Servoverstärkern und der Schaltschrankluft auf gleichem Niveau zu halten, muss das Kühlaggregate auch bei abgeschalteter Anlage noch in Betrieb bleiben.

Kühlaggregate müssen so angeordnet werden, dass sich bildendes Kondenswasser nicht in die ACOPOS Servoverstärker tropfen kann. Darauf ist bereits bei der Auswahl des Schaltschranks zu achten (spezielle Konstruktion bei Verwendung von Kühlaggregate auf dem Schaltschrankdach).

Es ist auch sicherzustellen, dass sich im Lüfter des Kühlaggregate nach Abschaltphasen bildendes Kondenswasser nicht auf die ACOPOS Servoverstärker sprühen kann.

Auf richtige Temperatureinstellung der Kühlaggregate achten! Die Schaltschrankinnentemperatur nur so niedrig wie nötig einstellen.

Die in der Bedienungsanleitung des Kühlaggregate enthaltenen Montagehinweise beachten!

5.5.2 Anordnung eines Kühlaggregate auf dem Schaltschrankdach

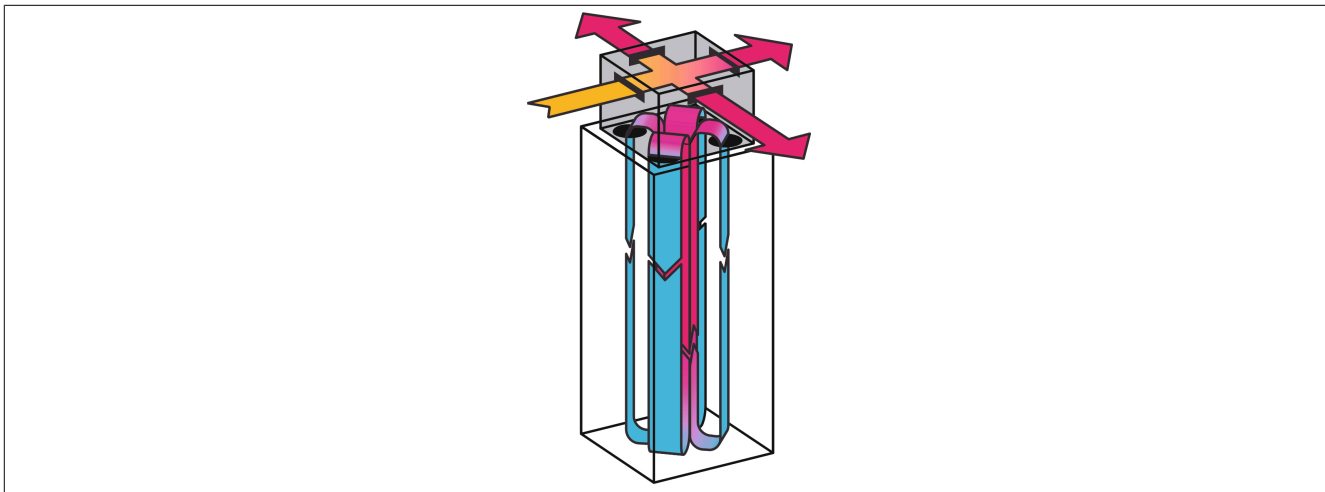


Abbildung 65: Anordnung eines Kühlaggregate auf dem Schaltschrankdach

Vorsicht!

Bei der Anordnung von Kühlaggregate auf dem Schaltschrankdach ist besonders auf eine gezielte Luftführung zu achten! Der Kaltluftstrom muss durch Luftkanalsysteme möglichst weit unten im Schaltschrank eingeleitet werden (siehe auch Abbildung oben).

Vorsicht!

Es ist darauf zu achten, dass der Kaltluftstrom des Kühlsystems nicht gegen den Luftstrom der Lüfter im ACOPOS Servoverstärker gerichtet ist. Dadurch kann ein Luftkurzschluss entstehen und eine ausreichende Kühlung der ACOPOS Servoverstärker verhindert werden.

Kondensatwasser, das sich am Kühlaggregate bildet, muss gemäß Herstellerangaben so abgeleitet werden, dass es nicht in die ACOPOS Servoverstärker gelangen kann.

5.5.3 Anordnung eines Kühlaggregates an der Schaltschrankfront

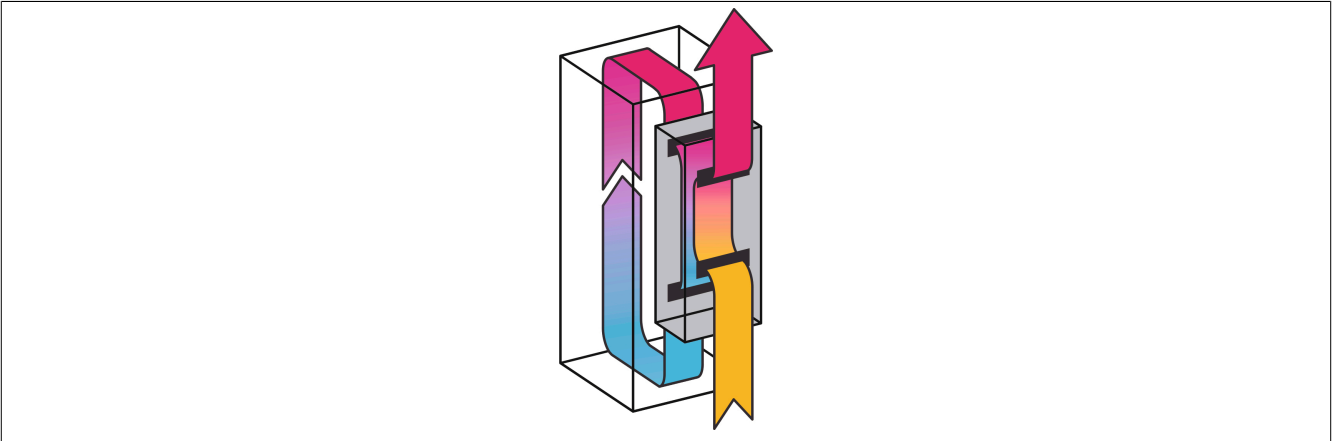


Abbildung 66: Anordnung eines Kühlaggregates an der Schaltschrankfront

Vorsicht!

Der Kaltluftstrom des Kühlaggregates muss durch Luftkanalsysteme möglichst weit unten im Schaltschrank eingeleitet werden (siehe auch Abbildung oben).

Vorsicht!

Es ist darauf zu achten, dass der Kaltluftstrom des Kühlsystems nicht gegen den Luftstrom der Lüfter des ACOPOS Servoverstärker gerichtet ist. Dadurch kann ein Luftkurzschluss entstehen und eine ausreichende Kühlung der ACOPOS Servoverstärker verhindert werden.

Kondensatwasser, das sich am Kühlaggregat bildet, muss gemäß Herstellerangaben so abgeleitet werden, dass es nicht in die ACOPOS Servoverstärker gelangen kann.

6 Motorkabel

6.1 Konfektionierung (modulseitig) am Beispiel eines Motorkabels 1,5 mm²

1. Motorkabel auf die benötigte Länge kürzen.
2. Motorkabel am modulseitigen Ende abmanteln (darauf achten, dass dabei das Gesamtschirmgeflecht nicht zerstört wird).

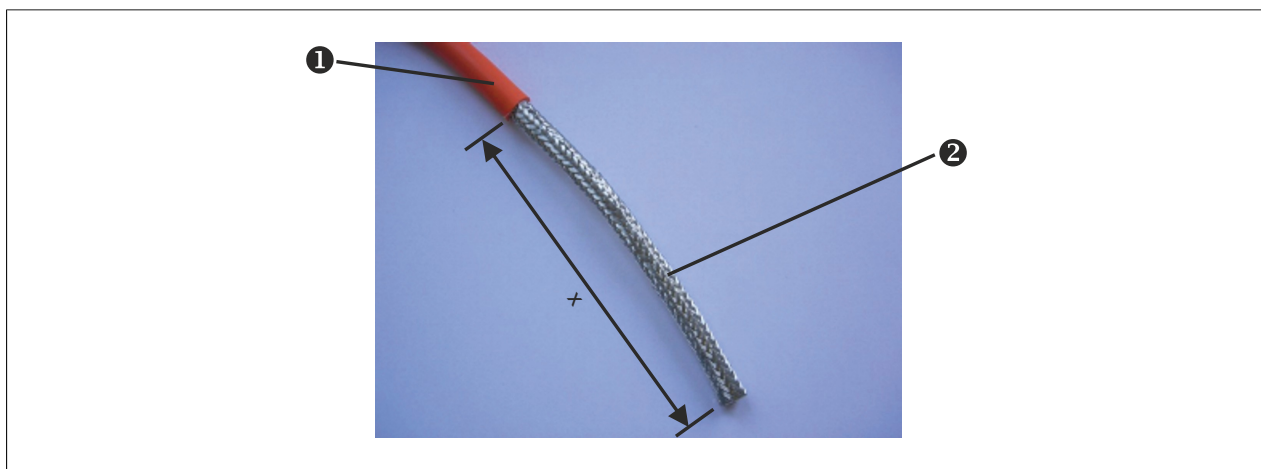


Abbildung 67: Abgemanteltes Kabelende

- 1 Kabelmantel
- 2 Gesamtschirmgeflecht
- x Abisolierlänge

Motorkabel	Abisolierlänge x
1,5 mm ²	75 mm
4 mm ²	150 mm
10 mm ²	180 mm
35 mm ²	180 mm

3. Gesamtschirm über den Kabelmantel zurückziehen und Verseilelemente abschneiden.

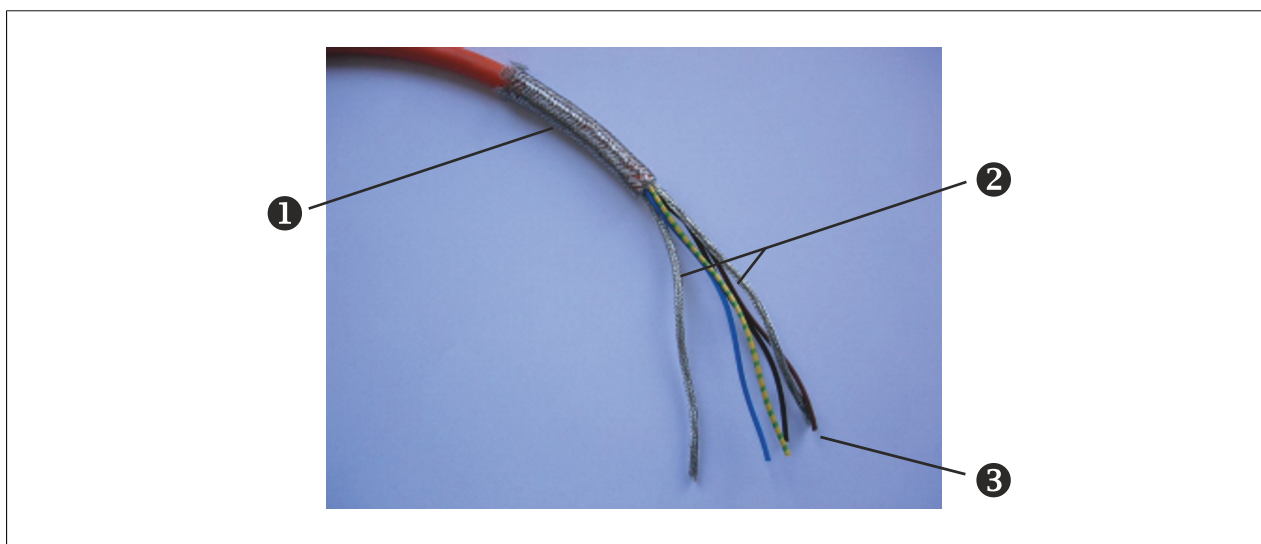


Abbildung 68: Kabelende mit zurückgezogenem Schirmgeflecht

- 1 zurückgezogenes Gesamtschirmgeflecht
- 2 separat geschirmte Signalleiter
- 3 Leistungselemente

4. Die separat geschirmten Signalleiter (2x 2 Leiter) aus den Schirmgeflechten herausziehen.

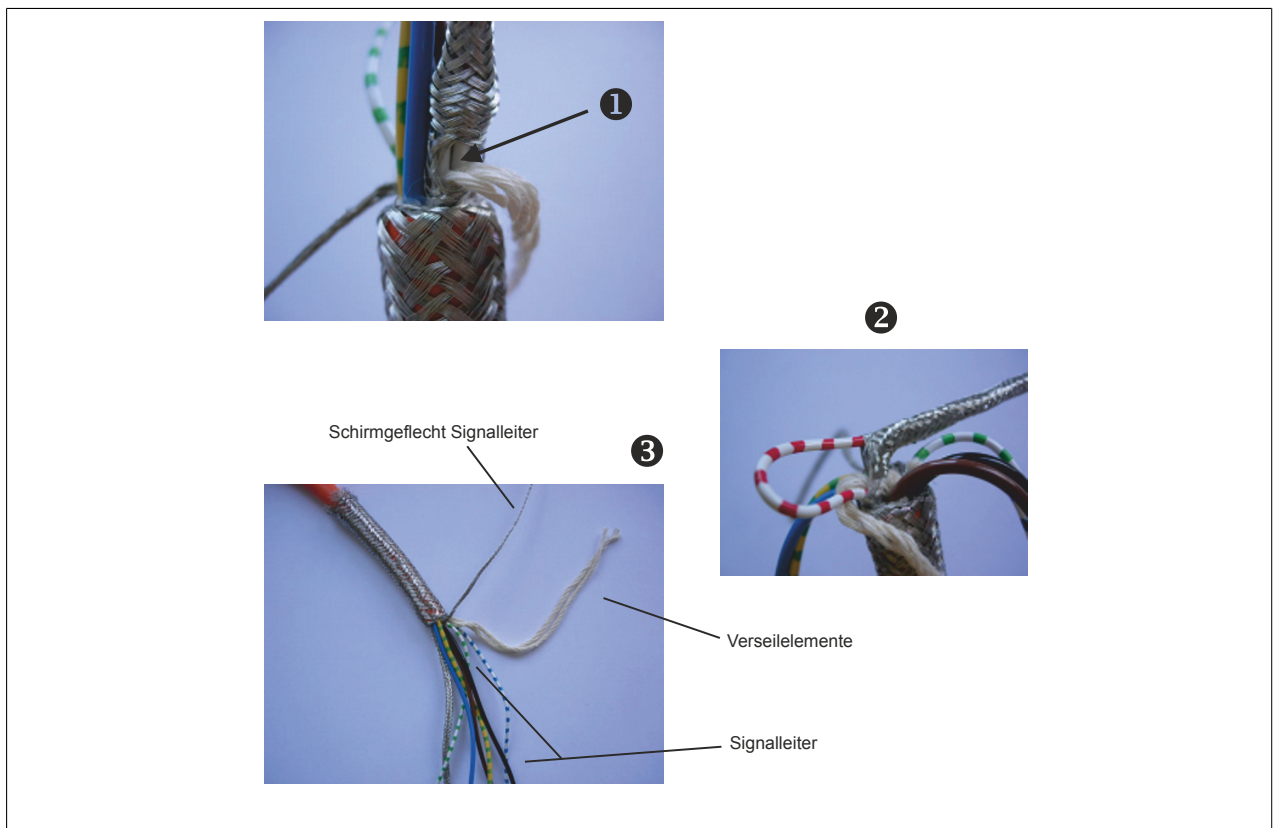


Abbildung 69: Herausziehen der separat geschirmten Signalleiter

- 1 Schirmgeflechte der Signalleiter möglichst nahe am Kabelmantel öffnen
- 2 Verseelemente und Leiter aus den Schirmgeflechten herausziehen
- 3 Zwischenergebnis

5. Verseelemente der separat geschirmten Leiter abschneiden.

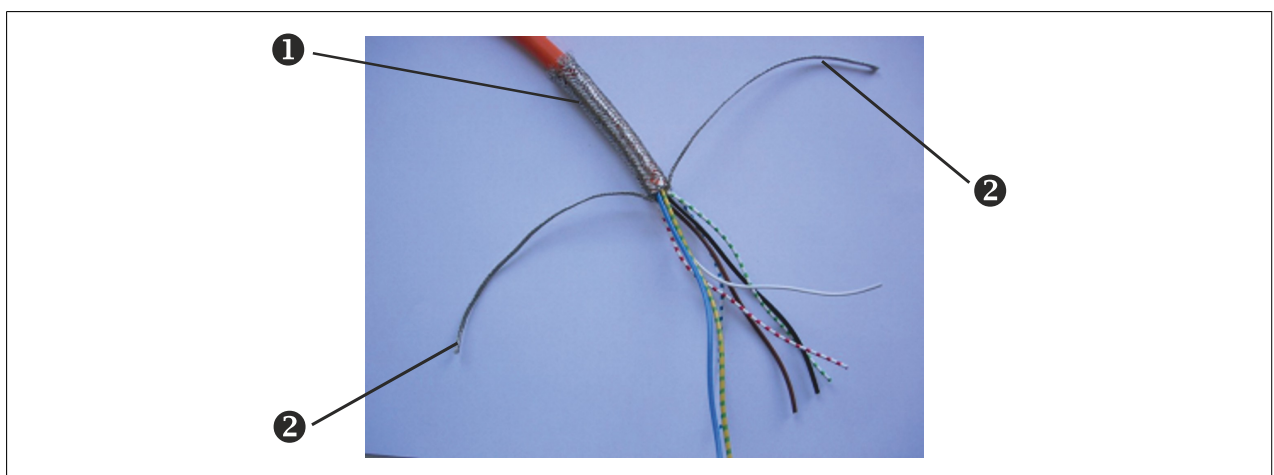


Abbildung 70: Kabelende ohne Verseelemente

- 1 Gesamtschirmgeflecht
- 2 Schirmgeflecht Signalleiter

6. Die Schirmgeflechte auf eine Länge von ca. 40 mm kürzen und die Schirmgeflechte der Signalleiter über den Kabelmantel zurückziehen.

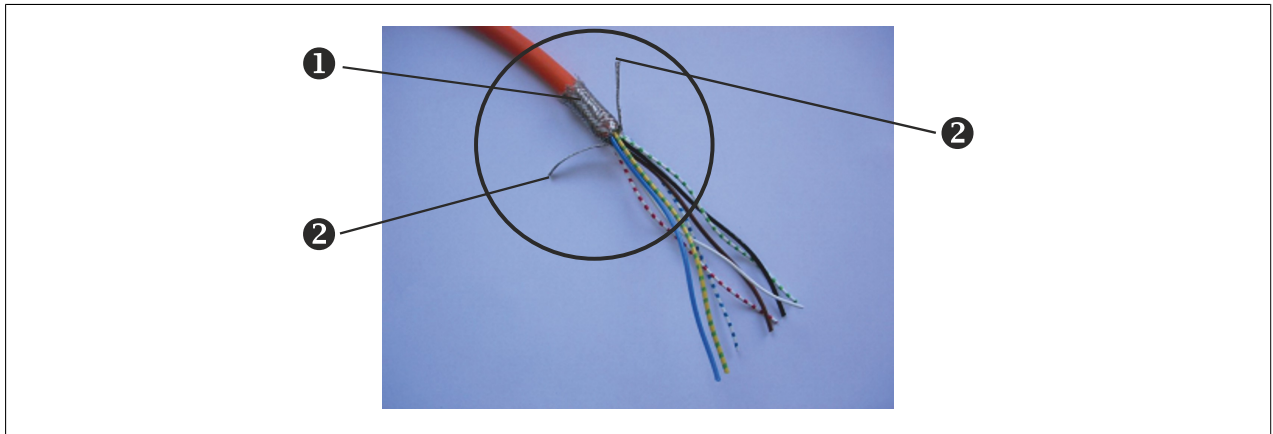


Abbildung 71: Kabelende mit gekürzten Schirmgeflechten

- 1 Gesamtschirmgeflecht
- 2 Schirmgeflecht Signalleiter

7. Alle Schirmgeflechte derart mit Schrumpfschlauch (ca. 20 mm lang) am Kabelmantel anbringen, dass ein Stück der Schirmgeflechte frei bleibt.

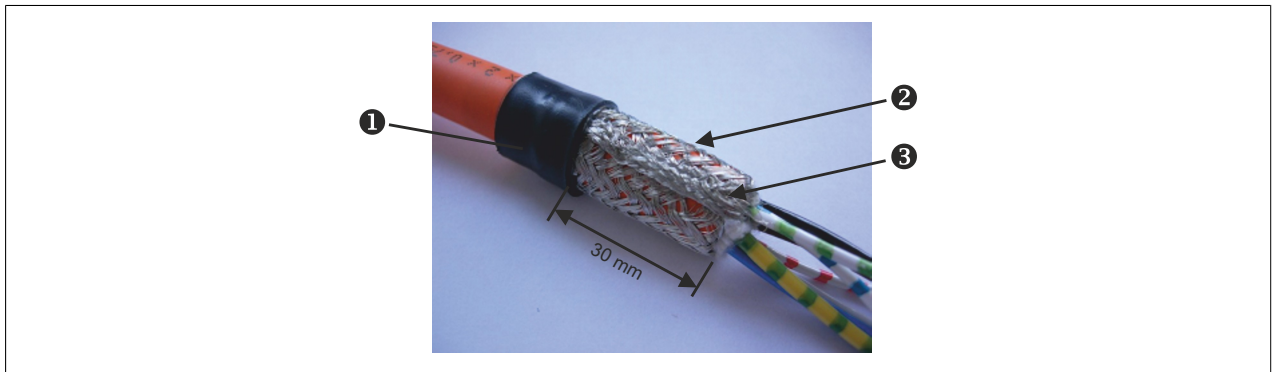


Abbildung 72: Fixieren der Schirmgeflechte

- 1 Schrumpfschlauch
- 2 Gesamtschirm
- 3 Schirmgeflecht Signalleiter

8. Leiterenden abisolieren und mit Aderendhülsen versehen.

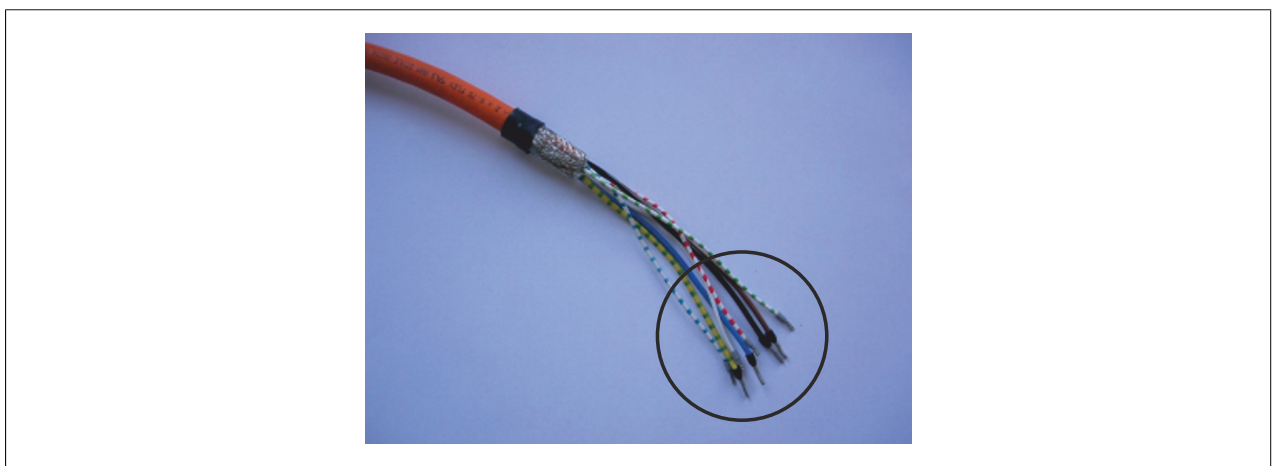


Abbildung 73: Leiterenden mit Aderendhülsen

Motorkabel	Abisolierlängen		Aderendhülsen	
	Leistungsleiter	Signalleiter	Leistungsleiter	Signalleiter
1,5 mm ²	10 mm	8 mm	1,5 mm ²	0,75 mm ²
4 mm ²	12 mm	8 mm	4 mm ²	1 mm ²
10 mm ²	18 mm	8 mm	10 mm ²	1,5 mm ²
35 mm ²	18 mm	8 mm	35 mm ²	1,5 mm ²

Kapitel 4 • Dimensionierung

1 Netzanschluss

1.1 Allgemeines

1.1.1 Netzformen

Der Netzanschluss erfolgt über die Klemmen X3 / L1, L2, L3 und PE. Der ACOPOS Servoverstärker kann an TT- und TN-Netze (das sind Drehstromnetze mit geerdetem Sternpunkt) direkt angeschlossen werden.

In ungeerdeten sogenannten IT-Netzen (Drehstromnetze ohne geerdeten Sternpunkt bzw. mit einem über eine Impedanz geerdeten Sternpunkt) oder in TN-S Netzen mit geerdetem Außenleiter und Schutzleiter müssen Trenntransformatoren eingesetzt werden, wobei der sekundärseitige Sternpunkt zu erden und mit dem Schutzleiter des ACOPOS zu verbinden ist. Damit ist es möglich, Überspannungen zwischen Außenleiter und dem ACOPOS Gehäuse zu verhindern. Zur Verwendung kommen Drehstromtrenntransformatoren mit den entsprechenden Ein- und Ausgangsspannungen und einer Schaltgruppe mit sekundärseitigem Sternpunkt (z. B. 3x 400 V / 3x 400 V, Dyn5).

In den USA zählen TT- und TN-Systeme zu den gebräuchlichsten Netzsystemen und werden als „Delta / Wye with grounded Wye neutral“ bezeichnet. IT-Systeme sind auch als „systems with ungrounded secondary“ und TN-S Netze mit geerdetem Außenleiter als „Delta / Delta with grounded leg“ bekannt.

Gefahr!

ACOPOS Servoverstärker dürfen nur an geerdeten, dreiphasigen Industrienetzen (TN-, TT-Netz) direkt betrieben werden. Bei Einsatz der Servoverstärker im Wohnbereich, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie Kleinbetrieben müssen zusätzliche Filtermaßnahmen durch den Anwender getroffen werden.

Gefahr!

Servoverstärker dürfen nicht direkt an IT- und an TN-S Netzen mit geerdetem Außenleiter und Schutzleiter betrieben werden!

Warnung!

ACOPOS Servoverstärker sind geeignet für Netze, die einen maximalen Kurzschluss-Strom (SCCR) von 65 kA bei maximal 482 V liefern können und mit Class J Sicherungen abgesichert sind.

Warnung!

ACOPOS Antriebssysteme verfügen über einen integrierten Halbleiter-Kurzschlussschutz. Dieser Halbleiter-Kurzschlussschutz bietet keinen Schutz für Zweigstromkreise. Ein Kurzschlussschutz für Zweigstromkreise muss in Übereinstimmung mit den nationalen Bestimmungen oder anderen lokalen Bestimmungen hergestellt werden.

Warnung!

The opening of the branch-circuit protective device may be an indication that a fault current has been interrupted. To reduce the risk of fire or electric shock, current-carrying parts and other components of the controller should be examined and replaced if damaged. If burnout of the current element of an overload relay occurs, the complete overload relay must be replaced.

Warnung!

Die Kurzschlussleistung S_k des Netzes muss 10mal größer sein, als die Dauerleistung des gewählten Servoverstärkers.

1.1.2 Netzspannungsbereich

Der zulässige Netzspannungsbereich für ACOPOS Servoverstärker kann der folgenden Tabelle entnommen werden:

	8V1010.5xx-2 8V1016.5xx-2	8V1010.0xx-2 8V1016.0xx-2	8V1022.0xx-2 8V1045.0xx-2 8V1090.0xx-2	8V1180.0xx-2 8V1320.0xx-2	8V1640.0xx-2 8V128M.0xx-2
Netzeingangsspannung	3x 110 VAC bis 230 VAC ±10% oder 1x 110 VAC bis 230 VAC ±10%		3x 400 VAC bis 480 VAC ±10%		

Tabelle 170: Netzspannungsbereiche von ACOPOS Servoverstärkern

Für andere Netzspannungen sind entsprechende Zwischentransformatoren zu verwenden. In geerdeten Netzen kann man für die Spannungsanpassung auch Spartransformatoren einsetzen, wobei der Sternpunkt nicht angeschlossen werden muss.

Warnung!

Die Scheinleistung des Transformators (Zwischentransformator, Spartransformator) muss mindestens 25% der Dauerleistung des verwendeten ACOPOS Servoverstärkers betragen. Es kann sonst durch parasitäre Streuinduktivitäten zu einer unzulässigen Erwärmung des Transformators kommen. Dies führt im Extremfall bis zur Zerstörung des Transformators!

1.1.3 Schutzleiteranschluss (PE)

Die folgenden Erläuterungen über den Schutzleiteranschluss entsprechen der EN 61800-5-1, Punkt 4.2.5.4 "Anschlusselemente für den Schutzleiter" und müssen eingehalten werden.

Leitungsquerschnitt

Der Leitungsquerschnitt des Schutzleiters orientiert sich an dem der Außenleiter und muss entsprechend folgender Tabelle ausgewählt werden:

Leitungsquerschnitt der Außenleiter A [mm ²]	Mindestleitungsquerschnitt des Schutzleiteranschlusses A _{PE} [mm ²] ¹⁾
A ≤ 16	A _{PE} = A
16 < A ≤ 35	A _{PE} = 16
35 < A	A _{PE} = A / 2

Tabelle 171: Auswahl des Schutzleiterquerschnittes

1) Jeder Schutzleiter, der nicht Bestandteil eines Kabels ist, muss einen Mindestleitungsquerschnitt von 4 mm² aufweisen.

Erhöhter Ableitstrom

Warnung!



Bei ACOPOS Servoverstärkern handelt es sich um Geräte mit erhöhtem Ableitstrom (größer als 3,5 mA AC bzw. 10 mA DC). Daher ist ein fester (nicht beweglicher) Schutzleiteranschluss am Servoverstärker vorzusehen.

Je nach ACOPOS muss zusätzlich folgende Bedingung eingehalten werden:

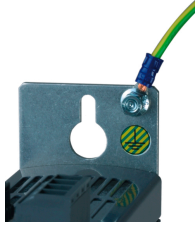


ACOPOS	Bedingung	Abbildung
1010 1016	Zusätzlich zum Anschluss des ersten Schutzleiters an die Klemme X3 / PE muss ein zweiter Schutzleiter mit demselben Querschnitt an der dafür vorgesehenen Klemme (Gewindebolzen M5) angeschlossen werden.	
1022 1045 1090	Zusätzlich zum Anschluss des ersten Schutzleiters an die Klemme X3 / PE muss ein zweiter Schutzleiter mit demselben Querschnitt an der dafür vorgesehenen Klemme (Gewindebolzen M5) angeschlossen werden.	
1180 1320	Zusätzlich zum Anschluss des ersten Schutzleiters an die Klemme X3 / PE muss ein zweiter Schutzleiter mit demselben Querschnitt an der dafür vorgesehenen Klemme (Gewindebolzen M5) angeschlossen werden.	
1640 128M	Der Querschnitt des an die Klemme X3 / PE angeschlossenen Schutzleiters muss mindestens 10 mm ² Cu betragen.	

Tabelle 172: Schutzleiterbedingung je nach ACOPOS

Warnung!



Dieses Produkt kann einen Gleichstrom im Schutzerdungsleiter verursachen.

Gefahr!

Wo für den Schutz im Falle einer direkten oder indirekten Berührung eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) verwendet wird, ist beim Netzanschluss von ACOPOS Servoverstärkern nur ein RCD vom Typ B (allstromsensitiv, nach IEC 60755) zulässig.

Anderenfalls muss eine andere Schutzmaßnahme angewendet werden, wie z. B. Nullung oder Trennung vom Versorgungsnetz durch einen Trenntransformator.

1.2 Dimensionierungen

Die Dimensionierung der Netzzuleitung, der Absicherung und (gegebenenfalls) des Netzschutzes ist grundsätzlich abhängig von der Struktur des Netzanschlusses.

Der Anschluss der ACOPOS Servoverstärker kann einzeln (jeder Antrieb hat eine eigene Absicherung und gegebenenfalls ein eigenes Netzschütz) oder zusammengefasst in Gruppen erfolgen.

1.2.1 Ausführung einzelner ACOPOS Netzanschlüsse

Der Aufbau eines einzelnen Netzanschlusses mit Netzschütz und Leitungsschutzschalter kann der folgenden Abbildung entnommen werden:

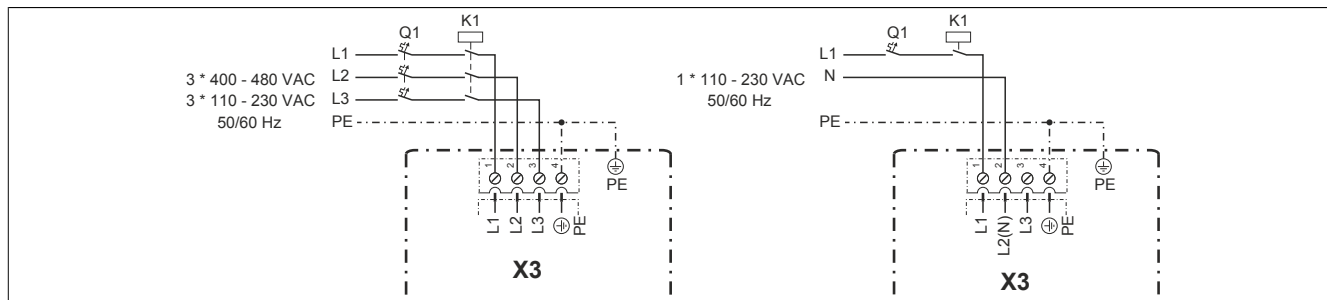


Abbildung 74: Schaltplan ACOPOS X3, einzelner Netzanschluss

Dimensionierung der Netzzuleitungen und der Absicherung

Information:

Bei der Auswahl einer geeigneten Sicherung sind vom Anwender auch Eigenschaften wie Alterungseffekte, Temperaturderating, Überstrombelastbarkeit sowie die Definition des Bemessungsstroms zu berücksichtigen, die je nach Hersteller und Typ unterschiedlich sein können. Darüber hinaus muss die gewählte Sicherung auch applikationsspezifische Aspekte (z. B. in Beschleunigungszyklen auftretende Überströme) abdecken können.

Der Querschnitt der Netzzuleitung und der Bemessungsstrom der Absicherung I_B sind für die im Mittel zu erwartende Strombelastung I_{Netz} zu dimensionieren.

Die im Mittel zu erwartende Strombelastung I_{Netz} kann wie folgt ermittelt werden:

3 * 400 - 480 VAC / 3 * 110 - 230 VAC	1 * 110 - 230 VAC
$I_{Netz}[A] = \frac{S[VA]}{\sqrt{3} \cdot U_{Netz}[V]}$	$I_{Netz}[A] = \frac{S[VA]}{U_{Netz}[V]}$

Tabelle 173: Information zur Auswahl der Sicherung

Die Scheinleistung S kann hierzu folgenderweise abgeschätzt werden: ⁵⁾

$$S[VA] = M_{eff}[Nm] \cdot k \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot n_{mittel}[min^{-1}]}{60}$$

⁵⁾ Wenn entsprechende Informationen über Lastmomente, Massenträgheiten und die Reibungssituation vorliegen berechnet sich das effektive Moment bzw. die effektive Kraft über folgende Formeln:

$$M_{eff}[Nm] = \sqrt{\frac{1}{T_{Zyklus}[s]} \cdot \sum_1 M_i[Nm]^2 \cdot t_i[s]}$$

Zur Ermittlung von n_{mittel} müssen entsprechende Informationen über den Positionierzyklus vorliegen.

n_{mittel} errechnen sich über folgende Formeln:

$$n_{mittel}[min^{-1}] = \frac{1}{T_{Zyklus}[s]} \cdot \sum_i n_i[min^{-1}] \cdot t_i[s]$$

Wenn n_{mittel} sehr kleine Werte annimmt, kann dies unter Umständen zu ungenauen Ergebnissen führen. In diesem Fall sind nach Rücksprache mit B&R andere Berechnungsformen bzw. -ansätze zu verwenden.

Für Linearmotoren gilt folgende Abschätzung: ⁶⁾

$$S[VA] = F_{\text{eff}}[N] \cdot k \cdot v_{\text{mittel}}[m/s]$$

Die Konstante k ist abhängig vom verwendeten ACOPOS Servoverstärker und kann der folgenden Tabelle entnommen werden:

Bezeichnung	ACOPOS								
	1010	1016	1022	1045	1090	1180	1320	1640	128M
Konstante k	3		2,8	2,4		2,1	1,9	1,7	1,5

Tabelle 174: Konstante k

Der Bemessungsstrom der Absicherung I_B wird so gewählt, dass er größer gleich der im Mittel zu erwartende Strombelastung I_{Netz} ist.

$$I_B \geq I_{\text{Netz}}$$

Der Kabelquerschnitt der Netzzuleitung ist dann so zu wählen, dass die zulässige Strombelastbarkeit des Kabelquerschnittes I_Z größer gleich dem gewählten Bemessungsstrom der Absicherung I_B ist (siehe Tab. 175 "Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln bzw. Einzelleitern" auf Seite 223).

$$I_Z \geq I_B$$

Die folgende Tabelle zeigt die Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln (bzw. drei stromführenden Einzelleitern) gemäß IEC 60204-1 bei 40°C Umgebungstemperatur ⁷⁾ und 70°C maximaler Leitertemperatur (Strombelastbarkeit für Verlegeart F und Querschnitte größer 35 mm² bei Verlegeart B1 und B2 wurden der DIN VDE 0298-4 entnommen).

Leitungsquerschnitt [mm ²]	Strombelastbarkeit des Kabelquerschnittes I_Z / Bemessungsstrom der Absicherung I_B [A] je nach Verlegeart				
	Drei Einzelleiter im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal	Drehstromkabel im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal	Drehstromkabel an Wänden	Drehstromkabel in einer Kabeltasse	Drei Einzelleiter in einer Kabeltasse
	B1	B2	C	E	F
1,5	13,5 / 13	13,1 / 10	15,2 / 13	16,1 / 16	---
2,5	18,3 / 16	17,4 / 16	21 / 20	22 / 20	---
4	25 / 25	23 / 20	28 / 25	30 / 25	---
6	32 / 32	30 / 25	36 / 32	37 / 32	---
10	44 / 32	40 / 32	50 / 50	52 / 50	---
16	60 / 50	54 / 50	66 / 63	70 / 63	---
25	77 / 63	70 / 63	84 / 80	88 / 80	96 / 80
35	96 / 80	86 / 80	104 / 100	110 / 100	119 / 100
50	117 / 100	103 / 100	125 / 100	133 / 100	145 / 125
70	149 / 125	130 / 125	160 / 125	171 / 125	188 / 160
95	180 / 160	156 / 125	194 / 160	207 / 160	230 / 200

Tabelle 175: Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln bzw. Einzelleitern

Bei der Ermittlung des Querschnittes für die Netzzuleitung ist darauf zu achten, dass der gewählte Querschnitt im Bereich der klemmbaren Querschnitte der Netzanschlussklemmen X3 enthalten ist (siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264).

Es ist eine Absicherung über einen Leitungsschutzschalter bzw. über Schmelzsicherungen vorzusehen. Es sind (träge) Leitungsschutzschalter mit Auslösekennlinien C (gemäß IEC 60898) bzw. (träge) Sicherungen mit Auslösekennlinien gG (gemäß IEC 60269-1) zu verwenden. ⁸⁾

⁶⁾ Wenn entsprechende Informationen über Lastmomente, Massenträgheiten und die Reibungssituation vorliegen berechnet sich das effektive Moment bzw. die effektive Kraft über folgende Formeln:

$$F_{\text{eff}}[N] = \sqrt{\frac{1}{T_{\text{Zyklus}}[s]} \cdot \sum_i F_i[N]^2 \cdot t_i[s]}$$

Zur Ermittlung von v_{mittel} müssen entsprechende Informationen über den Positionierzyklus vorliegen.

v_{mittel} errechnen sich über folgende Formeln:

$$v_{\text{mittel}}[m/s] = \frac{1}{T_{\text{Zyklus}}[s]} \cdot \sum_i v_i[m/s] \cdot t_i[s]$$

Wenn v_{mittel} sehr kleine Werte annimmt, kann dies unter Umständen zu ungenauen Ergebnissen führen. In diesem Fall sind nach Rücksprache mit B&R andere Berechnungsformen bzw. -ansätze zu verwenden.

⁷⁾ Die Angabe der Strombelastbarkeit erfolgt in IEC 60204-1 für eine Umgebungstemperatur von 40°C, in DIN VDE 0298-4 ist diese Bezugstemperatur 30°C. Die in der Tabelle "Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln bzw. Einzelleitern" angegebenen Werte aus DIN VDE 0298-4 sind mit dem in der Norm angegebenen Faktor $k_{\text{Temp}} = 0,87$ ebenfalls für 40°C umgerechnet.

Bei der angegebenen Strombelastbarkeit ist kein Reduktionsfaktor bei Häufung von Kabeln und Einzelleitungen berücksichtigt. Dieser muss bei Bedarf den entsprechenden Normen entnommen und zusätzlich eingerechnet werden.

⁸⁾ Leitungsschutzschalter sind mit einem Bemessungsstrom von 6 A bis 63 A am Markt verfügbar. Darüber hinaus können nur Sicherungen eingesetzt werden.

Nordamerikanischer Raum:

Für die Verkabelung dürfen ausschließlich Kabel mit Kupferleitern verwendet werden. Diese Anschlusskabel müssen für Umgebungstemperaturen von bis zu 75°C verwendet werden können.

Es können Schmelzsicherungen Class J gem. UL Standard 248-8 eingesetzt werden (beispielsweise Sicherungen der Type AJTxx der Fa. Ferraz Shawmut (www.ferrazshawmut.com) bzw. der Type LPJ-xxSP der Fa. Bussmann (www.bussmann.com), wobei xx dem Nennstrom der jeweiligen Sicherung entspricht).

Alternativ dazu können auch Schmelzsicherungen Class CC gem. UL Standard 248-4 verwendet werden (beispielsweise Sicherungen der Type LP-CC-xx der Fa. Bussmann (www.bussmann.com), wobei xx dem Nennstrom der jeweiligen Sicherung entspricht; Sicherungen der Type LP-CC-xx sind bis zu einem Nennstrom von 30 A verfügbar).

Die Absicherung muss folgende Auslösecharakteristik einhalten:

Mindestauslösezeit [s]	Bemessungsstrom der Absicherung bei einer im Mittel zu erwartenden Strombelastung von			
	12 ... 35 A	50 ... 80 A	100 ... 125 A	160 A
0,2	ca. 5,1 * I _B	ca. 4,5 * I _B	ca. 3,6 * I _B	ca. 4,0 * I _B
4	ca. 3,7 * I _B	ca. 3,3 * I _B	ca. 2,8 * I _B	ca. 3,2 * I _B
10	ca. 2,9 * I _B	ca. 2,5 * I _B	ca. 2,0 * I _B	ca. 2,3 * I _B
240	ca. 1,7 * I _B	ca. 1,7 * I _B	ca. 1,6 * I _B	ca. 1,8 * I _B

Tabelle 176: Auslösecharakteristik der Absicherung für den Netzanschluss

Dimensionierung des Netzschützes

Der Bemessungsstrom des Netzschützes orientiert sich an der Absicherung des Netzanschlusses. Das Netzschütz wird so ausgelegt, dass der vom Netzschützhersteller angegebene Nennbetriebsstrom bei der Gebrauchskategorie AC-1 nach EN 60947-4-1 ca. dem 1,3-fachen des Bemessungsstroms der Absicherung entspricht.

Warnung!

Die Zwischenkreise von ACOPOS Servoverstärkern, die einzeln über Netzschütze an das Netz angeschlossen sind, dürfen nicht miteinander verbunden werden!

Es ist nicht zulässig, jedem einzelnen Servoverstärker im Verbund eine Netzdrossel und ein Netzschütz vorzuschalten. Sind die Zwischenkreise der einzelnen Servoverstärker miteinander verbunden, können die Gleichrichter in den Servoverstärkern überladen und in weiterer Folge zerstört werden.

1.2.2 Ausführung von ACOPOS Netzanschlüssen bei Antriebsgruppen

Der Aufbau der Netzanschlüsse einer Antriebsgruppe mit Netzschütz und Leitungsschutzschalter kann der folgenden Abbildung entnommen werden:

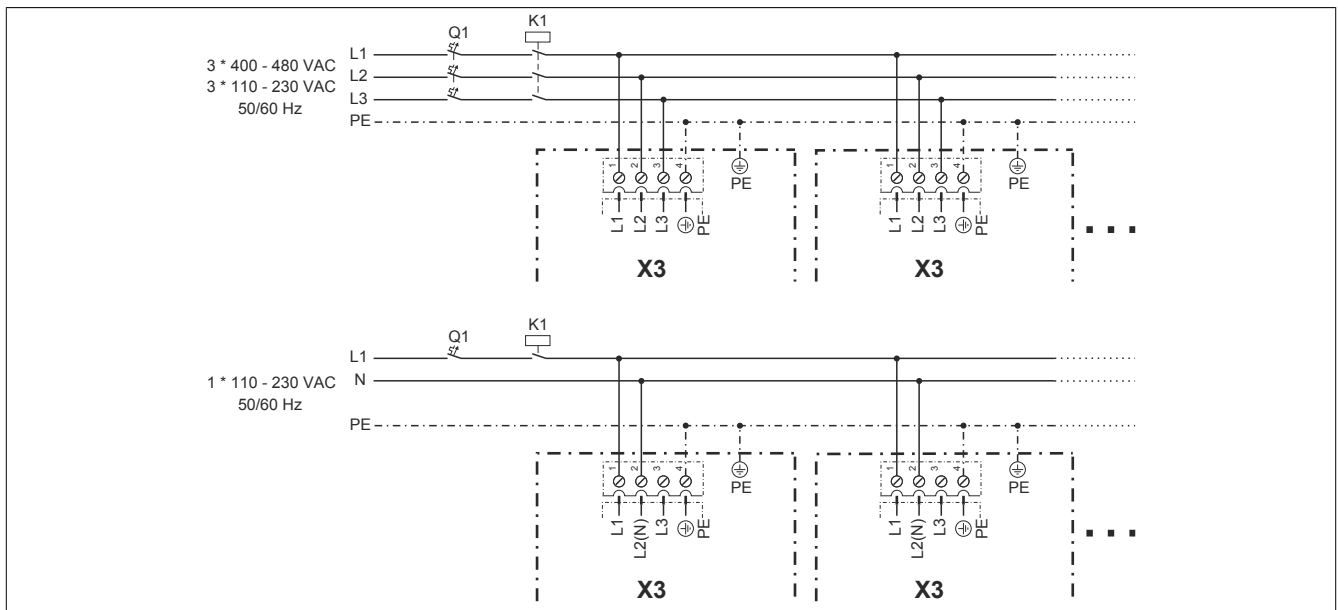


Abbildung 75: Schaltplan ACOPOS X3, Netzanschlüsse einer Antriebsgruppe

Einsatz von Netzdrosseln

Durch den optionalen Einsatz einer Netzdrossel bei Antriebsgruppen können die Total Harmonic Distortion (THD) und der Effektivwert des Netzstromes reduziert sowie der Total Power Factor (TPF) erhöht werden. Der Nennstrom der Netzdrossel muss gleich dem Nennstrom jener Sicherung sein, die die Antriebsgruppe absichert. Die Netzdrossel ist damit durch die Sicherung überlastfest.

Die Verschaltung der Netzdrossel kann folgender Abbildung entnommen werden:

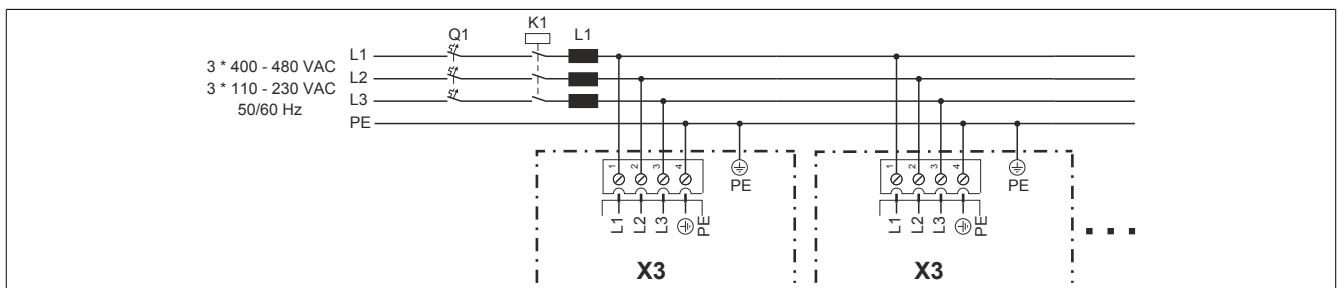


Abbildung 76: Schaltplan ACOPOS X3, Netzanschlüsse einer Antriebsgruppe mit optionaler Netzdrossel

Warnung!

Bei Mehrachskonfigurationen darf nur eine einzelne Netzdrossel und ein einzelnes Netzschütz dem gesamten Verbund von ACOPOS Servoverstärkern vorgeschaltet werden (siehe "Schaltplan ACOPOS X3, Netzanschlüsse einer Antriebsgruppe mit optionaler Netzdrossel" auf Seite 225)!

Bestellnummer	Kurzbeschreibung
8IOCT004.000-1	ACPi Netzdrossel 3-phasig 4A
8IOCT010.000-1	ACPi Netzdrossel 3-phasig 10A
8IOCT016.000-1	ACPi Netzdrossel 3-phasig 16A
8IOCT030.000-1	ACPi Netzdrossel 3-phasig 30A
8IOCT060.000-1	ACPi Netzdrossel 3-phasig 60A
8IOCT100.000-1	ACPi Netzdrossel 3-phasig 100A
8IOCT184.000-1	ACPi Netzdrossel 3-phasig 184A
8IOCT222.000-1	ACPi Netzdrossel 3-phasig 222A
8IOCT230.000-1	ACPi Netzdrossel 3-phasig 230A

Tabelle 177: Bestellnummern von bei B&R erhältlichen Netzdrosseln

Dimensionierung der Netzzuleitungen und der Absicherung

Information:

Bei der Auswahl einer geeigneten Sicherung sind vom Anwender auch Eigenschaften wie Alterungseffekte, Temperaturderating, Überstrombelastbarkeit sowie die Definition des Bemessungsstroms zu berücksichtigen, die je nach Hersteller und Typ unterschiedlich sein können. Darüber hinaus muss die gewählte Sicherung auch applikationsspezifische Aspekte (z. B. in Beschleunigungszyklen auftretende Überströme) abdecken können.

Der Querschnitt der Verteilung sowie aller Netzzuleitungen wird gemäß "Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln bzw. Einzelleitern" auf Seite 223 so gewählt, dass die zulässige Strombelastbarkeit des gewählten Kabelquerschnittes ⁹⁾ größer oder gleich der Summe der berechneten Netzströme ist.

$$I_Z \geq \sum I_{\text{Netz}}$$

Der Bemessungsstrom der Absicherung muss kleiner gleich der zulässigen Strombelastbarkeit des gewählten Kabelquerschnittes sein (siehe Tab. 175 "Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln bzw. Einzelleitern" auf Seite 223).

$$I_B \leq I_Z$$

Dimensionierung des Netzschützes

Der Bemessungsstrom eines gemeinsamen Netzschützes orientiert sich an der Absicherung des Netzanschlusses. Das Netzschütz wird so ausgelegt, dass der vom Netzschützhersteller angegebene Nennbetriebsstrom bei der Gebrauchskategorie AC-1 ca. dem 1,3fachen des Bemessungsstroms der Absicherung entspricht.

⁹⁾ Bei der Ermittlung eines gemeinsamen Querschnittes für mehrere Antriebe ist insbesondere bei unterschiedlichen ACOPOS Baugrößen darauf zu achten, dass der gewählte Querschnitt im Bereich der klemmbaren Querschnitte der Netzanschlussklemmen enthalten ist (siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264).

1.3 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (FI-Schutz)

Bei den ACOPOS Servoverstärkern dürfen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD - residualcurrent-operated protective device) verwendet werden. Es ist jedoch folgendes zu beachten:

ACOPOS Servoverstärker haben einen Netzgleichrichter. Bei einem Körperschluss kann ein glatter Fehlergleichstrom entstehen, der die Auslösung eines wechselstromsensitiven bzw. pulsstromsensitiven RCD (Typ A bzw. AC) verhindert und somit die Schutzfunktion für alle daran angeschlossenen Verbraucher aufhebt.

Gefahr!

Wo für den Schutz im Falle einer direkten oder indirekten Berührung eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) verwendet wird, ist beim Netzanschluss des ACOPOS nur ein RCD vom Typ B (allstromsensitiv nach IEC 60755) zulässig. Anderenfalls muss eine andere Schutzmaßnahme angewendet werden, wie z. B. Nullung oder Trennung vom Versorgungsnetz durch einen Trenntransformator.

1.3.1 Bemessungsfehlerstrom

Bei ACOPOS Servoverstärkern sind Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsfehlerstrom ¹⁰⁾ von ≥ 100 mA verwendbar. Es kann jedoch zu Fehlauflösungen kommen:

- Beim Zuschalten von Servoverstärkern ans Netz (kurzzeitiger ein- bzw. zweiphasiger Betrieb durch Kontaktprellen im Netzschütz).
- Durch die betriebsmäßig auftretenden höherfrequenten Ableitströme bei langen Motorkabeln.
- Durch starke Unsymmetrien des Drehstromsystems.

1.3.2 Abschätzen von Ableitströmen

Je nach Anschluss-Situation der ACOPOS Servoverstärker treten verschiedene Ableitströme über den Schutzleiter (PE) nach Erde auf:

Ein- bzw. zweiphasiger Betrieb (als Übergangszustände beim Einschalten des Netzschützes):

$$I_A[A] = \frac{U_{Netz}[V] \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_{Netz}[Hz] \cdot C_A[F]}{\sqrt{3}}$$

Einphasiger Betrieb mit Nullleiter:

$$I_A[A] = \frac{U_{Netz}[V] \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_{Netz}[Hz] \cdot C_A[F]}{2 \cdot \sqrt{3}}$$

Die Ableitkapazität C_A der verschiedenen ACOPOS Servoverstärker kann der folgenden Tabelle entnommen werden:

Bezeichnung	ACOPOS								
	1010.0xx-2 1016.0xx-2	1010.5xx-2 1016.5xx-2	1022.0xx-2	1045.0xx-2	1090.0xx-2	1180.0xx-2	1320.0xx-2	1640.0xx-2	128M.0xx-2
Ableitkapazität C_A	550 nF	330 nF	660 nF			3,1 μ F		5,4 μ F	

Tabelle 178: Ableitkapazität C_A

1.3.3 Verwendbares Fabrikat

Beispielsweise kann der allstromsensitive, 4-polige Fehlerstrom-Schutzschalter F 804 der Fa. ABB (Fehlerstrom: 300 mA; Nennstrom: 63 A) eingesetzt werden. Über diesen Fehlerstrom-Schutzschalter können ca. 5 ACOPOS 1022 (bzw. 1045, 1090) parallel angeschlossen werden.

¹⁰⁾ Die vom Hersteller der Schutzschalter angegebenen Bemessungsfehlerströme sind Maximalwerte, bei denen der Schutzschalter sicher auslöst. In der Regel lösen die Schutzschalter bereits bei ca. 60% des Bemessungsfehlerstroms aus.

2 Zwischenkreis

2.1 Allgemeines

Bei den ACOPOS Servoverstärkern besteht die Möglichkeit, mehrere Servoverstärker über den Gleichspannungs-Zwischenkreis (kurz "Zwischenkreis" bezeichnet) zu verbinden. Diese Verbindung ermöglicht den Ausgleich von Brems- und Antriebsenergie mehrerer Achsen bzw. die Verteilung von Bremsenergie auf mehrere Bremswiderstände.

Die Verbindung erfolgt über die Klemmen X2 / +DC und -DC. Der Aufbau von verbundenen Zwischenkreisen kann der folgenden Abbildung entnommen werden:

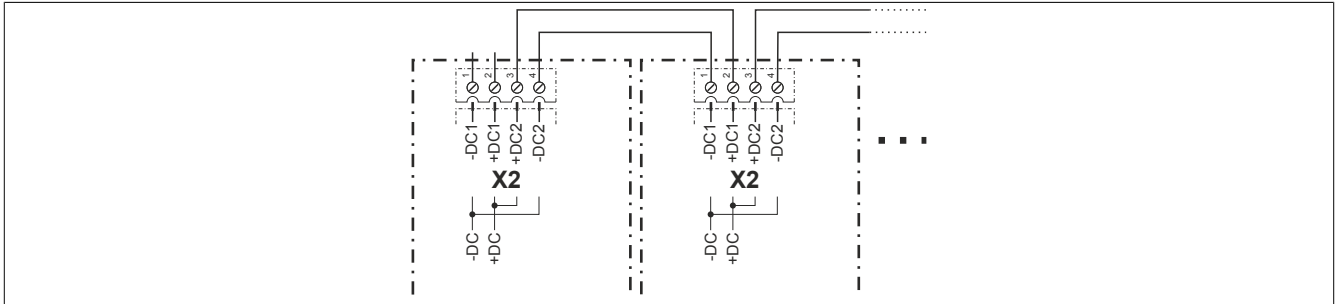


Abbildung 77: Schaltplan ACOPOS X2, Verbinden von Zwischenkreisen

Vorsicht!

Um unzulässig hohe Ausgleichsströme über einzelne Servoverstärker zu vermeiden, ist zu beachten, dass keine Servoverstärker mit kleinerer Bauleistung zwischen zwei Servoverstärkern mit höheren Bauleistungen verdrahtet werden.

Warnung!

Bei Mehrachsconfigurationen darf nur eine einzelne Netzdrossel und ein einzelnes Netzschütz dem gesamten Verbund von ACOPOS Servoverstärkern vorgeschaltet werden (siehe "[Schaltplan ACOPOS X3, Netzanschlüsse einer Antriebsgruppe mit optionaler Netzdrossel](#)" auf Seite 225)!

Warnung!

Es dürfen nur Zwischenkreise von ACOPOS Servoverstärkern mit gleichem Netzspannungsbereich verbunden werden ("[Netzspannungsbereiche von ACOPOS Servoverstärkern](#)" auf Seite 220).

Die Zwischenkreise von ACOPOS Servoverstärkern 8Vxxx.5xx-2 und 8Vxxx.0xx-2 dürfen daher nicht verbunden werden! Aus diesem Grund sind die Stecker X2 von ACOPOS Servoverstärkern 8Vxxx.5xx-2 und 8Vxxx.0xx-2 unterschiedlich codiert.

Alle einphasig versorgten ACOPOS Servoverstärker 8Vxxx.5xx-2, deren Zwischenkreise miteinander verbunden werden sollen, müssen an der selben Netzphase angeschlossen sein! Wird dies nicht berücksichtigt, erhöht sich die Zwischenkreisspannung unzulässig; dies führt zur Zerstörung der Geräte!

2.2 Ausführung der Verdrahtung

Die Zwischenkreisanschlüsse der ACOPOS Servoverstärker sind **nicht** kurz- und erdschlussfest und nicht verpolungssicher. Daher muss bei der Verbindung der Zwischenkreise besonderes Augenmerk auf die Ausführung der Verdrahtung gelegt werden.

Vorsicht!

Die Verdrahtung der Zwischenkreisverbindungen muss kurzschluss- und erdschlussicher sein und mit der richtigen Polarität erfolgen.

Eine geeignete Maßnahme zum Aufbau einer kurzschluss- und erdschlussicheren Verdrahtung ¹¹⁾ ist die Verwendung von entsprechenden Leitungen. Sonder-Gummiaderleitungen mit erhöhter Wärmebeständigkeit (90°C) der Typen

- NSGAÖU
- NSGAFÖU
- NSGAFCMÖU

mit einer Nennspannung U_0/U von mindestens 1,7/3 kV gelten in Schaltanlagen und Verteilern bis 1000 V als kurzschluss- und erdschlussicher ¹²⁾.

2.3 Gleichverteilung der zugeführten Leistung über die Netzgleichrichter

Bei der Verbindung der Zwischenkreise mehrerer Servoverstärker ist es prinzipiell möglich, dass es durch die Parallelschaltung der Netzgleichrichter zu einer unzulässigen Verteilung der zugeführten Leistung kommt.

Warnung!

Es kann sowohl im Betrieb als auch beim Hochlauf der ACOPOS Servoverstärker zu einer unzulässigen Verteilung der zugeführten Leistung kommen!

Um diesen unerwünschten Effekt zu vermeiden, sind in den ACOPOS Servoverstärkern entsprechend dimensionierte Symmetrierungswiderstände integriert.

Um die Wirkung dieser Symmetrierungswiderstände nicht aufzuheben, müssen folgende Regeln eingehalten werden:

- Die Ausdehnung der Zwischenkreisverdrahtung darf eine Gesamtlänge von 3 m nicht überschreiten und muss auf einen Schaltschrank beschränkt bleiben.
- Die Dimensionierung des Querschnittes der Netzzuleitungen der ACOPOS Servoverstärker muss entsprechend Abschnitt "[Dimensionierung der Netzzuleitungen und der Absicherung](#)" auf Seite 222 erfolgen.
- Der Querschnitt der Zwischenkreisverdrahtung ¹³⁾ am jeweiligen ACOPOS Servoverstärker muss kleiner oder gleich dem Querschnitt der Netzzuleitung des Servoverstärkers sein.
- Der gewählte Querschnitt muss im Bereich der klemmbaren Querschnitte der Zwischenkreisanschlussklemmen X2 enthalten sein (siehe "[Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche](#)" auf Seite 264).
- Bei Mehrachskonfigurationen darf nur eine einzelne Netzdrossel dem gesamten Verbund von ACOPOS Servoverstärkern vorgeschaltet werden.

¹¹⁾ Ausführung der Verdrahtung z. B. gemäß DIN VDE 0100, Teil 200 "Elektrische Anlagen von Gebäuden - Begriffe", Punkt A.7.6.

¹²⁾ Siehe z. B. DIN VDE 0298, Teil 3 "Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen", Punkt 9.2.8.

¹³⁾ Der Querschnitt der einzelnen Segmente der Zwischenkreisverdrahtung ist für den thermisch äquivalenten Effektivwert des jeweiligen Ausgleichsstroms zu dimensionieren. Wenn entsprechende Informationen über den Verlauf der Ausgleichsströme vorliegen, berechnet sich der thermisch äquivalente Effektivwert des Ausgleichsstroms über

$$I_{q[A]} = \sqrt{\frac{1}{T_{\text{Zyklus[s]}}} \sum_i I_i[A]^2 \cdot t_i[s]}$$

Der Querschnitt der Zwischenkreisverdrahtung ist dann wiederum gemäß "[Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche](#)" auf Seite 264 so zu wählen, dass die zulässige Strombelastbarkeit des Kabelquerschnittes größer oder gleich dem thermisch äquivalenten Effektivwert des Ausgleichsstroms ist ($I_2 \geq I_q$).

2.4 Gleichverteilung der Bremsleistung auf die Bremswiderstände

Die in ACOPOS Servoverstärkern integrierten Bremswiderstände, wie auch die extern anschließbaren Bremswiderstände, werden über ein speziell entwickeltes Verfahren angesteuert. Dieses stellt sicher, dass beim Verbinden der Zwischenkreise die Bremsleistung optimal und gleichmäßig auf die Bremswiderstände verteilt wird.

Bei Verwendung der integrierten Bremswiderstände ist vom Anwender keinerlei Einstellungs- bzw. Konfigurierung notwendig.

Beim Einsatz externer Bremswiderstände müssen diese entsprechend parametrieren werden (siehe "Bremswiderstandsparametrierung" auf Seite 245).

2.5 Anschluss von externen Zwischenkreisnetzteilen

ACOPOS Servoverstärker erkennen einen Netzausfall und können sofort eine aktive Abbremsung des Motors einleiten. Die bei der Abbremsung auftretende Bremsenergie wird in den Zwischenkreis zurückgeliefert und kann über Zwischenkreisnetzteile zur 24 VDC Spannungsversorgung verwendet werden. So können während des Bremsvorgangs sowohl der ACOPOS Servoverstärker als auch Geber, Sensoren sowie eine etwaige Sicherheitsbeschaltung mit 24 VDC versorgt werden. ¹⁴⁾

Für ACOPOS Servoverstärker 8V1010 bis 8V1090 muss ein externes Zwischenkreisnetzteil eingesetzt werden, bei ACOPOS Servoverstärkern 8V1180 bis 8V128M ist ein Zwischenkreisnetzteil integriert. ¹⁵⁾

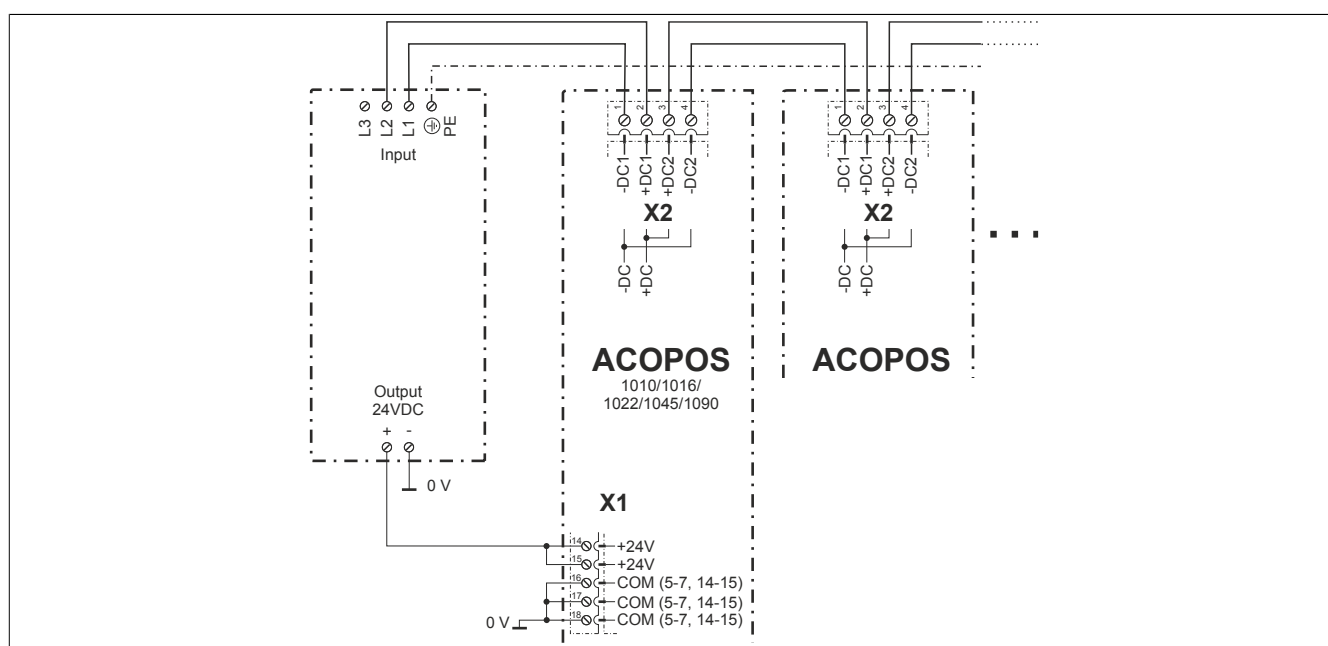


Abbildung 78: Zwischenkreisnetzteil für ACOPOS Servoverstärker

¹⁴⁾ ACHTUNG: Es gibt Anwendungsfälle, wo die auftretende Bremsenergie zu klein ist, um eine 24 VDC Spannungsversorgung bis zum Stillstand aufrecht zu erhalten.

¹⁵⁾ Ein einsetzbares Zwischenkreisnetzteil ist das SL20.310 der Fa. PULS (www.pulspower.com).

3 Motoranschluss

Bei B&R Motoren werden die Leistungsanschlüsse, die Anschlüsse der Haltebremse und die des Motortemperaturfühlers über denselben Motorstecker geführt.¹⁶⁾

Am Servoverstärker erfolgt der Motoranschluss über die Klemmen X5 / U, V, W und PE sowie über die Klemmen X4b / B+, B-, T+ und T-.¹⁷⁾ Der Motoranschluss muss entsprechend geschirmt ausgeführt werden (siehe "EMV-gerechte Installation" auf Seite 258).

Der Aufbau des Motoranschlusses kann der folgenden Abbildung entnommen werden:

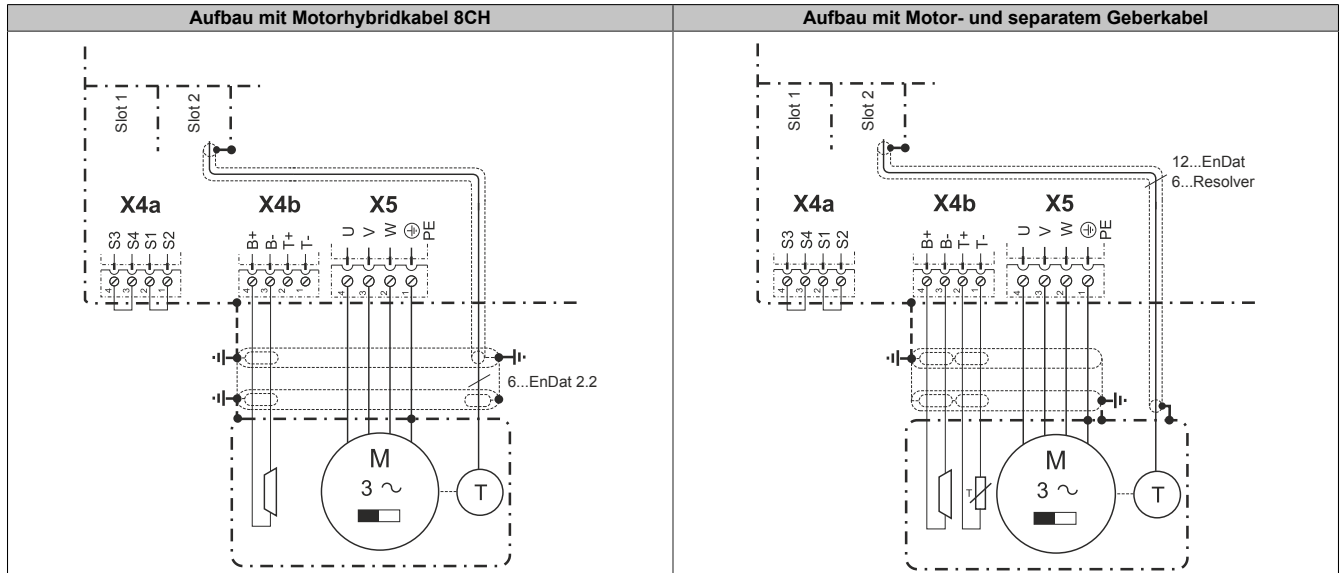


Tabelle 179: Schaltplan ACOPOS Motoranschluss

Der Querschnitt des Motorkabels ist für den thermisch äquivalenten Effektivwert des Motorstroms zu dimensionieren.¹⁸⁾

Der Querschnitt des Motorkabels wird für B&R Motorkabel gemäß folgender Tabelle so gewählt, dass die zulässige Strombelastbarkeit des gewählten Kabelquerschnittes größer oder gleich dem thermisch äquivalenten Effektivwert des Motorstroms ist:

$$I_Z \geq I_q$$

Information:

Aus applikationsspezifischen Gründen wird empfohlen, den Leitungsquerschnitt von Motorkabeln so zu wählen, dass der thermisch äquivalente Effektivwert des Motorstroms einen Wert von 90% der zulässigen Strombelastbarkeit des Leitungsquerschnitts nicht überschreitet.

¹⁶⁾ Bei Verwendung von Motorhybridkabeln 8CHxxx werden zusätzlich auch die Gebersignale über den gleichen Motorstecker geführt.

¹⁷⁾ Bei Verwendung von Motorhybridkabeln 8CHxxx muss kein Temperaturfühler angeschlossen werden, da die Motortemperatur digital übertragen wird.

¹⁸⁾ Wenn entsprechende Informationen über Lastmomente, Massenträgheiten und die Reibungssituation vorliegen, berechnet sich der thermisch äquivalente Effektivwert des Motorstroms bei gegebenem Motor über

$$I_q[A] = \sqrt{\frac{1}{T_{\text{Zyklus}}[s]} \sum I_i[A]^2 \cdot t_i[s]}$$

Schleppkettentaugliche Motorkabel

Die folgende Tabelle zeigt die Strombelastbarkeit von spezialisierten Drehstromkabeln gemäß DIN VDE 0298-4 bei 40 °C Umgebungstemperatur ¹⁹⁾ und 90 °C maximaler Leitertemperatur:

Leitungsquerschnitt [mm ²]	Strombelastbarkeit der Leitung I _z [A] je nach Verlegeart		
	Verlegung in Elektro-Installationsrohren	Verlegung auf einer Wand	Verlegung in Luft
	B2	C	E
0,75	11,5	13	13,5
1,5	17,8	20	20,9
2,5	23,7	27,3	29,1
4	31,9 ¹⁾	36,4 ¹⁾	38,2 ¹⁾
6	40	47,3	49,1
10	54,6	64,6	68,3
16	72,8	87,4	91
25	95,6	108,3	115,6
35	116,5	133,8	143,8
50	140,1	162,9	174,7

Tabelle 180: Strombelastbarkeit von spezialisierten Drehstromkabeln

1) Die konfektionierten B&R Motorkabel 8BCMxxxx.1312A-0 dürfen nur mit max. 30 A belastet werden.

Nicht schleppkettentaugliche Motorkabel

Die folgende Tabelle zeigt die Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln gemäß DIN VDE 0298-4 bei 40 °C Umgebungstemperatur ²⁰⁾ und 70 °C maximaler Leitertemperatur:

Leitungsquerschnitt [mm ²]	Strombelastbarkeit der Leitung I _z [A] je nach Verlegeart		
	Verlegung in Elektro-Installationsrohren	Verlegung auf einer Wand	Verlegung in Luft
	B2	C	E
0,75	8,5	9,8	10,4
1,5	13,1	15,2	16,1
2,5	17,4	20,9	21,8
4	23,5	27,9	29,6
6	29,6	35,7	37,4
10	40	51,7	52,2

Tabelle 181: Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln

Bei der Ermittlung des Querschnittes für das Motorkabel ist darauf zu achten, dass der gewählte Querschnitt im Bereich der klemmbaren Querschnitte der Motoranschlussklemmen X5 enthalten ist [siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264](#).

3.1 Motor-Überlastschutz

$$\text{Level Motor - Überlastschutz [\%]} = \frac{I_L}{I_N} * 100\% = \frac{1}{I_N} * 100\% * \sqrt{I_0^2 \frac{T_{M_LIM} - T_{M_AMB}}{T_{M_LIM} - T_{M_AMB_N}} - \frac{n_{avg}}{n_N} \left(I_0^2 - I_N^2 \right)}$$

I _L	Strom des Motor-Überlastschutzes
I ₀	Stillstandstrom des Motors
I _N	Nennstrom des Motors
T _{M_LIM}	Maximal erlaubte Motortemperatur
T _{M_AMB}	Aktuelle Umgebungstemperatur des Motors
T _{M_AMB_N}	Nominale Umgebungstemperatur des Motors
n _{avg}	Durchschnittliche Motordrehzahl
n _N	Nenn Drehzahl des Motors

¹⁹⁾ Die Angabe der Strombelastbarkeit erfolgt in DIN VDE 0298-4 für eine Umgebungstemperatur von 30 °C. Die in Tabelle "Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln bzw. Einzelleitern" angegebenen Werte sind mit dem in der Norm angegebenen Faktor k_{Temp} = 0,91 für die Anwendung bei 40 °C Umgebungstemperatur umgerechnet.

Bei der angegebenen Strombelastbarkeit ist kein Reduktionsfaktor bei Häufung von Kabeln und Einzelleitungen berücksichtigt. Dieser muss bei Bedarf den entsprechenden Normen entnommen und zusätzlich eingerechnet werden.

²⁰⁾ Die Angabe der Strombelastbarkeit erfolgt in DIN VDE 0298-4 für eine Umgebungstemperatur von 30 °C. Die in Tabelle "Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln bzw. Einzelleitern" angegebenen Werte sind mit dem in der Norm angegebenen Faktor k_{Temp} = 0,91 für die Anwendung bei 40 °C Umgebungstemperatur umgerechnet.

Bei der angegebenen Strombelastbarkeit ist kein Reduktionsfaktor bei Häufung von Kabeln und Einzelleitungen berücksichtigt. Dieser muss bei Bedarf den entsprechenden Normen entnommen und zusätzlich eingerechnet werden.

4 Bremswiderstand

4.1 Allgemeines

Bei der Bremsung von Servomotoren wird Energie in den ACOPOS Servoverstärker zurückgeliefert. Dies führt dazu, dass die Kondensatoren des Gleichspannungs-Zwischenkreises auf höhere Spannungen aufgeladen werden. Ab einer Zwischenkreisspannung von ca. 800 V schaltet der ACOPOS Servoverstärker über den sogenannten Bremschopper den Bremswiderstand an den Zwischenkreis und wandelt so die Bremsenergie in Wärme um.

Bei ACOPOS Servoverstärkern sind zu diesem Zweck Bremswiderstände integriert bzw. können externe Bremswiderstände angeschlossen werden. Die Ausstattungsunterschiede können der folgenden Tabelle entnommen werden:

Bezeichnung	ACOPOS								
	1010	1016	1022	1045	1090	1180	1320	1640	128M
Bremschopper integriert	Ja								
Interner Bremswiderstand	Ja								
Dauerleistung	130 W	130 W	200 W	200 W	400 W	400 W	200 W	240 W	240 W
Maximalleistung	2 kW ¹⁾ 1,9 kW ²⁾	3,5 kW	7 kW	7 kW	14 kW	14 kW	7 kW	8,5 kW	8,5 kW
Externer Bremswiderstand anschließbar ⁴⁾	Nein ⁶⁾				Ja		Ja		
Dauerleistung (P_{BRmax})	---				---		---		---
Maximalleistung (P_{BRmax})	---				40 kW		250 kW		
minimal zulässiger Bremswiderstand ($R_{minServo}$)	---				15 Ω		2,5 Ω		
Bemessungsstrom der eingebauten Sicherung ($I_{BRServo}$) ⁵⁾	---				12 A (flink)		30 A (flink)		

Tabelle 182: Bremswiderstände bei ACOPOS Servoverstärkern

- 1) Für 8V1010.0xx-2 und 8V1016.0xx-2.
- 2) Für 8V1010.5xx-2 und 8V1016.5xx-2.
- 3) Die in ACOPOS Servoverstärkern 1640 und 128M integrierten Bremswiderstände sind so dimensioniert, dass damit (in einer typischen Antriebssituation) eine Abbremsung bis zum Stillstand möglich ist.
- 4) ACOPOS Servoverstärker sind so konzipiert, dass entweder der integrierte Bremswiderstand **oder** der externe Bremswiderstand aktiviert werden kann. Auf beide Bremswiderstände gleichzeitig zu bremsen ist nicht möglich.
Die Umschaltung erfolgt über die Software und ist nur während der Initialisierungsphase des ACOPOS Servoverstärkers möglich:

ParID 398: Umschaltung interner / externer Bremswiderstand

0 ... intern (default)
1 ... extern

- 5) Die einzusetzenden Sicherungen müssen flinke (fast-acting) Schmelzsicherungen $\varnothing 10 \times 38$ mm für 600 VAC/DC sein. Beispielsweise kann der Typ KLKD0xx (xx ist der Bemessungsstrom der Sicherung in Ampere z. B. KLKD030) von Fa. Littelfuse (www.littelfuse.com) Verwendung finden.
- 6) Die in ACOPOS Servoverstärkern 1010, 1016, 1022, 1045 und 1090 integrierten Bremswiderstände sind für die jeweilige Baugröße optimal und ausreichend dimensioniert.
- 7) Applikationsabhängig (siehe 4.3.1 "Berechnungsgrundlagen" auf Seite 235).

4.2 Externer Bremswiderstandsanschluss

Der Anschluss der externen Bremswiderstände erfolgt über die Klemmen X6 / RB+, RB- und PE. Der Aufbau des externen Bremswiderstandsanschlusses kann der folgenden Abbildung entnommen werden:

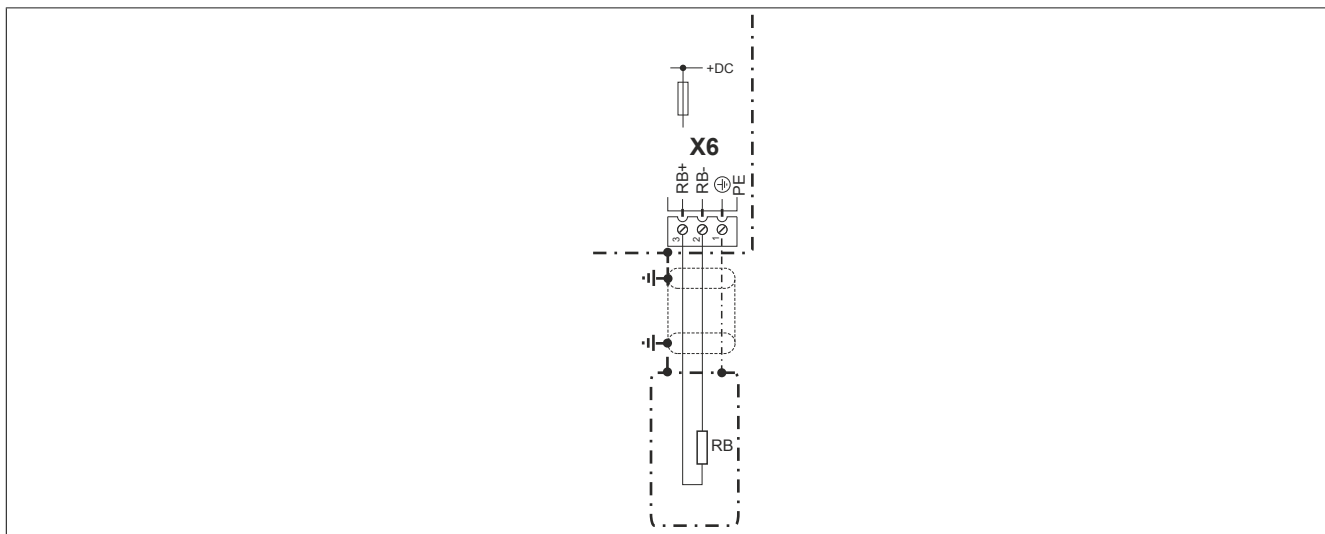


Abbildung 79: Schaltplan ACOPOS X6, externer Bremswiderstand bei ACOPOS 1180/1320/1640/128M

Bei der Ermittlung des Querschnittes ²¹⁾ für die Verdrahtung von externen Bremswiderständen ist darauf zu achten, dass der gewählte Querschnitt im Bereich der klemmbaren Querschnitte der Bremswiderstandsanschlussklemmen X6 enthalten ist (siehe "Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche" auf Seite 264).

4.2.1 Absicherung

Zur Absicherung des externen Bremswiderstandsanschlusses ist an der Unterseite der ACOPOS Servoverstärker eine Sicherung eingebaut. ²²⁾

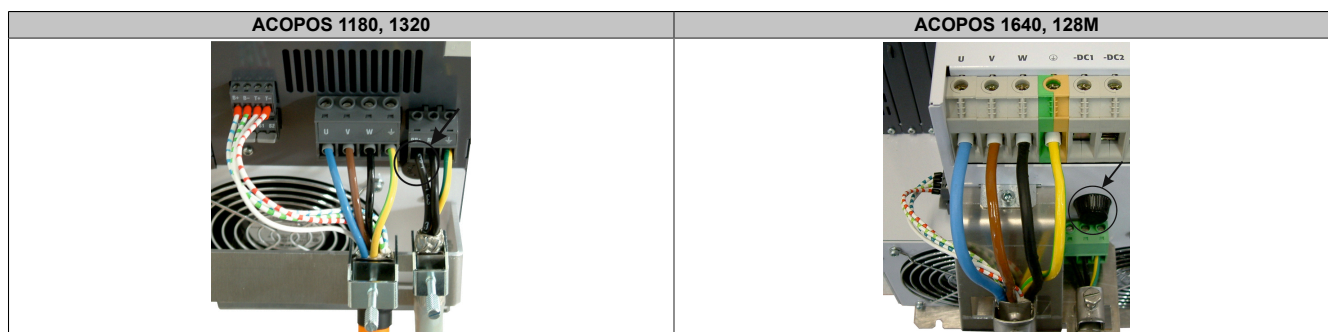


Tabelle 183: Einbauort der Sicherung für den externen Bremswiderstandsanschluss

Die relevanten Daten zu den zu verwendenden Sicherungen können einem Aufkleber entnommen werden, der in unmittelbarer Nähe des Sicherungshalters aufgeklebt ist.

²¹⁾ Der Querschnitt der Bremswiderstandsverdrahtung ist für den thermisch äquivalenten Effektivwert des jeweiligen Bremsstroms zu dimensionieren. Wenn entsprechende Informationen über den Verlauf der Bremsströme vorliegen, berechnet sich der thermisch äquivalente Effektivwert des Bremsstroms über

$$I_q[A] = \sqrt{\frac{1}{T_{\text{Zyklus}}[s]} \sum_i I_i^2 \cdot t_i[s]}$$

Der Querschnitt der Bremswiderstandsverdrahtung ist dann gemäß Tabelle "Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln bzw. Einzelleitern" auf Seite 223 so zu wählen, dass die zulässige Strombelastbarkeit des Kabelquerschnittes größer oder gleich dem thermisch äquivalenten Effektivwert des Bremsstroms ist ($I_z \geq I_q$).

²²⁾ Externe Bremswiderstände können nur bei ACOPOS 8V1180.0xx-2, 8V1320.0xx-2, 8V1640.0xx-2 und 8V128M.0xx-2 angeschlossen werden. Die einzusetzenden Sicherungen müssen flinke (fast-acting) Schmelzsicherungen Ø10x38 mm für 600 VAC/DC sein. Beispielsweise kann der Typ KLKD0xx (xx ist der Bemessungsstrom der Sicherung in Ampere z. B. KLKD030) von Fa. Littelfuse (www.littelfuse.com) Verwendung finden.

4.3 Bremswiderstandsdimensionierung

4.3.1 Berechnungsgrundlagen

Als Grundlage für die Dimensionierung eines externen Bremswiderstands dient (für jede Achse der jeweiligen Applikation) ein Bewegungs- und Belastungsprofil:

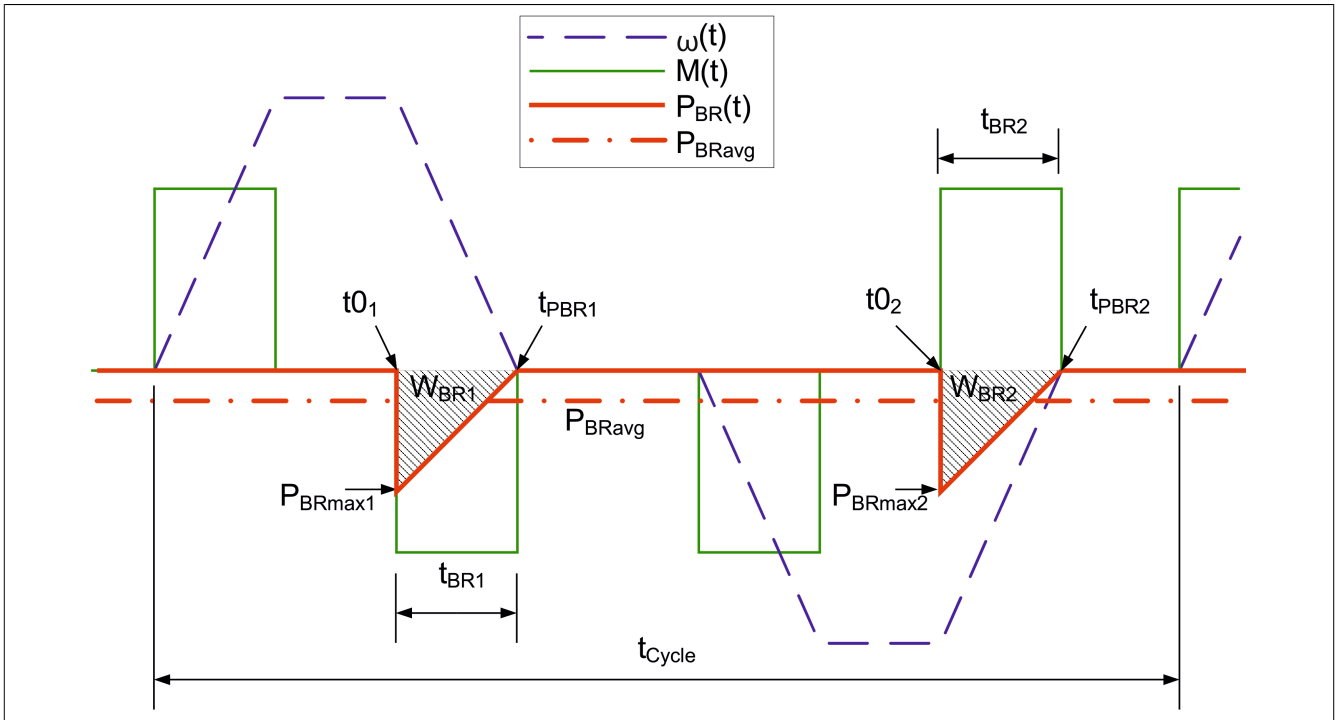


Abbildung 80: Bewegungs- und Belastungsprofil für eine Achse einer Beispiel-Applikation

$\omega(t)$	Winkelgeschwindigkeit
$P_{BR}(t)$	Bremsleistung
P_{BRavg}	mittlere Bremsleistung über einen Zyklus
$M(t)$	Drehmoment
t_{Cycle}	Zyklusdauer
t_{01}	Startzeitpunkt Bremsvorgang 1
t_{PBR1}	Endzeitpunkt Bremsvorgang 1
P_{BRmax1}	Maximale Bremsleistung Bremsvorgang 1
W_{BR1}	Bremsenergie Bremsvorgang 1
t_{BR1}	Dauer Bremsvorgang 1
t_{02}	Startzeitpunkt Bremsvorgang 2
t_{PBR2}	Endzeitpunkt Bremsvorgang 2
P_{BRmax2}	Maximale Bremsleistung Bremsvorgang 2
W_{BR2}	Bremsenergie Bremsvorgang 2
t_{BR2}	Dauer Bremsvorgang 2

Leistungsberechnung

$$P(t) = M(t) \cdot \omega(t)$$

Alle $P(t) < 0$ werden dabei als Bremsleistungen $P_{BR}(t)$ bezeichnet.

Bremsenergie je Bremsvorgang (verantwortlich für die Erwärmung des Bremswiderstands während eines Bremsvorgangs)

$$W_{BR_i} = \int_{t_{0_i}}^{t_{P_{BR_i}}} P_{BR_i}(t) dt$$

$$P_{BR_i} < 0$$

Bremsenergie über einen Zyklus (verantwortlich für die mittlere Erwärmung des Bremswiderstands)

$$W_{BR_{ges}} = \sum_{i=1}^N W_{BR_i}$$

Maximale Bremsenergie innerhalb eines Zyklus (bestimmende Größe für die Auswahl des Bremswiderstandswerts)

$$W_{BR_{ges}} = \sum_{i=1}^N W_{BR_i}$$

Mittlere Bremsleistung über einen Zyklus (bestimmende Größe für die erforderliche Dauerleistung des Bremswiderstands)

$$P_{BR_{avgAPPL}} = \frac{W_{BR_{ges}}}{t_{Cycle}}$$

Gesamtbremszeit innerhalb eines Zyklus (bestimmende Größe für die Ermittlung des Einschaltdauerverhältnisses)

$$t = \sum_0^{t_{Cycle}} t_{BR_i}$$

Ermittlung von Bremswiderstandsdaten

Passend für die Applikation müssen folgende Parameter für einen externen Bremswiderstand bestimmt werden:

- Widerstandswert (R_{BR})
- Nenn-Dauerleistung (P_{BRN})

Weitere Parameter für externe Bremswiderstände können dem Datenblatt des jeweiligen Herstellers entnommen werden:

- Thermische Kapazität (c_{th})
- Thermischer Widerstand (R_{th})
- maximal zulässige Übertemperatur des Bremswiderstands (ΔT_{BRmax}) oder aufgenommene Wärme bis ΔT_{BRmax} (Q_{BRmax})²³⁾

²³⁾ Werte für die Umgebungstemperatur $T_{amb} = 40^\circ\text{C}$.

Daten für B&R Bremswiderstände 8B0W

Bestellnummer	Einbaulage	R _{BR} [Ω]	T _{BRmax} [°C] ^{1) 2)}	R _{th} [K/W]	C _{th} [J/K]	Q _{BRmax} [J] ^{1) 2)}	P _{BRN} [W] ^{1) 2)}
8B0W0045H000.00x-1	vertikal	50 ±10%	723	1,517	30,88	21.091	424
	horizontal	50 ±10%	723	1,657	30,88	21.091	388
8B0W0079H000.00x-1	vertikal	33 ±10%	677	0,852	40,68	25.913	701
	horizontal	33 ±10%	677	0,9395	40,68	25.913	636

Tabelle 184: Übersicht Bremswiderstandsdaten 8B0W

- 1) T_{BRmax} kann sich durch applikationsbedingte Einschränkungen verringern (Berührschutz, Erwärmung von Nachbarkomponenten, maximal zulässige Erwärmung des Schaltschranks, Einbaulage ...). In diesem Fall ändern sich auch die Werte für Q_{BRmax} und P_{BRN}; diese müssen dann für den maximal in der Applikation zulässigen Wert von T_{BRmax} neu berechnet werden!
- 2) Werte für T_{amb} = 40°C.

Serien- und Parallelschaltung von Bremswiderständen

Parameter	Serienschaltung	Parallelschaltung
Widerstandswert	$R_{ges} = \sum_{i=1}^N R_i$	$\frac{1}{R_{ges}} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{R_i}$
Thermischer Widerstand	$\frac{1}{R_{thges}} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{R_{thi}}$	$\frac{1}{R_{thges}} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{R_{thi}}$
Thermische Kapazität	$C_{th} = \sum_{i=1}^N C_{thi}$	$C_{th} = \sum_{i=1}^N C_{thi}$
Maximal zulässige Temperatur	T _{max} = T _{max}	T _{max} = T _{max}
aufgenommene Wärme bis T _{max}	$Q_{maxges} = \sum_{i=1}^N Q_{maxi}$	$Q_{maxges} = \sum_{i=1}^N Q_{maxi}$

Tabelle 185: Serien- und Parallelschaltung von Bremswiderständen

Maximal vom Bremswiderstand aufnehmbare Wärme:

$$Q_{BRmax} = (T_{BRmax} - T_{amb}) \cdot C_{th}$$

Maximale Temperatur im Dauerbetrieb:

$$\Delta T_{Dauer} = P_{avg} \cdot R_{th}$$

Mittlere Übertemperatur im Dauerbetrieb:

$$\Delta T_{BR} = \frac{W_{BRges}}{C_{th}}$$

Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands:

$$\tau = R_{th} \cdot C_{th}$$

4.3.2 Beispiel

Szenario

Folgendes Bewegungs- und Belastungsprofil einer Achse liegt vor:

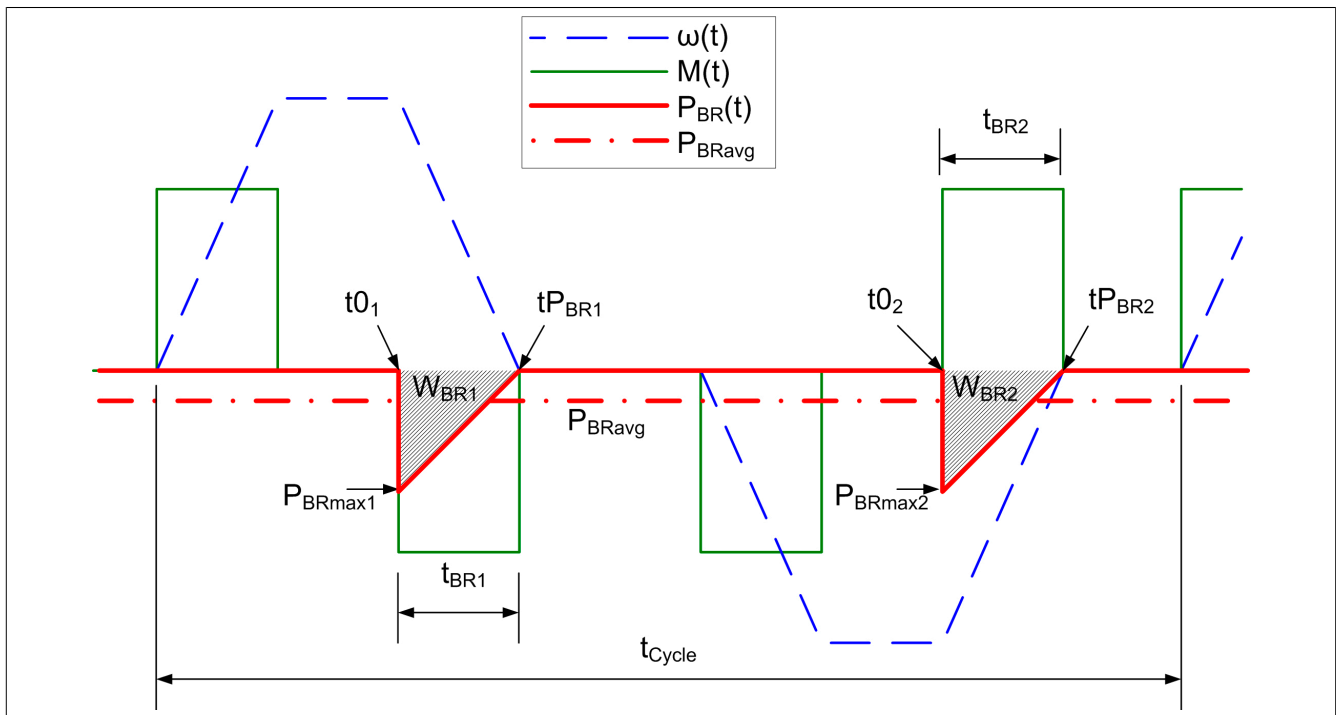


Abbildung 81: Beispiel Bewegungs- und Belastungsprofil einer Achse

Werte

$$P_{BRmax1} = P_{BRmax2} = 50 \text{ kW}$$

$$t_{BR1} = t_{BR2} = 0,3 \text{ s}$$

$$t_{Cycle} = 10 \text{ s}$$

- Die Umgebungstemperatur beträgt 40°C.
- Es gibt keine applikationsbedingten Einschränkungen der maximalen Oberflächentemperatur des Bremswiderstands.

Rechengang

Schritt 1) Maximale Bremsleistung innerhalb des Zyklus ermitteln

$$P_{BRmaxAPPL} = P_{BRmax1} = P_{BRmax2} = 50 \text{ kW}$$

Schritt 2) Mittlere Bremsleistung über den Zyklus ermitteln

$$W_{BRges} = \frac{P_{BRmax1} \cdot t_{BR1}}{2} + \frac{P_{BRmax2} \cdot t_{BR2}}{2} = \frac{50 \text{ kW} \cdot 0,3 \text{ s}}{2} + \frac{50 \text{ kW} \cdot 0,3 \text{ s}}{2} = 15 \text{ kJ}$$

$$P_{BRavgAPPL} = \frac{W_{BRges}}{t_{Cycle}} = \frac{15 \text{ kJ}}{10 \text{ s}} = 1,5 \text{ kW}$$

Schritt 3) Passenden ACOPOS Servoverstärker ermitteln

Folgende Kriterien müssen erfüllt werden:

$$P_{maxServo} \geq P_{BRmaxAPPL} \Rightarrow P_{maxServo} \geq 50 \text{ kW}$$

$$I_{BRServo} \geq \frac{\sqrt{P_{BRavgAPPL} \cdot P_{BRmaxAPPL}}}{U_{DC}} \Rightarrow I_{BRServo} \geq \frac{\sqrt{1500 \text{ W} \cdot 50000 \text{ W}}}{800 \text{ V}} \Rightarrow I_{BRServo} \geq 10,83 \text{ A}$$

Der ACOPOS Servoverstärker 8V1640.00-2 erfüllt diese Kriterien (siehe Tab. 182 "Bremswiderstände bei ACOPOS Servoverstärkern" auf Seite 233):

- $P_{maxServo} = 250 \text{ kW} \geq 50 \text{ kW}$
- $I_{BRServo} = 30 \text{ A} \geq 10,83 \text{ A}$

Kann der gewählte ACOPOS Servoverstärker für jeden einzelnen Bremsvorgang innerhalb des Zyklus die Spitzenleistung für die jeweils benötigte Bremsdauer abführen?

Dies kann mittels der folgenden Diagramme überprüft werden:

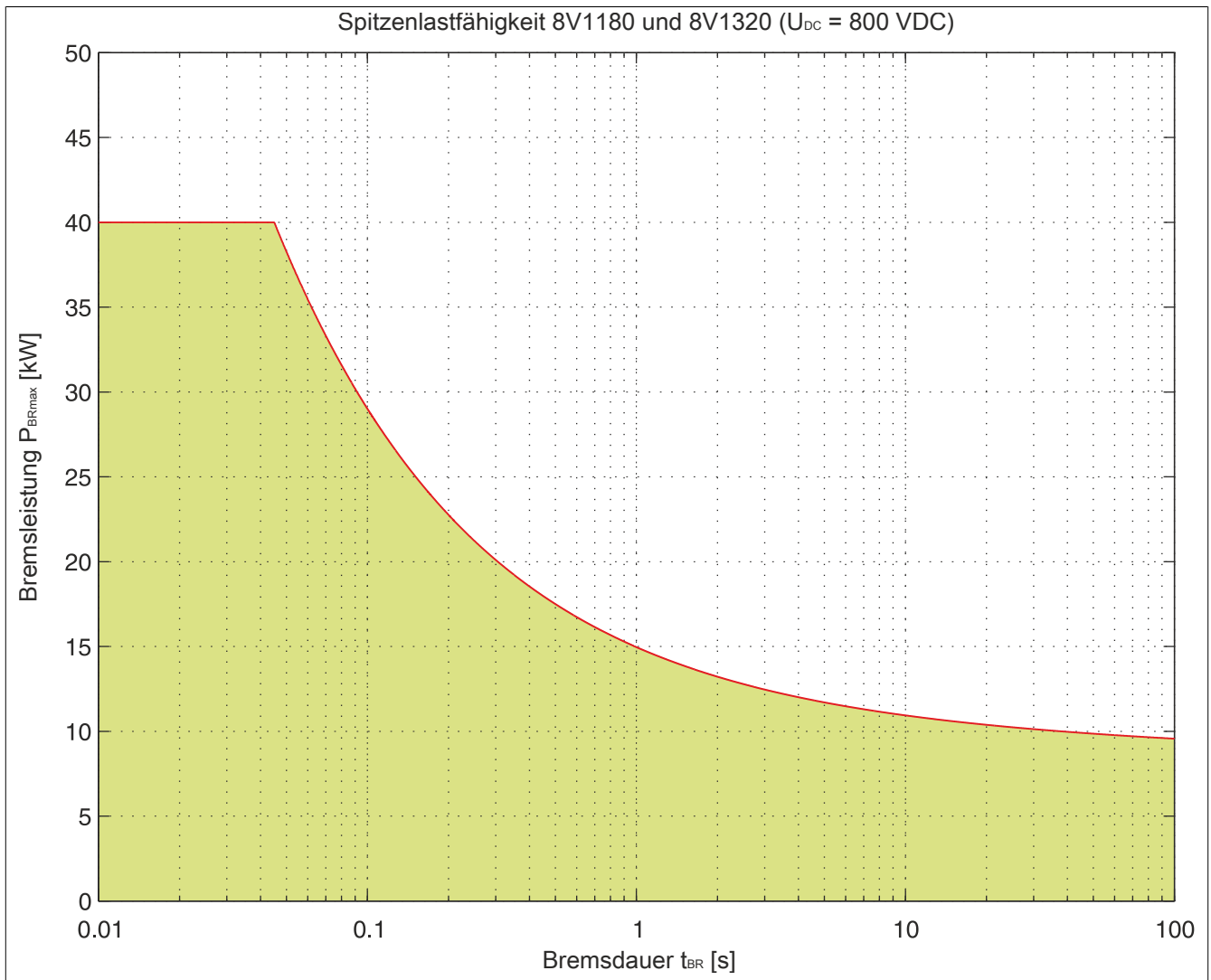


Abbildung 82: Spitzenlastfähigkeit 8V1180/8V1320

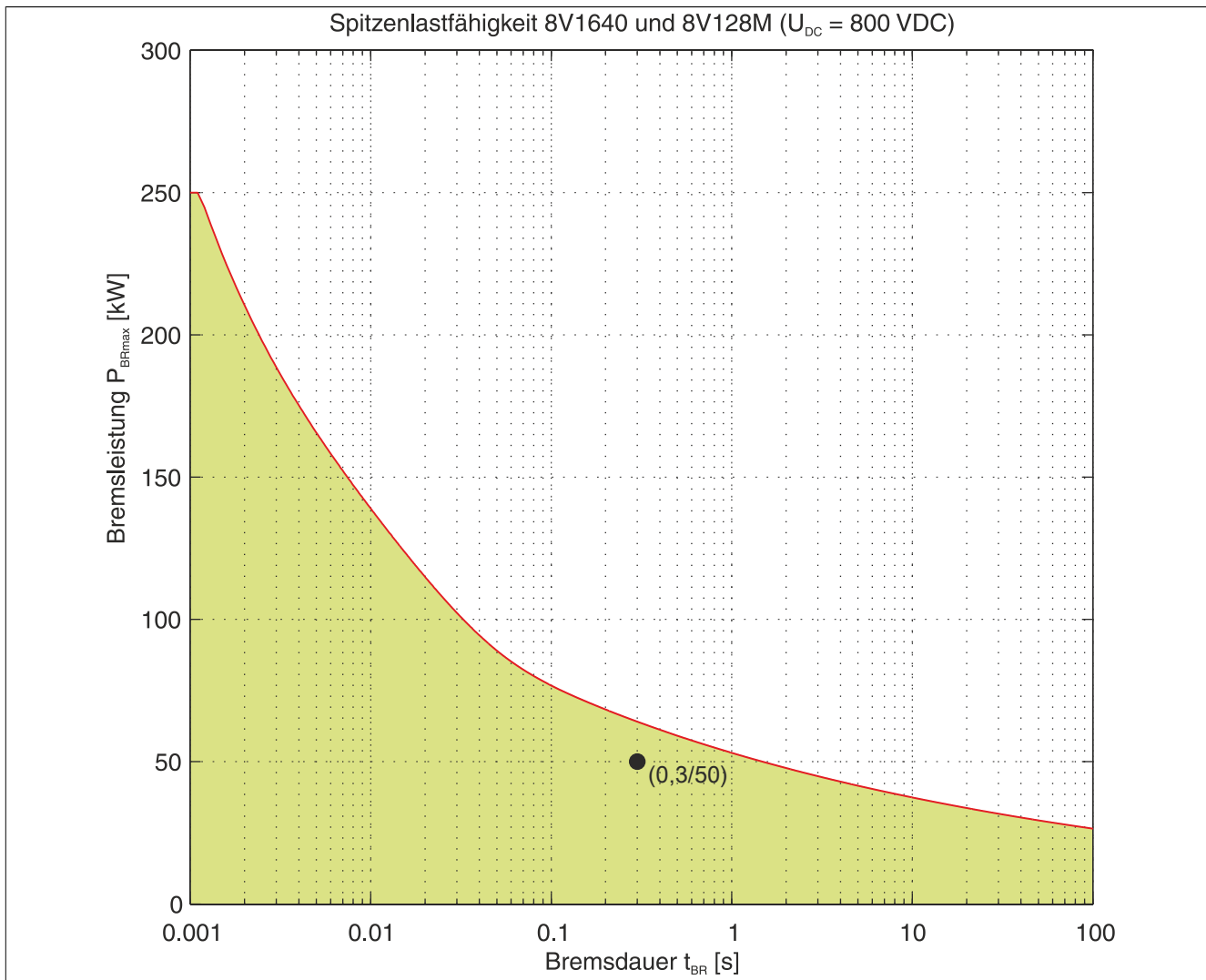


Abbildung 83: Spitzenlastfähigkeit 8V1640 / 8V128M

Die einzelnen Bremsvorgänge innerhalb eines Zyklus werden als Punkte mit den Koordinaten (t_{BR}/P_{BRmax}) in das Diagramm eingetragen und müssen alle innerhalb des erlaubten Bereichs (grün markiert) liegen. Ist dies nicht der Fall, muss ein anderer ACOPOS Servoverstärker gewählt werden!

In Abb. 83 "Spitzenlastfähigkeit 8V1640 / 8V128M" sind die einzelnen Bremsvorgänge der Beispielapplikation eingetragen ($t_{BR} = 0,3 \text{ s}$, $P_{BRmax} = 50 \text{ kW}$). Diese liegen innerhalb des erlaubten Bereichs; der gewählte ACOPOS Servoverstärker ist also für die Spitzenleistung jedes einzelnen Bremsvorgangs der Applikation geeignet.

Schritt 4) Wert des benötigten externen Bremswiderstands ermitteln

Maximal zulässiger Bremswiderstand für die Applikation:

$$R_{BRmaxAPPL} = \frac{U_{DCmax}^2}{P_{BRmaxAPPL}} = \frac{800V^2}{50000W} = 12,8\Omega$$

Der Wert des externen Bremswiderstands muss die folgenden Kriterien erfüllen:

- $R_{BR} \geq R_{minServo} \Rightarrow R_{BR} \geq 2,5\Omega$
- $R_{BR} \geq \frac{P_{BRavgAPPL}}{I_{BRServo}^2} \Rightarrow R_{BR} \geq \frac{1500W}{30A^2} \Rightarrow R_{BR} \geq 1,67\Omega$
- $R_{BR} \leq R_{BRmaxAPPL} \Rightarrow R_{BR} \leq 12,8\Omega$

Es muss daher ein Bremswiderstand bzw. eine Kombination von Bremswiderständen mit einem Widerstandswert zwischen 2,5 Ω und 12,8 Ω gewählt werden.

Schritt 5) Externen Bremswiderstand auswählen**Vorsicht!**

Bei Unterschreiten des minimal zulässigen Widerstandswertes kann der im Gerät eingebaute Bremschopper zerstört werden!

Gefahr!

Während der Bremsphase können am externen Bremswiderstand Spannungen von bis zu 900 VDC auftreten. Der externe Bremswiderstand muss für diese Spannungen geeignet sein.

Information:

Es wird empfohlen, den Wert des Bremswiderstands so zu wählen, dass sein Widerstandswert R_{BR} möglichst nahe am maximal für die Applikation zulässigen Wert R_{BRmax} liegt, um den Strom durch die Sicherung am Bremswiderstandsanschluss des ACOPOS Servoverstärkers klein zu halten.

Dazu kann es erforderlich sein, einzelne Bremswiderstände parallel bzw. in Serie zu schalten. Dabei ist darauf zu achten, dass sich die abzuführende Bremsleistung möglichst gleichmäßig über alle Bremswiderstände verteilt.

Um einen für die Applikation passenden Widerstandswert zu erhalten, werden drei Bremswiderstände 8B0W0079H000.001-1 ($R_{BR} = 33\Omega$) parallel geschaltet (Technische Daten 4.3.1 "Berechnungsgrundlagen" auf Seite 235):

- Widerstandswert:

$$\frac{1}{R_{BR}} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{R_{BRi}} \Rightarrow R_{BR} = 11\Omega \leq 12,8\Omega$$

- Thermische Kapazität:

$$c_{th} = \sum_{i=1}^N c_{thi} \Rightarrow c_{th} = 77,8 \frac{J}{K}$$

Die Dauerleistung P_{BRN} sowie der thermische Widerstand R_{th} der gewählten Kombination von Bremswiderständen ist von der Einbaulage abhängig:

- horizontale Einbaulage:

$$\frac{1}{R_{th}} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{R_{thi}} \Rightarrow R_{th} = 0,355 \frac{K}{H}$$

$$P_{BRN} = \sum_{i=1}^N P_{BRNi} \Rightarrow P_{BRN} = 1896W$$

- vertikale Einbaulage:

$$\frac{1}{R_{th}} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{R_{thi}} \Rightarrow R_{th} = 0,284 \frac{K}{H}$$

$$P_{BRN} = \sum_{i=1}^N P_{BRNi} \Rightarrow P_{BRN} = 2370W$$

Information:

Die Nenn-Dauerleistung P_{BRN} eines Bremswiderstands ist von der Umgebungstemperatur sowie von der maximal zulässigen Temperatur des Bremswiderstands abhängig.

Ist aus applikationstechnischen Gründen die Umgebungstemperatur erhöht und/oder die maximal zulässige Temperatur des Bremswiderstands begrenzt (Berührschutz, Erwärmung von Nachbarkomponenten, maximal zulässige Erwärmung des Schaltschranks, Einbaulage ...), so verringert sich die Nennleistung des Bremswiderstands!

Nur für ACOPOS Servoverstärker im Zwischenkreisverbund!

Die in den ACOPOS Servoverstärkern integrierten Bremswiderstände wie auch die extern anschließbaren Bremswiderstände werden über ein speziell entwickeltes Verfahren angesteuert. Dieses stellt sicher, dass beim Verbinden der Zwischenkreise von ACOPOS Servoverstärkern die Bremsleistung optimal und gleichmäßig auf die Bremswiderstände verteilt wird.

Für den externen Bremswiderstand muss dafür folgende Bedingung erfüllt sein: $P_{BRN} \geq \frac{U_{DC}^2}{30 \cdot R_{BR}}$

- horizontale Einbaulage:

$$P_{BRN} \geq \frac{U_{DC}^2}{30 \cdot R_{BR}} \Rightarrow 1896W \geq \frac{800V^2}{30 \cdot 11\Omega} \Rightarrow 1896W \geq 1939W$$

--> Bedingung ist nicht erfüllt.

- vertikale Einbaulage:

$$P_{BRN} \geq \frac{U_{DC}^2}{30 \cdot R_{BR}} \Rightarrow 2370W \geq \frac{800V^2}{30 \cdot 11\Omega} \Rightarrow 2370W \geq 1939W$$

--> Bedingung ist erfüllt.

Reicht die Nenn-Dauerleistung P_{BRN} der gewählten Bremswiderstandskombination für die mittlere Bremsleistung der Applikation $P_{BRavgAPPL}$ aus?

Folgende Bedingung muss erfüllt sein:

$$P_{BRN} \geq P_{BRavgAPPL}$$

Die Bedingung ist für alle zulässigen Einbaulagen zu prüfen:

- horizontale Einbaulage:
 $P_{BRN} \geq P_{BRavgAPPL} \Rightarrow 1896W > 1500W$ --> Nenn-Dauerleistung P_{BRN} ist ausreichend
- vertikale Einbaulage:
 $P_{BRN} \geq P_{BRavgAPPL} \Rightarrow 2370W > 1500W$ --> Nenn-Dauerleistung P_{BRN} ist ausreichend

Kann der gewählte Bremswiderstand die anfallende Bremsenergie abführen, ohne dass die für die Applikation maximal zulässige Temperatur des Bremswiderstands überschritten wird?

Dazu muss folgende Bedingung erfüllt sein:

$$P_{BRN} \geq \frac{W_{BRi}}{t_i} \cdot k$$

Der Spitzenlastfaktor k für beliebige Bremswiderstände lässt sich grafisch mit folgendem Diagramm ermitteln:

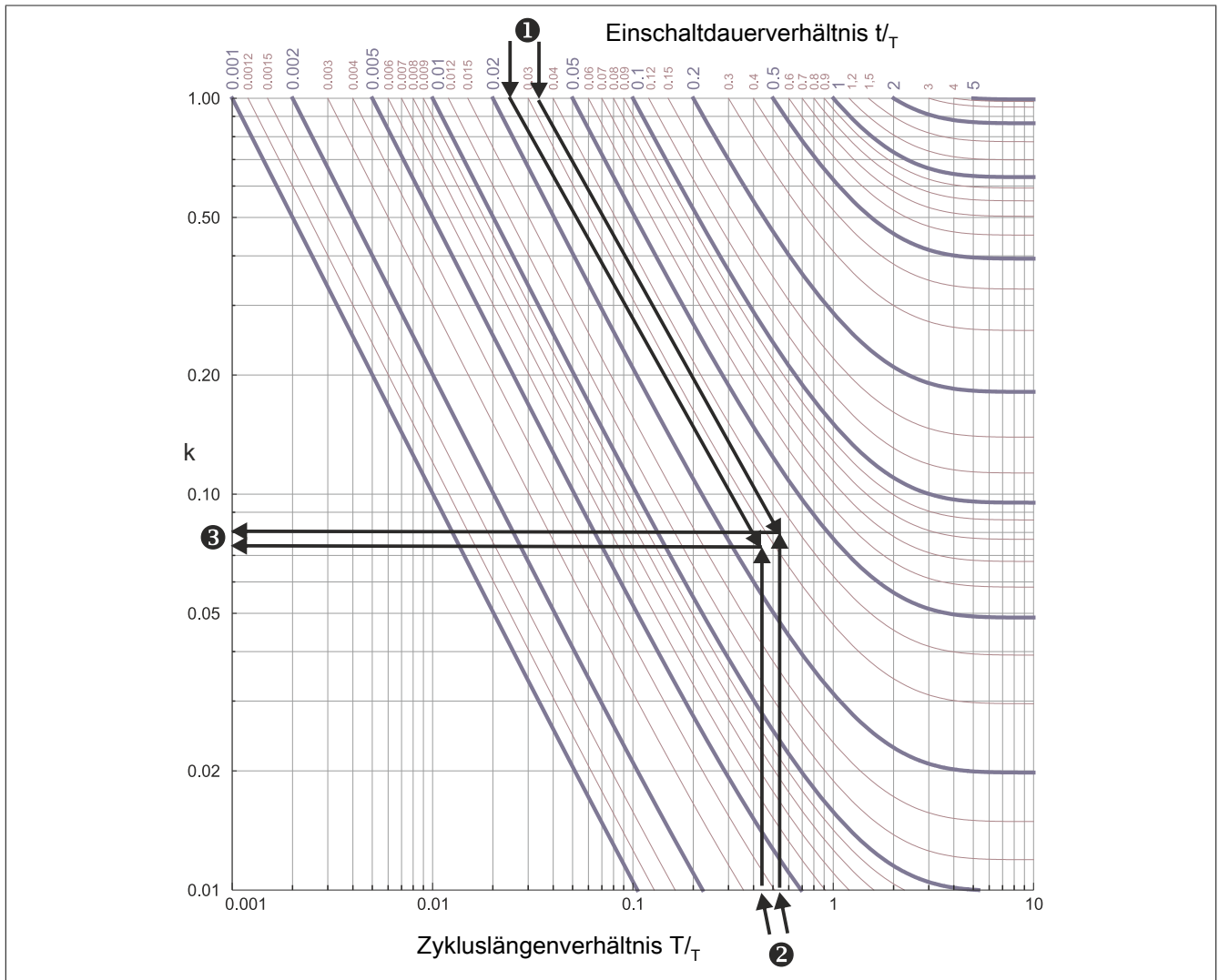


Abbildung 84: Ermittlung des Spitzenlastfaktors k

- k ... Spitzenlastfaktor des Bremswiderstands
 T ... Zykluszeit der Applikation (= t_{cycle})
 t ... Summe aller Bremszeiten (Gesamtbremszeit) innerhalb eines Zyklus
 τ ... Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands (= $R_{th} \cdot c_{th}$)
 ...

1. Berechnung des Einschaltdauerverhältnisses

- horizontale Einbaulage:

$$\frac{t}{T} = \frac{t_{BR1} + t_{BR2}}{R_{th} \cdot c_{th}} = \frac{0,3 + 0,3}{0,355 \cdot 67,8} = 0,025$$

- vertikale Einbaulage:

$$\frac{t}{T} = \frac{t_{BR1} + t_{BR2}}{R_{th} \cdot c_{th}} = \frac{0,3 + 0,3}{0,284 \cdot 67,8} = 0,031$$

2. Berechnung des Zykluslängenverhältnisses

- horizontale Einbaulage:

$$\frac{T}{\tau} = \frac{t_{\text{Cycle}}}{R_{th} \cdot c_{th}} = \frac{10}{0,355 \cdot 67,8} = 0,415$$

- vertikale Einbaulage:

$$\frac{T}{\tau} = \frac{t_{\text{Cycle}}}{R_{th} \cdot c_{th}} = \frac{10}{0,284 \cdot 67,8} = 0,519$$

3. Ablesen des Spitzenlastfaktors k mit Hilfe der Werte aus 1 und 2 aus der Abbildung "Ermittlung des Spitzenlastfaktors k "
- horizontale Einbaulage: $k = 0,075$
 - vertikale Einbaulage: $k = 0,08$

Die Bedingung ist für alle zulässigen Einbaulagen zu prüfen:

- horizontale Einbaulage:

$$P_{BRN} \geq \frac{W_{BRi}}{t_i} \cdot k \Rightarrow 1896W \geq \frac{7500J}{0,3s} \cdot 0,075 \Rightarrow 1896W \geq 1875W$$

--> Nennleistung P_{BRN} des Bremswiderstands ist für die Applikation nur knapp ausreichend - keine Reserven! Die horizontale Einbaulage wird daher nicht empfohlen!

- vertikale Einbaulage:

$$P_{BRN} \geq \frac{W_{BRi}}{t_i} \cdot k \Rightarrow 2370W \geq \frac{7500J}{0,3s} \cdot 0,08 \Rightarrow 2370W \geq 2000W$$

--> Nennleistung P_{BRN} des Bremswiderstands ist für die Applikation ausreichend

Ergebnis

Drei parallel geschaltete B&R Bremswiderstände 8B0W0079H000.001-1 in vertikaler Einbaulage an einem ACO-POS Servoverstärker 8V1640.00-2 erfüllen die Anforderungen der Applikation.

4.4 Bremswiderstandsparametrierung

Die in B&R Antriebssystemen integrierten sowie extern anschließbaren Bremswiderstände werden über ein speziell entwickeltes Verfahren angesteuert. Dieses stellt sicher, dass beim Verbinden der Zwischenkreise die Bremsleistung optimal und gleichmäßig auf die Bremswiderstände verteilt wird.

4.4.1 Verwendung der integrierten Bremswiderstände

Es ist keinerlei Einstellungs- bzw. Konfigurieraufwand vom Anwender notwendig.

4.4.2 Verwendung von externen Bremswiderständen

Beim Einsatz externer Bremswiderstände müssen am Antriebssystem über B&R Automation Studio folgende Parameter eingestellt werden:

ParID	Bezeichnung	Formelzeichen	Einheit
10	Ohmscher Widerstand	R_{BR}	[Ω]
11	maximal zulässige Übertemperatur des externen Bremswiderstandes	ΔT_{BRmax}	[$^{\circ}C$]
12	Thermischer Widerstand zwischen Bremswiderstand und Umgebung ¹⁾	R_{th}	[K/W]
13	Wärmekapazität des Heizdrahts ²⁾	C_{th}	[Ws/ $^{\circ}C$]
398	Umschaltung interner / externer Bremswiderstand 0 ... intern (default) 1 ... extern Information: Eine Umschaltung ist nur während der Initialisierungsphase des ACOPOS Servoverstärkers möglich.	---	---

Tabelle 186: ParIDs für die Parametrierung von externen Bremswiderständen

- 1) Thermischer Gesamtwiderstand R_{thges} bei Serien- bzw. Parallelschaltung von mehreren (n_{Br}) gleichen Bremswiderständen:

$$R_{thges} = \frac{R_{th}}{n_{Br}}$$

- 2) Gesamtwärmekapazität des Heizdrahtes C_{thges} bei Serien- bzw. Parallelschaltung von mehreren (n_{Br}) gleichen Bremswiderständen:

$$C_{thges} = C_{th} \cdot n_{Br}$$

Die Parameter können im allgemeinen aus dem Datenblatt des jeweiligen Herstellers entnommen werden.²⁴⁾

Den Parametern liegt folgendes thermisches Ersatzschaltbild des externen Bremswiderstandes zugrunde:

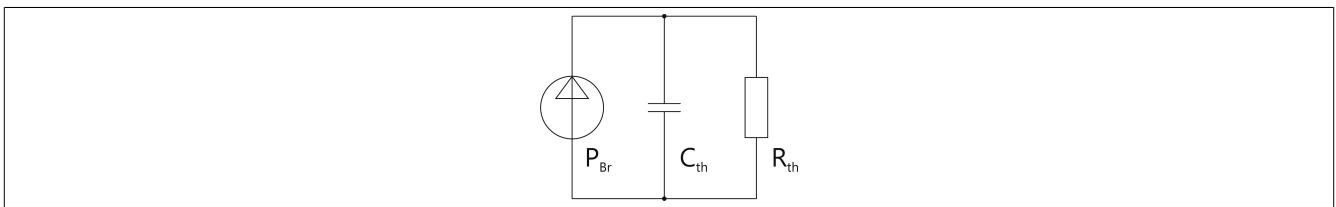


Abbildung 85: Thermisches Ersatzschaltbild des externen Bremswiderstands

Fehlt eine Angabe zur maximal zulässigen Temperatur T_{BRmax} des externen Bremswiderstandes, kann diese über folgende Formel ermittelt werden:

$$T_{BRmax} = P_{BRN} \cdot R_{th}$$

²⁴⁾ Bewährte Bremswiderstände sind beispielsweise Widerstände vom Typ Σ SIGMA der Fa. Danotherm (www.danotherm.com).

5 Konfiguration von ACOPOS Servoverstärkern

Die Einsteckmodule der ACOPOS Servoverstärker bieten die Möglichkeit, jeden Servoverstärker individuell entsprechend der Anwendung zu konfigurieren. Beim Zusammenstellen von Einsteckmodulkombinationen muss die Leistungsaufnahme überprüft werden. Abschließend ergibt sich daraus die Stromaufnahme der ACOPOS Servoverstärkerkonfiguration.

5.1 Maximale Leistungsabgabe über die Steckplätze der ACOPOS Servoverstärker

Die maximale Leistungsabgabe über die Steckplätze (P_{max}) ist abhängig von der Baugröße des ACOPOS Servoverstärkers:

Bezeichnung	ACOPOS								
	1010	1016	1022	1045	1090	1180	1320	1640	128M
P_{max}	max. 16 W			max. 22 W					

Tabelle 187: Maximale Leistungsabgabe über die Steckplätze je nach ACOPOS Servoverstärker

Die Summe der Leistungsaufnahmen aller Einsteckmodule muss kleiner gleich der maximalen Leistungsabgabe des ACOPOS Servoverstärkers sein:

$$\sum P_{Modul}[W] \leq P_{max}[W]$$

Die Leistungsaufnahmen der einzelnen Einsteckmodule können aus Tab. 188 "Leistungsaufnahme P_{Modul} von ACOPOS Einsteckmodulen" oder den technischen Daten der Module (siehe "Technische Daten" auf Seite 27) entnommen werden:

Einsteckmodul	Leistungsaufnahme P _{Modul}
8AC110.60-3	max. 0,7 W
8AC114.60-2	max. 3 W
8AC120.60-1	abhängig vom angeschlossenen EnDat-Geber
E0 ... EnDat Singleturn, 512-Strich	max. 2,3 W
E1 ... EnDat Multiturn, 512-Strich	max. 3,1 W
E2 ... EnDat Singleturn, 32-Strich (induktiv)	max. 3,1 W
E3 ... EnDat Multiturn, 32-Strich (induktiv)	max. 3,1 W
E4 ... EnDat Singleturn, 512-Strich	max. 2,4 W
E5 ... EnDat Multiturn, 512-Strich	max. 2,7 W
E8 ... EnDat Singleturn, 16-Strich (induktiv)	max. 2,9 W
E9 ... EnDat Multiturn, 16-Strich (induktiv)	max. 3,1 W
EA ... EnDat Singleturn, 32-Strich (induktiv)	max. 2,7 W
EB ... EnDat Multiturn, 32-Strich (induktiv)	max. 3,0 W
8AC121.60-1	
bei Geberstromverbrauch von 0 mA	0,35 W
bei Geberstromverbrauch von 100 mA	1,4 W
bei Geberstromverbrauch von 170 mA	2,1 W
8AC122.60-3	max. 2,5 W
8AC123.60-1	max. 7,5 W
	abhängig von Stromaufnahme des angeschlossenen Gebers ¹⁾
8AC125.60-1	max. 4,5 W
8AC125.60-2	2,2 W
8AC125.61-2	5,8 W
8AC126.60-1	max. 4,4 W
8AC130.60-1	max. 0,8 W
8AC131.60-1	max. 1 W

Tabelle 188: Leistungsaufnahme P_{Modul} von ACOPOS Einsteckmodulen

- 1) Die Leistungsaufnahme des Einsteckmoduls kann über folgende Formel abgeschätzt werden:
 $P_{Modul} [W] = P_{Geber} [W] \cdot k + 0,6 W$
 Die vom Geber aufgenommene Leistung P_{Geber} errechnet sich aus der gewählten Geberversorgungsspannung (5 V / 15 V) und dem aufgenommenen Strom:
 $P_{Geber} [W] = U_{Geber} [V] \cdot I_{Geber} [A]$
 Für k müssen folgende Werte eingesetzt werden:
 k = 1,2 (bei Geberversorgung mit 15 V)
 k = 1,75 (bei Geberversorgung mit 5 V)

5.2 24 VDC Stromaufnahme der ACOPOS Servoverstärker

Die 24 VDC Stromaufnahme (I_{24VDC}) ist je nach Baugröße der ACOPOS Servoverstärker unterschiedlich zu betrachten.

- Für ACOPOS 1010, 1016, 1022, 1045 und 1090 gilt immer folgende Abschätzung:

$$I_{24VDC}[A] = I_{24VDC_{max}}[A] - \frac{1,1}{24 \cdot V \cdot k} \cdot (P_{max} - \sum P_{Modul}[W])$$

- Diese Abschätzung ist auch für ACOPOS 1180, 1320, 1640 und 128M gültig, solange keine Netzeingangsspannung anliegt. Sobald an diesen Servoverstärkern die Netzeingangsspannung anliegt, wird die 24 VDC Versorgungsspannung durch das integrierte Zwischenkreisnetzteil erzeugt; die 24 VDC Stromaufnahme (I_{24VDC}) reduziert sich dadurch auf 0.

Die 24 VDC Maximalstromaufnahme der ACOPOS Servoverstärker kann aus [Tab. 189 "Maximalstromaufnahme und Konstante k"](#) oder den technischen Daten der ACOPOS Servoverstärker (siehe ["Technische Daten"](#) auf Seite 27) entnommen werden.

Bezeichnung	ACOPOS								
	1010	1016	1022	1045	1090	1180	1320	1640	128M
$I_{24VDC_{max}}$	1,47 A		2,5 A			2,8 A		4,6 A	5,7 A
k	0,73		0,64			0,63		0,58	

Tabelle 189: Maximalstromaufnahme und Konstante k

Die 24 VDC Gesamtstromaufnahme der ACOPOS Servoverstärker setzt sich aus der 24 VDC Stromaufnahme, dem Strom am 24 VDC Ausgang (nur bei ACOPOS 1180/1320/1640/128M) und dem Strom für die Motorhaltebremse (falls vorhanden) zusammen:

$$I_{24VDC_{gesamt}} = I_{24VDC} + I_{24VDC_{out}} + I_{Br}$$

Hier ist darauf zu achten, dass die 24 VDC Gesamtstromaufnahme die maximal zulässige Strombelastung für die Anschlussklemme nicht übersteigt.

6 Dimensionierung von Kühlsystemen zur Schaltschrankkühlung

6.1 Allgemeine Dimensionierungskriterien

- Welche Umgebungsbedingungen herrschen am Aufstellungsort des Schaltschranks (Umgebungstemperatur T_U , Luftfeuchtigkeit, Aufstellungshöhe über Meeresebene)?
- Wie ist die Be- und Entlüftungssituation am Aufstellungsort des Schaltschranks? Speziell kleine Räume können durch die Abwärme eines Kühlgerätes stark aufgeheizt werden.
- Ist die Umgebungsluft sauber bzw. durch Staub, Öl, etc. verschmutzt?
- Welche Art der Aufstellung des Schaltschranks gemäß DIN 57660 Teil 500 ist vorgesehen?
- Ist der Schaltschrank offen (luftdurchlässig) oder geschlossen (luftundurchlässig)? Bei geschlossenen (luftundurchlässigen) Schaltschränken ist eine Abführung der Verlustleistung nur über die Schaltschrankwände möglich.
- Aus welchem Material sind die Schaltschrankwände (Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten k)?
- Welche Schutzart gemäß EN 60529 muss der Schaltschrank mindestens einhalten?
- Wie hoch ist die gewünschte Innentemperatur T_{Isoll} des Schaltschranks? Diese muss kleiner als die niedrigste zulässige Umgebungstemperatur aller im Schaltschrank eingesetzten Komponenten sein.
- Steht am Aufstellungsort des Schaltschranks ein Kühlwasser-Kreislauf zur Verfügung?
- Ist die maximale Umgebungstemperatur $T_{U\text{max}}$ kleiner als die gewünschte Innentemperatur T_{Isoll} des Schaltschranks?

6.1.1 Grobauswahl des Kühlsystems

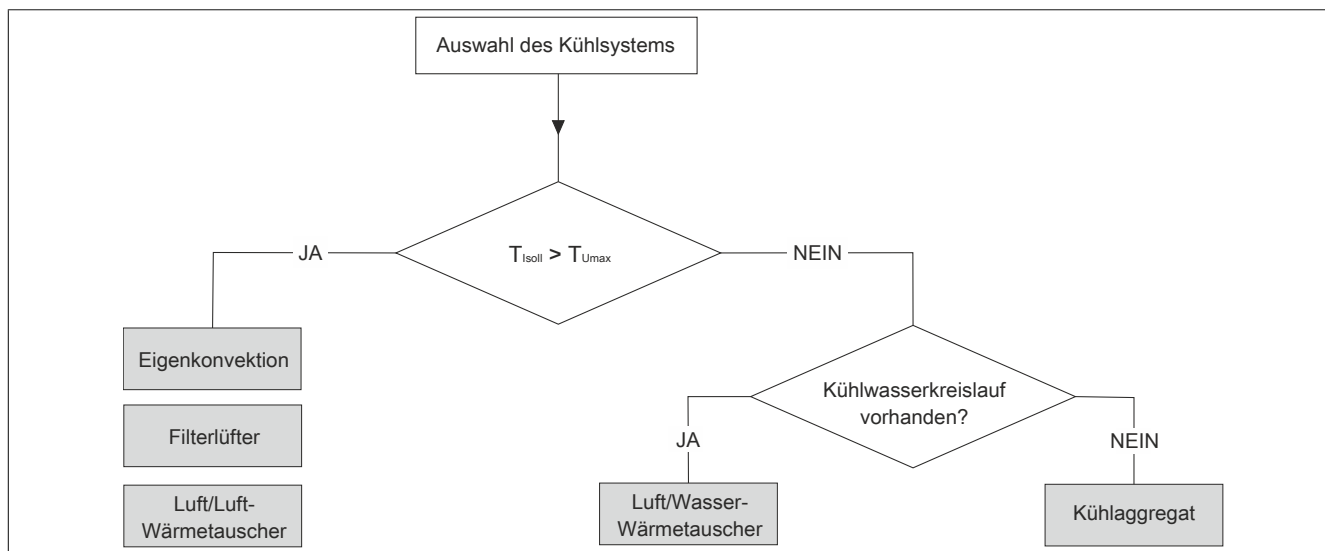


Abbildung 86: Grobauswahl des Kühlsystems

6.2 Eigenkonvektion

Die Verlustleistung wird über die Schaltschrankwände nach außen abgestrahlt.

Information:

Voraussetzung ist, dass die Umgebungstemperatur T_U deutlich niedriger als die Innentemperatur T_I des Schaltschranks ist.

Die Wärmeleistung, die von einem Schaltschrank an die Umgebung abgestrahlt wird, hängt entscheidend von der Aufstellungsart des Schaltschranks ab: Ein Gehäuse, das frei im Raum steht, kann mehr Wärme an seine Umgebung abgeben als ein Gehäuse, das an einer Wand oder in einer Nische aufgestellt ist.

Die Berechnung der effektiven Schaltschrankoberfläche A abhängig von der Aufstellungsart des Schaltschranks ist in DIN VDE 57 660 Teil 500 bzw. IEC 890 festgelegt:








Aufstellungsart gemäß IEC 890	Formel zur Berechnung von A [m ²] ¹⁾
 Einzelgehäuse allseitig freistehend	$A = 1,8 \times H \times (B + T) + 1,4 \times B \times T$
 Einzelgehäuse für Wandanbau	$A = 1,4 \times B \times (H + T) + 1,8 \times T \times H$
 Anfangs- oder Endgehäuse freistehend	$A = 1,4 \times T \times (H + B) + 1,8 \times B \times H$
 Anfangs- oder Endgehäuse für Wandanbau	$A = 1,4 \times H \times (B + T) + 1,4 \times B \times T$
 Mittelgehäuse freistehend	$A = 1,8 \times B \times H + 1,4 \times B \times T + T \times H$
 Mittelgehäuse für Wandanbau	$A = 1,4 \times B \times (H + T) + T \times H$
 Mittelgehäuse für Wandanbau, abgedeckte Dachflächen	$A = 1,4 \times B \times H + 0,7 \times B \times T + T \times H$

Tabelle 190: Berechnung der effektiven Schaltschrankoberfläche A (DIN VDE 57 660 Teil 500 bzw. IEC 890)

1) B... Schaltschrankbreite [m]; H ... Schaltschrankhöhe [m]; T ... Schaltschranktiefe [m].

6.2.1 Dimensionierung

1. Verlustleistung Q_V aller Geräte im Schaltschrank ermitteln
2. Effektive Schaltschrankoberfläche A berechnen
3. Maximale Schaltschrankinnentemperatur $T_{I_{max}}$ berechnen: ²⁵⁾

$$T_{I_{max}} = \frac{Q_V}{k \cdot A} + T_U$$

Die maximale Schaltschrankinnentemperatur $T_{I_{max}}$ muss kleiner als die maximal zulässige Umgebungstemperatur der im Schaltschrank eingesetzten Komponenten sein.

6.2.2 Beispiel

In einem Schaltschrank sind 2 Stk. ACOPOS 8V1320.00-2 sowie ein ACOPOS 8V1640.00-2 eingebaut. Die Verlustleistung der Bremswiderstände wurde über einen Maschinenzyklus ermittelt und beträgt durchschnittlich 800 W. Die Verlustleistung aller anderen aktiven Geräte im Schaltschrank beträgt 500 W.

Der Schaltschrank aus Stahlblech ist 1 m breit, 2 m hoch, 0,5 m tief und steht allseitig frei im Raum. Die Innentemperatur des Schaltschranks soll 40°C nicht überschreiten. Die Umgebungstemperatur beträgt 30°C.

Es soll nun geklärt werden, ob die im Schaltschrank entstehende Verlustleistung durch Eigenkonvektion abgeführt werden kann.

1) Verlustleistung aller Geräte im Schaltschrank ermitteln

Komponenten im Schaltschrank	Anzahl	Verlustleistung je Komponente [W]	Verlustleistung gesamt [W]
8V1320.00-2	2	800 ¹⁾	1600
8V1640.00-2	1	1600 ¹⁾	1600
Bremswiderstände	---	800 (Durchschnittswert über einen Maschinenzyklus)	800
Alle anderen aktiven Geräte	---	---	500
Summe:			4500

Tabelle 191: Verlustleistung aller Geräte im Schaltschrank ermitteln

1) Die Verlustleistung von ACOPOS Servoverstärkern kann aus dem Kapitel "Technische Daten" entnommen werden. In diesem Beispiel werden Maximalwerte verwendet.

²⁵⁾ k ... Wärmedurchgangskoeffizient [W/m²K]; für Stahlblech: k = 5,5.

Ist die Verlustleistung Q_V im Schaltschrank nicht bekannt, kann durch die messtechnische Ermittlung von T_U und T_I die tatsächliche Verlustleistung berechnet werden: $Q_V = A \cdot k \cdot (T_{I_{max}} - T_U)$

2) Effektive Schaltschrankoberfläche berechnen

$$A = 1,8 \times H \times (B + T) + 1,4 \times B \times T = 1,8 \times 2 \times (1+0,5) + 1,4 \times 1 \times 0,5 = 6,1 \text{ m}^2$$

3) Schaltschrank-Innentemperatur T_I berechnen

$$T_I = \frac{Q_V}{k \cdot A} + T_U = \frac{4500}{5,56,1} + 30 = 164^\circ\text{C}$$

Die errechnete Schaltschrank-Innentemperatur überschreitet die gewünschte Innentemperatur von 40°C erheblich. Die im Schaltschrank entstehende Verlustleistung kann also durch Eigenkonvektion nicht abgeführt werden, es müssen andere Methoden der Schaltschrankkühlung eingesetzt werden.

6.3 Filterlüfter

Filterlüfter stellen ebenfalls eine einfache Art der Schaltschrankkühlung dar. Die Verlustleistung wird durch Zuführung gefilterter Umgebungsluft und gleichzeitige Abführung der erwärmten Schaltschrankinnenluft abgeführt.

Information:

Voraussetzung für die Verwendung von Filterlüftern ist, dass die Umgebungstemperatur T_U niedriger als die Innentemperatur T_I des Schaltschranks ist.

6.3.1 Dimensionierung

1. Verlustleistung Q_V aller Geräte im Schaltschrank ermitteln
2. Maximale Schaltschrankinnentemperatur $T_{I\max}$ bei Nennlast bestimmen bzw. aus der maximalen Umgebungstemperatur der verwendeten Komponenten ermitteln
3. Umgebungstemperatur T_U des Schaltschranks spezifizieren
4. Aufstellungshöhe h des Schaltschranks über Meeresniveau spezifizieren.
Abhängig von der Aufstellungshöhe des Schaltschranks muss ein Korrekturfaktor f berücksichtigt werden; dieser kann der folgenden Tabelle entnommen werden:

Aufstellungshöhe h [m]	Korrekturfaktor f [$\text{m}^3\text{K}/\text{Wh}$]
$0 \leq h \leq 100$	3,1
$100 < h \leq 250$	3,2
$250 < h \leq 500$	3,3
$500 < h \leq 750$	3,4
$750 < h \leq 1000$	3,5

Tabelle 192: Korrekturfaktor f abhängig von der Aufstellungshöhe des Schaltschranks

5. Luftvolumenstrom V berechnen:

$$V[\text{m}^3/\text{h}] = f \cdot \frac{Q_V}{T_{I\max} - T_U}$$

Auf Basis des errechneten Luftvolumenstromes V kann nun der passende Filterlüfter ausgewählt werden.

Information:

Bei der Auswahl eines Filterlüfters ist auch die erforderliche Schutzart des Schaltschranks nach EN 60529 zu berücksichtigen.

Information:

Luftfilter gemäß Wartungsintervallen des Herstellers periodisch tauschen!

6.3.2 Beispiel

In einem Schaltschrank sind 2 Stk. ACOPOS 8V1320.00-2 sowie ein ACOPOS 8V1640.00-2 eingebaut. Die Verlustleistung der Bremswiderstände wurde über einen Maschinenzklus ermittelt und beträgt durchschnittlich 800 W. Die Verlustleistung aller anderen aktiven Geräte im Schaltschrank beträgt 500 W.

Die Innentemperatur des Schaltschranks soll 40°C nicht überschreiten. Die Umgebungstemperatur beträgt 30°C. Der Schaltschrank soll auf 800 m Seehöhe aufgestellt werden.

Für diesen Schaltschrank soll ein passender Filterlüfter ausgewählt werden.

1) Verlustleistung aller Geräte im Schaltschrank ermitteln

Komponenten im Schaltschrank	Anzahl	Verlustleistung je Komponente [W]	Verlustleistung gesamt [W]
8V1320.00-2	2	800 ¹⁾	1600
8V1640.00-2	1	1600 ¹⁾	1600
Bremswiderstände	---	800 (Durchschnittswert über einen Maschinenzklus)	800
Alle anderen aktiven Geräte	---	---	500
Summe:			4500

Tabelle 193: Verlustleistung aller Geräte im Schaltschrank ermitteln

1) Die Verlustleistung von ACOPOS Servoverstärkern kann aus dem Kapitel "Technische Daten" entnommen werden. In diesem Beispiel werden Maximalwerte verwendet.

2) Maximale Schaltschrankinnentemperatur T_{Imax} bei Nennlast bestimmen bzw. aus der maximalen Umgebungstemperatur der verwendeten Komponenten ermitteln

Die Innentemperatur des Schaltschranks soll 40°C nicht überschreiten.

3) Umgebungstemperatur T_U des Schaltschranks spezifizieren

Die Umgebungstemperatur beträgt 30°C.

4) Aufstellungshöhe h des Schaltschranks über Meeresniveau spezifizieren

Der Korrekturfaktor f kann aus Tabelle "Korrekturfaktor f abhängig von der Aufstellungshöhe des Schaltschranks" auf Seite 250 entnommen werden und beträgt 3,5 m³K/Wh.

5) Luftvolumenstrom V berechnen

Es ergibt sich somit ein Luftvolumenstrom von

$$V = f \cdot \frac{Q_V}{T_{\text{Imax}} - T_U} = 3,5 \cdot \frac{4500}{40 - 30} = 1575 \text{ m}^3/\text{h}$$

Auf Basis des ermittelten Luftvolumenstromes kann nun ein passender Filterlüfter ausgewählt werden.

6.4 Luft/Luft-Wärmetauscher

Bei Luft/Luft-Wärmetauschern wird die Verlustleistung durch zwei hermetisch voneinander getrennte Luftströme im Gegenstromprinzip aus dem Schaltschrank abgeführt. Dadurch wird das Eindringen von Staub, Öl oder anderen (aggressiven) Stoffen aus der Umgebungsluft in den Schaltschrank verhindert.

Information:

Voraussetzung für die Verwendung von Luft/Luft-Wärmetauschern ist, dass die Umgebungstemperatur T_U niedriger als die Innentemperatur T_I des Schaltschranks ist.

6.4.1 Dimensionierung

1. Verlustleistung Q_V aller Geräte im Schaltschrank ermitteln
2. Maximale Schaltschrankinnentemperatur $T_{I_{max}}$ bei Nennlast bestimmen bzw. aus der maximalen Umgebungstemperatur der verwendeten Komponenten ermitteln
3. Umgebungstemperatur T_U des Schaltschranks spezifizieren
4. Effektive Schaltschrankoberfläche A berechnen
5. Spezifische Wärmeleistung q_w berechnen: ²⁶⁾

$$q_w \left[\frac{W}{K} \right] = \frac{Q_V - (A(T_{I_{max}} - T_U) \cdot k)}{T_{I_{max}} - T_U}$$

Auf Basis der spezifischen Wärmeleistung q_w kann nun ein passender Luft/Luft-Wärmetauscher ausgewählt werden.

Information:

Bei der Auswahl eines Luft/Luft-Wärmetauschers ist auch die erforderliche Schutzart des Schaltschranks nach EN 60529 zu berücksichtigen.

6.4.2 Beispiel

In einem Schaltschrank sind 2 Stk. ACOPOS 8V1320.00-2 sowie ein ACOPOS 8V1640.00-2 eingebaut. Die Verlustleistung der Bremswiderstände wurde über einen Maschinenzklus ermittelt und beträgt durchschnittlich 800 W. Die Verlustleistung aller anderen aktiven Geräte im Schaltschrank beträgt 500 W.

Der Schaltschrank aus Stahlblech ist 1 m breit, 2 m hoch, 0,5 m tief und steht allseitig frei im Raum. Die Innentemperatur des Schaltschranks soll 40°C nicht überschreiten. Die Umgebungstemperatur beträgt 30°C.

Für diesen Schaltschrank soll ein passender Luft/Luft-Wärmetauscher ausgewählt werden.

1) Verlustleistung aller Geräte im Schaltschrank ermitteln

Komponenten im Schaltschrank	Anzahl	Verlustleistung je Komponente [W]	Verlustleistung gesamt [W]
8V1320.00-2	2	800 ¹⁾	1600
8V1640.00-2	1	1600 ¹⁾	1600
Bremswiderstände	---	800 (Durchschnittswert über einen Maschinenzklus)	800
Alle anderen aktiven Geräte	---	---	500
Summe:			4500

Tabelle 194: Verlustleistung aller Geräte im Schaltschrank ermitteln

1) Die Verlustleistung von ACOPOS Servoverstärkern kann aus dem Kapitel "Technische Daten" entnommen werden. In diesem Beispiel werden Maximalwerte verwendet.

2) Maximale Schaltschrankinnentemperatur $T_{I_{max}}$ bei Nennlast bestimmen bzw. aus der maximalen Umgebungstemperatur der verwendeten Komponenten ermitteln

Die Innentemperatur des Schaltschranks soll 40°C nicht überschreiten.

3) Umgebungstemperatur T_U des Schaltschranks spezifizieren

Die Umgebungstemperatur beträgt 30°C.

²⁶⁾ k ... Wärmedurchgangskoeffizient [W/m^2K]; für Stahlblech: $k = 5,5$

4) Effektive Schaltschrankoberfläche berechnen

$$A = 1,8 \times H \times (B + T) + 1,4 \times B \times T = 1,8 \times 2 \times (1 + 0,5) + 1,4 \times 1 \times 0,5 = 6,1 \text{ m}^2$$

5) Spezifische Wärmeleistung berechnen

Der Wärmedurchgangskoeffizient k für Stahlblech beträgt $5,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Es ergibt sich somit eine spezifische Wärmeleistung q_w von

$$q_w = \frac{Q_v - (A(T_{lmax} - T_U) \cdot k)}{T_{lmax} - T_U} = \frac{4500 - (6,1(40 - 30) \cdot 5,5)}{40 - 30} = 416,45 \frac{\text{W}}{\text{K}}$$

Auf Basis der ermittelten spezifischen Wärmeleistung q_w kann nun ein passender Luft/Luft-Wärmetauscher ausgewählt werden.

6.5 Luft/Wasser-Wärmetauscher, Kühlaggregate

Bei Luft/Wasser-Wärmetauschern bzw. Kühlaggregaten wird die Verlustleistung durch einen Kühlkreislauf abgeführt. Dadurch wird das Eindringen von Staub, Öl oder anderen (aggressiven) Stoffen aus der Umgebungsluft in den Schaltschrank verhindert.

6.5.1 Dimensionierung

1. Verlustleistung Q_V aller Geräte im Schaltschrank ermitteln
2. Maximale Schaltschrankinnentemperatur $T_{I_{max}}$ bei Nennlast bestimmen bzw. aus der maximalen Umgebungstemperatur der verwendeten Komponenten ermitteln
3. Umgebungstemperatur T_U des Schaltschranks spezifizieren
4. Effektive Schaltschrankoberfläche A berechnen
5. Erforderliche Kühlleistung Q_E berechnen: ²⁷⁾

$$Q_E[W] = Q_V - (A \cdot (T_{I_{max}} - T_U) \cdot k)$$

Auf Basis der erforderlichen Kühlleistung Q_E kann nun ein passender Luft/Wasser-Wärmetauscher bzw. ein passendes Kühlaggregat ausgewählt werden.

Information:

Bei der Auswahl eines Luft/Wasser-Wärmetauschers bzw. eines Kühlaggregats ist auch die erforderliche Schutzart des Schaltschranks nach EN 60529 zu berücksichtigen.

6.5.2 Beispiel

Szenario

In einem Schaltschrank sind 2 Stk. ACOPOS 8V1320.00-2 sowie ein ACOPOS 8V1640.00-2 eingebaut. Die Verlustleistung der Bremswiderstände wurde über einen Maschinenzklus ermittelt und beträgt durchschnittlich 800 W. Die Verlustleistung aller anderen aktiven Geräte im Schaltschrank beträgt 500 W.

Der Schaltschrank aus Stahlblech ist 1 m breit, 2 m hoch, 0,5 m tief und steht allseitig frei im Raum. Die Innentemperatur des Schaltschranks soll 40°C nicht überschreiten. Die Umgebungstemperatur beträgt 30°C.

Für diesen Schaltschrank soll ein passender Luft/Wasser-Wärmetauscher bzw. ein passendes Kühlaggregat ausgewählt werden.

1) Verlustleistung aller Geräte im Schaltschrank ermitteln

Komponenten im Schaltschrank	Anzahl	Verlustleistung je Komponente [W]	Verlustleistung gesamt [W]
8V1320.00-2	2	800 ¹⁾	1600
8V1640.00-2	1	1600 ¹⁾	1600
Bremswiderstände	---	800 (Durchschnittswert über einen Maschinenzklus)	800
Alle anderen aktiven Geräte	---	---	500
Summe:			4500

Tabelle 195: Verlustleistung aller Geräte im Schaltschrank ermitteln

¹⁾ Die Verlustleistung von ACOPOS Servoverstärkern kann aus dem Kapitel "Technische Daten" entnommen werden. In diesem Beispiel werden Maximalwerte verwendet.

2) Maximale Schaltschrankinnentemperatur $T_{I_{max}}$ bei Nennlast bestimmen bzw. aus der maximalen Umgebungstemperatur der verwendeten Komponenten ermitteln

Die Innentemperatur des Schaltschranks soll 40°C nicht überschreiten.

3) Umgebungstemperatur T_U des Schaltschranks spezifizieren

Die Umgebungstemperatur beträgt 30°C.

4) Effektive Schaltschrankoberfläche berechnen

$$A = 1,8 \times H \times (B + T) + 1,4 \times B \times T = 1,8 \times 2 \times (1 + 0,5) + 1,4 \times 1 \times 0,5 = 6,1 \text{ m}^2$$

²⁷⁾ k ... Wärmedurchgangskoeffizient [W/m^2K]; für Stahlblech: $k = 5,5$

5) Erforderliche Kühlleistung berechnen

Der Wärmedurchgangskoeffizient k für Stahlblech beträgt $5,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Es ergibt sich somit eine erforderliche Kühlleistung Q_E von

$$Q_E = Q_V - (A \cdot (T_{lmax} - T_U) \cdot k) = 4500 - (6,1 \cdot (40 - 30) \cdot 5,5) = 4164,5 \text{ W}$$

Auf Basis der ermittelten erforderlichen Kühlleistung Q_E kann nun ein passender Luft/Wasser-Wärmetauscher bzw. ein passendes Kühlaggregat ausgewählt werden.

7 Verwendete Formelzeichen

Zeichen	Einheit	Bezeichnungen
A	mm ²	Leitungsquerschnitt der Außenleiter
A _{PE}	mm ²	Mindestleistungsquerschnitt des Schutzleiteranschluss
C _A	F	Ableitkapazität
C _{th}	Ws/°C	Thermische Kapazität
f	m ³ K/Wh	Korrekturfaktor
F _{eff}	N	Effektivwert der Kraft
f _{NETZ}	Hz	Netzfrequenz
I ₀		Stillstandstrom des Motors
I _{24VDC}	A	24 VDC Stromaufnahme
I _{24VDCgesamt}	A	24 VDC Gesamtstromaufnahme
I _{24VDCout}	A	Strom am 24 VDC Ausgang des ACOPOS Servoverstärkers (max. 0,5 A)
I _A	A	Ableitstrom über den Schutzleiter (PE)
I _B	A	Bemessungsstrom der Absicherung
I _{BRServo}	A	Bemessungsstrom der eingebauten Sicherung
I _G	A	Max. Stromaufnahme des Gebers
I _{Geber}	A	Geberstrom
I _L	A	Strom des Motorüberlastschutzes
I _{max}	m	Max. Geberkabellänge
I _N	A	Nennstrom des Motors
I _{NETZ}	A	Zu erwartende Strombelastung
I _q	A	Thermisch äquivalenter Stromeffektivwert
I _Z	A	Zulässige Strombelastbarkeit eines Kabels
k	---	Allgemeine Konstante
k	W/m ² K	Wärmedurchgangskoeffizient
k _v mittel	m/s	
K _{TEMP}		
M _(t)		Drehmoment
M _{eff}	Nm	Effektives Lastmoment über einen Zyklus
M _i	Nm ²	
n _{AVG}		Durchschnittliche Motordrehzahl
n _i		
N _m		Anzugsmoment für die Klemmschrauben
n _{mittel}	min ⁻¹	Mittlere Drehzahl über einen Zyklus
n _N		Nenn Drehzahl des Motors
ρ	Ω mm ² /m	Spezifischer Widerstand
P _{BR(t)}	W	Bremsleistung
P _{BRavg}		Mittlere Bremsleistung über einen Zyklus
P _{BRavgAPPL}		Mittlere Bremsleistung der Applikation
P _{BRmax}	kW	Maximale Leistung Bremswiderstand
P _{BRmax1}	kW	Maximale Bremsleistung Bremsvorgang 1
P _{BRmax2}	kW	Maximale Bremsleistung Bremsvorgang 2
P _{BRmaxAPPL}	kW	
P _{BRN}	W	Nenn-Dauerleistung
P _{Geber}	W	Geberleistung
P _{Modul}	W	Leistungsaufnahme des Einsteckmoduls
Q _{BRmax}	J	
Q _E	W	Erforderliche Kühlleistung
Q _{maxges}		
Q _V	W	Verlustleistung im Schaltschrank
q _W		Spezifische Wärmeleistung
R _{BR}	Ω	Bremswiderstand
R _{ges}		
R _{minServo}	Ω	Minimal zulässiger Bremswiderstand
R _{th}	°C/W	Thermischer Widerstand zwischen Bremswiderstand und Umgebung
R _{thges}		
S	VA	Scheinleistung
t		Summe aller Bremszeiten (Gesamtbremszeit) innerhalb eines Zyklus
T		Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands (= R _{th} * C _{th})
T = t _{Cycle}		Zykluszeit der Applikation
t ₀₁		Startzeitpunkt Bremsvorgang 1
t ₀₂		Startzeitpunkt Bremsvorgang 2
T _{amb}	°C	Umgebungstemperatur
t _{BR1}	s	Bremsdauer 1
t _{BR2}	s	Bremsdauer 2
T _{BRmax}	°C	Maximal zulässige Übertemperatur des Bremswiderstands
t _{Cycle}	s	Zyklusdauer
t _{max}	°C	Maximale Schaltschrankinnentemperatur

Tabelle 196: Verwendete Formelzeichen

Zeichen	Einheit	Bezeichnungen
T_{isoll}	°C	Innentemperatur Schaltschrank
$T_{\text{M_AMB}}$		Aktuelle Umgebungstemperatur des Motors
$T_{\text{M_AMB_N}}$		Nominale Umgebungstemperatur des Motors
$T_{\text{M_LIM}}$		Maximal erlaubte Motortemperatur
$t_{\text{PBR}1}$		Endzeitpunkt Bremsvorgang 1
$t_{\text{PBR}2}$		Enzeitpunkt Bremsvorgang 2
T_{U}	°C	Umgebungstemperatur
T_{ZYKLUS}	s	Zykluszeit
U_{DC}	VDC	Spitzenlastfähigkeit
U_{Geber}	V	Geberspannung
U_{Gmin}	V	Minimal zulässige Versorgungsspannung des Gebers
U_{NETZ}	V	Nennspannung (Phase - Phase)
v_{mittelt}	m/s	
$w(t)$		Winkelgeschwindigkeit
$W_{\text{BR}1}$		Bremsenergie Bremsvorgang 1
$W_{\text{BR}2}$		Bremsenergie Bremsvorgang 2
W_{BRges}		Gesamte Bremsenergie

Tabelle 196: Verwendete Formelzeichen

Kapitel 5 • Verdrahtung

Information:

Dieses Kapitel enthält allgemeine Angaben zur Verdrahtung von ACOPOS Servoverstärkern.

Anschlussbelegungen der Servoverstärker siehe Kapitel Technische Daten:

ACOPOS 1010, 1016: "Verdrahtung" auf Seite 48

ACOPOS 1022, 1045, 1090: "Verdrahtung " auf Seite 67

ACOPOS 1180, 1320: "Verdrahtung " auf Seite 81

ACOPOS 1640, 128M: "Verdrahtung" auf Seite 95

1 Allgemeines

1.1 EMV-gerechte Installation

1.1.1 Allgemeines

Unter Beachtung der Hinweise zur EMV-gerechten Installation entsprechen die ACOPOS Servoverstärker der EMV-Richtlinie 2004/108/CE und der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/CE. Sie erfüllen 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. Bei Maschinen, die viele ACOPOS Servoverstärker enthalten, können ebenfalls zusätzliche EMV-Schutzmaßnahmen erforderlich sein. Der Einbau eines zentralen Netzfilters ist in solchen Fällen meist ausreichend. 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 ACOPOS Servoverstärkern in Wohnbereichen oder beim Anschluss von ACOPOS Servoverstärkern an ein Niederspannungsnetz, das ohne Zwischentransformatoren Gebäude in Wohnbereichen versorgt (erste Umgebung) sind zusätzliche EMV-Schutzmaßnahmen erforderlich.

1.1.2 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 immer großflächig mit den dafür vorgesehenen leitfähigen Schirmklemmen und Steckergehäusen anzuschließen. Ein Verdrillen des Schirmgeflechts oder eine Verlängerung von Kabelschirmen mit Einzelleitern (Pigtail) ist nicht zulässig!
6. Es sind geschirmte Kabel mit Kupfergeflecht oder verzinnem Kupfergeflecht zu verwenden.
7. Nicht verwendete Kabeladern sind nach Möglichkeit beidseitig zu erden.

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!

Die Erdverbindungen und Schirmanschlüsse sind entsprechend der nachfolgenden Anschluss-Skizze vorzunehmen:

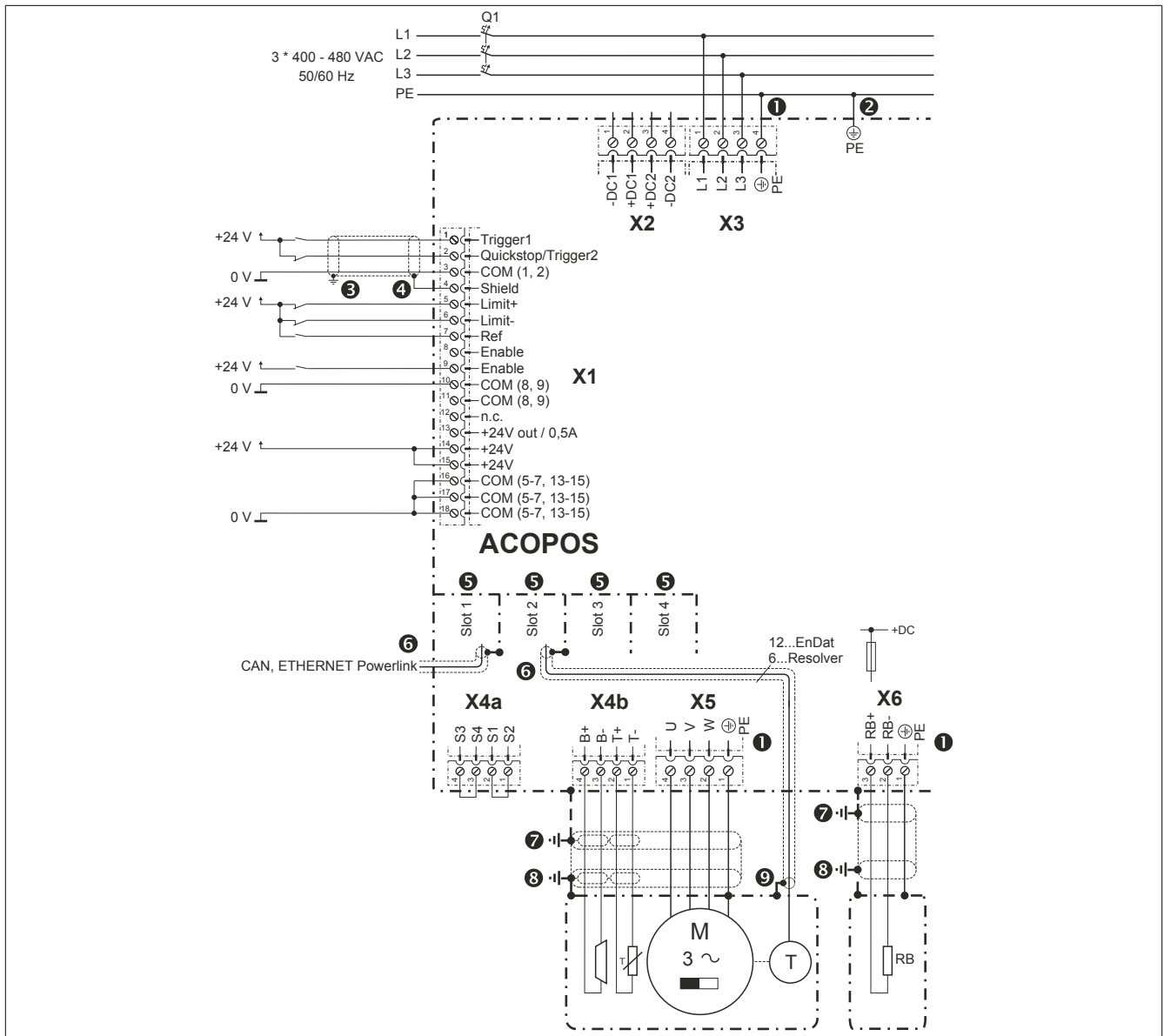


Abbildung 87: Anschluss-Skizze für Erdverbindungen und Schirmanschlüsse

1. Der Schutzleiter (PE) der Netzzuleitung, des Motor- und des externen Bremswiderstandsanschlusses sind intern mit dem Gehäuse des ACOPOS Servoverstärkers verbunden.
2. Der zweite Schutzleiteranschluss ist aufgrund des erhöhten Ableitstroms ($>3,5$ mA) bei den ACOPOS Servoverstärkern 1010, 1016, 1022, 1045, 1090, 1180 und 1320 notwendig und mit demselben Querschnitt wie der Schutzleiter der Netzzuleitung auszuführen.
3. Die beiden Triggereingänge werden intern nur mit ca. $50 \mu\text{s}$ gefiltert. Auf sorgfältige Erdung der Kabelschirme ist zu achten.
4. Der Kabelschirm muss am dafür vorgesehenen Anschluss befestigt werden.
5. Bei allen Einsteckmodulen müssen die beiden Schrauben zur Modulfixierung angezogen sein, um den Montagewinkel mit Erdpotential zu verbinden.
6. 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.

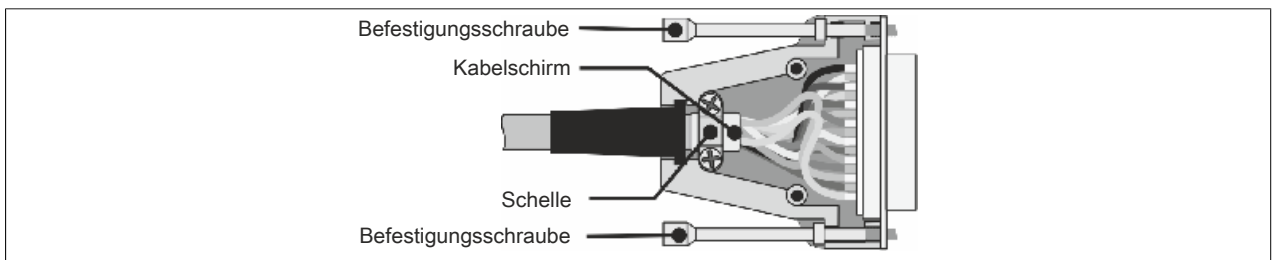


Abbildung 88: Kabelschirmung in DSUB-Gehäusen

Kabelanschluss Klemmen:

Der Kabelschirm muss an der dafür vorgesehenen Anschlussklemme befestigt 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.

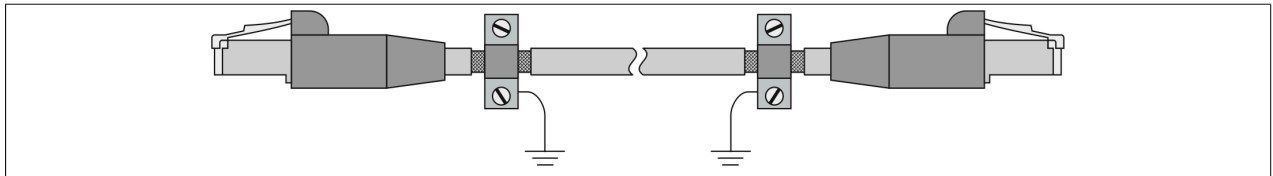


Abbildung 89: Kabelschirmerdungung RJ45-Stecker

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!

7. Der Kabelschirm der Motorleitung bzw. des Anschlusskabels des externen Bremswiderstandes wird mit der dafür vorgesehenen Erdungsschelle über das Erdungsblech mit dem Gehäuse des ACOPOS Servoverstärkers verbunden:

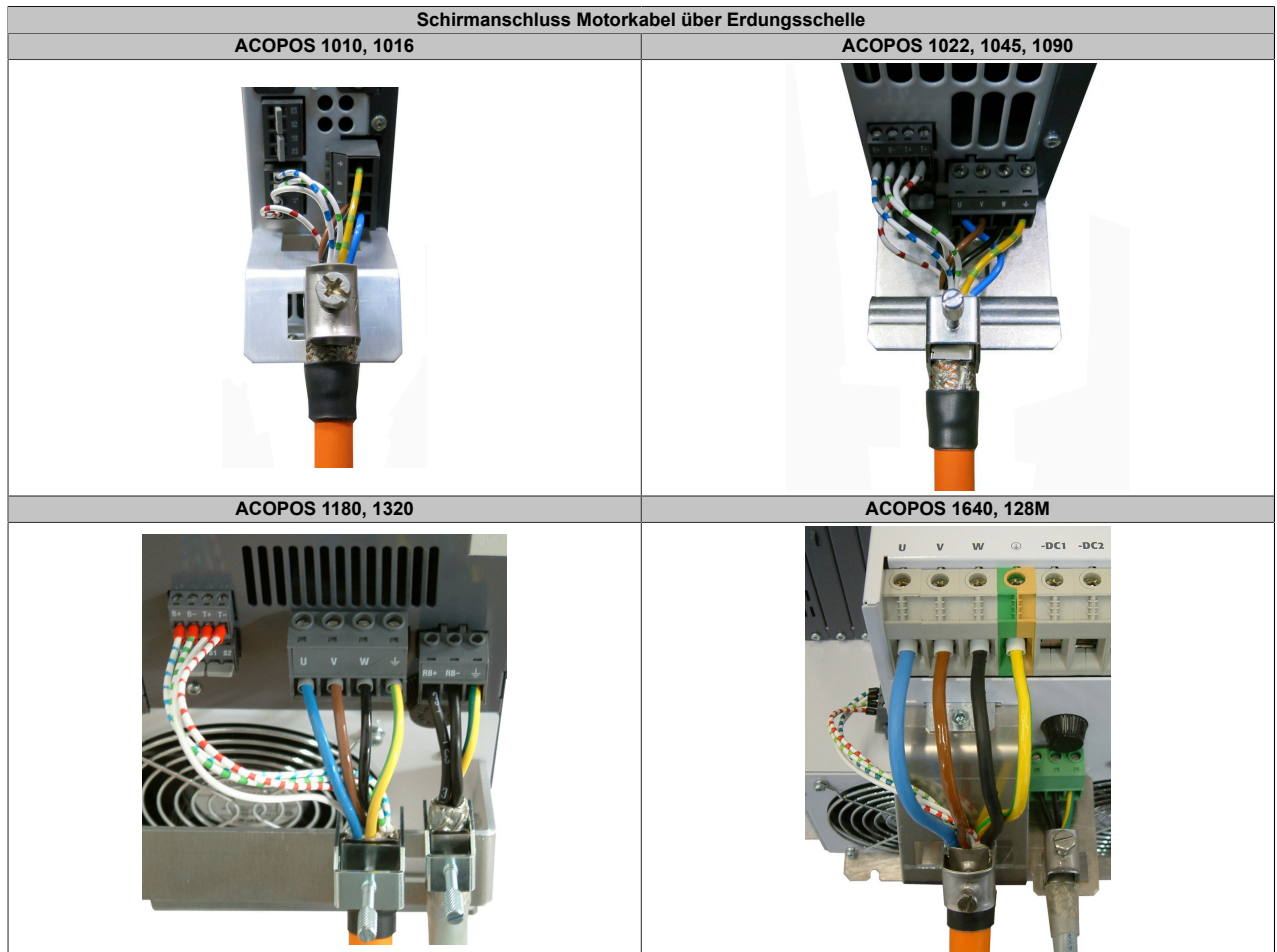


Tabelle 197: Erdung des Motorkabels am ACOPOS Servoverstärker

8. Auf der Motorseite wird der Kabelschirm der Motorleitung über den Motorstecker mit dem Motorgehäuse und in weiterer Folge über die Maschine mit Erdpotential verbunden. Der Kabelschirm des Anschlusskabels des externen Bremswiderstandes muss mit dem Gehäuse des Bremswiderstandes verbunden werden.
9. 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.

1.2 Isolations- und Hochspannungsprüfung

1.2.1 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 M Ω nicht unterschreiten. Eine Prüfung an einzelnen Anschnitten der Anlage ist zulässig.

Netzanschluss des ACOPOS Servoverstärkers (X3)

Die Isolationswiderstandsprüfung kann am Netzanschluss (X3) des ACOPOS Servoverstärkers wie oben beschrieben durchgeführt werden, Werte >1 M Ω sind aufgrund der Überspannungsschutz-Beschaltung des Netzanschlusses allerdings nicht zu erwarten ²⁸⁾. Der gemäß EN 60204 Abschnitt 18.3 geforderte Mindestwert von 50 k Ω wird jedenfalls überschritten.

Motoranschluss des ACOPOS Servoverstärkers (X5)

Warnung!

Am Motoranschluss (X5) des ACOPOS Servoverstärkers darf auf keinen Fall eine Isolationswiderstandsprüfung durchgeführt werden, da in diesem Fall der ACOPOS Servoverstärker zerstört wird!

Das Motorkabel muss vor einer Isolationswiderstandsmessung auf jeden Fall vom Motoranschluss (X5) des ACOPOS Servoverstärkers 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 angeschlossenen Motor kann der Isolationswiderstand allerdings auch kleiner als 1 M Ω sein. Der gemäß EN 60204 Abschnitt 18.3 geforderte Mindestwert von 50 k Ω wird jedenfalls überschritten.

Warnung!

Am Motoranschluss (X5) des ACOPOS Servoverstärkers darf auf keinen Fall eine Isolationswiderstandsprüfung durchgeführt werden, da in diesem Fall der ACOPOS Servoverstärker zerstört wird!

Das Motorkabel muss vor einer Isolationswiderstandsmessung auf jeden Fall vom Motoranschluss (X5) des ACOPOS Servoverstärkers abgeklemmt werden!

1.2.2 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.

Netzanschluss des ACOPOS Servoverstärkers (X3)

Warnung!

Am Netzanschluss (X3) des ACOPOS Servoverstärkers kann keine Hochspannungsprüfung durchgeführt werden, da es bedingt durch die interne Beschaltung zu Überschlägen kommen kann.

Motoranschluss des ACOPOS Servoverstärkers (X5)

Warnung!

Am Motoranschluss (X5) des ACOPOS Servoverstärkers darf auf keinen Fall eine Hochspannungsprüfung durchgeführt werden, da in diesem Fall der ACOPOS Servoverstärker 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.

²⁸⁾ Typische Werte sind: 8V1010/1016: 880 k Ω ; 8V1022/1045/1090: 820 k Ω ; 8V1180/1320: 750 k Ω ; 8V1640/128M: 820 k Ω .

Warnung!

Am Motoranschluss (X5) des ACOPOS Servoverstärkers darf auf keinen Fall eine Hochspannungsprüfung durchgeführt werden, da in diesem Fall der ACOPOS Servoverstärker zerstört wird!

Das Motorkabel muss vor einer Hochspannungsmessung auf jeden Fall vom Motoranschluss (X5) des ACOPOS Servoverstärkers abgeklemmt werden!

1.3 Anschluss der Kabel für die Einsteckmodule

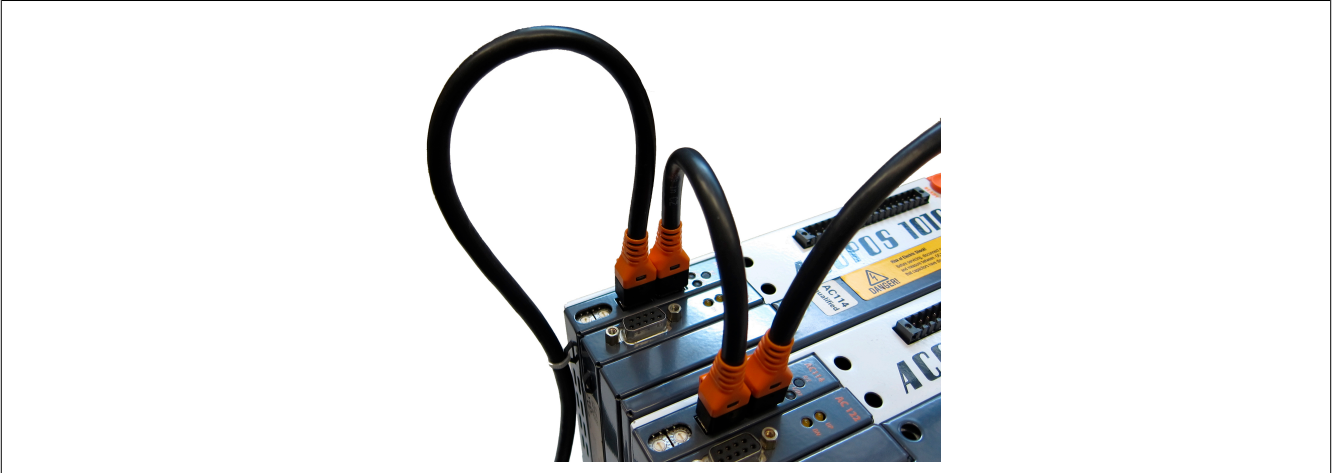


Abbildung 90: Anschluss der Kabel für die Einsteckmodule

Vorsicht!

Bei der Verkabelung der Einsteckmodule sind die minimal zulässigen Biegeradien der verwendeten Kabel sowohl während der Verkabelung als auch im fertig verlegten Zustand zu berücksichtigen! Die minimal zulässigen Biegeradien können der Dokumentation der jeweiligen Kabel entnommen werden.

Information:

B&R stellt für die Befestigung der Kabel mittels Kabelbinder an der Unterseite der Einsteckmodule eine Öse zur Verfügung (siehe Abbildung oben). Diese Art der Befestigung darf nur dann zum Einsatz kommen, wenn dabei die minimal zulässigen Biegeradien der verwendeten Kabel nicht unterschritten werden!

Es ist darauf zu achten, dass die Lüftungsschlitze an der Unterseite des ACOPOS Servoverstärkers frei bleiben.

1.4 Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche

Anschluss	Leiterausführungen Approbationsdaten	8V1010.0xx-2 8V1010.5xx-2 8V1016.0xx-2 8V1016.5xx-2		8V1022.0xx-2 8V1045.0xx-2 8V1090.0xx-2 ¹⁾		8V1180.0xx-2 8V1320.0xx-2 ²⁾		8V1640.0xx-2 ³⁾		8V128M.0xx-2 ⁴⁾	
		[mm ²]	[AWG]	[mm ²]	[AWG]	[mm ²]	[AWG]	[mm ²]	[AWG]	[mm ²]	[AWG]
X1	Starre und mehrdrähtige Leiter	0,5 - 1,5	20 - 14	0,5 - 1,5	20 - 14	0,5 - 1,5	20 - 14	0,5 - 1,5	20 - 14	0,5 - 1,5	20 - 14
	Flexible und feindrähtige Leiter ohne Aderendhülsen mit Aderendhülsen	0,5 - 1,5 0,5 - 1,5	20 - 14 20 - 14	0,5 - 1,5 0,5 - 1,5	20 - 14 20 - 14	0,5 - 1,5 0,5 - 1,5	20 - 14 20 - 14	0,5 - 1,5 0,5 - 1,5	20 - 14 20 - 14	0,5 - 1,5 0,5 - 1,5	20 - 14 20 - 14
	Approbationsdaten UL/C-UL-US CSA	---	26 - 14 26 - 14	---	26 - 14 26 - 14	---	26 - 14 26 - 14	---	26 - 14 26 - 14	---	26 - 14 26 - 14
Anzugsdrehmoment für die Klemmschrauben [Nm]		0,2 ... 0,25		0,2 ... 0,25		0,2 ... 0,25		0,2 ... 0,25		0,2 ... 0,25	
X2 Zwischen- kreis	Starre und mehrdrähtige Leiter	0,2 - 4	24 - 10	0,2 - 4	24 - 10	0,5 - 10	20 - 7	10 - 50	7 - 0	16 - 95	6 - 3/0
	Flexible und feindrähtige Leiter ohne Aderendhülsen mit Aderendhülsen	0,2 - 4 0,25 - 4	24 - 10 23 - 10	0,2 - 4 0,25 - 4	24 - 10 23 - 10	0,5 - 6 0,5 - 6	20 - 9 20 - 9	10 - 35 10 - 35	7 - 2 7 - 2	10 - 70 10 - 70	7 - 2/0 7 - 2/0
	Approbationsdaten UL/C-UL-US CSA	---	30 - 10 28 - 10	---	30 - 10 28 - 10	---	20 - 8 20 - 8	---	10 - 2 12 - 2	---	6 - 2/0 6 - 2/0
Anzugsdrehmoment für die Klemmschrauben [Nm]		0,5 ... 0,6		0,5 ... 0,6		1,2 ... 1,5		3 ... 4		6 ... 10	
X3 Netz	Starre und mehrdrähtige Leiter	0,2 - 4	24 - 10	0,2 - 4	24 - 10	0,5 - 10	20 - 7	10 - 50	7 - 0	16 - 95	6 - 3/0
	Flexible und feindrähtige Leiter ohne Aderendhülsen mit Aderendhülsen	0,2 - 4 0,25 - 4	24 - 10 23 - 10	0,2 - 4 0,25 - 4	24 - 10 23 - 10	0,5 - 6 0,5 - 6	20 - 9 20 - 9	10 - 35 10 - 35	7 - 2 7 - 2	10 - 70 10 - 70	7 - 2/0 7 - 2/0
	Approbationsdaten UL/C-UL-US CSA	---	30 - 10 28 - 10	---	30 - 10 28 - 10	---	20 - 8 20 - 8	---	10 - 2 12 - 2	---	6 - 2/0 6 - 2/0
Anzugsdrehmoment für die Klemmschrauben [Nm]		0,5 ... 0,6		0,5 ... 0,6		1,2 ... 1,5		3 ... 4		6 ... 10	
X4a, X4b Motor (Hal- tebremse, Tempera- turfühler)	Starre und mehrdrähtige Leiter	0,2 - 2,5	24 - 12	0,2 - 2,5	24 - 12	0,2 - 2,5	24 - 12	0,2 - 2,5	24 - 12	0,2 - 2,5	24 - 12
	Flexible und feindrähtige Leiter ohne Aderendhülsen mit Aderendhülsen	0,2 - 2,5 0,25 - 2,5	24 - 12 23 - 12	0,2 - 2,5 0,25 - 2,5	24 - 12 23 - 12	0,2 - 2,5 0,25 - 2,5	24 - 12 23 - 12	0,2 - 2,5 0,25 - 2,5	24 - 12 23 - 12	0,2 - 2,5 0,25 - 2,5	24 - 12 23 - 12
	Approbationsdaten UL/C-UL-US CSA	---	30 - 12 28 - 12	---	30 - 12 28 - 12	---	30 - 12 28 - 12	---	30 - 12 28 - 12	---	30 - 12 28 - 12
Anzugsdrehmoment für die Klemmschrauben [Nm]		0,5 ... 0,6		0,5 ... 0,6		0,5 ... 0,6		0,5 ... 0,6		0,5 ... 0,6	
X5 Motor (Leistung)	Starre und mehrdrähtige Leiter	0,2 - 4	24 - 10	0,2 - 4	24 - 10	0,5 - 10	20 - 7	10 - 50	7 - 0	16 - 95	6 - 3/0
	Flexible und feindrähtige Leiter ohne Aderendhülsen mit Aderendhülsen	0,2 - 4 0,25 - 4	24 - 10 23 - 10	0,2 - 4 0,25 - 4	24 - 10 23 - 10	0,5 - 6 0,5 - 6	20 - 9 20 - 9	10 - 35 10 - 35	7 - 2 7 - 2	10 - 70 10 - 70	7 - 2/0 7 - 2/0
	Approbationsdaten UL/C-UL-US CSA	---	30 - 10 28 - 10	---	30 - 10 28 - 10	---	20 - 8 20 - 8	---	10 - 2 10 - 2	---	6 - 2/0 6 - 2/0
Anzugsdrehmoment für die Klemmschrauben [Nm]		0,5 ... 0,6		0,5 ... 0,6		1,2 ... 1,5		3 ... 4		6 ... 10	
X6 externer Bremswi- derstand	Starre und mehrdrähtige Leiter	---	---	---	---	0,2 - 4	24 - 10	0,5 - 10	20 - 7	0,5 - 10	20 - 7
	Flexible und feindrähtige Leiter ohne Aderendhülsen mit Aderendhülsen	---	---	---	---	0,2 - 4 0,25 - 4	24 - 10 23 - 10	0,5 - 6 0,5 - 6	20 - 9 20 - 9	0,5 - 6 0,5 - 6	20 - 9 20 - 9
	Approbationsdaten UL/C-UL-US CSA	---	---	---	---	---	30 - 10 28 - 10	---	20 - 8 20 - 8	---	20 - 8 20 - 8
Anzugsdrehmoment für die Klemmschrauben [Nm]		---		---		0,5 ... 0,6		1,2 ... 1,5		1,2 ... 1,5	

Tabelle 198: Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker

- 1) ab Revision I0
- 2) ab Revision F0
- 3) ab Revision K0
- 4) ab Revision C0

Kapitel 6 • Sicherheitstechnik

1 Standard-Sicherheitstechnik („Verdrahtete Sicherheitstechnik“)

Gefahr!

Speziell für den Bereich Sicherheitstechnik sind immer die Angaben in der neuesten Version dieses Dokuments auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) gültig! Die Angaben im vorliegenden Dokument sind daher nicht zwangsläufig auf dem letzten Stand. Die Richtigkeit der Angaben ist vom Anwender vor der Realisierung von Sicherheitsfunktionen zu überprüfen!

1.1 Allgemeines

Zum sicheren Stillsetzen und zur Vermeidung eines unerwarteten Anlaufs ist bei den ACOPOS Servoverstärkern eine sichere Impulssperre integriert. Diese ist so ausgeführt, dass sie je nach externer Beschaltung folgenden Sicherheitseinstufungen entspricht: ²⁹⁾

Kriterium	Kennwert
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)	$<4 * 10^{-9}$
PDF (Probability of dangerous Failure on demand)	$<4 * 10^{-4}$ bei einem Proof Test Intervall von 10 Jahren $<7 * 10^{-4}$ bei einem Proof Test Intervall von 20 Jahren
PT (Proof Test Intervall) ¹⁾	max. 20 Jahre
DC (Diagnostic Coverage)	99%
MTTFd (Mean Time To Failure dangerous)	>140 Jahre

Tabelle 199: Sicherheitseinstufungen, Kriterien und Kennwerte für die sichere Impulssperre

1) Entspricht der Gebrauchsdauer des Moduls.

Eine Übersicht der einzelnen damit realisierbaren Sicherheitsfunktionen kann der folgenden Tabelle entnommen werden:

Bezeichnung nach Norm		Kurzbeschreibung
EN 61800-5-2	EN 60204-1	
STO (Safe Torque Off)	Stopp Kategorie 0	Abschalten der Energiezufuhr
SS1 (Safe Stop 1)	Stopp Kategorie 1	Einleiten einer aktiven Bremsung und Aktivierung der STO Funktion nach Ablauf einer definierten Zeit
SS2 (Safe Stop 2)	Stopp Kategorie 2	Einleiten einer aktiven Bremsung und Aktivierung der SOS Funktion nach Ablauf einer definierten Zeit
SLS (Safely Limited Speed)	---	Schutz vor Überschreitung einer definierten Grenzgeschwindigkeit
SOS (Safe Operating Stop)	---	Schutz vor unzulässiger Positionsabweichung

Tabelle 200: Übersicht Sicherheitsfunktionen nach Norm

Die sichere Impulssperre unterbricht die Energiezufuhr zum Antrieb durch einkanalgiges Unterbinden der Impulse zu den IGBTs. Damit kann in den mit den ACOPOS Servoverstärkern ansteuerbaren Synchron- bzw. Asynchronmaschinen kein Drehfeld und damit kein elektrisches Drehmoment mehr aufgebaut werden.

Somit sind mit der vorliegenden sicheren Impulssperre die Anforderungen zur Vermeidung eines unerwarteten Anlaufs gemäß EN 1037 sowie die Anforderungen in Bezug auf die Stopp-Funktionen der Kategorien 0 und 1 nach EN 60204-1 erfüllt. Beide Stopp-Funktionen fordern ein Ausschalten der Energiezufuhr zu den Maschinen-Antriebs-elementen (und zwar sofort bei Kategorie 0 und nach Erreichen des Stillstandes bei Kategorie 1). Ebenso sind die Anforderungen bezüglich der Sicherheitsfunktionen STO, SS1, SS2, SLS und SOS nach EN 61800-5-2 erfüllt.

Nachfolgend wird immer auf die Nomenklatur der EN 61800-5-2 (STO, SS1, SS2, SLS, SOS) Bezug genommen.

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.

²⁹⁾ Genaue Erläuterungen zu den genannten Normen und Sicherheitsfunktionen sind in Kapitel „Normen und Zulassungen“ angeführt

1.2 Prinzip - Realisierung der Sicherheitsfunktion

Die sichere Impulssperre wird durch Wegnehmen der Versorgung der IGBT Treiber in den ACOPOS Servoverstärkern erreicht. Über die Klemmen X1 / Enable und X1 / COM (8, 9) werden einem integrierten DC-DC Wandler 24 VDC zugeführt. Der Wandler erzeugt aus dieser Spannung die Versorgungsspannung für die IGBT Treiber.

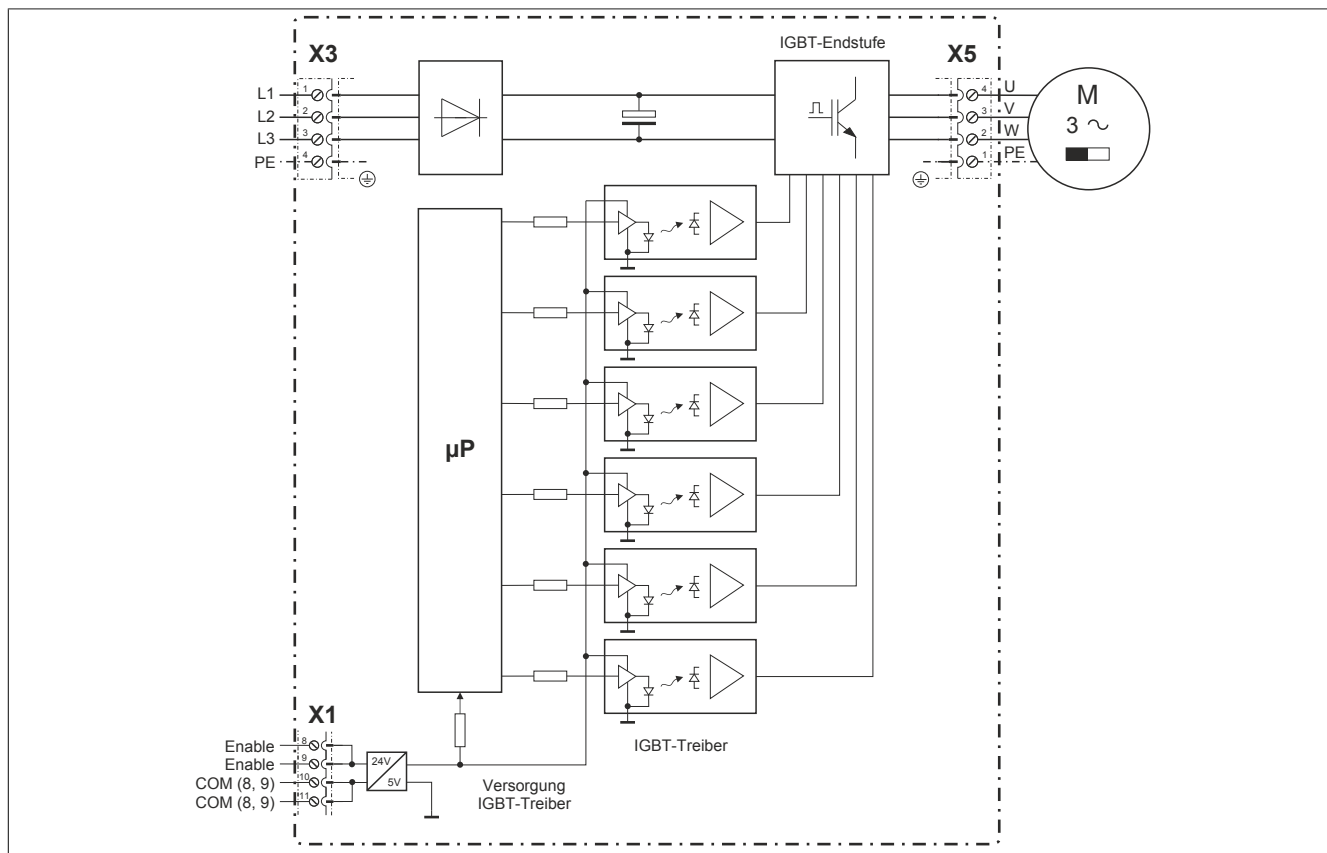


Abbildung 91: Blockschaltbild der sicheren Impulssperre

Wenn die 24 VDC Spannungsversorgung für den DC-DC-Wandler unterbrochen wird, werden auch die IGBT Treiber nicht mehr versorgt. Es ist damit nicht mehr möglich, das zur Drehfeldgenerierung notwendige Pulsmuster auf die IGBT Endstufe zu übertragen. Die Energiezufuhr zum Motor wird abgeschaltet.

1.2.1 Zusätzliche Funktion

Das Vorhandensein der Ausgangsspannung des DC-DC Wandlers wird vom Mikroprozessor abgefragt. Wenn am Ausgang des DC-DC Wandlers keine Spannung anliegt, wird zusätzlich die Generierung der Impulsmuster durch den Mikroprozessor unterbunden.

Gefahr!

Nach Aktivierung der sicheren Impulssperre über die Klemmen X1 / Enable und X1 / COM (8, 9) wird der Antrieb stromlos und damit momentanlos. Wenn der Antrieb vor der Aktivierung der sicheren Impulssperre in Bewegung war, erfolgt das Stillsetzen nur durch eine unter Umständen vorhandene sichere Betriebsbremse bzw. durch die Reibung im Gesamtsystem. Der Antrieb ist daher auch nicht mehr in der Lage, hängende Lasten zu halten. Hier müssen Haltebremsen vorgesehen werden.

Für Applikationen, wo dies zu einer Gefährdung führen kann, ist damit das Schutzziel nicht erfüllbar.

Gefahr!

Die Ausschaltzeit des Enable-Eingangs ist zu berücksichtigen, da diese die Reaktionszeit der Sicherheitsfunktionen und damit die zu berücksichtigenden Restwege und -zeiten maßgeblich beeinflusst! Für die Betrachtung der gesamten sicherheitstechnischen Reaktionszeit muss der Anwender zwingend eine Validierung der Nachlaufzeit des Gesamtsystems durchführen!

Die Ausschaltzeit des Enable-Eingangs kann den technischen Daten des jeweiligen ACOPOS Servoverstärkers entnommen werden.

Gefahr!

Die Aktivierung der sicheren Impulssperre über die Klemmen X1 / Enable1 und X1 / COM (8, 9) ist nicht geeignet, um den Antrieb spannungsfrei zu schalten und damit kein hinreichender Schutz gegen elektrischen Schlag!

Gefahr!

Nach Deaktivierung der sicheren Impulssperre kann es applikationsabhängig zu einem Wiederanlaufen des Antriebs kommen.

Gefahr!

Die in den ACOPOS Servoverstärkern eingebaute Bremsansteuerung sowie die in B&R Standardmotoren eingebaute Haltebremse genügen max. Kategorie B nach EN ISO 13849-1.

Um höhere Sicherheitskategorien zu erreichen müssen zusätzliche Maßnahmen getroffen werden.

Gefahr!

Die für die Applikationen zutreffenden C-Normen sind einzuhalten!

Information:

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 permanenterrregte 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.

1.3 Beschaltung des Enable-Eingangs nach Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d

Am Beispiel der Sicherheitsfunktion STO werden nachfolgend verschiedene Beschaltungsvarianten des Enable-Eingangs von ACOPOS Servoverstärkern nach Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d dargestellt.

Gefahr!

Alle Fehler (z. B. Querschlüsse), die nicht erkannt werden, können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

Um den Ausschluss von Fehlern zu rechtfertigen, müssen Sie geeignete Maßnahmen ergreifen. Unter anderem können Fehler durch Kurzschluss zwischen zwei beliebigen Leitern gemäß EN ISO 13849-2, Anhang D.5 ausgeschlossen werden, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Die Leiter sind dauerhaft (fest) verlegt und gegen äußere Beschädigung geschützt (z. B. durch Kabelkanal oder Panzerrohr).
- Die Leiter sind in unterschiedlichen Mantelleitungen oder innerhalb eines elektrischen Einbauräumen verlegt.³⁰⁾
- Die Leiter sind einzeln durch eine Erdverbindung geschützt.

Weitere Fehlerausschlüsse siehe EN ISO 13849-2, Anhang D.5.

Gefahr!

Um die Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d zu erreichen, muss sichergestellt werden, dass ein einzelner Fehler nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt.

1.3.1 STO, Kategorie 3 / SIL 2 / PL d (Variante A)

Der Eingang X1 / Enable sowie X1 / COM (8, 9) des ACOPOS Servoverstärkers werden über einen sicheren digitalen Ausgang (Out1+, Out1-) versorgt. Wird die Sicherheitsfunktion angefordert, trennt der sichere digitale Ausgang den Eingang X1 / Enable sowie X1 / COM (8, 9) ab.

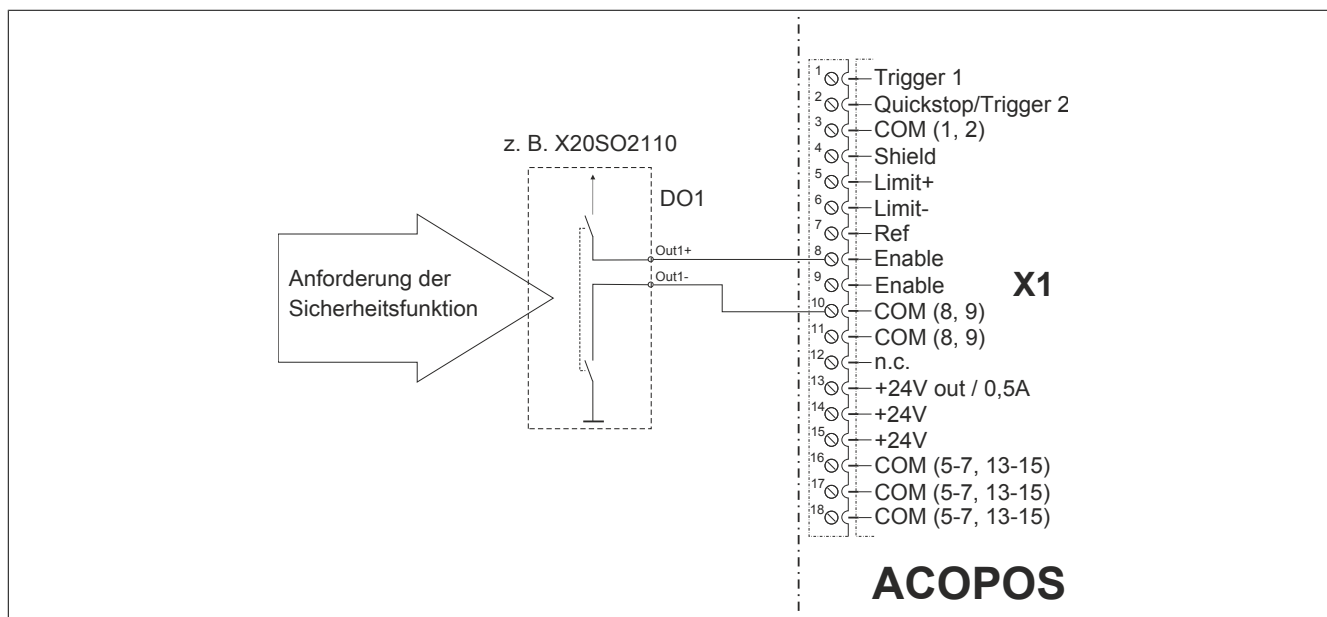


Abbildung 92: STO, Kategorie 3 / SIL 2 / PL d (Variante A)

Gefahr!

Für den dargestellten sicheren digitalen Ausgang DO1 muss mindestens ein sicheres digitales Ausgangsmodul der Kategorie 3 / SIL 2 / PL d verwendet werden.

Die Hinweise in der Anwenderdokumentation des sicheren digitalen Ausgangsmoduls müssen beachtet werden!

Die Testsignale am sicheren digitalen Ausgangsmodul müssen ausgeschaltet werden!

³⁰⁾ Voraussetzung: Sowohl die Leitungen als auch der Einbauräumen entsprechen den jeweiligen Anforderungen (siehe IEC 60204-1).

1.3.2 STO, Kategorie 3 / SIL 2 / PL d (Variante B)

Durch Betätigen eines Notaus-Schalters wird der Enable-Eingang des ACOPOS Servoverstärkers durch einen Schalter von der +24 V Versorgung getrennt und dadurch die Energiezufuhr zum Motor abgeschaltet.

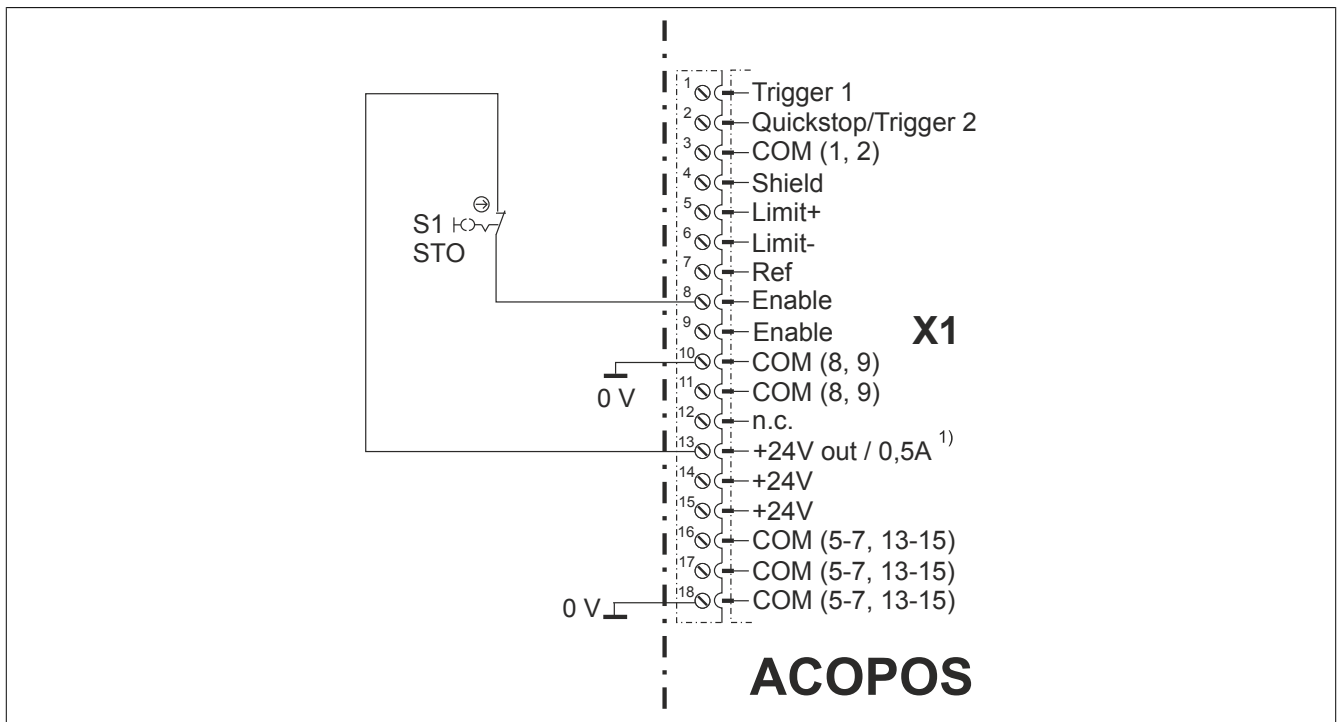


Abbildung 93: STO, Kategorie 3 / SIL 2 / PL d (Variante B)

1) Bei Servoverstärkern ohne 24 VDC Ausgang (ACOPOS 1010/1016/1022/1045/1090) muss die Steuerspannung extern bereitgestellt werden.

Gefahr!

Für den dargestellten Schalter S1 muss ein einpoliges Schaltgerät der Kategorie 3 / SIL 2 / PL d mit Zwangsöffner gemäß EN 60947-5-1 verwendet werden.

Die Hinweise in der Anwenderdokumentation des Schaltgerätes müssen beachtet werden!

1.4 Beschaltungen der Enable-Eingänge nach Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d und Funktionalität (STO, SS1, SS2, SLS, SOS)

Im folgenden sind beispielhaft Schaltungsvorschläge für die externe Beschaltung des Enable- Eingangs von ACOPOS Servoverstärkern dargestellt. Sie werden nach der Sicherheitseinstufung gemäß EN 60204-1, ISO 13849 und EN 61800-5-2 sowie nach der Sicherheitsfunktion (STO, SS1, SS2, SLS, SOS) unterschieden.

1.4.1 STO, SLS, SOS - Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d

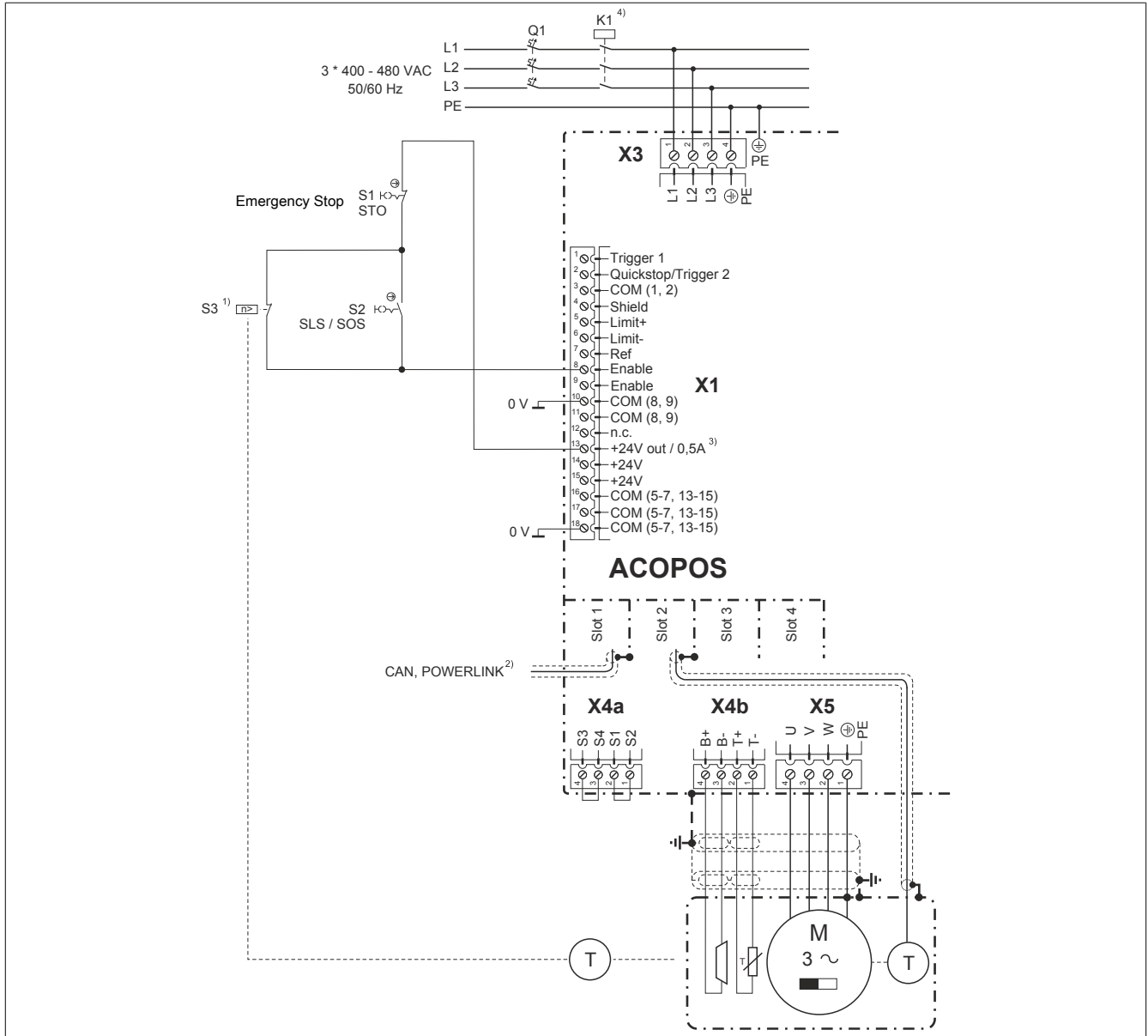


Abbildung 94: STO, SLS, SOS - Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d

- 1) Grenzdrehzahl von S3 entsprechend den Anforderungen der Applikation.
S3 samt Geber ist Teil der Sicherheitsfunktion.
Die Ausführung von S3 samt Geber muss daher Kategorie 3 / SIL 2 / PL d entsprechen.
- 2) Der Netzwerkanschluss dient zur Diagnose und zur Parametrierung.
- 3) Bei Servoverstärkern ohne 24 VDC Ausgang (ACOPOS 1010/1016/1022/1045/1090) muss die Steuerspannung extern bereitgestellt werden.
- 4) Das Netzschütz K1 ist für die Sicherheitsfunktion nicht erforderlich.

Gefahr!

Die in dieser Abbildung dargestellte Bremse sowie die Bremsansteuerung durch den ACOPOS Servoverstärker sind nicht Bestandteil der Sicherheitsfunktion!

Beschreibung:**STO**

Durch das Betätigen des Notaus-Schalters S1 wird der Enableeingang des ACOPOS Servoverstärkers abgetrennt. Dies bewirkt die Abschaltung der Energiezufuhr zum Motor.

Es ist damit sichergestellt, dass in jedem Fall die Energiezufuhr zum Motor sofort abgeschaltet wird.

Sichere Wiederanlaufsperr

Wenn man den Notaus-Schalter S1 öffnet und verriegelt, wird ein unerwarteter Anlauf verhindert.

SLS

Durch Öffnen des Schalters S2 wird die Sicherheitsfunktion SLS aktiviert. Wenn die am Drehzahlwächter S3 eingestellte Grenzggeschwindigkeit überschritten wird, öffnet der Schaltkontakt des Drehzahlwächters. Der Enable-Eingang des ACOPOS Servoverstärkers wird dadurch abgetrennt. Dies bewirkt die Abschaltung der Energiezufuhr zum Motor.

Es ist damit sichergestellt, dass in jedem Fall bei Überschreitung der am Drehzahlwächter S3 eingestellten Grenzggeschwindigkeit die Energiezufuhr zum Motor sofort abgeschaltet wird.

SOS

Durch Öffnen des Schalters S2 wird die Sicherheitsfunktion SOS aktiviert. Wenn der Stillstandswächter S3 anspricht, öffnet der Schaltkontakt des Drehzahlwächters. Der Enable-Eingang des ACOPOS Servoverstärkers wird dadurch abgetrennt. Dies bewirkt die Abschaltung der Energiezufuhr zum Motor.

Es ist damit sichergestellt, dass in jedem Fall die Energiezufuhr zum Motor sofort abgeschaltet wird, wenn der Stillstandswächter S3 anspricht.

Information:

Je nach Funktion des Schaltgerätes S3 (Drehzahlwächter oder Stillstandswächter) kann die Sicherheitsfunktion SLS oder die Sicherheitsfunktion SOS realisiert werden.

Gefahr!

Für die dargestellten Schalter S1 und S2 müssen einpolige Schaltgeräte der Kategorie 3 / SIL 2 / PL d mit Zwangsöffner gemäß EN 60947-5-1 verwendet werden. Für das dargestellte Schaltgerät S3 muss ein einpoliges Schaltgerät der Kategorie 3 / SIL 2 / PL d verwendet werden.

Die Hinweise in der Anwenderdokumentation des Schaltgerätes müssen beachtet werden!

1.4.2 SS1, SLS, SS2 - Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d (Variante A)

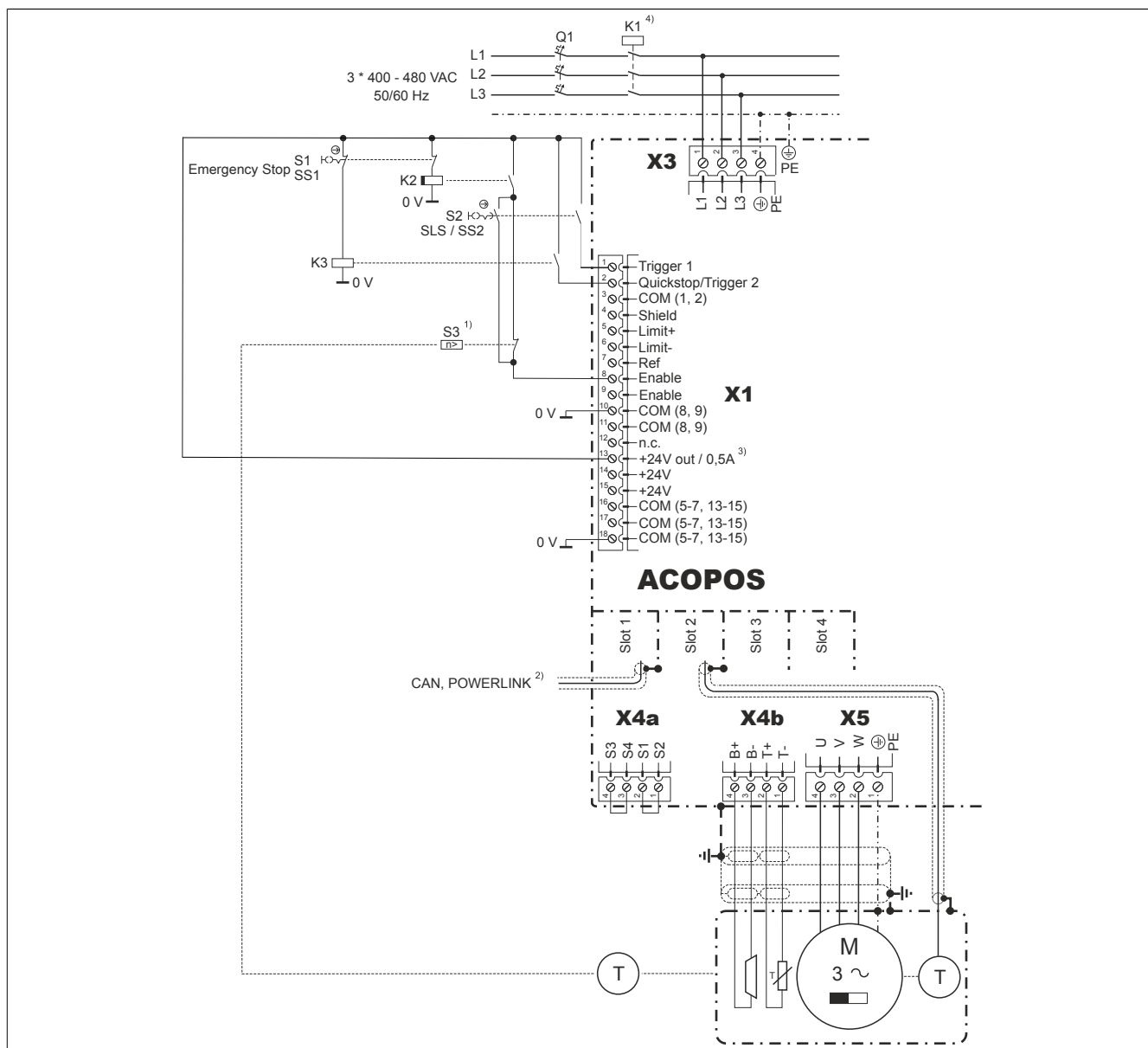


Abbildung 95: SS1, SLS, SS2 - Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d (Variante A)

- 1) Grenzdrehzahl von S3 entsprechend den Anforderungen der Applikation. S3 samt Geber ist Teil der Sicherheitsfunktion. Die Ausführung von S3 samt Geber muss daher Kategorie 3 / SIL 2 / PL d entsprechen.
- 2) Der Netzwerkanschluss dient zur Diagnose und zur Parametrierung.
- 3) Bei Servoverstärkern ohne 24 VDC Ausgang (ACOPOS 1010/1016/1022/1045/1090) muss die Steuerspannung extern bereitgestellt werden.
- 4) Das Netzschütz K1 ist für die Sicherheitsfunktion nicht erforderlich.

Gefahr!

Die in dieser Abbildung dargestellte Bremse sowie die Bremsansteuerung durch den ACOPOS Servoverstärker sind nicht Bestandteil der Sicherheitsfunktion!

Information:

Bei dieser Beschaltung muss der Eingang X1 / Quickstop/Trigger 2 des ACOPOS Servoverstärkers als Quickstop parametrierung werden.

Beschreibung:**SS1**

Durch das Betätigen des Notaus-Schalters S1 fällt das Relais K3 ab. Damit wird über den Eingang X1 / Quick-stop/Trigger2 des ACOPOS Servoverstärkers eine aktive Bremsung ausgelöst.

Nach einer definierten Zeit fällt das abfallverzögerte Hilfsrelais K2 ab. Der Enable-Eingang des ACOPOS Servoverstärkers wird dadurch abgetrennt. Dies bewirkt die Abschaltung der Energiezufuhr zum Motor.

Es ist damit sichergestellt, dass in jedem Fall die Energiezufuhr zum Motor nach einer definierten Zeit abgeschaltet wird.

Sichere Wiederanlaufsperr

Wenn man den Notaus-Schalter S1 öffnet und verriegelt, wird ein unerwarteter Anlauf verhindert.

SLS

Durch Öffnen des Schalters S2 wird die Sicherheitsfunktion SLS aktiviert und über den Eingang X1 / Trigger1 des ACOPOS Servoverstärkers eine aktive Bremsung ausgelöst. Nach einer definierten Zeit wird die Geschwindigkeitsüberwachung am Drehzahlwächter S3 aktiviert. Bei Überschreitung der eingestellten Grenzgeschwindigkeit wird der Enable-Eingang des ACOPOS Servoverstärkers über den Schaltkontakt des Drehzahlwächters S3 abgetrennt. Dies bewirkt die Abschaltung der Energiezufuhr zum Motor.

Es ist damit sichergestellt, dass in jedem Fall bei Überschreitung der am Drehzahlwächter S3 eingestellten Grenzgeschwindigkeit die Energiezufuhr zum Motor sofort abgeschaltet wird.

SS2

Durch Öffnen des Schalters S2 wird die Sicherheitsfunktion SS2 aktiviert und über den Eingang X1 / Trigger1 des ACOPOS Servoverstärkers eine aktive Bremsung ausgelöst. Nach einer definierten Zeit wird die Stillstandsüberwachung am Stillstandwächter S3 aktiviert. Bei Überschreitung der eingestellten Toleranzgrenze (Stillstandwächter S3 spricht an) wird der Enable-Eingang des ACOPOS Servoverstärkers über den Schaltkontakt des Stillstandwächters S3 abgetrennt. Dies bewirkt die Abschaltung der Energiezufuhr zum Motor.

Es ist damit sichergestellt, dass in jedem Fall die Energiezufuhr zum Motor sofort abgeschaltet wird, wenn der Stillstandwächter S3 anspricht.

Information:

Je nach Funktion des Schaltgerätes S3 (Drehzahlwächter oder Stillstandwächter) kann die Sicherheitsfunktion SLS oder die Sicherheitsfunktion SS2 realisiert werden.

Gefahr!

Für die dargestellten Schalter S1 und S2 müssen einpolige Schaltgeräte der Kategorie 3 / SIL 2 / PL d mit Zwangsöffner gemäß EN 60947-5-1 verwendet werden. Für das dargestellte Relais K2 sowie das Schaltgerät S3 müssen einpolige Schaltgeräte der Kategorie 3 / SIL 2 / PL d verwendet werden.

Die Hinweise in der Anwenderdokumentation der Schaltgeräte müssen beachtet werden!

1.4.3 SS1, SLS, SS2 - Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d (Variante B)

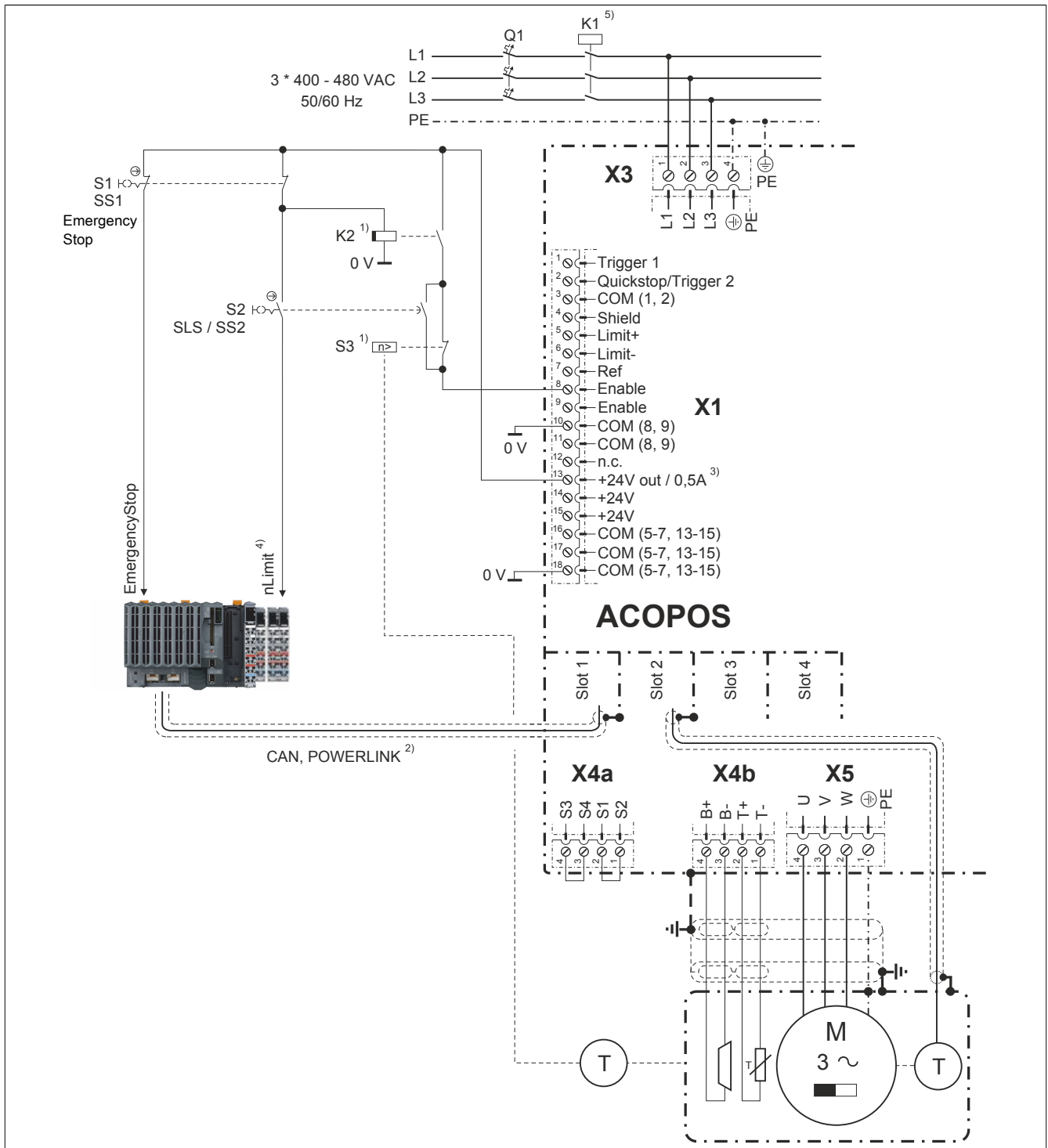


Abbildung 96: SS1, SLS, SS2 - Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d (Variante B)

- 1) Abfallverzögerung von K2 und Grenzdrehzahl von S3 entsprechend den Anforderungen der Applikation. Das abfallverzögerte Hilfsrelais K2 und S3 samt Geber sind Teil der Sicherheitsfunktion. Die Ausführung von K2 und S3 samt Geber muss daher Kategorie 3 / SIL 2 / PL d entsprechen.
- 2) Der Netzwerkanschluss dient zur Übertragung des Abbruchkommandos zum aktiven Bremsen, zur Diagnose und zur Parametrierung.
- 3) Bei Servoverstärkern ohne 24 VDC Ausgang (ACOPOS 1010/1016/ 1022/1045/1090) muss die Steuerspannung extern bereitgestellt werden.
- 4) Im Status des digitalen Eingangs "nLimit" ist auch die Information über den Status des digitalen Eingangs "EmergencyStop" enthalten.
- 5) Das Netzschütz K1 ist für die Sicherheitsfunktion nicht erforderlich.

Gefahr!

Die in dieser Abbildung dargestellte Bremse sowie die Bremsansteuerung durch den ACOPOS Servoverstärker sind nicht Bestandteil der Sicherheitsfunktion!

Beschreibung:**SS1**

Durch das Betätigen des Notaus-Schalters S1 wird über den Digitaleingang "EmergencyStop" auf der Steuerung eine aktive Bremsung ausgelöst (siehe "Beispielcode" auf Seite 276).

Nach einer definierten Zeit fällt das abfallverzögerte Hilfsrelais K2 ab. Der Enable-Eingang des ACOPOS Servoverstärkers wird dadurch abgetrennt. Dies bewirkt die Abschaltung der Energiezufuhr zum Motor.

Es ist damit sichergestellt, dass in jedem Fall die Energiezufuhr zum Motor nach einer definierten Zeit abgeschaltet wird.

Sichere Wiederanlaufsperr

Wenn man den Notaus-Schalter S1 öffnet und verriegelt, wird ein unerwarteter Anlauf verhindert.

SLS

Durch Öffnen des Schalters S2 wird die Sicherheitsfunktion SLS aktiviert und über den Digitaleingang "nLimit" auf der Steuerung wird eine aktive Bremsung ausgelöst (siehe "Beispielcode" auf Seite 276). Nach einer definierten Zeit wird die Geschwindigkeitsüberwachung am Drehzahlwächter S3 aktiviert. Bei Überschreitung der eingestellten Grenzgeschwindigkeit wird der Enable-Eingang des ACOPOS Servoverstärkers über den Schaltkontakt des Drehzahlwächters S3 abgetrennt. Dies bewirkt die Abschaltung der Energiezufuhr zum Motor.

Es ist damit sichergestellt, dass in jedem Fall bei Überschreitung der am Drehzahlwächter S3 eingestellten Grenzgeschwindigkeit die Energiezufuhr zum Motor sofort abgeschaltet wird.

SS2

Durch Öffnen des Schalters S2 wird die Sicherheitsfunktion SS2 aktiviert und über den Digitaleingang "nLimit" auf der Steuerung wird eine aktive Bremsung ausgelöst (siehe "Beispielcode" auf Seite 276). Nach einer definierten Zeit wird die Stillstandsüberwachung am Stillstandswächter S3 aktiviert. Bei Überschreitung der eingestellten Toleranzgrenze (Stillstandswächter S3 spricht an) wird der Enable-Eingang des ACOPOS Servoverstärkers über den Schaltkontakt des Stillstandswächters S3 abgetrennt. Dies bewirkt die Abschaltung der Energiezufuhr zum Motor.

Es ist damit sichergestellt, dass in jedem Fall die Energiezufuhr zum Motor sofort abgeschaltet wird, wenn der Stillstandswächter S3 anspricht.

Information:

Je nach Funktion des Schaltgerätes S3 (Drehzahlwächter oder Stillstandswächter) kann die Sicherheitsfunktion SLS oder die Sicherheitsfunktion SS2 realisiert werden.

Gefahr!

Für die dargestellten Schalter S1 und S2 müssen zwei- bzw. einpolige Schaltgeräte der Kategorie 3 / SIL 2 / PL d mit Zwangsöffner gemäß EN 60947-5-1 verwendet werden. Für das dargestellte Relais K2 sowie das Schaltgerät S3 müssen einpolige Schaltgeräte der Kategorie 3 / SIL 2 / PL d verwendet werden.

Die Hinweise in der Anwenderdokumentation der Schaltgeräte müssen beachtet werden!

Beispielcode

Absetzen des Abbruch-Kommandos über POWERLINK:

```
if ( ! statStopActive )
{
    /* Move stop not active: check move stop inputs */
    if ( DI_EmergencyStop == INPUT_LEVEL_LOW )
    {
        /* Move stop with emergency stop deceleration */
        MC_Stop_0.Deceleration = E_STOP_DECELERATION;
        MC_Stop_0.Execute = 1;
        statStopActive = 1;
    }
    else if ( cmdStopAxis1 )
    {
        /* Move stop with application deceleration */
        MC_Stop_0.Deceleration = APPLICATION_DECELERATION;
        MC_Stop_0.Execute = 1;
        statStopActive = 1;
    }
}
else
{
    /* Move stop is active, wait until it is finished */
    if ( DI_EmergencyStop == INPUT_LEVEL_HIGH &&
        cmdStopAxis1 == 0 &&
        MC_Stop_0.Done == 1 )
    {
        /* Move stop complete */
        MC_Stop_0.Execute = 0;
        statStopActive = 0;
    }
}
...
MC_Stop_0.Axis = AxisRef1;
MC_Stop( &MC_Stop_0 );
...
```

Kapitel 7 • Internationale und nationale Zulassungen

Produkte und Dienstleistungen von B&R entsprechen den zutreffenden Normen. Das sind internationale Normen von Organisationen wie ISO, IEC und CENELEC sowie nationale Normen von Organisationen wie UL, CSA, DNV GL usw. Besondere Aufmerksamkeit widmen wir der Zuverlässigkeit unserer Produkte im Industriebereich.

Information:

Die für das jeweilige Modul gültigen Zulassungen sind an folgenden Stellen zu finden:

- Im Datenblatt bei den technischen Daten, Bereich "Allgemeines → Zulassungen"
- Unter www.br-automation.com unter "Produkte" bei den technischen Daten, Bereich "Allgemeines → Zulassungen"
- Seitlich auf dem Modulgehäuse

1 Kennzeichnung

Kennzeichen	Bedeutung	Region
	CE-Kennzeichnung	Europa (EU)
	Underwriters Laboratories Inc. (UL)	Kanada USA
	Eurasian Conformity (EAC)	Eurasische Handelsunion
	Korean Conformity (KC)	Korea

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG**Standard-
Sicherheitstechnik**

keine Kennzeichnung

Produkte der Sicherheitstechnik werden entsprechend der Maschinenrichtlinie für den besonderen Einsatz im Maschinen- und Personenschutz entwickelt, geprüft und gekennzeichnet.

Die Zertifizierung dieser Produkte erfolgt ausschließlich in Zusammenarbeit mit von der EU dafür autorisierten Stellen (Notified Bodies).

Europa (EU)**Aus dieser Richtlinie angewandte Normen:**

IEC 61508-1	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 3: Anforderungen an Software
IEC 61508-4	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 4: Begriffe und Abkürzungen
EN 62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

Die Konformitätserklärung, Zertifikate sowie weitere Informationen zum Thema Safety, sind auf der B&R Homepage als Download verfügbar. Die Ausgabestände der angewandten Normen sind der Konformitätserklärung zu entnehmen.

**Konformitätserklärung**

[Homepage > Downloads > Zertifikate > Konformitätserklärungen > Konformitätserklärung FS Servos ACOPOS](#)

**Zertifikate**

[Homepage > Downloads > Zertifikate > Sicherheitstechnik > ACOPOS > TÜV-Zertifikat - Funktion der "Sicheren Impulssperre" für ACOPOS](#)

2.1 Normenübersicht

Die folgende Übersicht beinhaltet Normen, die bei der Produktzulassung teilweise oder vollständig berücksichtigt werden.

Norm	Beschreibung
EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN ISO 4180	Verpackung - Versandfertige Packstücke - Allgemeine Regeln für die Erstellung von Prüfplänen
EN 55011 (CISPR 11)	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren
EN 60068-2-6	Umgebungseinflüsse - Teil 2-6: Prüfverfahren - Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)
EN 60068-2-31 ¹⁾	Umgebungseinflüsse - Teil 2-31: Prüfverfahren - Prüfung Ec: Schocks durch raue Handhabung, vornehmlich für Geräte
EN 60146-1-1	Halbleiter-Stromrichter - Allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter - Teil 1-1: Festlegung der Grundanforderungen
EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
EN 60721-3-1	Klassifizierung von Umgebungsbedingungen - Teil 3-1: Klassen von Einflussgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 1: - Lagerung
EN 60721-3-2	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 2: Transport und Handhabung
EN 60721-3-3	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt
EN 61000-2-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 2-4: Umgebungsbedingungen; Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen in Industrieanlagen
EN 61000-4-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
EN 61000-4-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
EN 61000-4-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
EN 61000-4-5	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
EN 61000-4-6	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren - Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
EN 61000-4-8	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen
EN 61000-4-11	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen
EN 61000-4-29	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-29: Prüf- und Messverfahren - Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen an Gleichstrom-Netzeingängen
EN 61000-4-34	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-34: Prüf- und Messverfahren - Prüfungen der Störfestigkeit von Geräten und Einrichtungen mit einem Netzstrom > 16 A je Leiter gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
IEC 61508-1	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 3: Anforderungen an Software
IEC 61508-4	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 4: Begriffe und Abkürzungen
EN 61800-2	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 2: Allgemeine Anforderungen – Festlegungen für die Bemessung von Niederspannungs-Wechselstrom-Antriebssystemen mit einstellbarer Frequenz
EN 61800-3	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren
EN 61800-5-1	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit - Elektrische, thermische und energetische Anforderungen
EN 62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme

1) Ersatz für EN 60068-2-32

2.2 Störfestigkeitsanforderungen (Immunität)

- Es gelten die Anforderungen gemäß EN 61800-3.

Immunität	Prüfdurchführung nach	Anforderungen nach
Elektrostatische Entladung (ESD)	EN 61000-4-2	EN 61800-3: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe
Hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-Feld)	EN 61000-4-3	EN 61800-3: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe
Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)	EN 61000-4-4	EN 61800-3: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe
Stoßspannungen (Surge)	EN 61000-4-5	EN 61800-3: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe
Leitungsgeführte Störgrößen	EN 61000-4-6	EN 61800-3: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe
Netzoverschwingungen	EN 61000-2-4	EN 61800-3: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe
Kommutierungseinbrüche	EN 60146-1-1	EN 61800-3: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe
Spannungseinbrüche	EN 61000-4-34	EN 61800-3: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe
Kurzzeitunterbrechungen	EN 61000-4-34	EN 61800-3: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe
Spannungsabweichungen	EN 61000-2-4	EN 61800-3: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe
Spannungsunsymmetrie	EN 61000-2-4	EN 61800-3: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe
Frequenzänderungen	EN 61000-2-4	EN 61800-3: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe

Bewertungskriterien für das Betriebsverhalten

Kriterium (PC)	Während der Prüfung	Nach der Prüfung
A	Das System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb beibehalten. Funktion und Betriebsverhalten werden nicht beeinträchtigt.	Das System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen.
B	Eine Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens ist zulässig. Die Betriebsart darf sich jedoch nicht ändern. Bleibender Datenverlust darf nicht auftreten.	Das System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen. Von einer vorübergehenden Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens muss sich das System selbstständig erholen.
C	Eine Beeinträchtigung der Funktionen ist zulässig, aber keine Zerstörung des Prüflings oder der Software (Programm bzw. Daten).	Das System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen, entweder selbstständig, nach einem Handstart oder nach dem Aus- und Einschalten der Versorgung.

2.2.1 Hochfrequente Störungen

Elektrostatische Entladung (ESD)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-2	Anforderungen nach EN 61800-3	PC
Kontaktentladung (CD) auf leitfähige berührbare Teile	±4 kV	B
Luftentladung (AD) auf isolierende berührbare Teile	±8 kV	

Hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-Feld)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-3	Anforderungen nach EN 61800-3	PC
Gehäuse verdrahtet	80 MHz bis 1 GHz 10 V/m 80% Amplitudenmodulation (1 kHz)	A
	1,4 GHz bis 2 GHz 3 V/m 80% Amplitudenmodulation (1 kHz)	
	2 GHz bis 2,7 GHz 1 V/m 80% Amplitudenmodulation (1 kHz)	

Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-4	Anforderungen nach EN 61800-3	PC
Stromversorgungsanschlüsse	±2 kV 1 min direkte Einkopplung	B
Anschlüsse für die Prozessmessung und -steuerung und -regelung	±2 kV 1 min	
Signalschnittstellen	±1 kV 1 min	

Stoßspannungen (Surge)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-5	Anforderungen nach EN 61800-3	PC
Stromversorgungsanschlüsse	±1 kV DM symmetrisch	B
	±2 kV CM unsymmetrisch	
Anschlüsse für die Prozessmessung und -steuerung und -regelung	±1 kV CM unsymmetrisch	
Signalschnittstellen	---	

Leitungsgeführte Störgrößen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-6	Anforderungen nach EN 61800-3	PC
Stromversorgungsanschlüsse	150 kHz bis 80 MHz	A
Anschlüsse für die Prozessmessung und -steuerung und -regelung	10 V 80% Amplitudenmodulation (1 kHz)	
Signalschnittstellen		

2.2.2 Niederfrequente Störungen

Die folgenden Grenzwerte gelten für den Industriebereich (Kategorie C3).

Netzberschwingungen

Prüfdurchführung nach EN 61000-2-4, Klasse 3	Anforderungen nach EN 61800-3	PC
Oberschwingungen	THD = 12%	A

Kommutierungseinbrüche

Prüfdurchführung nach EN 60146-1-1, Klasse B	Anforderungen nach EN 61800-3	PC
Kommutierungseinbrüche	Tiefe = 40% Gesamtfläche = 250% in % Grad	A

Spannungseinbrüche

Prüfdurchführung nach EN 1000-4-34 / Klasse 3	Anforderungen nach EN 61800-3		PC
	Restspannung	Perioden	
AC-Netzeingänge	0%	1 (50/60 Hz) ¹⁾	C
	40%	10/12 (50/60 Hz) ¹⁾	
	70%	25/30 (50/60 Hz) ¹⁾	
	80%	250/300 (50/60 Hz) ¹⁾	

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Kurzzeitunterbrechungen

Prüfdurchführung nach EN 1000-4-34 / Klasse 3	Anforderungen nach EN 61800-3		PC
	Restspannung	Perioden	
AC-Netzeingänge	0%	250/300 (50/60 Hz) ¹⁾	C

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Spannungsabweichungen

Prüfdurchführung nach EN 61000-2-4 / Klasse 2	Anforderungen nach EN 61800-3	PC
Spannungsabweichungen	± 10%	A

Spannungsunsymmetrie

Prüfdurchführung nach EN 61000-2-4, Klasse 3	Anforderungen nach EN 61800-3	PC
Spannungsunsymmetrie	3% der Gegenkomponente	A

Frequenzänderungen

Prüfdurchführung nach EN 61000-2-4	Anforderungen nach EN 61800-3	PC
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)	

2.3 Störaussendungsanforderungen (Emission)

Phänomen	Prüfdurchführung nach	Grenzwerte nach
Leitungsgebundene Emissionen	EN 55011	EN 61800-3: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe
Gestrahlte Emissionen	EN 55011	EN 61800-3: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe

Leitungsgebundene Emissionen

Prüfdurchführung nach EN 55011	Grenzwerte nach EN 61800-3		
	Frequenzband	Quasispitzenwert	Mittelwert
AC-Netzanschluss 150 kHz bis 30 MHz I ≤ 100 A	150 kHz bis 500 kHz	100 dB (µV)	90 dB (µV)
	500 kHz bis 5 MHz	86 dB (µV)	76 dB (µV)
	5 MHz bis 30 MHz	90 dB (µV) Abnahme mit dem Logarithmus der Frequenz bis 70	80 dB (µV) Abnahme mit dem Logarithmus der Frequenz bis 60
AC-Netzanschluss 150 kHz bis 30 MHz I > 100 A	150 kHz bis 500 kHz	130 dB (µV)	120 dB (µV)
	500 kHz bis 5 MHz	125 dB (µV)	115 dB (µV)
	5 MHz bis 30 MHz	115 dB (µV)	105 dB (µV)

Gestrahlte Emissionen

Prüfdurchführung nach EN 55011	Grenzwerte nach EN 61800-3	
	Frequenzband	Quasispitzenwert
E-Feld / Messentfernung 10 m 30 MHz bis 1 GHz	30 MHz bis 230 MHz	50 dB (µV/m)
	230 MHz bis 1 GHz	60 dB (µV/m)

2.4 Mechanische Bedingungen

Prüfung	Prüfdurchführung nach	Anforderungen nach
Schwingen (sinusförmig) / Betrieb	EN 60068-2-6	EN 61800-2: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe EN 60721-3-3 / Klasse 3M4 / Klasse 3M1
Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt)	EN 60068-2-6	EN 61800-2: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe EN 60721-3-2 / Klasse 2M1
Freier Fall / Transport (verpackt)	EN 60068-2-31 ¹⁾	EN 61800-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 60721-3-2 / Klasse 2M1

1) Ersatz für EN 60068-2-32

Schwingen (sinusförmig) / Betrieb

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-6	Anforderungen nach EN 60721-3-3 / Klasse 3M1	
	Frequenz	Amplitude
Schwingen (sinusförmig) / Betrieb	2 bis 9 Hz	3 mm
	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 0,1 g ¹⁾

1) 1 g = 10 m/s²

Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-6	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1	
	Frequenz	Amplitude
Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt) ¹⁾	2 bis 9 Hz	3,5 mm
	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾
	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 1,5 g ²⁾

1) Für nicht originalverpackte Module sind die Werte gemäß Schwingen (sinusförmig) / Betrieb maßgebend.

2) 1 g = 10 m/s²

Freier Fall / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-31	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1	
	Gewicht	Höhe ¹⁾
Freier Fall / Transport (verpackt)	<10 kg	0,8 m
	10 bis 40 kg	0,6 m
	>40 kg	0,25 m

1) Höhe gemäß EN ISO 4180.

2.5 Klimabedingungen

Prüfung	Prüfdurchführung nach	Anforderungen nach
Betrieb	---	EN 61800-2: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe EN 60721-3-3 / Klasse 3K3
Lagerung	---	EN 61800-2: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe EN 60721-3-1 / Klasse 1K4 / Klasse 1K3
Transport	---	EN 61800-2: Produktnorm - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe EN 60721-3-2 / Klasse 2K3

Betrieb

	Anforderungen nach EN 60721-3-3 / Klasse 3K3
Umgebungstemperatur in Betrieb	5 bis 55°C
Luftfeuchte in Betrieb	5 bis 85%, nicht kondensierend

Lagerung

	Anforderungen nach EN 60721-3-1 / Klasse 1K4	Anforderungen nach EN 60721-3-1 / Klasse 1K3
Lagerungstemperatur	-25 bis 55°C	---
Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	---	5 bis 95%, nicht kondensierend

Transport

	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2K2
Transporttemperatur	-25 bis 70°C
Luftfeuchtigkeit bei Transport	max. 95% bei 40°C

2.6 Elektrische Sicherheit

Überspannungskategorie

Anforderung nach EN 61800-2	Bedeutung nach EN 61800-5-1
Überspannungskategorie III	Ausrüstungen, die aus dem Versorgungsnetz gespeist werden und dauerhaft in ortsfesten Anlagen angeschlossen sind (einschließlich und nachgeschaltet dem Hauptverteiler).

Verschmutzungsgrad

Anforderung nach EN 61800-2	Bedeutung nach EN 61800-5-1
Verschmutzungsgrad 2	Es tritt gewöhnlich nur nicht leitfähige Verschmutzung auf; gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden, wenn das Modul außer Betrieb ist.

Schutzart durch Gehäuse (IP-Code)

Anforderung	Bedeutung der Kennziffern nach EN 60529	Bedeutung für den Schutz des Betriebsmittels	Bedeutung für den Schutz von Personen
IP 20	Erste Kennziffer IP 2x	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit $\geq 12,5$ mm Durchmesser.	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Finger.
	Zweite Kennziffer IP x0	Nicht geschützt.	---

3 UL / CSA



Underwriters Laboratories (UL)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von Underwriters Laboratories geprüft und als "Power Conversion Equipment" in der Kategorie NMMS (Power Conversion Equipment) mit der Filenummer E225616 gelistet.

Das Prüfzeichen gilt für die USA und Kanada und erleichtert die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum.

Hierzu angewandte Normen:

UL 508c
CSA-C22.2 No. 274

Power Conversion Equipment
Adjustable speed drives



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [UL](#) > [ACOPOS](#) > [E225616 UL Certificate of Compliance ACOPOS](#)

4 EAC



Eurasian Conformity (EAC)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und dürfen in die neu gegründete Eurasische Zollunion (Russland, Weißrussland, Kasachstan; etc.) eingeführt werden (basierend auf der EU-Konformität).



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [EAC](#) > [ACOPOS](#) > [EAC Conformity declaration 8V servodrive](#)

5 KC



Korean Conformity (KC)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und dürfen in den koreanischen Markt eingeführt werden (basierend auf der EU-Konformität).



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [KC](#) > [ACOPOS](#) > [ACOPOS KC-Zertifikate](#)

6 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 201: 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 202: 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:

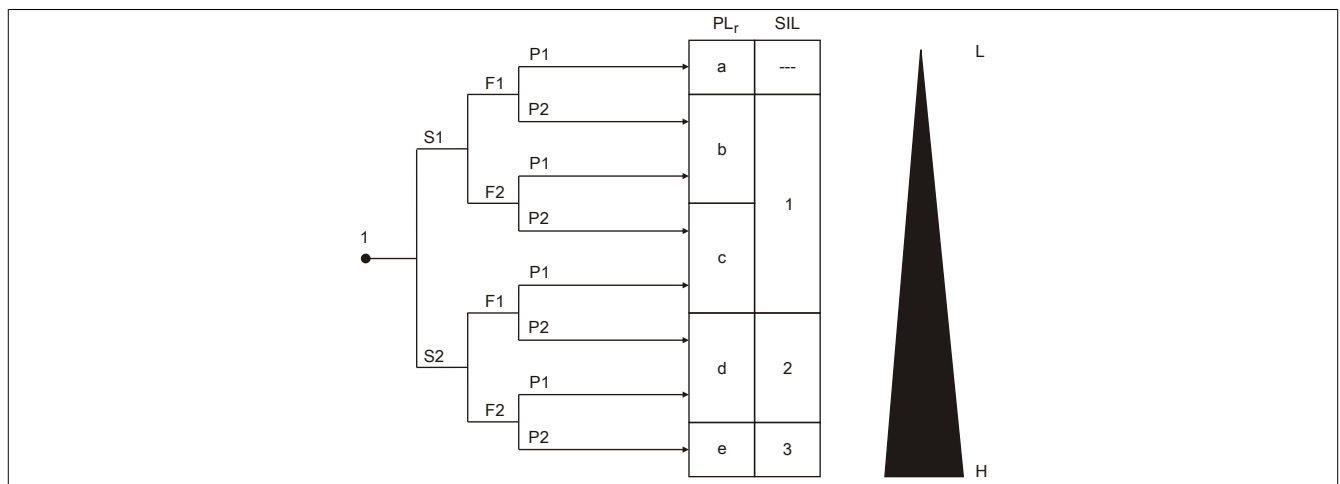


Abbildung 97: Risikograph zur Bestimmung des PL_r für jede Sicherheitsfunktion gemäß EN ISO 13849-1, Anhang A

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.





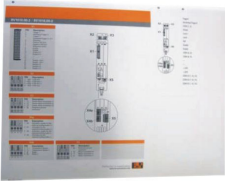
Anhang A • Zubehör im Lieferumfang

1 ACOPOS






1.1 8V1010.0xx-2/8V1016.0xx-2

Abbildung	Anzahl	Bezeichnung	Bestellnummer	
	1	Zubehörsatz 8V1022/8V1045/8V1090 bestehend aus:	8X0001.00-1	
		Anzahl	Details	Bestellnummer
		1	Schraubklemme 18polig	7TB718.9
		1	Schraubklemme 4polig PC5, beschr. 1010	8TB3104.203L-10
		1	Schraubklemme 4polig PC5, beschr. 1100	8TB3104.202N-10
		1	Schraubklemme 4polig PC5, beschr. 0110	8TB3104.204G-11
		1	Schraubklemme 4polig MSTB, beschr. 1100	8TB2104.202N-00
1	Schraubklemme 4polig MSTB, beschr. 1010	8TB2104.203L-00		
	1	Zubehörsatz 8V1016/8V1010 bestehend aus:	8X0040.00-1	
		Anzahl	Details	Bestellnummer
		1	Schirmblech 1010/1016	-
		1	Hammerfuß Bügelschelle B14ER	-
		1	DIN7985 M3x5 Torx	-
2	Sicherungsmutter M3	-		
	1	Sicherheitshinweise	MAACPSH-X	
	1	Etikettenbogen ACOPOS-Etiketten mehrsprachig	-	
	1	Etikettenbogen Anschlussbelegung ACOPOS 1010.00/1016.00	-	






1.2 8V1010.5xx-2/8V1016.5xx-2

Abbildung	Anzahl	Bezeichnung	Bestellnummer		
	1	Zubehörsatz 8V1022/8V1045/8V1090 bestehend aus:	8X0001.00-1		
		Anzahl		Details	Bestellnummer
		1		Schraubklemme 18polig	7TB718.9
		1		Schraubklemme 4polig PC5, beschr. 1010	8TB3104.203L-10
		1		Schraubklemme 4polig PC5, beschr. 1100	8TB3104.202N-10
		1		Schraubklemme 4polig PC5, beschr. 0110	8TB3104.204G-11
		1		Schraubklemme 4polig MSTB, beschr. 1100	8TB2104.202N-00
	1	Zubehörsatz 8V1016/8V1010 bestehend aus:	8X0040.00-1		
		Anzahl		Details	Bestellnummer
		1		Schirmblech 1010/1016	-
		1		Hammerfuß Bügelschelle B14ER	-
		1		DIN7985 M3x5 Torx	-
2	Sicherungsmutter M3	-			
	1	Sicherheitshinweise	MAACPSH-X		
	1	Etikettenbogen ACOPOS-Etiketten mehrsprachig	-		
	1	Etikettenbogen Anschlussbelegung ACOPOS 1010.50/1016.50	-		






1.3 8V1022.xxx-2/8V1045.xxx-2/8V1090.xxx-2

Abbildung	Anzahl	Bezeichnung		Bestellnummer	
	1	Zubehörsatz 8V1022/8V1045/8V1090 bestehend aus:		8X0001.00-1	
		Anzahl	Details		Bestellnummer
		1	Schraubklemme 18polig		7TB718.9
		1	Schraubklemme 4polig PC5, beschr. 1010		8TB3104.203L-10
		1	Schraubklemme 4polig PC5, beschr. 1100		8TB3104.202N-10
		1	Schraubklemme 4polig PC5, beschr. 0110		8TB3104.204G-11
		1	Schraubklemme 4polig MSTB, beschr. 1100		8TB2104.202N-00
	1	Zubehörsatz ACOPOS bestehend aus:		8X0010.00-1	
		Anzahl	Details		Bestellnummer
		1	Zuentlastung		-
		1	Schirmanschlussklemme SKL8		-
		1	Schirmanschlussklemme SK14		-
	1	Sicherheitshinweise		MAACPSH-X	
	1	Etikettenbogen ACOPOS-Etiketten mehrsprachig		-	
	1	Etikettenbogen Anschlussbelegung ACOPOS 8V1022/8V1045/8V1090		-	






1.4 8V1180.xxx-2/8V1320.xxx-2

Abbildung	Anzahl	Bezeichnung	Bestellnummer		
	1	ACOPOS Zubehör, Steckersatz 1180/1320 3ph bestehend aus:	8X0002.00-1		
		Anzahl		Details	Bestellnummer
		1		Schraubklemme 18polig	7TB718.9
		1		Schraubklemme 4polig 1r PC6 beschr. 0110	8TB4104.204G-00
		1		Schraubklemme 4polig 1r PC6 beschr. 1100	8TB4104.202N-00
		1		Schraubklemme 4polig 1r PC6 beschr. 1010	8TB4104.203L-00
		1		Schraubklemme 3polig 1r PC5 beschr. 000	8TB3103.202A-10
		1		Schraubklemme 4polig 1r MSTB beschr. 1100	8TB2104.202N-00
1	Schraubklemme 4polig 1r MSTB beschr. 1010	8TB2104.203L-00			
	1	ACOPOS Zubehör, Schirmsatz 1180/1320 bestehend aus:	8X0020.00-1		
		Anzahl		Details	Bestellnummer
		1		Abschirmbügel	-
		2		Schirmanschlussklemme SK14	-
		2		Schirmanschlussklemme SK20	-
4	DIN965 M4x8 TORX	-			
	1	Sicherheitshinweise	MAACPSH-X		
	1	Etikettenbogen ACOPOS-Etiketten mehrsprachig	-		
	1	Etikettenbogen Anschlussbelegung ACOPOS 8V1180/8V1320	-		

1.5 8V1640.xxx-2

Abbildung	Anzahl	Bezeichnung	Bestellnummer		
	1	ACOPOS Zubehörsatz 8V1640 K0 bestehend aus:	8X0005.00-1		
		Anzahl		Details	Bestellnummer
		1		Schraubklemme 18polig	7TB718.9
		1		Schraubklemme 3polig 1r PC6 beschr. 000	8TB4103.202A-00
		1		Schraubklemme 4polig 1r MSTB beschr. 1100	8TB2104.202N-00
	1	Schraubklemme 4polig 1r MSTB beschr. 1010	8TB2104.203L-00		
	1	ACOPOS Zubehörsatz Schirmkontaktierung 8V1640 bestehend aus:	8X0030.00-1		
		Anzahl		Details	Bestellnummer
		1		Abschirmbügel	-
		1		Hammerfuß Bügelschelle B18ER	-
		1		Hammerfuß Bügelschelle B22ER	-
	1	Hammerfuß Bügelschelle B34ER	-		
	3	ZYLK.m.INNENSECHSK. 8mm M5 DIN912 verz	-		
	1	Sicherheitshinweise	MAACPSH-X		
	1	Etikettenbogen ACOPOS-Etiketten mehrsprachig	-		
	1	Etikettenbogen Anschlussbelegung ACOPOS 8V1640/8V128M	-		

1.6 8V128M.xxx-2

Abbildung	Anzahl	Bezeichnung	Bestellnummer		
	1	ACOPOS ZUBEHOERSATZ 8V1640 K0 bestehend aus:	8X0005.00-1		
		Anzahl		Details	Bestellnummer
		1		Schraubklemme 18polig	7TB718.9
		1		Schraubklemme 3polig 1r PC6 beschr. 000	8TB4103.202A-00
		1		Schraubklemme 4polig 1r MSTB beschr. 1100	8TB2104.202N-00
	1	Schraubklemme 4polig 1r MSTB beschr. 1010	8TB2104.203L-00		
	1	ACOPOS ZUBEHOERSATZ Schirmkontaktierung 8V128M bestehend aus:	8X0030.00-1		
		Anzahl		Details	Bestellnummer
		1		Abschirmbügel	-
		1		Hammerfuß Bügelschelle B18ER	-
		1		Hammerfuß Bügelschelle B22ER	-
		1		Hammerfuß Bügelschelle B34ER	-
1	Hammerfuß Bügelschelle B46ER	-			
	3	ZYLK.m.INNENSECHSK. 8mm M5 DIN912 verz	-		
	1	Sicherheitshinweise	MAACPSH-X		
	1	Etikettenbogen ACOPOS-Etiketten mehrsprachig	-		
	1	Etikettenbogen Anschlussbelegung ACOPOS 8V1640/8V128M	-		

Anhang B • UL Markings

- ACOPOS servo drives provide motor overload protection at 100% of the FLA rating.
- ACOPOS servo drives are suitable for use on a circuit capable of delivery not more than 65,000 RMS symmetrical amperes, 480 VAC 3ph maximum.
- Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the National Electric Code and any additional local codes.
- The opening of the branch-circuit protective device may be an indication that a fault current has been interrupted. To reduce the risk of fire or electric shock, current-carrying parts and other components of the controller should be examined and replaced if damaged.
LE DÉCLENCHEMENT DU DISPOSITIF DE PROTECTION DU CIRCUIT DE DÉRIVATION PEUT ÊTRE DÛ À UNE COUPURE QUI RÉSUITE D'UN COURANT DE DÉFAUT. POUR LIMITER LE RISQUE D'INCENDIE OU DE CHOC ÉLECTRIQUE, EXAMINER LES PIÈCES PORTEUSES DE COURANT ET LES AUTRES ÉLÉMENTS DU CONTRÔLEUR ET LES REMPLACER S'ILS SONT ENDOMMAGÉS.
- ACOPOS servo drives are to be protected by external Class CC or J fuses rated 300 percent of output current rating maximum as branch circuit overcurrent protection.
- For branch circuit protection of the drives, use fuses or circuit breaker rated as tabulated below:

Output current, A	Type of branch circuit protective device	Maximum Ampere rating, A
1 - 128 A	Class CC or Class J fuses	300 percent of output current rating

Anhang C • Kabelzuordnung zu Servoverstärker

1 Motoren

1.1 Motoren 8LS

Leistungsanschluss

Stecker	Motorkabel			passende Kabelverlängerung ¹⁾
	Bestellnummer ¹⁾	Querschnitt Leistungsleiter ²⁾	optimal konfektioniert für	
SpeedTec Größe 1.0	8CMxxx.12-0	0,75 mm ²	8V1010.xxx-2 8V1016.xxx-2	---
	8CMxxx.12-1	1,5 mm ²	8V1022.xxx-2 8V1045.xxx-2 8V1090.xxx-2	8BCMxxxx.11140-0
	8CMxxx.12-3	4 mm ²	8V1180.xxx-2 8V1320.xxx-2	8BCMxxxx.13140-0
SpeedTec Größe 1.5	8CMxxx.19-3	4 mm ²	8V1180.xxx-2 8V1320.xxx-2	8BCMxxxx.13250-0
	8CMxxx.12-5	10 mm ²	8V1640.xxx-2 8V128M.xxx-2	8BCMxxxx.15250-0
--- (Klemmkasten)	8CMxxx.10-5	10 mm ²	--- ³⁾	---
	8CMxxx.12-8	35 mm ²	--- ³⁾	---

- 1) xxx/xxxx - Kabellänge (005/0005 entspricht 5 m, 020/0020 entspricht 20 m, etc). Verfügbare Kabellängen siehe B&R Homepage.
- 2) Der Querschnitt der Leistungsleiter ist auf den Stillstandstrom des jeweiligen Motors sowie auf die Verlegeart des jeweiligen Kabels abzustimmen.
- 3) Das Kabel ist kundenseitig auf die Konfektion des Servoverstärkers anzupassen.

Geberanschluss

Stecker	Typ	Geberkabel		passende Kabelverlängerung ¹⁾
		Bestellnummer ¹⁾	optimal konfektioniert für	
SpeedTec Größe 1.0	EnDat 2.1	8CExxx.12-1	Alle ACOPOS Servoverstärker	8BCExxxx.11120-0
SpringTec	EnDat 2.2	8BCFxxx.1221B-0		8BCFxxx.12230-0
SpeedTec Größe 1.0	Resolver	8CRxxx.12-1		8BCRxxx.11120-0

- 1) xxx/xxxx - Kabellänge (005/0005 entspricht 5 m, 020/0020 entspricht 20 m, etc). Verfügbare Kabellängen siehe B&R Homepage.

Hybridanschluss (Einkabellösung)

Stecker	Motorhybridkabel			passende Kabelverlängerung ¹⁾
	Bestellnummer ¹⁾	Querschnitt Leistungsleiter ²⁾	optimal konfektioniert für	
SpeedTec Größe 1.0	8CHxxx.12-1	1,5 mm ²	8V1010.xxx-2 8V1016.xxx-2 8V1022.xxx-2 8V1045.xxx-2 8V1090.xxx-2	8ECHxxxx.11140-0
	8CHxxx.12-3	4 mm ²	8V1180.xxx-2 8V1320.xxx-2	8ECHxxxx.13140-0

- 1) xxx/xxxx - Kabellänge (005/0005 entspricht 5 m, 020/0020 entspricht 20 m, etc). Verfügbare Kabellängen siehe B&R Homepage.
- 2) Der Querschnitt der Leistungsleiter ist auf den Stillstandstrom des jeweiligen Motors sowie auf die Verlegeart des jeweiligen Kabels abzustimmen.

1.2 Motoren 8LV

Leistungsanschluss

Stecker	Motorkabel			passende Kabelverlängerung ¹⁾
	Bestellnummer ¹⁾	Querschnitt Leistungsleiter ²⁾	optimal konfektioniert für	
SpringTec	8BCMxxxx.1034C-0	0,75 mm ²	8V101x.50x-2	8BCMxxxx.10360-0
SpeedTec Größe 1.0	8CMxxx.12-0	0,75 mm ²	8V1010.xxx-2	---
	8CMxxx.12-1	1,5 mm ²	8V1016.xxx-2 8V1022.xxx-2 8V1045.xxx-2 8V1090.xxx-2	8BCMxxxx.11140-0

- 1) xxx/xxxx - Kabellänge (005/0005 entspricht 5 m; 020/0020 entspricht 20 m; etc). Verfügbare Kabellängen siehe B&R Homepage.
 2) Der Querschnitt der Leistungsleiter ist auf den Stillstandstrom des jeweiligen Motors sowie auf die Verlegeart des jeweiligen Kabels abzustimmen.

Geberanschluss

Stecker	Typ	Geberkabel		passende Kabelverlängerung ¹⁾
		Bestellnummer ¹⁾	optimal konfektioniert für	
SpringTec	EnDat 2.2	8BCFxxxx.1221B-0	---	8BCFxxxx.12230-0
	Resolver	8BCRxxxx.1121A-0		8BCRxxxx.11230-0

- 1) xxx/xxxx - Kabellänge (005/0005 entspricht 5 m; 020/0020 entspricht 20 m; etc). Verfügbare Kabellängen siehe B&R Homepage.

Hybridanschluss (Einkabellösung)

Stecker	Motorhybridkabel			passende Kabelverlängerung ¹⁾
	Bestellnummer ¹⁾	Querschnitt Leistungsleiter ²⁾	optimal konfektioniert für	
SpeedTec Größe 1.0	8CHxxx.12-1	1,5 mm ²	8V1010.xxx-2 8V1016.xxx-2 8V1022.xxx-2 8V1045.xxx-2 8V1090.xxx-2	8ECHxxxx.11140-0

- 1) xxx/xxxx - Kabellänge (005/0005 entspricht 5 m; 020/0020 entspricht 20 m; etc). Verfügbare Kabellängen siehe B&R Homepage.
 2) Der Querschnitt der Leistungsleiter ist auf den Stillstandstrom des jeweiligen Motors sowie auf die Verlegeart des jeweiligen Kabels abzustimmen.

1.3 Motoren 8JS

Leistungsanschluss

Stecker	Motorkabel			passende Kabelverlängerung ¹⁾
	Bestellnummer ¹⁾	Querschnitt Leistungsleiter ²⁾	optimal konfektioniert für	
SpeedTec Größe 1.0	8CMxxx.12-0	0,75 mm ²	8V1010.xxx-2 8V1016.xxx-2	---
	8CMxxx.12-1	1,5 mm ²	8V1022.xxx-2 8V1045.xxx-2 8V1090.xxx-2	8BCMxxxx.11140-0
	8CMxxx.12-3	4 mm ²	8V1180.xxx-2	8BCMxxxx.13140-0
8CMxxx.19-3	8V1320.xxx-2		8BCMxxxx.13250-0	
SpeedTec Größe 1.5	8CMxxx.12-5	10 mm ²	8V1640.xxx-2	8BCMxxxx.15250-0
			8V128M.xxx-2	

- 1) xxx/xxxx - Kabellänge (005/0005 entspricht 5 m; 020/0020 entspricht 20 m; etc). Verfügbare Kabellängen siehe B&R Homepage.
 2) Der Querschnitt der Leistungsleiter ist auf den Stillstandstrom des jeweiligen Motors sowie auf die Verlegeart des jeweiligen Kabels abzustimmen.

Geberanschluss

Stecker	Typ	Geberkabel		passende Kabelverlängerung ¹⁾
		Bestellnummer ¹⁾	optimal konfektioniert für	
SpeedTec Größe 1.0	EnDat 2.1	8CExxx.12-1	Alle ACOPOS Servoverstärker	8BCExxxx.11120-0
	Resolver	8CRxxx.12-1		8BCRxxxx.11120-0

- 1) xxx/xxxx - Kabellänge (005/0005 entspricht 5 m; 020/0020 entspricht 20 m; etc). Verfügbare Kabellängen siehe B&R Homepage.

1.4 Motoren 8KS

Leistungsanschluss

Stecker	Motorkabel			passende Kabelverlängerung
	Bestellnummer ¹⁾	Querschnitt Leistungsleiter ²⁾	optimal konfektioniert für ³⁾	
(--) Klemmkasten	8CMxxx.10-5	10 mm ²	---	---
	8CMxxx.12-8	35 mm ²		

- 1) xxx/xxxx - Kabellänge (005/0005 entspricht 5 m; 020/0020 entspricht 20 m; etc). Verfügbare Kabellängen siehe B&R Homepage.
- 2) Der Querschnitt der Leistungsleiter ist auf den Stillstandstrom des jeweiligen Motors sowie auf die Verlegeart des jeweiligen Kabels abzustimmen.
- 3) Das Kabel ist kundenseitig auf die Konfektion des Servoverstärkers anzupassen.

Geberanschluss

Stecker	Typ	Geberkabel		passende Kabelverlängerung ¹⁾
		Bestellnummer ¹⁾	optimal konfektioniert für	
SpeedTec Größe 1.0	EnDat 2.1	8CExxx.12-1	Alle ACOPOS Servoverstärker	8BCExxxx.11120-0
SpringTec	EnDat 2.2	8BCFxxx.1221B-0		8BCFxxx.12230-0
SpeedTec Größe 1.0	Resolver	8CRxxx.12-1		8BCRxxx.11120-0

- 1) xxx/xxxx - Kabellänge (005/0005 entspricht 5 m; 020/0020 entspricht 20 m; etc). Verfügbare Kabellängen siehe B&R Homepage.

1.5 Motoren 8LT

Leistungsanschluss

Stecker	Motorkabel			passende Kabelverlängerung ¹⁾
	Bestellnummer ¹⁾	Querschnitt Leistungsleiter ²⁾	optimal konfektioniert für	
SpeedTec Größe 1.0	8CMxxx.12-0	0,75 mm ²	8V1010.xxx-2 8V1016.xxx-2	---
	8CMxxx.12-1	1,5 mm ²	8V1022.xxx-2 8V1045.xxx-2 8V1090.xxx-2	8BCMxxx.11140-0
	8CMxxx.12-3	4 mm ²	8V1180.xxx-2	8BCMxxx.13140-0
8CMxxx.19-3	8V1320.xxx-2		8BCMxxx.13250-0	
SpeedTec Größe 1.5	8CMxxx.12-5	10 mm ²	8V1640.xxx-2 8V128M.xxx-2	8BCMxxx.15250-0
--- (Klemmkasten)	8CMxxx.12-8	35 mm ²	--- ³⁾	---

- 1) xxx/xxxx - Kabellänge (005/0005 entspricht 5 m; 020/0020 entspricht 20 m; etc). Verfügbare Kabellängen siehe B&R Homepage
- 2) Der Querschnitt der Leistungsleiter ist auf den Stillstandstrom des jeweiligen Motors sowie auf die Verlegeart des jeweiligen Kabels abzustimmen.
- 3) Das Kabel ist kundenseitig auf die Konfektion des Servoverstärkers anzupassen.

Geberanschluss

Stecker	Typ	Geberkabel		passende Kabelverlängerung ¹⁾
		Bestellnummer ¹⁾	optimal konfektioniert für	
SpeedTec Größe 1.0	EnDat 2.1	8CExxx.12-1	Alle ACOPOS Servoverstärker	8BCExxxx.11120-0
SpringTec	EnDat 2.2	8BCFxxx.1221B-0		8BCFxxx.12230-0

- 1) xxx/xxxx - Kabellänge (005/0005 entspricht 5 m; 020/0020 entspricht 20 m; etc). Verfügbare Kabellängen siehe B&R Homepage

Anhang D • Formierung von Zwischenkreiskondensatoren

Im Zwischenkreis der B&R Servoverstärker und Wechselrichter sind Elektrolytkondensatoren verbaut. Bei Elektrolytkondensatoren kann aufgrund einer längeren Lagerdauer in spannungslosem Zustand die als Dielektrikum wirkende Oxidschicht durch elektrochemische Vorgänge geschwächt werden. Dies kann im ungünstigsten Fall zu einem Kurzschluss und damit zur Zerstörung des Kondensators sowie zur Zerstörung der B&R Module führen.

Aufgrund von Lagerzeiten über 1 Jahr kann es bei Inbetriebnahme ohne Vorbehandlung der Zwischenkreiskondensatoren zu deren Zerstörung kommen. Erfolgt eine Vorbehandlung in Form von eines definierten Formiervorgangs der B&R Module, so kann ein ordnungsgemäßer Betrieb gewährleistet werden. Die Formierung erfolgt bei Anlegen einer definierten Spannung über einen definierten Zeitraum. Dadurch wird die Oxidschicht wieder aufgebaut und die Funktion der Zwischenkreiskondensatoren kann gewährleistet werden.

Vorsicht!

Beim ersten Einschalten mit Nennspannung nach einer Lagerdauer >1 Jahr können die Zwischenkreiskondensatoren beschädigt oder zerstört werden.

Formierung von über einen längeren Zeitraum gelagerter B&R Module vor einer Inbetriebnahme vermeidet die Beschädigung der Kondensatoren.

Bei längerem Zeitraum ohne Beaufschlagung der Module mit Nennspannung sind die Zwischenkreiskondensatoren wie folgt zu formieren.

Nennspannung ist die zulässige Spannung an den Netzphasen des Netzanschlusses des jeweiligen Moduls.

Das Modul wird lediglich versorgt, die Endstufe bzw. der Regler darf währenddessen nicht EIN sein!

Lagerungszeitraum bis zu 1 Jahr → Keine Maßnahme erforderlich

Lagerungszeitraum 1 bis 2 Jahre → 1 Stunde vor der ersten Inbetriebnahme das Modul mit Nennspannung versorgen

Lagerungszeitraum 2 bis 3 Jahre Das Modul mit einer regelbaren Spannungsversorgung speisen und Spannung schrittweise erhöhen. Folgender Ablauf ist einzuhalten:

1. 30 Minuten mit 25% der Nennspannung versorgen
2. 30 Minuten mit 50% der Nennspannung versorgen
3. 30 Minuten mit 75% der Nennspannung versorgen
4. 30 Minuten mit 100% der Nennspannung versorgen

Gesamtformierzeit: 2 Stunden
Das Modul ist nun betriebsbereit.

Lagerungszeitraum 3 und mehr Jahre Das Modul mit einer regelbaren Spannungsversorgung speisen und Spannung schrittweise erhöhen. Folgender Ablauf ist einzuhalten:

1. 2 Stunden mit 25% der Nennspannung versorgen
2. 2 Stunden mit 50% der Nennspannung versorgen
3. 2 Stunden mit 75% der Nennspannung versorgen
4. 2 Stunden mit 100% der Nennspannung versorgen

Gesamtformierzeit: 8 Stunden
Das Modul ist nun betriebsbereit.

Information:

B&R empfiehlt, 1x jährlich eine Formierung bei Nennspannung für 1h durch zu führen.

Nach mehr als 5 Jahren Lagerzeit ohne Formierung sollten die B&R Module nicht mehr in Betrieb genommen werden.

Die Lagerzeit gilt ab dem Auslieferungszeitpunkt seitens B&R.

Abbildung 1:	EMV-Test am ACOPOS Servoverstärker - maximale Sicherheit für den Anwender.....	10
Abbildung 2:	Einsteckmodule machen eine optimale applikationsspezifische Konfiguration der ACOPOS Servoverstärker möglich.....	11
Abbildung 3:	Parametrierung von ACOPOS Servoverstärkern mittels B&R Automation Studio gewährleistet die einfache und schnelle Umsetzung von Applikationsanforderungen.....	12
Abbildung 4:	Optimale Kontrolle der Bewegung mittels NC Test und Tracefunktion.....	14
Abbildung 5:	Kurvenscheibeneditor - Bewegungsverläufe einfach und präzise umsetzen.....	15
Abbildung 6:	Kompakte, modulare Motion Control Applikationen.....	17
Abbildung 7:	Umfangreiche, modulare Motion Control Applikationen bis zu 253 Achsen.....	18
Abbildung 8:	ACOPOS im CAN-Bus Netzwerk.....	18
Abbildung 9:	Drive-based Automation mit ACOPOS.....	19
Abbildung 10:	Warnschild am Servoverstärker.....	22
Abbildung 11:	Warnschild „Heiße Oberfläche“.....	23
Abbildung 12:	Anzeigen ACOPOS Servoverstärker.....	31
Abbildung 13:	Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOS 1010, 1016.....	48
Abbildung 14:	Trigger.....	53
Abbildung 15:	Limit.....	54
Abbildung 16:	Enable.....	54
Abbildung 17:	Ein-/Ausgangsschema ACOPOS 1010, 1016.....	55
Abbildung 18:	Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOS 1022, 1045, 1090.....	67
Abbildung 19:	Trigger.....	72
Abbildung 20:	Limit.....	72
Abbildung 21:	Enable.....	72
Abbildung 22:	Ein-/Ausgangsschema ACOPOS 1022, 1045, 1090.....	73
Abbildung 23:	Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOS 1180, 1320.....	81
Abbildung 24:	Trigger.....	86
Abbildung 25:	Limit.....	86
Abbildung 26:	Enable.....	86
Abbildung 27:	Ein-/Ausgangsschema ACOPOS 1180, 1320.....	87
Abbildung 28:	Übersicht Anschlussbelegungen ACOPOS 1640, 128M.....	95
Abbildung 29:	Trigger.....	99
Abbildung 30:	Limit.....	99
Abbildung 31:	Enable.....	100
Abbildung 32:	Ein-/Ausgangsschema ACOPOS 1640, 128M.....	100
Abbildung 33:	Ein-/Ausgangsschema AC110.....	104
Abbildung 34:	Ein-/Ausgangsschema AC114.....	107
Abbildung 35:	Ein-/Ausgangsschema AC120.....	111
Abbildung 36:	Ein-/Ausgangsschema AC121.....	115
Abbildung 37:	Ein-/Ausgangsschema AC122 - Resolver Interface.....	118
Abbildung 38:	Ein-/Ausgangsschema AC123.....	122
Abbildung 39:	Ein-/Ausgangsschema BISS Geber Interface 8AC125.60-2.....	128
Abbildung 40:	Ein-/Ausgangsschema BISS Geber Interface 8AC125.61-2.....	131
Abbildung 41:	Ein-/Ausgangsschema AC130.....	138
Abbildung 42:	Ein-/Ausgangsschema AC131 - Mischmodul.....	142
Abbildung 43:	Wechseln/Einsetzen des Batteriemoduls 8AXB000.0000-00.....	144
Abbildung 44:	Übersicht Anschlussbelegungen 8B0W.....	147
Abbildung 45:	Kabelplan Motorkabel 8CMxxx.12-0.....	166
Abbildung 46:	Kabelplan Motorkabel 8CMxxx.12-1, 8CMxxx.12-3.....	167
Abbildung 47:	Kabelplan Motorkabel 8CMxxx.19-3, 8CMxxx.12-5.....	167
Abbildung 48:	Kabelplan Motorhybridkabel.....	173
Abbildung 49:	Kabelplan EnDat 2.1 Kabel.....	176
Abbildung 50:	Kabelplan Resolverkabel.....	179
Abbildung 51:	Kabelplan Resolverkabel.....	182
Abbildung 52:	Montageposition der Ringschraube zum Anheben von ACOPOS 1640, 128M.....	201
Abbildung 53:	Maßblatt und Einbaumaße für ACOPOS 1010, 1016.....	202
Abbildung 54:	Maßblatt und Einbaumaße für ACOPOS 1022, 1045, 1090.....	203
Abbildung 55:	Maßblatt und Einbaumaße für ACOPOS 1180, 1320.....	204

Abbildung 56:	Maßblatt und Einbaumaße für ACOPOS 1640.....	205
Abbildung 57:	Maßblatt und Einbaumaße für ACOPOS 128M.....	206
Abbildung 58:	Maßblatt für 8B0W0045H000.001-1, 8B0W0079H000.001-1, 8B0W0096H000.001-1.....	207
Abbildung 59:	Einbaumaße für externe Bremswiderstände 8B0W.....	208
Abbildung 60:	Einbau von ACOPOS Einsteckmodulen.....	209
Abbildung 61:	Direkt angereicherte Montage von ACOPOS Servoverstärkern verschiedener Baureihen.....	210
Abbildung 62:	Funktionsschema von Filterlüftern.....	211
Abbildung 63:	Funktionsschema von Luft/Luft-Wärmetauschern	212
Abbildung 64:	Funktionsschema von Luft/Wasser-Wärmetauschern	213
Abbildung 65:	Anordnung eines Kühlaggregates auf dem Schaltschrankdach.....	214
Abbildung 66:	Anordnung eines Kühlaggregates an der Schaltschrankfront.....	215
Abbildung 67:	Abgemanteltes Kabelende.....	216
Abbildung 68:	Kabelende mit zurückgezogenem Schirmgeflecht.....	216
Abbildung 69:	Herausziehen der separat geschirmten Signalleiter.....	217
Abbildung 70:	Kabelende ohne Verseilelemente.....	217
Abbildung 71:	Kabelende mit gekürzten Schirmgeflechten.....	218
Abbildung 72:	Fixieren der Schirmgeflechte.....	218
Abbildung 73:	Leiterenden mit Aderendhülsen.....	218
Abbildung 74:	Schaltplan ACOPOS X3, einzelner Netzanschluss.....	222
Abbildung 75:	Schaltplan ACOPOS X3, Netzanschlüsse einer Antriebsgruppe.....	225
Abbildung 76:	Schaltplan ACOPOS X3, Netzanschlüsse einer Antriebsgruppe mit optionaler Netzdrossel.....	225
Abbildung 77:	Schaltplan ACOPOS X2, Verbinden von Zwischenkreisen.....	228
Abbildung 78:	Zwischenkreisnetzteil für ACOPOS Servoverstärker.....	230
Abbildung 79:	Schaltplan ACOPOS X6, externer Bremswiderstand bei ACOPOS 1180/1320/1640/128M.....	234
Abbildung 80:	Bewegungs- und Belastungsprofil für eine Achse einer Beispiel-Applikation.....	235
Abbildung 81:	Beispiel Bewegungs- und Belastungsprofil einer Achse.....	238
Abbildung 82:	Spitzenlastfähigkeit 8V1180/8V1320.....	239
Abbildung 83:	Spitzenlastfähigkeit 8V1640 / 8V128M.....	240
Abbildung 84:	Ermittlung des Spitzenlastfaktors k.....	243
Abbildung 85:	Thermisches Ersatzschaltbild des externen Bremswiderstands.....	245
Abbildung 86:	Grobauswahl des Kühlsystems.....	248
Abbildung 87:	Anschluss-Skizze für Erdverbindungen und Schirmanschlüsse.....	259
Abbildung 88:	Kabelschirmung in DSUB-Gehäusen.....	260
Abbildung 89:	Kabelschirmerdung RJ45-Stecker.....	260
Abbildung 90:	Anschluss der Kabel für die Einsteckmodule.....	263
Abbildung 91:	Blockschaltbild der sicheren Impulssperre.....	266
Abbildung 92:	STO, Kategorie 3 / SIL 2 / PL d (Variante A).....	268
Abbildung 93:	STO, Kategorie 3 / SIL 2 / PL d (Variante B).....	269
Abbildung 94:	STO, SLS, SOS - Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d.....	270
Abbildung 95:	SS1, SLS, SS2 - Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d (Variante A).....	272
Abbildung 96:	SS1, SLS, SS2 - Sicherheitskategorie 3 / SIL 2 / PL d (Variante B).....	274
Abbildung 97:	Risikograph zur Bestimmung des PL _r für jede Sicherheitsfunktion gemäß EN ISO 13849-1, Anhang A.....	289

Tabelle 1:	Handbuchhistorie.....	9
Tabelle 2:	Umweltgerechte Werkstofftrennung	24
Tabelle 3:	Übersicht der ACOPOS Servoverstärkerbaureihe.....	30
Tabelle 4:	LED-Status ACOPOS Servoverstärker.....	31
Tabelle 5:	Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders.....	31
Tabelle 6:	Fehlerstatus mit Bezug auf das CAN-Einsteckmodul AC110.....	32
Tabelle 7:	Fehlerstatus mit Bezug auf das POWERLINK V2 Einsteckmodul AC114.....	32
Tabelle 8:	8V1010.00-2, 8V1010.001-2 - Bestelldaten.....	33
Tabelle 9:	8V1010.00-2, 8V1010.001-2 - Technische Daten.....	33
Tabelle 10:	8V1010.50-2, 8V1010.501-2 - Bestelldaten.....	36
Tabelle 11:	8V1010.50-2, 8V1010.501-2 - Technische Daten.....	37
Tabelle 12:	8V1016.00-2, 8V1016.001-2 - Bestelldaten.....	40
Tabelle 13:	8V1016.00-2, 8V1016.001-2 - Technische Daten.....	41
Tabelle 14:	8V1016.50-2, 8V1016.501-2 - Bestelldaten.....	44
Tabelle 15:	8V1016.50-2, 8V1016.501-2 - Technische Daten.....	45
Tabelle 16:	Anschlussbelegung X1.....	49
Tabelle 17:	Anschlussbelegung X2.....	49
Tabelle 18:	Anschlussbelegung X2.....	49
Tabelle 19:	Anschlussbelegung X3.....	50
Tabelle 20:	Anschlussbelegung X3.....	50
Tabelle 21:	Anschlussbelegung X4a.....	51
Tabelle 22:	Anschlussbelegung X4b.....	51
Tabelle 23:	Aktivierung der externen Haltebremse.....	52
Tabelle 24:	Anschlussbelegung X5.....	53
Tabelle 25:	Schutzleiteranschluss (PE) ACOPOS.....	53
Tabelle 26:	8V1022.00-2, 8V1022.001-2 - Bestelldaten.....	56
Tabelle 27:	8V1022.00-2, 8V1022.001-2 - Technische Daten.....	56
Tabelle 28:	8V1045.00-2, 8V1045.001-2 - Bestelldaten.....	59
Tabelle 29:	8V1045.00-2, 8V1045.001-2 - Technische Daten.....	60
Tabelle 30:	8V1090.00-2, 8V1090.001-2 - Bestelldaten.....	63
Tabelle 31:	8V1090.00-2, 8V1090.001-2 - Technische Daten.....	64
Tabelle 32:	Anschlussbelegung X1.....	68
Tabelle 33:	Anschlussbelegung X2.....	68
Tabelle 34:	Anschlussbelegung X3.....	69
Tabelle 35:	Anschlussbelegung X4a.....	69
Tabelle 36:	Anschlussbelegung X4b.....	69
Tabelle 37:	Aktivierung der externen Haltebremse.....	70
Tabelle 38:	Anschlussbelegung X5.....	71
Tabelle 39:	Schutzleiteranschluss (PE) ACOPOS.....	71
Tabelle 40:	8V1180.00-2, 8V1180.001-2 - Bestelldaten.....	74
Tabelle 41:	8V1180.00-2, 8V1180.001-2 - Technische Daten.....	74
Tabelle 42:	8V1320.00-2, 8V1320.001-2 - Bestelldaten.....	78
Tabelle 43:	8V1320.00-2, 8V1320.001-2 - Technische Daten.....	78
Tabelle 44:	Anschlussbelegung X1.....	82
Tabelle 45:	Anschlussbelegung X2.....	82
Tabelle 46:	Anschlussbelegung X3.....	82
Tabelle 47:	Anschlussbelegung X4a.....	83
Tabelle 48:	Anschlussbelegung X4b.....	83
Tabelle 49:	Aktivierung der externen Haltebremse.....	84
Tabelle 50:	Anschlussbelegung X5.....	85
Tabelle 51:	Anschlussbelegung X6.....	85
Tabelle 52:	Schutzleiteranschluss (PE) ACOPOS.....	85
Tabelle 53:	8V1640.00-2, 8V1640.001-2 - Bestelldaten.....	88
Tabelle 54:	8V1640.00-2, 8V1640.001-2 - Technische Daten.....	88
Tabelle 55:	8V128M.00-2, 8V128M.001-2 - Bestelldaten.....	92
Tabelle 56:	8V128M.00-2, 8V128M.001-2 - Technische Daten.....	92
Tabelle 57:	Anschlussbelegung X1.....	96

Tabelle 58:	Anschlussbelegung X2.....	96
Tabelle 59:	Anschlussbelegung X3.....	96
Tabelle 60:	Anschlussbelegung X4a.....	97
Tabelle 61:	Anschlussbelegung X4b.....	97
Tabelle 62:	Aktivierung der externen Haltebremse.....	98
Tabelle 63:	Anschlussbelegung X5.....	99
Tabelle 64:	Anschlussbelegung X6.....	99
Tabelle 65:	Maximal mögliche Anzahl von Einsteckmodulen nach Baugröße des Servoverstärkers.....	101
Tabelle 66:	Slotübersicht für ACOPOS Einsteckmodule.....	101
Tabelle 67:	8AC110.60-3 - Bestelldaten.....	102
Tabelle 68:	8AC110.60-3 - Technische Daten.....	102
Tabelle 69:	Einstellen der CAN Knotennummer.....	103
Tabelle 70:	Anschlussbelegung AC110 - CAN Interface.....	103
Tabelle 71:	8AC114.60-2 - Bestelldaten.....	105
Tabelle 72:	8AC114.60-2 - Technische Daten.....	105
Tabelle 73:	Einstellen der POWERLINK Knotennummer.....	106
Tabelle 74:	Status-LEDs AC114.....	106
Tabelle 75:	LED-Status POWERLINK.....	106
Tabelle 76:	Anschlussbelegung AC114 - POWERLINK V2 Interface.....	107
Tabelle 77:	8AC120.60-1 - Bestelldaten.....	108
Tabelle 78:	8AC120.60-1 - Technische Daten.....	109
Tabelle 79:	Anschlussbelegung AC120 - EnDat Geber Interface.....	110
Tabelle 80:	8AC121.60-1 - Bestelldaten.....	112
Tabelle 81:	8AC121.60-1 - Technische Daten.....	112
Tabelle 82:	Anschlussbelegung AC121 - HIPERFACE Geber Interface.....	114
Tabelle 83:	8AC122.60-3 - Bestelldaten.....	116
Tabelle 84:	8AC122.60-3 - Technische Daten.....	117
Tabelle 85:	Anschlussbelegung AC122 - Resolver Interface.....	118
Tabelle 86:	8AC123.60-1 - Bestelldaten.....	119
Tabelle 87:	8AC123.60-1 - Technische Daten.....	119
Tabelle 88:	Anschlussbelegung AC123 - Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface.....	121
Tabelle 89:	8AC125.60-1 - Bestelldaten.....	123
Tabelle 90:	8AC125.60-1 - Technische Daten.....	123
Tabelle 91:	Anschlussbelegung AC125.....	124
Tabelle 92:	8AC125.60-2 - Bestelldaten.....	126
Tabelle 93:	8AC125.60-2 - Technische Daten.....	126
Tabelle 94:	Anschlussbelegung BiSS Geber Interface 8AC125.60-2.....	127
Tabelle 95:	8AC125.61-2 - Bestelldaten.....	129
Tabelle 96:	8AC125.61-2 - Technische Daten.....	129
Tabelle 97:	Anschlussbelegung BiSS Geber Interface 8AC125.61-2.....	130
Tabelle 98:	8AC126.60-1 - Bestelldaten.....	132
Tabelle 99:	8AC126.60-1 - Technische Daten.....	133
Tabelle 100:	Status BAT-LED AC126.....	133
Tabelle 101:	Anschlussbelegung AC126 - EnDat 2.2 Interface.....	134
Tabelle 102:	8AC130.60-1 - Bestelldaten.....	135
Tabelle 103:	8AC130.60-1 - Technische Daten.....	135
Tabelle 104:	LED-Status 8AC130.....	137
Tabelle 105:	Anschlussbelegung AC130 - Digitales Mischmodul.....	137
Tabelle 106:	8AC131.60-1 - Bestelldaten.....	139
Tabelle 107:	8AC131.60-1 - Technische Daten.....	139
Tabelle 108:	Anschlussbelegung AC131 - Mischmodul.....	141
Tabelle 109:	8AXB000.0000-00 - Bestelldaten.....	143
Tabelle 110:	8AXB000.0000-00 - Technische Daten.....	143
Tabelle 111:	8B0W0045H000.000-1, 8B0W0045H000.001-1, 8B0W0079H000.000-1, 8B0W0079H000.001-1 - Bestelldaten.....	146
Tabelle 112:	8B0W0045H000.000-1, 8B0W0045H000.001-1, 8B0W0079H000.000-1, 8B0W0079H000.001-1 - Technische Daten.....	146

Tabelle 113:	8CM005.12-0, 8CM007.12-0, 8CM010.12-0, 8CM015.12-0, 8CM020.12-0, 8CM025.12-0 - Bestelldaten.....	152
Tabelle 114:	8CM005.12-0, 8CM007.12-0, 8CM010.12-0, 8CM015.12-0, 8CM020.12-0, 8CM025.12-0 - Technische Daten.....	152
Tabelle 115:	8BCM0005.3034C-0, 8BCM0007.3034C-0, 8BCM0010.3034C-0, 8BCM0015.3034C-0, 8BCM0020.3034C-0, 8BCM0025.3034C-0 - Bestelldaten.....	154
Tabelle 116:	8BCM0005.3034C-0, 8BCM0007.3034C-0, 8BCM0010.3034C-0, 8BCM0015.3034C-0, 8BCM0020.3034C-0, 8BCM0025.3034C-0 - Technische Daten.....	154
Tabelle 117:	8CM005.12-1, 8CM007.12-1, 8CM010.12-1, 8CM015.12-1, 8CM020.12-1, 8CM025.12-1 - Bestelldaten.....	156
Tabelle 118:	8CM005.12-1, 8CM007.12-1, 8CM010.12-1, 8CM015.12-1, 8CM020.12-1, 8CM025.12-1 - Technische Daten.....	156
Tabelle 119:	8CM005.12-3, 8CM007.12-3, 8CM010.12-3, 8CM015.12-3, 8CM020.12-3, 8CM025.12-3 - Bestelldaten.....	158
Tabelle 120:	8CM005.12-3, 8CM007.12-3, 8CM010.12-3, 8CM015.12-3, 8CM020.12-3, 8CM025.12-3 - Technische Daten.....	158
Tabelle 121:	8CM005.19-3, 8CM007.19-3, 8CM010.19-3, 8CM015.19-3, 8CM020.19-3, 8CM025.19-3 - Bestelldaten.....	160
Tabelle 122:	8CM005.19-3, 8CM007.19-3, 8CM010.19-3, 8CM015.19-3, 8CM020.19-3, 8CM025.19-3 - Technische Daten.....	160
Tabelle 123:	8CM005.12-5, 8CM007.12-5, 8CM010.12-5, 8CM015.12-5, 8CM020.12-5, 8CM025.12-5 - Bestelldaten.....	162
Tabelle 124:	8CM005.12-5, 8CM007.12-5, 8CM010.12-5, 8CM015.12-5, 8CM020.12-5, 8CM025.12-5 - Technische Daten.....	162
Tabelle 125:	8CM005.12-8, 8CM007.12-8, 8CM010.12-8, 8CM015.12-8, 8CM020.12-8, 8CM025.12-8 - Bestelldaten.....	164
Tabelle 126:	8CM005.12-8, 8CM007.12-8, 8CM010.12-8, 8CM015.12-8, 8CM020.12-8, 8CM025.12-8 - Technische Daten.....	164
Tabelle 127:	Kabelaufbau Motorkabel.....	165
Tabelle 128:	Anschlussbelegung Motorkabel 8CMxxx.12-0, 8CMxxx.12-1, 8CMxxx.12-3.....	166
Tabelle 129:	Anschlussbelegung Motorkabel 8CMxxx.19-3, 8CMxxx.12-5.....	166
Tabelle 130:	8CH005.12-1, 8CH007.12-1, 8CH010.12-1, 8CH015.12-1, 8CH020.12-1, 8CH025.12-1 - Bestelldaten.....	168
Tabelle 131:	8CH005.12-1, 8CH007.12-1, 8CH010.12-1, 8CH015.12-1, 8CH020.12-1, 8CH025.12-1 - Technische Daten.....	168
Tabelle 132:	8CH005.12-3, 8CH007.12-3, 8CH010.12-3, 8CH015.12-3, 8CH020.12-3, 8CH025.12-3 - Bestelldaten.....	170
Tabelle 133:	8CH005.12-3, 8CH007.12-3, 8CH010.12-3, 8CH015.12-3, 8CH020.12-3, 8CH025.12-3 - Technische Daten.....	170
Tabelle 134:	Kabelaufbau Motorhybridkabel.....	172
Tabelle 135:	Freie Kabellängen.....	172
Tabelle 136:	Anschlussbelegung Motorhybridkabel.....	172
Tabelle 137:	8CE005.12-1, 8CE007.12-1, 8CE010.12-1, 8CE015.12-1, 8CE020.12-1, 8CE025.12-1 - Bestelldaten.....	174
Tabelle 138:	8CE005.12-1, 8CE007.12-1, 8CE010.12-1, 8CE015.12-1, 8CE020.12-1, 8CE025.12-1 - Technische Daten.....	174
Tabelle 139:	Aufbau EnDat 2.1 Kabel.....	175
Tabelle 140:	Anschlussbelegung EnDat 2.1 Kabel.....	175
Tabelle 141:	8CR005.12-1, 8CR007.12-1, 8CR010.12-1, 8CR015.12-1, 8CR020.12-1, 8CR025.12-1 - Bestelldaten.....	177
Tabelle 142:	8CR005.12-1, 8CR007.12-1, 8CR010.12-1, 8CR015.12-1, 8CR020.12-1, 8CR025.12-1 - Technische Daten.....	177
Tabelle 143:	Aufbau Resolverkabel.....	178
Tabelle 144:	Anschlussbelegung Resolverkabel.....	178
Tabelle 145:	8BCR0005.1121A-0, 8BCR0007.1121A-0, 8BCR0010.1121A-0, 8BCR0015.1121A-0, 8BCR0020.1121A-0, 8BCR0025.1121A-0 - Bestelldaten.....	180
Tabelle 146:	8BCR0005.1121A-0, 8BCR0007.1121A-0, 8BCR0010.1121A-0, 8BCR0015.1121A-0, 8BCR0020.1121A-0, 8BCR0025.1121A-0 - Technische Daten.....	180
Tabelle 147:	Kabelaufbau Resolverkabel.....	181

Tabelle 148:	Anschlussbelegung Resolverkabel.....	181
Tabelle 149:	8BCM0005.10360-0, 8BCM0007.10360-0, 8BCM0010.10360-0, 8BCM0015.10360-0, 8BCM0020.10360-0, 8BCM0025.10360-0 - Bestelldaten.....	183
Tabelle 150:	8BCM0005.10360-0, 8BCM0007.10360-0, 8BCM0010.10360-0, 8BCM0015.10360-0, 8BCM0020.10360-0, 8BCM0025.10360-0 - Technische Daten.....	183
Tabelle 151:	8BCM0005.11140-0, 8BCM0007.11140-0, 8BCM0010.11140-0, 8BCM0015.11140-0, 8BCM0020.11140-0, 8BCM0025.11140-0 - Bestelldaten.....	185
Tabelle 152:	8BCM0005.11140-0, 8BCM0007.11140-0, 8BCM0010.11140-0, 8BCM0015.11140-0, 8BCM0020.11140-0, 8BCM0025.11140-0 - Technische Daten.....	185
Tabelle 153:	8BCM0005.13140-0, 8BCM0007.13140-0, 8BCM0010.13140-0, 8BCM0015.13140-0, 8BCM0020.13140-0, 8BCM0025.13140-0 - Bestelldaten.....	187
Tabelle 154:	8BCM0005.13140-0, 8BCM0007.13140-0, 8BCM0010.13140-0, 8BCM0015.13140-0, 8BCM0020.13140-0, 8BCM0025.13140-0 - Technische Daten.....	187
Tabelle 155:	8BCM0005.13250-0, 8BCM0007.13250-0, 8BCM0010.13250-0, 8BCM0015.13250-0, 8BCM0020.13250-0, 8BCM0025.13250-0 - Bestelldaten.....	189
Tabelle 156:	8BCM0005.13250-0, 8BCM0007.13250-0, 8BCM0010.13250-0, 8BCM0015.13250-0, 8BCM0020.13250-0, 8BCM0025.13250-0 - Technische Daten.....	189
Tabelle 157:	8BCM0005.15250-0, 8BCM0007.15250-0, 8BCM0010.15250-0, 8BCM0015.15250-0, 8BCM0020.15250-0, 8BCM0025.15250-0 - Bestelldaten.....	191
Tabelle 158:	8BCM0005.15250-0, 8BCM0007.15250-0, 8BCM0010.15250-0, 8BCM0015.15250-0, 8BCM0020.15250-0, 8BCM0025.15250-0 - Technische Daten.....	191
Tabelle 159:	8BCR0005.11120-0, 8BCR0007.11120-0, 8BCR0010.11120-0, 8BCR0015.11120-0, 8BCR0020.11120-0, 8BCR0025.11120-0 - Bestelldaten.....	193
Tabelle 160:	8BCR0005.11120-0, 8BCR0007.11120-0, 8BCR0010.11120-0, 8BCR0015.11120-0, 8BCR0020.11120-0, 8BCR0025.11120-0 - Technische Daten.....	193
Tabelle 161:	8BCR0005.11230-0, 8BCR0007.11230-0, 8BCR0010.11230-0, 8BCR0015.11230-0, 8BCR0020.11230-0, 8BCR0025.11230-0 - Bestelldaten.....	195
Tabelle 162:	8BCR0005.11230-0, 8BCR0007.11230-0, 8BCR0010.11230-0, 8BCR0015.11230-0, 8BCR0020.11230-0, 8BCR0025.11230-0 - Technische Daten.....	195
Tabelle 163:	8PM001.00-1, 8PM002.00-1, 8PM003.00-1 - Bestelldaten.....	197
Tabelle 164:	8PM001.00-1, 8PM002.00-1, 8PM003.00-1 - Technische Daten.....	197
Tabelle 165:	8PE001.00-1 - Bestelldaten.....	198
Tabelle 166:	8PE001.00-1 - Technische Daten.....	198
Tabelle 167:	8PR001.00-1 - Bestelldaten.....	199
Tabelle 168:	8PR001.00-1 - Technische Daten.....	199
Tabelle 169:	Übersicht der Vertikalversätze ACOPOS - ACOPOS.....	210
Tabelle 170:	Netzspannungsbereiche von ACOPOS Servoverstärkern.....	220
Tabelle 171:	Auswahl des Schutzleiterquerschnittes.....	220
Tabelle 172:	Schutzleiterbedingung je nach ACOPOS.....	221
Tabelle 173:	Information zur Auswahl der Sicherung.....	222
Tabelle 174:	Konstante k	223
Tabelle 175:	Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln bzw. Einzelleitern	223
Tabelle 176:	Auslösecharakteristik der Absicherung für den Netzanschluss.....	224
Tabelle 177:	Bestellnummern von bei B&R erhältlichen Netzdrosseln.....	225
Tabelle 178:	Ableitkapazität C_A	227
Tabelle 179:	Schaltplan ACOPOS Motoranschluss.....	231
Tabelle 180:	Strombelastbarkeit von spezialisierten Drehstromkabeln	232
Tabelle 181:	Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln	232
Tabelle 182:	Bremswiderstände bei ACOPOS Servoverstärkern.....	233
Tabelle 183:	Einbauort der Sicherung für den externen Bremswiderstandsanschluss.....	234
Tabelle 184:	Übersicht Bremswiderstandsdaten 8B0W	237
Tabelle 185:	Serien- und Parallelschaltung von Bremswiderständen.....	237
Tabelle 186:	ParIDs für die Parametrierung von externen Bremswiderständen.....	245
Tabelle 187:	Maximale Leistungsabgabe über die Steckplätze je nach ACOPOS Servoverstärker.....	246
Tabelle 188:	Leistungsaufnahme P_{Modul} von ACOPOS Einsteckmodulen.....	246
Tabelle 189:	Maximalstromaufnahme und Konstante k	247
Tabelle 190:	Berechnung der effektiven Schaltschrankoberfläche A (DIN VDE 57 660 Teil 500 bzw. IEC 890)249	
Tabelle 191:	Verlustleistung aller Geräte im Schaltschrank ermitteln.....	249

Tabelle 192:	Korrekturfaktor f abhängig von der Aufstellungshöhe des Schaltschranks.....	250
Tabelle 193:	Verlustleistung aller Geräte im Schaltschrank ermitteln.....	251
Tabelle 194:	Verlustleistung aller Geräte im Schaltschrank ermitteln.....	252
Tabelle 195:	Verlustleistung aller Geräte im Schaltschrank ermitteln.....	254
Tabelle 196:	Verwendete Formelzeichen.....	256
Tabelle 197:	Erdung des Motorkabels am ACOPOS Servoverstärker.....	261
Tabelle 198:	Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker.....	264
Tabelle 199:	Sicherheitseinstufungen, Kriterien und Kennwerte für die sichere Impulssperre.....	265
Tabelle 200:	Übersicht Sicherheitsfunktionen nach Norm.....	265
Tabelle 201:	Übersicht Kategorien von Stopp-Funktionen.....	288
Tabelle 202:	Übersicht der Performance Levels (PL).....	289

A

Abbruch-Kommando (Beispielcode).....	276
Abgeschirmte Kabel.....	258, 258
Ableitkapazität.....	227
Ableitströme Schutzleiter (PE).....	227
Absicherung externer Bremswiderstandsanschluss.....	234
Absicherung Netzanschluss.....	222, 226
ACOPOS Konfigurationen	
Antriebsbasierende Steuerung.....	19
CAN-Bus.....	18
kompakt, modular.....	17
umfangreich, modular.....	18
ACOPOS Servoverstärkerbaureihe.....	30
ACOPOS Servoverstärker im Zwischenkreisverbund.....	242
Aktive Abbremsung des Motors.....	230
Anordnung von Kühlaggregaten.....	214
Anruckbewegung.....	267
Anschlussbelegungen	
AC110.....	103
AC114.....	107
AC120.....	110
AC121.....	114
AC122.....	118
AC123.....	121
AC125.....	124
AC126.....	134
AC130.....	137
AC131.....	141
ACOPOS 1010, 1016.....	48
ACOPOS 1022, 1045, 1090.....	67
ACOPOS 1180, 1320.....	81
ACOPOS 1640, 128M.....	95
Bremswiderstände 8B0W.....	147
Anschluss externer Bremswiderstände.....	234
Anschlusskabel externer Bremswiderstand.....	261
Anschluss-Skizze für Erdverbindungen und Schirmanschlüsse.....	259
Anschluss von Gebern, Sensoren und Aktoren.....	11
Anzahl Einsteckmodule nach Baugröße des Servoverstärkers.....	101
Anzeigen ACOPOS Servoverstärker.....	31
Anzeigen Einsteckmodule	
AC110.....	103
AC114.....	106
AC130.....	137
AC131.....	141
Arbeiten an Servoverstärkern.....	22
Aufbau	
einzelner Netzanschluss.....	222
Motoranschluss.....	231
Netzanschlüsse bei Antriebsgruppen.....	225
Aufstellungsarten von Schaltschränken.....	249
Ausbau Einsteckmodul.....	209
Auswahl	
geeignete Sicherung.....	222
Kühlsystem.....	248
Schutzleiterquerschnitt.....	220

B

B&R Automation Studio.....	12, 14
Batterieminimales.....	134
Batteriepufferung.....	134

Bedingungen	
Anschluss- und Umgebungsbedingungen.....	21
externer Bremswiderstand.....	241
Bemessungsstrom der Absicherung.....	222
Bemessungsstrom des Netzschützes.....	224
Berechnung Bremswiderstandsdimensionierung	
Bremsenergie je Bremsvorgang.....	236
Bremsenergie über einen Zyklus.....	236
Dauerleistung.....	241
Ermittlung der Bremswiderstandsdaten.....	236
Gesamtbremszeit innerhalb eines Zyklus.....	236
Leistungsberechnung.....	236
Maximale Bremsenergie innerhalb eines Zyklus.....	236
Maximale Temperatur im Dauerbetrieb.....	237
Maximal vom Bremswiderstand aufnehmbare Wärme.....	237
Mittlere Bremsleistung über einen Zyklus.....	236
Mittlere Übertemperatur im Dauerbetrieb.....	237
Thermischer Widerstand.....	241
Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands.....	237
Berechnung effektive Schaltschrankoberfläche A.....	249
Berechnung von Kennwerten.....	24
Betrieb.....	22
Betrieb von Schaltschränken mit geöffneten Türen.....	214
BiSS Geber Modul AC125.....	123
Bremswiderstand.....	233
Bremswiderstandsdaten.....	237
C	
CAN Knotennummer einstellen.....	103
CAN Modul AC110.....	102
D	
DC-DC Wandler.....	266, 267
Demontage Einsteckmodul.....	209
Digitales Mischmodul AC130.....	135
Dimensionierung	
Absicherung.....	222
Bremswiderstand.....	233
Eigenkonvektion.....	249
Filterlüfter.....	250
Luft/Luft-Wärmetauscher.....	252
Luft/Wasser-Wärmetauscher.....	254
Motoranschluss.....	231
Netzanschluss.....	219
Netzschütz.....	224
Netzzuleitungen.....	222
Zwischenkreis.....	228
Drehstromasynchronmotoren.....	267
Drehstromtrenntransformatoren.....	219
Drive-based Automation.....	19
E	
Effektivwert des Motorstroms.....	231
Eigenkonvektion.....	211
Ein-/Ausgangsschema	
AC110.....	104
AC114.....	107
AC120.....	111
AC121.....	115

AC122.....	118
AC123.....	122
AC130.....	138
AC131.....	142
ACOPOS 1010, 1016.....	53
ACOPOS 1022, 1045, 1090.....	72
ACOPOS 1180, 1320.....	86
ACOPOS 1640, 128M.....	99
Einbaubedingungen.....	201
Einbaumaße	
ACOPOS 1010, 1016.....	202
ACOPOS 1022, 1045, 1090.....	203
ACOPOS 1180, 1320.....	204
ACOPOS 128M.....	206
ACOPOS 1640.....	205
Externe Bremswiderstände.....	207
Einsteckmodule	
AC110.....	102
AC114.....	105
AC120.....	108
AC121.....	112
AC122.....	116
AC123.....	119
AC125.....	123
AC126.....	132
AC130.....	135
AC131.....	139
Ein- und Ausbau.....	209
Einsteckmodulkombinationen.....	246
elektronisches Getriebe.....	119
Elektronisches Typenschild.....	10
EMV-gerechte Installation.....	258
EnDat 2.1.....	108
EnDat 2.1 Geber Modul AC120.....	108
EnDat 2.1 Kabel	
Verdrahtung.....	175
EnDat 2.2 Modul AC126.....	132
EnDat Kabel	
Bestelldaten.....	174
Technische Daten.....	174
EnDat Stecker	
Bestelldaten.....	198
Technische Daten.....	198
Entsorgung.....	24
Entstörglieder.....	258
Erdung des Motorkabels am ACOPOS Servoverstärker.....	261
Erdung Kabelschirme.....	260
Erdungsblech.....	261
Erdungsschelle.....	261
Erforderliches Zubehör	
AC126.....	132
AC130.....	135
AC131.....	139
Erhöhter Ableitstrom.....	220
Ermittlung Querschnitt Netzzuleitung.....	223
Ermittlung Spitzenlastfaktor k.....	243
ESD.....	21
ESD-gerechte Handhabung.....	21
ESD-Schutzmaßnahmen.....	21
Externer Bremswiderstand	
Einbauort der Sicherung.....	234

F

Fabrikate von Fehlerstrom-Schutzschalter.....	227
Fehlerstrom-Schutzschalter.....	227
Fehlerursachen.....	23
Filterlüfter	
Dimensionierung.....	250
Funktionsschema.....	211
FI-Schutz.....	227
Formelzeichen.....	256
Fremdachsengeber.....	116
Funktionsblöcke.....	12, 12
Funktionsschema	
Filterlüfter.....	211

G

Geberleitung.....	261
Geberstecker	
EnDat.....	198
Resolver.....	199
Gebersysteme	
BiSS Geber Modul.....	123
EnDat 2.1 Geber Modul.....	108
HIPERFACE Geber Modul.....	112
Inkremental-/SSI-Geber Modul.....	119
Resolver Modul.....	116
Gebrauchsdauer.....	24
Gefahrenquellen.....	20
Gleichspannungs-Zwischenkreis.....	228

H

Handbuchhistorie.....	9
Handhabungsvorschriften ESD.....	21
HIPERFACE.....	112
Hochspannungsprüfung.....	262

I

IGBT Treiber.....	266
Induktive Schaltglieder.....	258
Inkremental-/SSI-Absolutwertgeber Modul AC123.....	119
Installation.....	258
Interne Überwachung.....	23
Isolationswiderstandsprüfung.....	262
IT-Netz.....	219

K

Kabel	
Allgemeines.....	148
EnDat 2.1 Kabel.....	174
Konfektionieren.....	216
Motorkabel.....	152
Resolverkabel.....	177
Kabelanschluss	
DSUB Stecker.....	260
mittels Klemmen.....	260
mittels RJ45 Stecker.....	260
Kabel für Einsteckmodule.....	263

Kabelplan	
EnDat 2.1 Kabel 8CE.....	176
Motorkabel 8CM.....	167, 167
Resolverkabel 8CR.....	126
Kabelschirme.....	258
Kabel von Drittherstellern.....	148
Kategorien von Stopp-Funktionen.....	288
Kennwerte für sichere Impulssperre.....	265
Klemmbare Querschnittsbereiche.....	264
Knotennummern einstellen	
CAN.....	103
POWERLINK.....	106
Kondensatwasser.....	214
Konfektionierung Motorkabel.....	216
Konstante k für Servoverstärker.....	223, 247
Kriterien für sichere Impulssperre.....	265
Kühlsysteme.....	211, 248
Kühlsysteme in Schaltschränken.....	211
Kurvenscheibeneditor.....	15
Kurzschluss zwischen zwei Leitern.....	268

L

Lagerung.....	22
LED-Status	
AC110.....	32
AC114.....	32
Leistungsabgabe über die Steckplätze.....	246
Leistungsaufnahme von ACOPOS Einsteckmodulen.....	246
Leistungsberechnung.....	236
Leiterausführungen.....	264
Leitungen schirmen.....	258
Leitungsquerschnitt Schutzleiter.....	220
Luft/Luft-Wärmetauscher.....	212
Funktionsschema.....	212
Luft/Wasser-Wärmetauscher.....	213
Funktionsschema.....	213

M

Maschinenrichtlinie.....	21
Maßblätter	
ACOPOS 1010, 1016.....	202
ACOPOS 1022, 1045, 1090.....	203
ACOPOS 1180, 1320.....	204
ACOPOS 128M.....	206
ACOPOS 1640.....	205
Maßblätter und Einbaumaße	
Externe Bremswiderstände.....	207
Maximalstromaufnahme 24 VDC.....	247
Mehrfachfehler in IGBT Brücke.....	267
Mischmodul AC131.....	139
MODE C.....	123
Montage	
Einsteckmodul.....	209
Luft/Luft-Wärmetauscher.....	212
Luft/Luft-Wärmetauscher hinter Montageplatten.....	212
Luft/Wasser-Wärmetauscher.....	213
Luft/Wasser-Wärmetauscher hinter Montageplatten.....	213
Zweiter Schutzleiter.....	221
Montagewinkel mit Erdpotential verbinden.....	260
Motoranschluss.....	231

Motoren	
Allgemeines.....	10
Elektronisches Typenschild.....	10
Motorkabel.....	152, 216
Motorleitung.....	261
Motorstecker.....	197

N

Nenn-Dauerleistung eines Bremswiderstands.....	242
Netzanschluss	
ACOPOS einzeln.....	222
Antriebsgruppe.....	225
Netzausfall.....	30, 230
Netzformen.....	219
IT-Netz.....	219
TN-Netz.....	219
TN-S Netz.....	219
TT-Netz.....	219
Netzsysteme.....	219, 219
Notaus-Schalter.....	23

O

Optionales Zubehör	
AC120.....	108
AC122.....	116
AC126.....	132
ACOPOS 1010.....	33
ACOPOS 1016.....	40
ACOPOS 1022.....	56
ACOPOS 1045.....	59
ACOPOS 1090.....	63
ACOPOS 1180.....	74
ACOPOS 128M.....	92
ACOPOS 1320.....	78
ACOPOS 1640.....	88
Oszilloskopfunktion.....	15

P

Parallelschaltung	
Bremswiderstand.....	237
Parameterspeicher.....	108, 112
Parametrierarbeiten.....	10
Parametrierung externer Bremswiderstände.....	245
Passfeder.....	23
Performance Levels (PL).....	288
Permanenterregte Synchronmotoren.....	267
PLCopen.....	11
Positionieraufgaben.....	12
POWERLINK.....	16
POWERLINK Knotennummer einstellen.....	106
POWERLINK V2 Modul.....	105
Prinzip Luft/Luft-Wärmetauscher.....	252
Prinzip Luft/Wasser-Wärmetauscher.....	254
Programmiersprachen.....	12
Programmierung.....	12
Proof Test Intervall.....	24

Q

Qualifiziertes Fachpersonal.....	20
Querschnitt Motorkabel dimensionieren.....	231
Querschnittsbereiche, klemmbare.....	264

R

RCD - residualcurrent-operated protective device.....	227
Reaktionsgeschwindigkeiten.....	16
Realisierbare Sicherheitsfunktionen.....	265
Resolverkabel	
Aufbau.....	178
Bestelldaten.....	177
Technische Daten.....	177
Resolver Modul AC122.....	116
Resolverstecker.....	199
Ringschraube einschrauben.....	201
Risikobeurteilung.....	289
Risikograph.....	289
Risikoparameter.....	290

S

Safety integrity level - SIL.....	289
SCCR.....	30, 219
Scheinleistung Transformator.....	220
Schirmanschluss.....	259
Schirmanschluss Motorkabel über Erdungsschelle.....	261
Schirmklemmen.....	258
Schrauben zur Modulfixierung.....	260
Schutzart Stecker.....	197
Schutzleiter (PE).....	260
Schutzleitersystem.....	262
Serienschaltung Bremswiderstand.....	237
Servicefall.....	10
Sichere Impulssperre.....	265
Sicherheit.....	10
Sicherheitsbezogene Teile einer Steuerung.....	288
Sicherheitseinrichtungen.....	23
Sicherheitseinstufungen.....	265
Sicherheitsfunktionen	
nach Norm.....	265
Sichere Wiederanlaufsperr.....	271, 273, 275
SLS.....	271, 273, 275
SOS.....	271
SS1.....	273, 275
SS2.....	273, 275
STO.....	268, 269, 271
Sicherheitshinweise.....	20
Sicherung.....	222
Software.....	13
Spartransformator.....	220
Stecker	
Allgemeines.....	197
EnDat Stecker.....	198
Motorstecker.....	197
Resolverstecker.....	199
Stillsetzen im Notfall.....	288
Stopp-Funktionen.....	288
Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln.....	223
Strombelastbarkeit von PVD-isolierten Drehstromkabeln.....	232

Strombelastbarkeit von spezialisierten Drehstromkabeln.....	232
Strombelastung ermitteln.....	222
Symmetrierungswiderstände.....	229
Synchronmotoren, permanenterregt.....	267

T

Teillackierte Leiterplatten.....	11
Temperatureinstellung von Kühlaggregaten.....	214
Thermisch äquivalenter Effektivwert des Motorstroms.....	231
Thermisches Ersatzschaltbild.....	245
TN-Netz.....	219
TN-S Netz.....	219
Tracefunktion.....	14
Transport.....	22
Trenntransformatoren.....	219
Triggereingänge.....	11, 260
Triggermöglichkeiten.....	15
TT-Netz.....	219
Typenschild.....	20

U

Übersicht Bremswiderstandsdaten.....	237
Umweltgerechte Entsorgung.....	24
Umweltgerechte Werkstofftrennung.....	24
Undichtigkeit am Schaltschrank.....	211
Unfallverhütungsvorschriften.....	20

V

Verdrahtete Sicherheitstechnik.....	265
Verdrahtung	
Allgemein.....	258
EnDat 2.1 Kabel.....	175
Motorkabel.....	165
Netzanschluss.....	222
Resolverkabel.....	178
Zwischenkreis.....	229
Verkabelung POWERLINK-Netzwerk.....	260
Verkabelung von Einsteckmodulen.....	263
Vernetzung mit Antrieben, Steuerungen und Visualisierungen.....	11
Verpackung.....	21
Vertikalversatz.....	210
Voraussetzungen für Kühlsysteme	
für Eigenkonvektion.....	249
für Filterlüfter.....	250
für Luft/Luft-Wärmetauscher.....	252

W

Warnschild.....	23
Wert des Bremswiderstands ermitteln.....	241

Z

Zweiter Schutzleiteranschluss.....	260
Zwischenkreis.....	228
Zwischenkreisanschlüsse.....	229
Zwischenkreisnetzteile.....	30
Zwischentransformator.....	220, 220

8AC110.60-3.....	102
8AC114.60-2.....	105
8AC120.60-1.....	108
8AC121.60-1.....	112
8AC122.60-3.....	116
8AC123.60-1.....	119
8AC125.60-1.....	123
8AC125.60-2.....	126
8AC125.61-2.....	129
8AC126.60-1.....	132
8AC130.60-1.....	135
8AC131.60-1.....	139
8AXB000.0000-00.....	143
8B0W0045H000.000-1.....	146
8B0W0045H000.001-1.....	146
8B0W0079H000.000-1.....	146
8B0W0079H000.001-1.....	146
8BCM0005.10360-0.....	183
8BCM0005.11140-0.....	185
8BCM0005.13140-0.....	187
8BCM0005.13250-0.....	189
8BCM0005.15250-0.....	191
8BCM0005.3034C-0.....	154
8BCM0007.10360-0.....	183
8BCM0007.11140-0.....	185
8BCM0007.13140-0.....	187
8BCM0007.13250-0.....	189
8BCM0007.15250-0.....	191
8BCM0007.3034C-0.....	154
8BCM0010.10360-0.....	183
8BCM0010.11140-0.....	185
8BCM0010.13140-0.....	187
8BCM0010.13250-0.....	189
8BCM0010.15250-0.....	191
8BCM0010.3034C-0.....	154
8BCM0015.10360-0.....	183
8BCM0015.11140-0.....	185
8BCM0015.13140-0.....	187
8BCM0015.13250-0.....	189
8BCM0015.15250-0.....	191
8BCM0015.3034C-0.....	154
8BCM0020.10360-0.....	183
8BCM0020.11140-0.....	185
8BCM0020.13140-0.....	187
8BCM0020.13250-0.....	189
8BCM0020.15250-0.....	191
8BCM0020.3034C-0.....	154
8BCM0025.10360-0.....	183
8BCM0025.11140-0.....	185
8BCM0025.13140-0.....	187
8BCM0025.13250-0.....	189
8BCM0025.15250-0.....	191
8BCM0025.3034C-0.....	154
8BCR0005.11120-0.....	193
8BCR0005.1121A-0.....	180
8BCR0005.11230-0.....	195
8BCR0007.11120-0.....	193
8BCR0007.1121A-0.....	180
8BCR0007.11230-0.....	195
8BCR0010.11120-0.....	193
8BCR0010.1121A-0.....	180
8BCR0010.11230-0.....	195

8BCR0015.11120-0.....	193
8BCR0015.1121A-0.....	180
8BCR0015.11230-0.....	195
8BCR0020.11120-0.....	193
8BCR0020.1121A-0.....	180
8BCR0020.11230-0.....	195
8BCR0025.11120-0.....	193
8BCR0025.1121A-0.....	180
8BCR0025.11230-0.....	195
8CE005.12-1.....	174
8CE007.12-1.....	174
8CE010.12-1.....	174
8CE015.12-1.....	174
8CE020.12-1.....	174
8CE025.12-1.....	174
8CH005.12-1.....	168
8CH005.12-3.....	170
8CH007.12-1.....	168
8CH007.12-3.....	170
8CH010.12-1.....	168
8CH010.12-3.....	170
8CH015.12-1.....	168
8CH015.12-3.....	170
8CH020.12-1.....	168
8CH020.12-3.....	170
8CH025.12-1.....	168
8CH025.12-3.....	170
8CM005.12-0.....	152
8CM005.12-1.....	156
8CM005.12-3.....	158
8CM005.12-5.....	162
8CM005.12-8.....	164
8CM005.19-3.....	160
8CM007.12-0.....	152
8CM007.12-1.....	156
8CM007.12-3.....	158
8CM007.12-5.....	162
8CM007.12-8.....	164
8CM007.19-3.....	160
8CM010.12-0.....	152
8CM010.12-1.....	156
8CM010.12-3.....	158
8CM010.12-5.....	162
8CM010.12-8.....	164
8CM010.19-3.....	160
8CM015.12-0.....	152
8CM015.12-1.....	156
8CM015.12-3.....	158
8CM015.12-5.....	162
8CM015.12-8.....	164
8CM015.19-3.....	160
8CM020.12-0.....	152
8CM020.12-1.....	156
8CM020.12-3.....	158
8CM020.12-5.....	162
8CM020.12-8.....	164
8CM020.19-3.....	160
8CM025.12-0.....	152
8CM025.12-1.....	156
8CM025.12-3.....	158
8CM025.12-5.....	162
8CM025.12-8.....	164

8CM025.19-3.....	160
8CR005.12-1.....	177
8CR007.12-1.....	177
8CR010.12-1.....	177
8CR015.12-1.....	177
8CR020.12-1.....	177
8CR025.12-1.....	177
8PE001.00-1.....	198
8PM001.00-1.....	197
8PM002.00-1.....	197
8PM003.00-1.....	197
8PR001.00-1.....	199
8V1010.00-2.....	33
8V1010.001-2.....	33
8V1010.50-2.....	36
8V1010.501-2.....	36
8V1016.00-2.....	40
8V1016.001-2.....	40
8V1016.50-2.....	44
8V1016.501-2.....	44
8V1022.00-2.....	56
8V1022.001-2.....	56
8V1045.00-2.....	59
8V1045.001-2.....	59
8V1090.00-2.....	63
8V1090.001-2.....	63
8V1180.00-2.....	74
8V1180.001-2.....	74
8V128M.00-2.....	92
8V128M.001-2.....	92
8V1320.00-2.....	78
8V1320.001-2.....	78
8V1640.00-2.....	88
8V1640.001-2.....	88