

IndraDrive Cs Antriebssysteme mit HCS01

Projektierungsbeschreibung
R911322209

Ausgabe 08



Titel	IndraDrive Cs Antriebssysteme mit HCS01
Art der Dokumentation	Projektierungsbeschreibung
Dokumentations-Type	DOK-INDRV*-HCS01*****-PR08-DE-P
Interner Ablagevermerk	RS-898e3e765ff4d61d0a6846a000329fdd-10-de-DE-6
Zweck der Dokumentation	• Überblicksinformation zum Antriebssystem Rexroth IndraDrive Cs • Darstellung der zulässigen Kombinationen von Systemkomponenten Rexroth IndraDrive Cs • Auswahl der Systemkomponenten des Antriebssystems Rexroth IndraDrive Cs • komponentenübergreifenden Spezifikation (Umgebungs- und Einsatzbedingungen) • Anwendungsbeschreibung von Systemausprägungen
Änderungsverlauf	Siehe Kap. "Ausgaben" auf Seite 15
Schutzvermerk	© Bosch Rexroth AG 2020 Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.
Verbindlichkeit	Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne zu verstehen. Änderungen im Inhalt der Dokumentation und Liefermöglichkeiten der Produkte sind vorbehalten.
Redaktion	Entwicklung Antriebslösungen [HaSc (UdSt)]

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Systemvorstellung.....	1
1.1 Antriebsfamilie Rexroth IndraDrive Cs.....	1
1.1.1 Übersicht – Rexroth IndraDrive Cs.....	1
1.1.2 Anwendungsbereiche und Zielapplikationen.....	2
1.1.3 Merkmale.....	3
Funktionsmerkmale.....	3
Leistungsmerkmale.....	5
Kombination von HCS01 mit MSM/MSK.....	6
Schnittstellen.....	6
Unterstützte Gebersysteme.....	7
1.2 Systemkonfiguration.....	8
1.2.1 Systemstruktur.....	8
1.2.2 Komponenten des Systems.....	9
Antriebsregelgeräte HCS01.....	9
Typenschlüssel.....	9
Bedienteil HAP01.....	12
Firmware.....	13
1.2.3 Über diese Dokumentation.....	14
Zweck.....	14
Ausgaben.....	15
Dokumentationen.....	18
Antriebssysteme, Systemkomponenten.....	18
Motoren.....	18
Kabel.....	19
Firmware.....	19
Ihre Anregungen.....	21
2 Wichtige Gebrauchshinweise.....	23
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	23
2.1.1 Einführung.....	23
2.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche.....	23
2.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	24
3 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen.....	27
3.1 Begriffsdefinitionen.....	27
3.2 Grundsätzliche Hinweise.....	28
3.2.1 Benutzung und Weitergabe der Sicherheitshinweise.....	28
3.2.2 Voraussetzungen für den sicheren Gebrauch.....	28
3.2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch.....	30
3.3 Gefahrenbezogene Hinweise.....	30
3.3.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile und von Gehäusen.....	30
3.3.2 Schutzkleinspannung als Schutz gegen elektrischen Schlag	32
3.3.3 Schutz vor gefährlichen Bewegungen.....	32

	Seite
3.3.4	Schutz vor elektromagnetischen und magnetischen Feldern bei Betrieb und Montage..... 34
3.3.5	Schutz gegen Berühren heißer Teile..... 34
3.3.6	Schutz bei Handhabung und Montage..... 35
3.3.7	Schutz beim Umgang mit Batterien..... 35
3.3.8	Schutz vor unter Druck stehenden Leitungen..... 36
3.4	Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik..... 37
4	Einzelkomponenten zusammenstellen..... 39
4.1	Dokumentationen..... 39
4.2	Kurzbeschreibung der Einzelkomponenten..... 39
4.2.1	HCS01 - Kurzbeschreibung und Aufbau..... 39
4.3	Antriebssystem konfigurieren..... 39
4.3.1	Umrichter..... 39
4.3.2	Funktionale Ausstattung..... 41
4.3.3	Firmware..... 42
	Firmware und Gerätetypen..... 42
	Firmware-Typen..... 42
	Firmware-Varianten..... 44
	MPx-xxVRS..... 44
4.3.4	Motoren..... 45
	IndraDyn..... 45
	Fremdmotoren..... 46
	Grundsätzliches zu Fremdmotoren..... 46
	Anforderungen an Fremdmotoren..... 47
	Anforderungen an den Geber des Fremdmotors..... 50
	Hinweise zu Auswahl und Inbetriebnahme..... 50
4.3.5	Kabel..... 52
	Motorleistungskabel..... 52
	Auswahl..... 52
	Zulässige Kabellängen..... 52
	Geberkabel..... 53
	MSM-Motoren..... 53
	MS2N-Motoren..... 53
	MSK-Motoren..... 53
4.4	Aufstellbedingungen..... 53
4.4.1	Umgebungs- und Einsatzbedingungen..... 53
4.4.2	Schaltschränkaufbau und -kühlung..... 55
4.4.3	UL-Angaben..... 57
4.4.4	Verträglichkeit mit Fremdstoffen..... 58
4.5	Mechanische Projektierung..... 58
4.5.1	Antriebsregelgerät..... 58
	Maßblätter..... 58
	Abmessungen, Masse, Isolation, Schalldruckpegel..... 62
	Temperaturen, Kühlung, Verlustleistung, Abstände..... 63
	Einbaulagen von Komponenten..... 66
4.6	Elektrische Projektierung..... 67

	Seite
4.6.1	Gesamtanschlussplan..... 67
4.6.2	Steuerspannung projektieren..... 68
	Steuerspannung für Antriebssysteme..... 68
	Steuerspannungsversorgung auslegen..... 68
	Leistungsbedarf ermitteln..... 68
	Anforderungen an das 24-V-Netzteil..... 72
	Installation der 24-V-Versorgung..... 72
4.6.3	Netzanschluss..... 74
	Fehlerstrom-Schutzschalter (FI, RCD, RCCB) als zusätzliche Absicherung..... 74
	Allgemeines..... 74
	Ursache der Ableitströme..... 75
	Einsatzmöglichkeiten..... 75
	Einsatz von FI-Schutzschaltern an Antriebsregelgeräten HCS..... 76
	Netztypen..... 77
	TN-S-Netztyp..... 77
	TN-C-Netztyp..... 77
	IT-Netztyp..... 78
	TT-System..... 79
	Netz mit geerdetem Außenleiter (Corner-Grounded-Delta-Netze)..... 79
	Art des Netzanschlusses..... 80
	Netzanschlussleistung und Netzstrom 83
	Technische Daten der Komponenten..... 83
	Netzseitigen Phasenstrom berechnen 83
	Bemessung der Leitungsquerschnitte und Sicherungen..... 85
	Netztransformator dimensionieren und auswählen..... 85
	Netzfilter dimensionieren..... 85
	Netzfilter auswählen..... 88
	Netzdrossel bestimmen..... 91
	Netzschutz dimensionieren..... 91
	Transformator, Netzfilter und Netzdrossel kombinieren..... 92
	Steuerschaltung zum Netzanschluss..... 93
4.6.4	Zwischenkreiskopplung..... 94
	Voraussetzungen zur Zwischenkreiskopplung..... 94
	Zentraleinspeisung und Zwischenkreiskopplung..... 94
	Gruppeneinspeisung und Zwischenkreiskopplung..... 95
	Ausführung der Zwischenkreiskopplung..... 98
	Zwischenkreis-Kondensatoreinheit..... 100
	Modulbus und Parametrierung..... 101
	Bb-Relaiskontakt..... 101
4.7	Abnahmen und Zulassungen..... 103
5	Auslieferungszustand, Identifikation, Transport und Lagerung..... 107
5.1	Auslieferungszustand..... 107
5.1.1	Werkseitige Prüfung..... 107
	Spannungsprüfung und Prüfung des Isolationswiderstands 107
5.1.2	Kundenseitige Prüfung..... 107

	Seite
5.2	Identifikation..... 108
5.2.1	Typenschilder..... 108
	Anordnung..... 108
	Aufbau..... 108
5.2.2	Lieferumfang..... 109
5.3	Transport der Komponenten..... 110
5.4	Lagerung der Komponenten..... 110
6	Montage und Installation..... 111
6.1	Montage von Geräten HCS01 im Schaltschrank..... 111
6.2	Elektrischer Anschluss..... 112
6.2.1	Gesamtanschlussplan..... 112
6.2.2	Anschlussstellen..... 113
	Anordnung der Anschlussstellen HCS01..... 113
6.2.3	On-Board-Anschlussstellen..... 116
	Schutzleiteranschluss..... 116
	X3, Netzanschluss..... 118
	Wichtige Hinweise..... 118
	X3, Netzanschluss HCS01.1E-W0003...W0013-x-02, -W0005-x-03, -W0008-x-03..... 119
	X3, Netzanschluss HCS01.1E-W0018-x-02, -W0018-x-03, -W0028-x-03..... 119
	X3, Netzanschluss HCS01.1E-W0054-x-03..... 120
	X4, Anschluss Motorgeber..... 121
	X5, Motoranschluss..... 123
	Wichtige Hinweise..... 123
	X5, Motoranschluss HCS01.1E-W0003...W0013-x-02, -W0005-x-03, -W0008-x-03..... 124
	X5, Motoranschluss HCS01.1E-W0018-x-02, -W0018-x-03, -W0028-x-03..... 125
	X5, Motoranschluss HCS01.1E-W0054-x-03..... 126
	X6, Motortemperaturüberwachung und Motorhaltebremse 127
	X9, Integrierter/Externer Bremswiderstand..... 130
	X13, 24-V-Versorgung (Steuerspannung)..... 132
	X24 P2, X25 P1, Kommunikation..... 133
	X26, Engineering-Schnittstelle..... 135
	X31, Digitale Eingänge, Digitaler Ausgang..... 136
	X32, Analoger Eingang..... 137
	X47, Bb-Relaiskontakt, Modulbus..... 138
	X77, L+ L-, Zwischenkreisanschluss..... 140
	Schirmanschluss..... 144
	Bleche zum Schirmanschluss..... 144
	Analoge Ein-/Ausgänge: Schirmanschluss..... 146
	Erdanschluss..... 147
6.2.4	Optionale Anschlussstellen..... 148
	X8, Optionaler Geber (Option EC)..... 148
	X8, Geberemulation (Option EM)..... 148
	X22 P2, X23 P1, Multi-Ethernet (Option ET)..... 150
	X26, Engineering-Schnittstelle..... 150
	X30, PROFIBUS PB..... 151

	Seite
X37, Digitale Ein-/Ausgänge (Option DA).....	154
X38, Analoge Ein-/Ausgänge (Option DA).....	155
X41, Sicherheitstechnik Safe Motion (Option S4, S5).....	156
X42, X43, Sicherheitstechnik Safe Motion (Kommunikation; Option S4, S5).....	157
X49, Optionale Sicherheitstechnik L3 oder L4.....	158
X61, CANopen (Option CN).....	159
6.2.5 EMV-Maßnahmen zum Aufbau und zur Installation.....	160
Regeln für den EMV-gerechten Aufbau von Installationen mit Antriebsregelgeräten.....	160
EMV-optimale Installation in der Anlage und im Schaltschrank.....	161
Allgemeines.....	161
Einteilung in Bereiche (Zonen).....	161
Schaltschranksaufbau nach Störungsbereichen - Beispielanordnungen.....	162
Aufbau und Installation im Bereich A - störungsfreier Bereich des Schaltschranks.....	164
Aufbau und Installation im Bereich B - störungsbehafteter Bereich des Schaltschranks.....	166
Aufbau und Installation im Bereich C - stark störungsbehafteter Bereich des Schaltschranks.....	166
Masseverbindungen.....	167
Installation von Signalleitungen und Signalkabel.....	168
Allgemeine Entstörmaßnahmen bei Relais, Schützen, Schaltern, Drosseln und induktive Lasten.....	169
Hinweis zu Entstörmaßnahmen.....	169
7 Technische Daten der Komponenten.....	171
7.1 Steuerteil.....	171
7.1.1 EC - Standard-Geberauswertung.....	171
Unterstützte Gebersysteme.....	171
Gebertyp.....	172
Motoren IndraDyn S MSM (5-V-Versorgungsspannung).....	172
Motoren IndraDyn S MSK/QSK S1/M1, S2/M2, S3/M3, S5/M5 (12-V-Versorgungsspannung).....	173
Motoren IndraDyn S MS2N AS/AM, BS/BM, CS/CM, HS/HM, DS/DM (12-V-Versorgungsspannung).....	174
HIPERFACE® (12-V-Versorgungsspannung).....	176
EnDat 2.1 nach Heidenhain-Standard (5-V-Versorgungsspannung).....	177
EnDat 2.2 nach Heidenhain-Standard (5-V-Versorgungsspannung).....	178
1V _{ss} nach Heidenhain-Standard (5-V-Versorgungsspannung).....	179
1V _{ss} (12-V-Versorgungsspannung).....	180
TTL (5-V-Versorgungsspannung).....	181
TTL (12-V-Versorgungsspannung).....	182
SSI (5-V-Versorgungsspannung).....	183
SSI (12-V-Versorgungsspannung).....	184
SSI-Kombigeber (5-V-Versorgungsspannung).....	185
Resolver ohne Geberdatenspeicher.....	186
Hall-Sensor-Box SHL02.1 (12-V-Versorgungsspannung).....	187
BiSS C.....	188
Spannungsversorgung.....	189
5-V-Spannungsversorgung.....	189

	Seite
12-V-Spannungsversorgung.....	189
Resolver-Spannungsversorgung.....	190
Geberkabellänge.....	191
Technische Daten der Geberauswertung EC.....	193
Signalzuordnung zum Lage-Istwert.....	195
7.1.2 EM - Geberemulation.....	197
Kabel.....	197
Inkrementalgeber-Emulation.....	197
Anschluss.....	197
Elektrische Daten.....	198
Absolutgeber-Emulation (SSI-Format).....	199
Anschluss.....	199
Elektrische Daten.....	199
Impulsdiagramm.....	200
7.1.3 ET - Multi-Ethernet.....	201
Anzeigeelemente.....	201
Port-LED.....	202
EtherNet/IP.....	202
EtherCAT.....	202
sercos III.....	202
PROFINET IO.....	203
Diagnose-LED.....	204
EtherNet/IP.....	204
EtherCAT.....	205
sercos III.....	206
PROFINET IO.....	208
7.1.4 PB - PROFIBUS.....	209
7.1.5 CN - CANopen.....	210
7.1.6 Sx - Safe Motion, Safe Motion Bus.....	211
Anzeigeelemente.....	211
7.1.7 Digitale Ein-/Ausgänge.....	213
Allgemeines.....	213
Digitale Eingänge.....	213
Digitale Eingänge Typ A (Standard).....	213
Digitale Eingänge Typ B (Messtaster).....	214
Digitale Eingänge (Sicherheitstechnik L-Optionen).....	215
Digitale Eingänge (Sicherheitstechnik S-Optionen).....	216
Digitale Ausgänge.....	217
Digitale Ausgänge (Standard).....	217
Digitale Ausgänge (Sicherheitstechnik L-Optionen).....	218
Digitale Ausgänge (Sicherheitstechnik S-Optionen).....	219
7.1.8 Analoger Spannungseingang.....	221
7.1.9 Analoger Stromeingang.....	222
7.1.10 Analoger Ausgang.....	223
7.1.11 Relaiskontakte.....	224
Relaiskontakt Typ 2.....	224

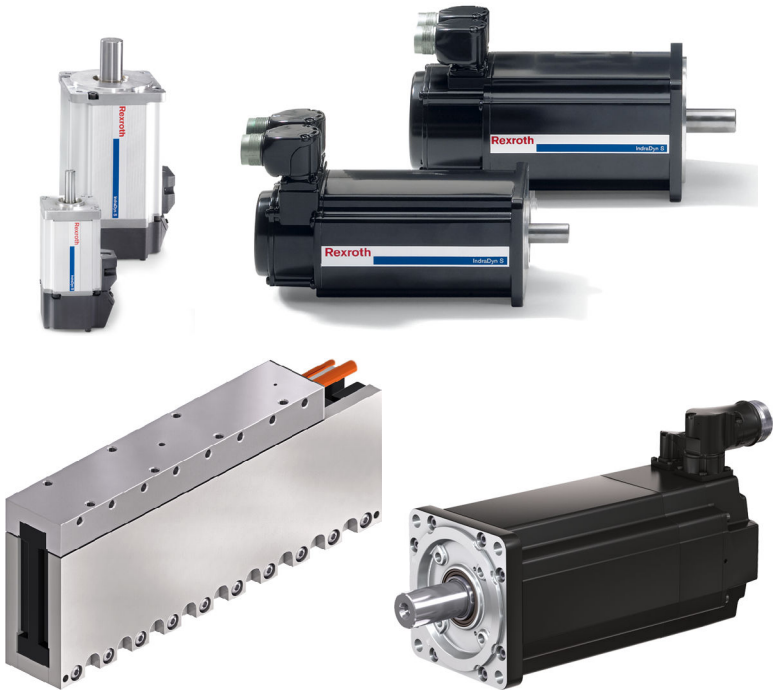
	Seite
7.2 Bedienteil.....	225
7.2.1 Ausführung.....	225
Standard-Bedienteil HAP01.1N.....	225
ADVANCED-Bedienteil HAP01.1A.....	226
7.3 Leistungsteil.....	227
7.3.1 Steuerspannung.....	227
7.3.2 Netzspannung.....	228
7.3.3 Zwischenkreis.....	235
7.3.4 Integrierter Bremswiderstand.....	237
7.3.5 Wechselrichter.....	239
8 Kabel, Zubehör, Zusatzkomponenten.....	243
8.1 Übersicht.....	243
8.1.1 Kabel.....	243
8.1.2 Zubehör.....	244
8.1.3 Zusatzkomponenten.....	244
8.2 Zubehör.....	245
8.2.1 Montage- und Anschlusszubehör (HAS09).....	245
Verwendung.....	245
Zuordnung.....	245
Beipackzettel.....	246
Schirmanschluss des Modulbuskabels.....	250
8.2.2 Zwischenkreisstecker (RLS0778/K06).....	252
8.2.3 Batteriebox SUP-E02-MSM-BATTERYBOX.....	253
8.2.4 Batterie (SUP-E02-MSM-BATTERY).....	255
8.2.5 Geberkabel für MSM-Motoren mit Absolutwertgeber M5 (RKG0065).....	257
8.2.6 D-Sub-Stecker für Geberkabel und Batterieanschluss (RGS0001/K01).....	258
8.2.7 RKB0021, Multi-Ethernet-Kabel.....	261
8.2.8 RKB0013, Multi-Ethernet-Kabel.....	262
8.2.9 Hall-Sensor-Adapterbox (SHL03.1-NNN-S-NNN).....	263
8.2.10 Klappferrit (HAS05.1-015).....	269
8.3 Zusatzkomponenten.....	272
8.3.1 Transformatoren.....	272
Allgemeines.....	272
Spartransformatoren für Antriebsregelgeräte.....	273
Typen.....	273
Ausgewählte Transformatoren.....	274
8.3.2 Netzfilter NFD / NFE.....	275
Typenschlüssel NFE / NFD.....	275
NFE02.1 - Netzfilter, einphasig.....	275
NFD03.1 - Netzfilter, dreiphasig.....	275
Mechanische Daten NFE / NFD.....	276
NFE02.1.....	276
NFD03.1.....	277
Elektrische Daten NFE / NFD.....	278
8.3.3 Netzdrosseln.....	280

	Seite
Typenschlüssel.....	280
Typenschild.....	281
HNL01.1E - Netzdrosseln, einspeisefähig	282
Technische Daten.....	282
8.3.4 Externe Bremswiderstände HLR.....	284
Typen.....	284
Daten.....	284
Abmessungen HLR01.2N-01K0-N28R0, ...-N68R0.....	286
Abmessungen HLR01.2N-0K06-N100R, ...-N180R.....	288
Zuordnung HLR01.2 zu HCS01.....	289
Installation.....	289
8.3.5 Zwischenkreis-Kondensatoreinheiten HLC.....	292
Typenschlüssel.....	292
Technische Daten.....	292
Anschluss.....	293
Betrieb.....	294
9 Umweltschutz und Entsorgung	295
9.1 Umweltschutz.....	295
9.2 Entsorgung.....	295
10 Service und Support.....	297
11 Anhang.....	299
11.1 Bemessung der Leitungsquerschnitte und Sicherungen	299
11.1.1 Einleitung.....	299
11.1.2 International außer USA/Kanada; Installationsart B1.....	299
11.1.3 International außer USA/Kanada; Installationsart B2.....	301
11.1.4 International außer USA/Kanada; Installationsart E.....	303
11.1.5 USA/Kanada; Installationsart E.....	305
11.1.6 Bemessungsgrößen der Tabellenwerte.....	308
11.2 Ableitkapazität ermitteln.....	309
11.3 Ableitkapazitäten.....	310
11.3.1 Ableitkapazität von Motoren.....	310
11.3.2 Ableitkapazität der Leistungskabel	313
Index.....	315

1 Systemvorstellung

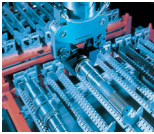
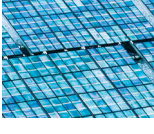
1.1 Antriebsfamilie Rexroth IndraDrive Cs

1.1.1 Übersicht – Rexroth IndraDrive Cs

Rexroth IndraDrive Cs	
Umrichter HCS01	Motoren MSM, MSK, MCL, MS2N, Fremdmotoren
	

Tab. 1-1: Komponenten der Antriebsfamilie Rexroth IndraDrive Cs

1.1.2 Anwendungsbereiche und Zielapplikationen

	Allgemeine Automation, Handling, Montage automatisierte Montage- und Handling-Systeme, Palettiersysteme, Pick-and-Place-Systeme, Logistik ...
	Werkzeugmaschinen kompakte Maschinen (z. B. zur Holzbearbeitung), Neben- und Verstellantriebe ...
	Nahrungsmittel- und Verpackungsindustrie Füllen und Verschließen, Palettieren, Kartons aufrichten, Kartons verschließen, Etikettieren ...
	Druckmaschinen Etikettendruck, Etikettieren, Digitaldruck, Positionieren, Verstellantriebe ...
	Halbleiter-Industrie Halbleiter-/Wafer-Produktion und Handling, Metallisieren, Reinigen, Solarzellen-Produktion ...

Tab. 1-2: Anwendungsbereiche und Zielapplikationen

1.1.3 Merkmale

Funktionsmerkmale

- kompakte Bauform
- Schutzart IP20
- Bedienteil mit Programmiermodul-Funktion
- skalierbare Signalverarbeitung und Firmware
- Multi-Geberschnittstelle für alle Standardgeber (HIPERFACE®, EnDat2.1, EnDat2.2, SSI, BiSS C, TTL, sin/cos, Resolver, MSM-Geber, MS2N-Geber)
- Zwischenkreisanschluss (an Geräten HCS01.1E-W00xx-x-03)
- Analogeingang (14 Bit, ± 10 V)
- 8 digitale Eingänge
 - 2 Messtaster-Eingänge
 - 1 Kombi-E/A, der als digitaler Eingang oder als digitaler Ausgang konfiguriert werden kann
- leistungsabhängige Lüftersteuerung
- integrierte Bremsenstrommessung und -überwachung
- Wicklungskurzschluss am Motorausgang für Stillsetzen als Reaktion auf fatale Fehler
- kompakte MSM-Motoren
- 2 Möglichkeiten zur Pufferung der Daten von MSM-Gebern
 - Batteriebox (SUP-E0x-MSM-BATTERYBOX; motornahe Montage möglich; für jedes Antriebsregelgerät ist eine Batteriebox erforderlich)
 - Geberkabel (RKG0065) mit D-Sub-Stecker (RGS0001/K01) zum Anschluss einer Batterie oder unterbrechungsfreien Spannungsversorgung
- Hall-Sensor-Adapterbox SHL03.1 zum Betrieb von Linearmotoren MCL mit digitalen Hall-Sensoren

HCS01 - ECONOMY vs. BASIC vs. ADVANCED

Funktionale Ausstattung	HCS01.1E-W00**-A-0*-...		
	...E-S3 (ECONOMY)	...B-ET (BASIC)	...A-CC, ...A-ET (ADVANCED)
Kommunikation	sercos III / EtherCAT	Multi-Ethernet (inkl. sercos III)	CC: sercos III Master (Quer- kommunikation) ET: Multi-Ethernet
		alternative Schnittstelle ¹⁾ (PROFIBUS DP, CANopen) ²⁾	alternative Schnittstelle ¹⁾ (Multi-Ethernet, PROFIBUS DP, CANopen)
Geberauswertung	Multi-Geberschnittstelle	Multi-Geberschnittstelle	Multi-Geberschnittstelle
		optionale Multi-Geberschnitt- stelle ¹⁾	optionale Multi-Geberschnitt- stelle ¹⁾
Geberemulation	–	✓	✓
Integrierte Sicherheitstechnik	L3 (Safe Torque Off) L4 (Safe Torque Off, Safe Brake Control)	L3 (Safe Torque Off) L4 (Safe Torque Off, Safe Brake Control) S4 (Safe Motion) S5 (Safe Motion) SB (Safe Motion Bus)	L3 (Safe Torque Off) L4 (Safe Torque Off, Safe Brake Control) S4 (Safe Motion) S5 (Safe Motion) SB (Safe Motion Bus)
IndraMotion	–	MLD-S ³⁾	MLD-S ³⁾ MLD-M ³⁾
frei konfigurierbare digitale Ein-/Ausgänge (inkl. Mess- taster)	✓	✓	✓
analoger Eingang	✓	✓	✓
Bedienteil			
• mit Programmiermodul- Funktion	✓	✓	✓
• mit Steckplatz für microSD-Speicherkarte	✓	✓	✓
optionale E/A-Erweiterung di- gital/analog	✓	✓	✓
Engineering Port	✓	✓	✓ (nur A-CC)

- 1) **eine** zusätzliche Schnittstelle je Umrichter für Kommunikation **oder** Geberauswertung
- 2) Wenn Sie als Kommunikation "PROFIBUS DP" oder "CANopen" verwenden, steht Ihnen die Multi-Ethernet-Funktion nicht mehr zur Verfügung. Die Anschlussstellen X24 und X25 können Sie aber noch als Engineering-Schnittstellen nutzen. Firmware-Version MPx-17 oder höher
- 3) *Tab. 1-3: ECONOMY vs. BASIC vs. ADVANCED*

Leistungsmerkmale

		 Baugröße 1 (Breite: 50 mm; Höhe: 215 mm)						 Baugröße 2 (Breite: 70 mm; Höhe: 268 mm)		 Baugröße 3 (Breite: 130 mm; Höhe: 268 mm)	
HCS01.1E-W00... →		03	06	09	13	05	08	18-A-02	18-A-03	28	54
Netzanschluss-Spannung	V	3 AC 110 ... 230 V*				3 AC 200 ... 500 V**		3 AC 110 ... 230 V*	3 AC 200 ... 500 V**		
Maximalstrom	A _{eff}	3,3	6,0	9,0	13,0	5,0	8,0	18,0	18,0	28,0	54,0

* einphasiger Betrieb zulässig; bei HCS01.1E-W0013 und HCS01.1E-W0018-A-02 mit Derating

** einphasiger Betrieb nicht zulässig

Tab. 1-4: Umrichter HCS01 - Leistungsmerkmale

Kombination von HCS01 mit MSM/MSK

	HCS01									
	3 AC 110 ... 230 V					3 AC 200 ... 500 V				
	W0003	W0006	W0009	W0013	W0018	W0005	W0008	W0018	W0028	W0054
MSM MSM019 ... MSM041	■					T			-	-
MSK MSK030 ... MSK070C-0150	□					■				□
MSK MSK070C-0300 ... MSK103	-					□				■

- optimale Kombination
- einige zulässige Kombinationen möglich
- T zulässige Kombination (Transformator notwendig, da Betrieb MSM nur mit maximal 3 AC 230 V zulässig)
- Kombination nicht zulässig

Tab. 1-5: Umrichter HCS01 und Motoren MSM/MSK



Antriebsauslegung mit Rexroth IndraSize

Rexroth IndraSize ist eine Software zur optimalen Auslegung eines Antriebssystems bestehend aus Komponenten Rexroth IndraDrive und IndraDyn.

Rexroth IndraSize ist als Download verfügbar.

Schnittstellen

Übersicht

- kompatibel zur IndraDrive-Plattform
- Ethernet basierte Kommunikation mit folgenden unterstützten Protokollen:
 - sercos III
 - PROFINET IO
 - EtherNet/IP
 - EtherCAT
- alternative Kommunikation:
 - PROFIBUS DP
 - CANopen
- optionale Sicherheitstechnik
- optionale Multi-Geberschnittstelle
- optionale Geberemulation
- Analogeingang
- frei konfigurierbare digitale Ein-/Ausgänge

Unterstützte Gebersysteme

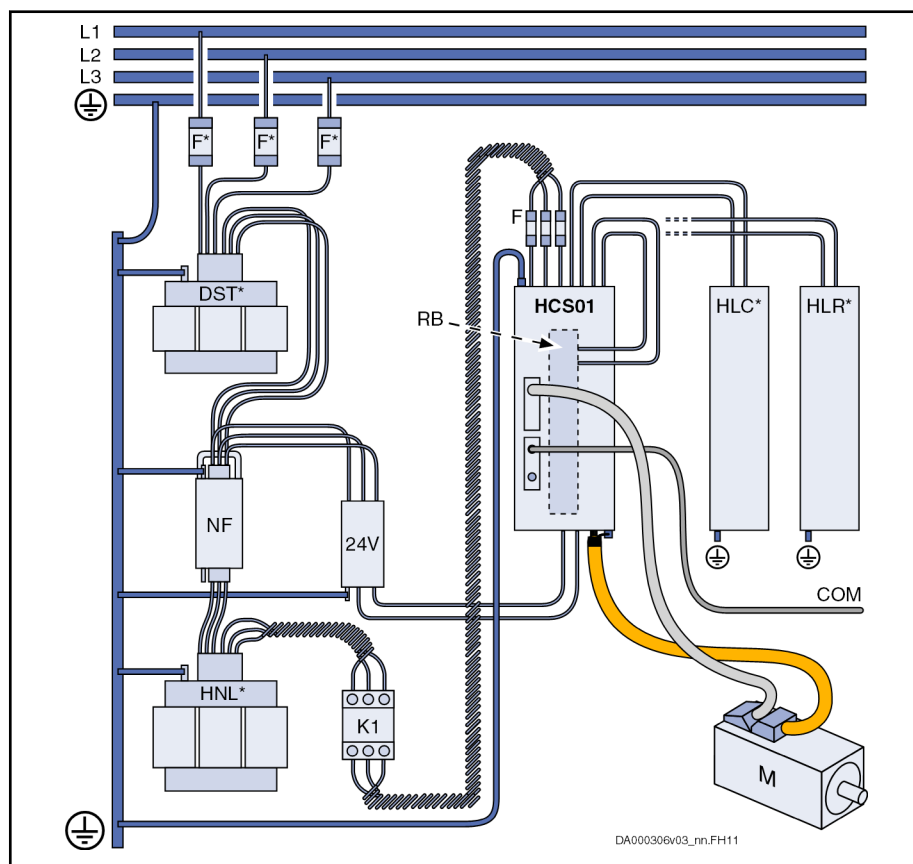
Unterstützte Gebersysteme

Gebersysteme mit einer Versorgungsspannung von **5 und 12 Volt**:

- MSM-Motorgeber
- MSK-Motorgeber
- MS2N-Motorgeber
- Sin-Cos-Geber 1V_{ss}; HIPERFACE®
- Sin-Cos-Geber 1V_{ss}; EnDat 2.1
- Sin-Cos-Geber 1V_{ss}; mit Referenzspur
- 5-V-TTL-Rechteckgeber; mit Referenzspur
- SSI
- SSI-Kombigeber (Kombination von SSI und Sin-Cos-Geber 1V_{ss})
- BiSS C
- EnDat 2.2
- Resolver (Resolver werden **nicht** unterstützt, wenn gleichzeitig eine optionale Sicherheitstechnik S4 vorhanden ist.)
- Hall-Sensor-Box SHL02.1
- Digitaler Hall-Sensor in Verbindung mit Hall-Sensor-Adapterbox SHL03.1

1.2 Systemkonfiguration

1.2.1 Systemstruktur



*	optional
24V	Steuerspannungsversorgung
COM	Kommunikation
DST	Spartransformator
F	Sicherungen
HCS01	Umrichter
HLC	Zwischenkreis-Kondensatoreinheit (für Geräte mit Zwischenkreisanschluss)
HLR	externer Bremswiderstand
HNL	Netzdrossel
NF	Netzfilter
K1	externes Netzschütz
M	Motor
RB	integrierter Bremswiderstand (befindet sich an der Rückseite des Antriebsregelgeräts)

Abb. 1-1: Antriebssystem Rexroth IndraDrive Cs

1.2.2 Komponenten des Systems

Antriebsregelgeräte HCS01

Typenschlüssel

Typkurzbezeichnung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	4
Beispiel:	H	C	S	0	1	.	1	E	-	W	0	0	1	3	-	A	-	0	2	-	E	-	S	3	-	E	C	-	N	N	-	N	N	-	N	N	-	F	W		
	①		②			③	④			⑤			⑥			⑦			⑧			⑨		⑩			⑪			⑫			⑬			⑭			⑮		
①	Produkt: HCS = HCS																																								
②	Baureihe: 01 = 01																																								
③	Ausführung: 1 = 1																																								
④	Netzteil: E = Einspeisend																																								
⑤	Kühlart: W = Luft, intern																																								
⑥	Maximalstrom ¹⁾: 0003 = 3 A 0005 = 5 A 0006 = 6 A 0008 = 8 A 0009 = 9 A 0013 = 13 A 0018 = 18 A 0028 = 28 A 0054 = 54 A																																								
⑦	Schutzart: A = IP20																																								
⑧	Netzanschlussspannung ¹⁾: 02 = 3 × AC 110 ... 230 V 03 = 3 × AC 200 ... 500 V																																								
⑨	Ausführung Steuerteil ²⁾: A = ADVANCED B = BASIC E = ECONOMY																																								
⑩	Kommunikation ²⁾: S3 = Sercos / EtherCAT CC = Sercos Master (Querkommunikation) ET = Multi-Ethernet																																								

- 1) Siehe Tabelle "Mögliche Kombinationen von Maximalstrom und Netzanschlussspannung"
- 2) Siehe Tabelle "Mögliche Kombinationen von Optionen"
- 3) Die Schnittstellen L3, S4, S5 und SB stellen sowohl die Funktion als auch deren Zertifizierung sicher
- 4) Siehe Tabelle "Verfügbarkeit Steuerteil und Bedienteil"

Mögliche Kombinationen von Maximalstrom und Netzanschlussspannung:

Netzanschlussspannung [V]	Maximalstrom [A]								
	3	5	6	8	9	13	18	28	54
3 × AC 110 ... 230	✓	–	✓	–	✓	✓	✓	–	–
3 × AC 200 ... 500	–	✓	–	✓	–	–	✓	✓	✓

Bosch Rexroth AG R911322209 Ausgabe 08

Mögliche Kombinationen von Optionen:

Maximalstrom	Steuerteil Kommunikation	Schnittstelle 2								Schnittstelle 3					
		CN	DA	EC	EM	EP	ET	NN	PB	L3	L4	NN	S4	S5	SB
Alle	A-CC	✓	–	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		–	✓	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–
	A-ET	–	–	✓	✓	–	–	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		–	✓	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–
	B-ET	✓	–	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		–	✓	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–
	E-S3	–	–	–	–	✓	–	✓	–	✓	✓	✓	–	–	–
		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Tab. 1-8: Mögliche Kombinationen von Optionen

Verfügbarkeit Steuerteil und Bedienteil:

Steuerteil	Firmware	Bedienteil	Information
A	FW	HAP01.1A-018-NN-FW	immer bestückt
B	FW	HAP01.1N-018-NN-FW	bevorzugte Variante
B	AW	HAP01.1A-018-NN-FW	alternative Variante
E	FW	HAP01.1N-018-NN-FW	bevorzugte Variante
E	AW	HAP01.1A-018-NN-FW	alternative Variante
B	PW	HAP01.1N-018-NN-FW	immer bestückt

Tab. 1-9: Verfügbarkeit Steuerteil und Bedienteil



Die Abbildung zeigt den prinzipiellen Aufbau des Typenschlüssels. Über den aktuellen Stand der lieferbaren Ausführungen gibt Ihnen Ihr zuständiger Vertriebspartner Auskunft.

Bedienteil HAP01

Ansicht



Abb. 1-2: Bedienteil HAP01

Typenschlüssel

Typkurzbezeichnung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3

Tab. 1-10: Typenschlüssel HAP01



Die Abbildung zeigt den prinzipiellen Aufbau des Typenschlüssels. Über den aktuellen Stand der lieferbaren Ausführungen gibt Ihnen Ihr zuständiger Vertriebspartner Auskunft.

Zuordnung HAP01 ↔ HCS01

Bedienteil	Antriebsregelgerät
HAP01.1A	HCS01.1E-W****-***-A-CC (ADVANCED) HCS01.1E-W****-***-A-ET (ADVANCED) HCS01.1E-W****-***-B-ET (BASIC) ¹⁾ HCS01.1E-W****-***-E-S3 (ECONOMY) ¹⁾
HAP01.1N	HCS01.1E-W****-***-B-ET (BASIC) HCS01.1E-W****-***-E-S3 (ECONOMY)

1) Erfordert Firmware MPx-20 oder höher

Tab. 1-11: Zuordnung HAP01 ↔ HCS01

- [Kap. "Standard-Bedienteil HAP01.1N" auf Seite 225](#)
- [Kap. "ADVANCED-Bedienteil HAP01.1A" auf Seite 226](#)

Firmware

Firmware-Typen *ECONOMY*

- FWA-INDRV*-MPE-16VRS-D5-x-NNN-NN oder höher

BASIC

- FWA-INDRV*-MPB-16VRS-D5-x-xxx-xx oder höher

ADVANCED

- FWA-INDRV*-MPC-17VRS-D5-x-xxx-xx oder höher

Siehe auch [Kap. "Firmware-Typen" auf Seite 42](#)

 Detaillierte Informationen finden Sie in der Funktionsbeschreibung der eingesetzten Firmware (Index-Eintrag "Funktionsübersicht/Funktionspakete").

1.2.3 Über diese Dokumentation

Zweck

⚠ WARNUNG

Personen- und Sachschäden durch falsche Projektierung der Anlagen, Maschinen und Anwendungen!

Berücksichtigen Sie die Inhalte der Dokumentationen, die für Ihr Antriebssystem relevant sind (siehe [Kap. "Dokumentationen" auf Seite 18](#)).

Diese Dokumentation dient zur

- Überblicksinformation zum Antriebssystem IndraDrive Cs
- Darstellung der zulässigen Kombinationen von Systemkomponenten IndraDrive Cs
- Auswahl der Systemkomponenten des Antriebssystems IndraDrive Cs
- komponentenübergreifenden Spezifikation (Umgebungs- und Einsatzbedingungen)
- Anwendungsbeschreibung von Systemausprägungen

Ausgaben

Ausgabe	Stand	Bemerkung
01	2009-08	Erstausgabe
02	2012-07	<i>Neue Inhalte</i> • HCS01.1E-W0054-_-03 • HCS01.1E-W0018-_-02 • Sicherheitstechnik (L3, L4) • Geberemulation (EM) • Kommunikation CANopen (CN) • Hall-Sensor-Adapterbox SHL03.1-NNN-S-NNN • Geberkabel RKG0041 • D-Sub-Stecker RGS0001/K01 für Geberkabel und Batterieanschluss • Bremswiderstände HLR01.2 • Zwischenkreis-Kondensatoreinheiten HLC01.2 • Transformatoren • ADVANCED-Bedienteil • Fremdmotoren • Anzugsmomente der Anschlussstellen • Anzeigeelemente EtherCAT <i>Überarbeitete Inhalte</i> • Typenschlüssel • Technische Daten • Projektierung der Steuerspannungsversorgung • Zwischenkreiskopplung • Netzfilter: Dimensionierung und Auswahl • Standard-Geberauswertung • Anschlussplan für HIPERFACE-Geber • Montage- und Anschlusszubehör HAS09 • Zubehör SUP-E03-DKC*CS-BATTERY • Schaltschrankkühlung • Übersicht der Dokumentationen

Systemvorstellung

Ausgabe	Stand	Bemerkung
03	2013-12	<i>Neue Inhalte</i> • Sicherheitstechnik Safe Motion (Optionsmodul S4) • analoge/digitale E/A-Erweiterung (Optionsmodul DA) • Zubehör HAS05.1-015-NNN-NN (Klappferrit) <i>Überarbeitete Inhalte</i> • Typenschlüssel – HCS01 – HLR01 • Hinweis zu Sicherungen bei Einzel- und Gruppeneinspeisung überarbeitet • Bemessung der Leitungsquerschnitte und Sicherungen: Empfehlungen für Sicherungen überarbeitet • On-Board-Anschlussstelle X24/X25 • Datentabellen der Ein-/Ausgänge (digital, analog) überarbeitet
04	2015-12	<i>Neue Inhalte</i> • Externe Bremswiderstände: – HLR01.2N-0K06-N100R-E-003-NNNN – HLR01.2N-0K06-N180R-E-007-NNNN • Option SB (Safe Motion Bus) • Option EP (Engineering-Schnittstelle) • Zubehör Batteriebox SUP-E02-MSM-BATTERYBOX-xxxx • Geberkabel für MSM-Motoren mit Absolutwertgeber M5 (RKG0065) <i>Überarbeitete Inhalte</i> • Typenschlüssel aktualisiert • HCS01.1E-W0018-A02 (Daten Wechselrichter): Frequenzabhängige Ausgangsströme • Zubehör HAS09.1-001 (Schirmanschluss Modulbuskabel) • Daten der Geberemulation aktualisiert • Standard-Bedienteil HAP01.1E entfernt
05	2016-03	<i>Überarbeitete Inhalte</i> • Technische Daten (Leistungsteil Wechselrichter) für HCS01.1E-W0013 ergänzt • Analoger Stromeingang (Option DA): Elektrische Daten aktualisiert
06	2019-02	<i>Überarbeitete Inhalte</i> • Hinweise bzgl. Zwischenkreissicherungen bei Gruppeneinspeisung aufgenommen • Zubehör SUP-E02-MSM-BATTERY aufgenommen • Informationen zu Synchron-Servomotoren MS2N aufgenommen • Typenschlüssel aktualisiert • Kabel RKB0011 durch RKB0021 ersetzt • Komponenten mit M0-Geber entfernt • Zubehör SUP-E01-MSM-BATTERYBOX entfernt • Zubehör SUP-E03-DKC*CS-BATTERY entfernt • Kabel RKG0041 entfernt

Ausgabe	Stand	Bemerkung
07	2019-03	<i>Überarbeitete Inhalte</i> • Gruppeneinspeisung/Parallelbetrieb: Symmetriefaktor 0,5 entfernt, da Parallelbetrieb ohne Symmetrierdrosseln unzulässig • Geberemulation (Option EM) aktualisiert • Zubehör HAS09 aktualisiert
08	2020-04	<i>Überarbeitete Inhalte</i> • Gruppeneinspeisung: Die in Ausgabe 06 eingeführten Zwischenkreissicherungen wurden wieder entfernt • EC-Geberauswertung: BiSS C aufgenommen • X6, Motortemperaturauswertung: Widerstandswerte aufgenommen • Typenschlüssel aktualisiert • Hinweis zu Safe Motion Bus aufgenommen

Tab. 1-12: Ausgaben

Dokumentationen

Antriebssysteme, Systemkomponenten

Titel Rexroth IndraDrive ...	Dokumentationsart	Dokumentations-Type ¹⁾ DOK-INDRV*-...	Materialnummer R911...
Cs Antriebssysteme	Projektierungsbeschreibung	HCS01*****-PRxx-DE-P	322209

- 1) In den Dokumentations-Typen ist "xx" ein Platzhalter für den aktuellen Ausgabestand der Dokumentation (Beispiel: PR01 bedeutet die erste Ausgabe einer Projektierungsbeschreibung)

Tab. 1-13: Dokumentationen – Antriebssysteme, Systemkomponenten

Motoren

Titel	Dokumentationsart	Dokumentations-Type ¹⁾ DOK-MOTOR*-...	Materialnummer R911...
MAD / MAF Asynchronmotoren MAD / MAF	Projektierungsbeschreibung	MAD/MAF****-PRxx-DE-P	295054
MBS-H Synchron-Bausatz-Spindelmotoren	Projektierungsbeschreibung	MBS-H*****-PRxx-DE-P	297894
MLF Synchron-Linearmotoren	Projektierungsbeschreibung	MLF*****-PRxx-DE-P	293634
MCL Eisenlose Linearmotoren MCL	Projektierungsbeschreibung	MCL *****-PRxx-DE-P	330591
MKE Synchronmotoren Synchron-Servomotoren für explosionsgefährdete Bereiche nach ATEX und UL / CSA	Projektierungsbeschreibung	MKE*GEN2***-PRxx-DE-P	297662
MSK Synchron-Servomotoren	Projektierungsbeschreibung	MSK*****-PRxx-DE-P	296288
MSK Synchron-Servomotoren für explosionsgefährdete Bereiche	Projektierungsbeschreibung	MSK*EXGIK3-PRxx-DE-P	312708
MSM Synchron-Servomotoren	Datenblatt	MSM*****-DAxx-DE-P	329337
MS2E Synchron-Servomotoren nach ATEX-Richtlinie 2014/34/EU	Projektierungsbeschreibung	MS2E*****-PR01-DE-P	394139

Titel	Dokumentationsart	Dokumentations-Type ¹⁾ DOK-MOTOR*-...	Materialnummer R911...
MS2N Synchron-Servomotoren	Projektierungsbeschreibung	MS2N*****-PRxx-DE-P	347582
MBT Synchron-Torquemotoren	Projektierungsbeschreibung	MBT*****-PRxx-DE-P	291224

1) In den Dokumentations-Typen ist "xx" ein Platzhalter für den aktuellen Ausgabestand der Dokumentation (Beispiel: PR01 bedeutet die erste Ausgabe einer Projektierungsbeschreibung)

Tab. 1-14: Dokumentationen – Motoren

Kabel

Titel	Dokumentationsart	Dokumentations-Type ¹⁾ DOK-CONNEC-...	Materialnummer R911...
Rexroth Anschlusskabel IndraDrive und IndraDyn	Auswahldaten	CABLE*INDRV-CAxx-DE-P	322948
Motorkabel und Anschlüsse mit IndraDrive	Auswahldaten	MS2N*INDRV*-CAxx-DE-P	401939

1) In den Dokumentations-Typen ist "xx" ein Platzhalter für den aktuellen Ausgabestand der Dokumentation (Beispiel: CA03 bedeutet die dritte Ausgabe der Dokumentation "Katalog")

Tab. 1-15: Dokumentationen – Kabel

Firmware

Titel	Dokumentationsart	Dokumentations-Type ¹⁾ DOK-INDRV*-...	Materialnummer R911...
IndraDrive MPx-21 Funktionen	Anwendungsbeschreibung	MP*-21VRS**-APxx-DE-P	385759
IndraDrive MPx-20 Funktionen	Anwendungsbeschreibung	MP*-20VRS**-APxx-DE-P	345607
IndraDrive MPx-20 Version Notes	Release Notes	MP*-20VRS**-RNxx-DE-P	345605
IndraDrive Power Supply Basic PSB-21 Funktionen	Anwendungsbeschreibung	PSB-21VRS**-APxx-DE-P	385755
IndraDrive Power Supply Basic PSB-21 Version Notes	Release Notes	PSB-21VRS**-RNxx-DE-P	385753

Systemvorstellung

Titel	Dokumentationsart	Dokumentations-Type¹⁾ DOK-INDRV*-...	Materialnummer R911...
IndraDrive Power Supply Basic PSB-20 Funktionen	Anwendungsbeschreibung	PSB-20VRS**-APxx-DE-P	345609
Rexroth IndraDrive Power Supply Basic PSB-19 Funktionen	Anwendungsbeschreibung	PSB-19VRS**-APxx-DE-P	345601
Rexroth IndraDrive MPx-18 Funktionen	Anwendungsbeschreibung	MP*-18VRS**-APxx-DE-P	338674
Rexroth IndraDrive MPx-18 Version Notes	Release Notes	MP*-18VRS**-RNxx-DE-P	338657
Rexroth IndraDrive MPx-17 Funktionen	Anwendungsbeschreibung	MP*-17VRS**-APxx-DE-P	331235
Rexroth IndraDrive MPx-17 Version Notes	Release Notes	MP*-17VRS**-RNxx-DE-P	331587
Rexroth IndraDrive MPx-16 Funktionen	Anwendungsbeschreibung	MP*-16VRS**-APxx-DE-P	326484
Rexroth IndraDrive MPx-16 Version Notes	Release Notes	MP*-16VRS**-RNxx-DE-P	329271
IndraDrive MPx-16 bis MPx-21 und PSB Parameter	Referenz	GEN1-PARA**-RExx-DE-P	328650
IndraDrive MPx-16 bis MPx-21 und PSB Diagnosen	Referenz	GEN1-DIAG**-RExx-DE-P	326539
Rexroth IndraDrive Integrierte Sicherheitstechnik "Safe Torque Off" (ab MPx-16)	Anwendungsbeschreibung	SI3-**VRS**-APxx-DE-P	332633
IndraDrive Integrierte Sicherheitstechnik "Safe Motion" (ab MPx-18)	Anwendungsbeschreibung	SI3*SMO-VRS-APxx-DE-P	338919

Titel	Dokumentationsart	Dokumentations-Type ¹⁾ DOK-INDRV*-...	Materialnummer R911...
Rexroth IndraDrive Rexroth IndraMotion MLD Bibliotheken ab MPx-17	Referenz	MLD-SYSLIB2-RExx-DE-P	332626
IndraDrive Rexroth IndraMotion MLD Bibliotheken ab MPx-18	Referenz	MLD-SYSLIB3-RExx-DE-P	338915
Rexroth IndraDrive Rexroth IndraMotion MLD ab MPx-17	Anwendungsbeschreibung	MLD2-**VRS*-APxx-DE-P	334350
IndraDrive IndraMotion MLD ab MPx-18	Anwendungsbeschreibung	MLD3-**VRS*-APxx-DE-P	338913

1) In den Dokumentations-Typen ist "xx" ein Platzhalter für den aktuellen Ausgabestand der Dokumentation (Beispiel: RE02 bedeutet die zweite Ausgabe einer Referenz-Dokumentation)

Tab. 1-16: Dokumentationen – Firmware

Ihre Anregungen



Ihre Erfahrungen sind für uns ein wichtiger Bestandteil im Verbesserungsprozess für Produkt und Dokumentation.

Wenn Sie in dieser Dokumentation Fehler entdecken oder Änderungen wünschen, wären wir Ihnen für Ihre Rückmeldung dankbar.

Senden Sie Ihre Anmerkungen bitte an:

Adresse für Ihre Rückmeldung

Bosch Rexroth AG
Abt. DC-AE/EPI5
Bürgermeister-Dr.-Nebel-Str. 2
D-97816 Lohr
E-Mail: dokusupport@boschrexroth.de

2 Wichtige Gebrauchshinweise

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

2.1.1 Einführung

Die Produkte von Rexroth werden nach dem jeweiligen Stand der Technik entwickelt und gefertigt. Vor ihrer Auslieferung werden sie auf ihren betriebs-sicheren Zustand hin überprüft.

WARNUNG

Personen- und Sachschäden durch falschen Gebrauch der Produkte!

Die Produkte sind für den Einsatz im industriellen Umfeld konzipiert und dürfen nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden. Wenn sie nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, dann können Situationen entstehen, die Sach- und Personenbeschädigung nach sich ziehen.



Für Schäden bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte leistet Rexroth als Hersteller keinerlei Gewährleistung, Haftung oder Schadensersatz; die Risiken bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte liegen allein beim Anwender.

Bevor Sie Produkte von Rexroth einsetzen, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein, um einen bestimmungsgemäßen Gebrauch der Produkte zu gewährleisten:

- Jeder, der in irgendeiner Weise mit einem unserer Produkte umgeht, muss die entsprechenden Sicherheitsvorschriften und den bestimmungsgemäßen Gebrauch lesen und verstehen.
- Sofern es sich bei den Produkten um Hardware handelt, müssen sie in ihrem Originalzustand belassen werden; d. h. es dürfen keine baulichen Veränderungen an ihnen vorgenommen werden. Softwareprodukte dürfen nicht dekompiert werden und ihre Quellcodes dürfen nicht verändert werden.
- Beschädigte oder fehlerhafte Produkte dürfen nicht eingebaut oder in Betrieb genommen werden.
- Es muss gewährleistet sein, dass die Produkte entsprechend den in der Dokumentation genannten Vorschriften installiert sind.

2.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche

Antriebsregelgeräte von Rexroth sind dazu bestimmt, elektrische Motoren zu regeln und deren Betrieb zu überwachen.

Zur Regelung und Überwachung der Antriebsregelgeräte kann es notwendig sein, dass zusätzliche Sensoren und Aktoren angeschlossen werden müssen.



Die Antriebsregelgeräte dürfen nur mit den in dieser Dokumentation angegebenen Zubehör- und Anbauteilen benutzt werden. Nicht ausdrücklich genannte Komponenten dürfen weder angebaut noch angeschlossen werden. Gleiches gilt für Kabel und Leitungen.

Der Betrieb darf nur in den ausdrücklich angegebenen Konfigurationen und Kombinationen der Komponenten und mit der in der jeweiligen Funktionsbeschreibung angegebenen und spezifizierten Soft- und Firmware erfolgen.

Antriebsregelgeräte müssen vor der Inbetriebnahme programmiert werden, damit der Motor die für die Anwendung spezifischen Funktionen ausführt.

Antriebsregelgeräte aus der Baureihe IndraDrive Cs sind für den Einsatz in ein- und mehrachsigen Antriebs- und Steuerungsaufgaben entwickelt worden.

Für den applikationsspezifischen Einsatz der Antriebsregelgeräte stehen Gerätetypen mit unterschiedlicher Antriebsleistung und unterschiedlichen Schnittstellen zur Verfügung.

Typische Anwendungsbereiche sind beispielsweise:

- Handhabungs- und Montagesysteme,
- Verpackungs- und Lebensmittelmaschinen,
- Druck- und Papierverarbeitungsanlagen und
- Werkzeugmaschinen.

Antriebsregelgeräte dürfen nur unter den in dieser Dokumentation angegebenen Montage- und Installationsbedingungen, in der angegebenen Gebrauchslage und unter den angegebenen Umweltbedingungen (Temperatur, Schutzart, Feuchte, EMV u. a.) betrieben werden.



Hinweis zur **RoHS-Richtlinie 2011/65/EU**:

Steuerteile CSB01, CSH01 und CDB01 erfüllen nicht die Anforderungen der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU.

Steuerteile CSB01, CSH01 und CDB01 dürfen trotzdem innerhalb der EU in Verkehr gebracht werden, wenn sie ausschließlich in Anwendungen verwendet werden, die als sogenannte "ortsfixe industrielle Großwerkzeuge" oder als sogenannte "ortsfixe Großanlagen" zu bezeichnen sind.

Dies besagt die entsprechende Ausnahmeregelung in Artikel 2, Absatz 4 der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU. Artikel 3 dieser Richtlinie erklärt die Begriffe.

2.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Verwendung der Antriebsregelgeräte außerhalb der in der Dokumentation beschriebenen Betriebsbedingungen und angegebenen technischen Daten und Spezifikationen gilt als "nicht bestimmungsgemäß".

Antriebsregelgeräte dürfen nicht eingesetzt werden, wenn ...

- sie Betriebsbedingungen ausgesetzt werden, die die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen nicht erfüllen. Untersagt sind z. B. der Betrieb unter Wasser, unter extremen Temperaturschwankungen oder extremen Maximaltemperaturen.
- Außerdem dürfen Antriebsregelgeräte nicht bei Anwendungen eingesetzt werden, die von Rexroth nicht ausdrücklich freigegeben sind. Be-

achten Sie hierzu bitte unbedingt die Aussagen in den allgemeinen Sicherheitshinweisen!



Komponenten des Antriebssystems IndraDrive Cs sind **Produkte der Kategorie C3** (mit eingeschränkter Erhältlichkeit) nach IEC 61800-3. Diese Kategorie umfasst EMV-Grenzwerte zur leitungsgeführten und gestrahlten Störaussendung. Zur Einhaltung dieser Kategorie (Grenzwerte) müssen im Antriebssystem entsprechende Entstörmaßnahmen angewendet werden (z. B. Netzfilter, Schirmmaßnahmen).

Diese Komponenten sind nicht vorgesehen für den Einsatz in einem öffentlichen Niederspannungsnetz, das Wohngebiete speist. Wenn diese Komponenten in einem solchen Netz betrieben werden, sind Hochfrequenzstörungen zu erwarten. Zusätzliche Entstörmaßnahmen können dann erforderlich sein.

3 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

3.1 Begriffsdefinitionen

Anlage	Eine Anlage besteht aus mehreren zu einem bestimmten Zweck und an einem bestimmten Ort miteinander verbundenen Geräten oder Systemen, die jedoch nicht als eine einzige Funktionseinheit in Verkehr gebracht werden sollen.
Elektrisches Antriebssystem	Ein elektrisches Antriebssystem umfasst alle Bestandteile von der Netzeinspeisung bis zur Motorwelle; dazu zählen z. B. Elektromotor(en), Motorgeber, Versorgungs- und Antriebsregelgeräte, sowie Hilfs- und Zusatzkomponenten, wie Netzfilter, Netzdrossel und dazugehörige Leitungen und Kabel.
Anwender	Ein Anwender ist eine Person, die ein in Verkehr gebrachtes Produkt installiert, in Betrieb nimmt oder verwendet.
Anwendungsdokumentation	Eine Anwendungsdokumentation umfasst die gesamte Dokumentation, die dazu dient, den Anwender des Produkts über den Gebrauch und sicherheitsrelevante Inhalte für Projektierung, Einbau, Installation, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Reparatur, Außerbetriebnahme des Produkts zu informieren. Folgende Begriffe sind dafür ebenfalls üblich: Betriebsanleitung, Inbetriebnahmebeschreibung, Gebrauchsanleitung, Projektierungsbeschreibung, Anwendungsbeschreibung usw.
Elektrisches Betriebsmittel	Ein elektrisches Betriebsmittel ist ein Gegenstand, der zum Erzeugen, Umwandeln, Fortleiten, Verteilen oder Anwenden von elektrischer Energie benutzt wird, wie z. B. Elektromotoren, Transformatoren, Schaltgeräte, Kabel, Leitungen, Stromverbrauchsgeräte, bestückte Leiterplatten, Einschübe, Schaltschränke usw.
Gerät	Ein Gerät ist ein Endprodukt mit einer ihm eigenen Funktion, das für Anwender bestimmt ist und als eine einzelne Handelsware in Verkehr gebracht wird.
Hersteller	Unter Hersteller ist eine natürliche oder juristische Person zu verstehen, welche die Verantwortung für die Auslegung und die Herstellung eines Produktes trägt, das in seinem Namen in den Verkehr gebracht wird. Der Hersteller kann Fertigerzeugnisse, Fertigteile oder Fertigelemente verwenden oder Arbeiten an Subunternehmer vergeben. Er muss jedoch immer die Oberaufsicht behalten und die notwendigen Befugnisse besitzen, um die Verantwortung für das Produkt übernehmen zu können.
Komponente	Eine Komponente ist eine Kombination von Bauelementen mit vorgegebener Funktion, die Teil eines Betriebsmittels, Gerätes oder Systems sind. Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems sind z. B. Versorgungsgeräte, Antriebsregelgeräte, Netzdrossel, Netzfilter, Motoren, Kabel, usw.
Maschine	Unter Maschine ist die Gesamtheit von miteinander verbundenen Teilen oder Baugruppen zu verstehen, von denen mindestens eine(s) beweglich ist. Eine Maschine besteht somit aus entsprechenden Maschinenantriebselementen sowie Steuer- und Energiekreisen, die für eine bestimmte Anwendung zusammengefügt sind. Eine Maschine ist z. B. für die Verarbeitung, Behandlung, Fortbewegung oder Verpackung eines Materials bestimmt. Der Ausdruck "Maschine" deckt auch eine Zusammenstellung von Maschinen ab, die so angeordnet und gesteuert werden, dass sie als einheitliches Ganzes funktionieren.
Produkt	Beispiele für ein Produkt: Gerät, Komponente, Bauteil, System, Software, Firmware u. a.

Projektierungsbeschreibung	Eine Projektierungsbeschreibung ist Teil der Anwendungsdokumentation zur Hilfestellung bei der Auslegung und Planung von Systemen, Maschinen oder Anlagen.
Qualifiziertes Personal	Im Sinne dieser Anwendungsdokumentation umfasst das qualifizierte Personal diejenigen Personen, die mit der Installation, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems sowie den damit verbundenen Gefahren vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen. Zu derartigen Qualifikationen gehören u. a.: • Eine Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung, um Stromkreise und Geräte sicher ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen. • Eine Ausbildung oder Unterweisung für die Pflege und den Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung. • Eine Schulung in Erster Hilfe.
Qualifiziertes Personal für den Umgang mit funktional sicheren Produkten	Personen, die funktional sichere Produkte projektieren, in Betrieb nehmen und betreiben, müssen über die unter " Qualifiziertes Personal " genannten Kenntnisse verfügen. Zusätzlich müssen diese Personen über Kenntnisse von technischen Sicherheitskonzepten, sowie den geltenden Normen und Vorschriften im Bereich der funktionalen Sicherheit verfügen.
Steuerungssystem	Ein Steuerungssystem umfasst mehrere miteinander verbundene Steuerungskomponenten, die als eine einzige Funktionseinheit in Verkehr gebracht werden.

3.2 Grundsätzliche Hinweise

3.2.1 Benutzung und Weitergabe der Sicherheitshinweise

Installieren und betreiben Sie keine Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems, bevor Sie alle mitgelieferten Unterlagen sorgfältig durchgelesen haben. Diese Sicherheitshinweise und alle anderen Benutzerhinweise sind vor jeder Arbeit mit diesen Komponenten durchzulesen. Sollten Ihnen keine Benutzerhinweise für die Komponenten zur Verfügung stehen, wenden Sie sich an Ihren zuständigen Vertriebspartner von Rexroth. Verlangen Sie die unverzügliche Übersendung dieser Unterlagen an den oder die Verantwortlichen für den sicheren Betrieb der Komponenten.

Bei Verkauf, Verleih und/oder anderweitiger Weitergabe der Komponente sind diese Sicherheitshinweise ebenfalls in der Landessprache des Anwenders mitzugeben.

Unsachgemäßer Umgang mit diesen Komponenten und Nichtbeachten der hier angegebenen Sicherheitshinweise sowie unsachgemäße Eingriffe in die Sicherheitseinrichtung können zu Sachschäden, Körperverletzung, elektrischem Schlag oder im Extremfall zum Tod führen.

3.2.2 Voraussetzungen für den sicheren Gebrauch

Lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems folgende Hinweise, damit Sie Körperverletzungen und/oder Sachschäden vermeiden können. Sie müssen diese Sicherheitshinweise einhalten.

- Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise übernimmt Rexroth keine Haftung.
- Vor der Inbetriebnahme sind die Betriebs-, Wartungs- und Sicherheitshinweise durchzulesen. Wenn die Anwendungsdokumentation in der

vorliegenden Sprache nicht einwandfrei verstanden wird, bitte beim Lieferanten anfragen und diesen informieren.

- Der einwandfreie und sichere Betrieb der Komponente setzt sachgemäßen und fachgerechten Transport, Lagerung, Montage und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.
- Nur qualifiziertes Personal darf an Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems oder in dessen Nähe arbeiten.
- Nur von Rexroth zugelassene Zubehör- und Ersatzteile verwenden.
- Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes beachten, in welchem die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems betrieben werden.
- Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems nur bestimmungsgemäß verwenden. Siehe dazu Kapitel "Bestimmungsgemäßer Gebrauch".
- Die in der vorliegenden Anwendungsdokumentation angegebenen Umgebungs- und Einsatzbedingungen müssen eingehalten werden.
- Anwendungen zur funktionalen Sicherheit sind nur zugelassen, wenn sie ausdrücklich und eindeutig in der Anwendungsdokumentation "Integrierte Sicherheitstechnik" angegeben sind. Ist dies nicht der Fall, sind sie ausgeschlossen. Funktionale Sicherheit beinhaltet Teile der Gesamtsicherheit, bei der Maßnahmen zur Risikominderung zum Personenschutz von elektrischen, elektronischen oder programmierbaren Steuerungen abhängig sind.
- Die in der Anwendungsdokumentation gemachten Angaben zur Verwendung der gelieferten Komponenten stellen nur Anwendungsbeispiele und Vorschläge dar.

Der Maschinenhersteller und Anlagenerrichter muss für seine individuelle Anwendung die Eignung

- der gelieferten Komponenten und die in dieser Anwendungsdokumentation gemachten Angaben zu ihrer Verwendung selbst überprüfen,
- mit den für seine Anwendung geltenden Sicherheitsvorschriften und Normen abstimmen und die erforderlichen Maßnahmen, Änderungen, Ergänzungen durchführen.
- Die Inbetriebnahme der gelieferten Komponenten ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage, in der die Komponenten eingebaut sind, den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.
- Der Betrieb ist nur bei Einhaltung der nationalen EMV-Vorschriften für den vorliegenden Anwendungsfall erlaubt.
- Die Hinweise für eine EMV-gerechte Installation sind dem Abschnitt zur EMV in der zugehörigen Anwendungsdokumentation zu entnehmen.

Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

- Die technischen Daten, die Anschluss- und Installationsbedingungen der Komponenten sind den zugehörigen Anwendungsdokumentationen zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

Länderspezifische Vorschriften, die vom Anwender zu berücksichtigen sind

- Europäische Länder: entsprechend Euronormen EN
- Vereinigte Staaten von Amerika (USA):

- Nationale Vorschriften für Elektrik (NEC)
- Nationale Vereinigung der Hersteller von elektrischen Anlagen (NEMA) sowie regionale Bauvorschriften
- Vorschriften der National Fire Protection Association (NFPA)
- Kanada: Canadian Standards Association (CSA)
- Andere Länder:
 - International Organization for Standardization (ISO)
 - International Electrotechnical Commission (IEC)

3.2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch

- Hohe elektrische Spannung und hoher Arbeitsstrom! Lebensgefahr oder schwere Körperverletzung durch elektrischen Schlag!
- Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss! Lebensgefahr oder Körperverletzung durch elektrischen Schlag!
- Gefahrbringende Bewegungen! Lebensgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden durch unbeabsichtigte Bewegungen der Motoren!
- Gesundheitsgefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten in unmittelbarer Umgebung elektrischer Antriebssysteme!
- Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseoberflächen!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung! Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von Batterien!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von unter Druck stehenden Leitungen!

3.3 Gefahrenbezogene Hinweise

3.3.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile und von Gehäusen



Dieser Abschnitt betrifft Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems mit Spannungen **über 50 Volt**.

Werden Teile mit Spannungen größer 50 Volt berührt, können diese für Personen gefährlich werden und zu elektrischem Schlag führen. Beim Betrieb von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Komponenten unter gefährlicher Spannung.

Hohe elektrische Spannung! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag oder schwere Körperverletzung!

- Bedienung, Wartung und/oder Instandsetzung der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems darf nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.
- Beachten Sie die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Arbeiten an Starkstromanlagen.

- Stellen Sie vor dem Einschalten den festen Anschluss des Schutzleiters an allen elektrischen Komponenten entsprechend dem Anschlussplan her.
- Ein Betrieb, auch für kurzzeitige Mess- und Prüfzwecke, ist nur mit fest angeschlossenem Schutzleiter an den dafür vorgesehenen Punkten der Komponenten erlaubt.
- Trennen Sie elektrische Komponenten vom Netz oder von der Spannungsquelle, bevor Sie auf elektrische Teile mit Spannungen größer 50 V zugreifen. Sichern Sie die elektrische Komponente gegen Wiedereinschalten.
- Bei elektrischen Komponenten beachten:
Warten Sie nach dem Abschalten grundsätzlich **30 Minuten**, damit sich spannungsführende Kondensatoren entladen können, bevor Sie auf eine elektrische Komponente zugreifen. Messen Sie die elektrische Spannung von spannungsführenden Teilen vor Beginn der Arbeiten, um Gefährdungen durch Berührung auszuschließen.
- Bringen Sie vor dem Einschalten die dafür vorgesehenen Abdeckungen und Schutzvorrichtungen für den Berührschutz an.
- Berühren Sie keine elektrischen Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand.
- Ziehen Sie Stecker nicht unter Spannung ab oder stecken Sie diese nicht unter Spannung auf.
- Elektrische Antriebssysteme können unter bestimmten Voraussetzungen an Netzen betrieben werden, die durch allstromsensitive FI-Schutzeinrichtungen (RCD/RCM) abgesichert sind.
- Für Einbaugeräte ist der Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern und Wasser sowie gegen direktes Berühren durch ein äußeres Gehäuse, z. B. Schaltschrank, sicherzustellen.

Hohe Gehäusespannung und hoher Ableitstrom! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag!

- Erden oder verbinden Sie vor dem Einschalten und der Inbetriebnahme die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems mit dem Schutzleiter an den Erdungspunkten.
- Schließen Sie den Schutzleiter der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems stets fest und dauerhaft an das Versorgungsnetz an. Der Ableitstrom ist größer als 3,5 mA.
- Stellen Sie eine Schutzleiterverbindung mit einem Mindestquerschnitt gemäß nachfolgender Tabelle her. Bei einem Außenleiterquerschnitt kleiner 10 mm² ist alternativ auch ein Anschluss von zwei Schutzleitern zulässig, welche jeweils den gleichen Querschnitt wie die Außenleiter aufweisen.

Querschnitt Außenleiter	Mindestquerschnitt Schutzleiter Ableitstrom $\geq 3,5$ mA	
	1 Schutzleiter	2 Schutzleiter
1,5 mm ² (AWG 16)	10 mm ² (AWG 8)	2 × 1,5 mm ² (AWG 16)
2,5 mm ² (AWG 14)		2 × 2,5 mm ² (AWG 14)
4 mm ² (AWG 12)		2 × 4 mm ² (AWG 12)
6 mm ² (AWG 10)		2 × 6 mm ² (AWG 10)
10 mm ² (AWG 8)		-
16 mm ² (AWG 6)	16 mm ² (AWG 6)	-
25 mm ² (AWG 4)		-
35 mm ² (AWG 2)		-
50 mm ² (AWG 1/0)	25 mm ² (AWG 4)	-
70 mm ² (AWG 2/0)	35 mm ² (AWG 2)	-
...	...	...

Tab. 3-1: Mindestquerschnitt der Schutzleiterverbindung

3.3.2 Schutzkleinspannung als Schutz gegen elektrischen Schlag

Schutzkleinspannung dient dazu, Geräte mit Basisisolierung an Kleinspannungskreise anschließen zu können.

An den Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems von Rexroth sind alle Anschlüsse und Klemmen, die Spannungen bis 50 Volt führen, in Schutzkleinspannung ("Protective Extra Low Voltage - PELV") ausgeführt. An diese Anschlüsse dürfen Geräte angeschlossen werden, die mit Basisisolierung ausgestattet sind, wie beispielsweise Programmiergeräte, PCs, Notebooks, Anzeigegeräte.

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag! Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss!

Werden Kleinspannungskreise von Geräten, die auch Spannungen und Stromkreise über 50 Volt beinhalten (z. B. den Netzanschluss), an Produkten von Rexroth angeschlossen, dann müssen die angeschlossenen Kleinspannungskreise die Anforderungen für Schutzkleinspannung ("Protective Extra Low Voltage - PELV") erfüllen.

3.3.3 Schutz vor gefährlichen Bewegungen

Gefährliche Bewegungen können durch fehlerhafte Ansteuerung von angeschlossenen Motoren verursacht werden. Die Ursachen können verschiedenster Art sein:

- unsachgemäße oder fehlerhafte Verdrahtung oder Verkabelung
- Bedienungsfehler
- falsche Eingabe von Parametern vor der Inbetriebnahme
- Fehler in den Messwertgebern und Signalgebern
- defekte Komponenten

- Fehler in der Software oder in der Firmware

Diese Fehler können unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einer unbestimmten Zeitdauer im Betrieb auftreten.

Die Überwachungen in den Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems schließen eine Fehlfunktion in den angeschlossenen Antrieben weitestgehend aus. Im Hinblick auf den Personenschutz, insbesondere auf die Gefahr von Körperverletzung und/oder Sachschaden, darf auf diesen Sachverhalt nicht allein vertraut werden. Bis zum Wirksamwerden der eingebauten Überwachungen ist auf jeden Fall mit einer fehlerhaften Antriebsbewegung zu rechnen, deren Maß von der Art der Steuerung und des Betriebszustandes abhängt.

Gefahrbringende Bewegungen! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden!

Für die Anlage oder Maschine mit ihren spezifischen Gegebenheiten, in welche die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems eingebaut werden, ist eine **Risikobeurteilung** zu erstellen.

Aus der Risikobeurteilung sind vom Anwender Überwachungen und anlagenseitig übergeordnete Maßnahmen für den Personenschutz vorzusehen. Die für die Anlage oder Maschine geltenden Sicherheitsbestimmungen sind hierbei mit einzubeziehen. Durch Ausschalten, Umgehen oder fehlendes Aktivieren von Sicherheitseinrichtungen können willkürliche Bewegungen der Maschine oder andere Fehlfunktionen auftreten.

Vermeidung von Unfällen, Körperverletzung und/oder Sachschaden:

- Halten Sie sich nicht im Bewegungsbereich der Maschine und Maschinenteilen auf. Verhindern Sie den unbeabsichtigten Zugang für Personen, z. B. durch
 - Schutzzaun
 - Schutzgitter
 - Schutzabdeckung
 - Lichtschranke
- Stellen Sie eine ausreichende Festigkeit der Schutzzäune und Schutzabdeckungen gegen die maximal mögliche Bewegungsenergie sicher.
- Ordnen Sie NOT-HALT-Schalter leicht zugänglich und schnell erreichbar an. Prüfen Sie die Funktion der NOT-HALT-Einrichtung vor der Inbetriebnahme. Unterlassen Sie den Betrieb der Maschine bei Fehlfunktion des NOT-HALT-Schalters.
- Stellen Sie sicher, dass es nicht zu einem unbeabsichtigten Anlauf kommt. Schalten Sie den Leistungsanschluss der Antriebe über Ausschalter/-taster frei oder verwenden Sie eine sichere Anlaufsperre.
- Bringen Sie vor dem Zugriff oder Zutritt in den Gefahrenbereich die Antriebe sicher zum Stillstand.
- Sichern Sie zusätzlich vertikale Achsen gegen Herabfallen oder Absinken nach Abschalten des Motors, z. B. durch
 - mechanische Verriegelung der vertikalen Achse,
 - externe Brems-/ Fang-/ Klemmeinrichtung oder
 - ausreichenden Gewichtsausgleich der Achse.
- Die serienmäßig gelieferte **Motor-Haltebremse** oder eine externe, vom Antriebsregelgerät angesteuerte Haltebremse **alleine ist nicht für den Personenschutz geeignet!**

- Schalten Sie die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems über den Hauptschalter spannungsfrei und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten bei:
 - Wartungsarbeiten und Instandsetzung
 - Reinigungsarbeiten
 - langen Betriebsunterbrechungen
- Vermeiden Sie den Betrieb von Hochfrequenz-, Fernsteuer- und Funkgeräten in der Nähe von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems und deren Zuleitungen. Wenn ein Gebrauch dieser Geräte unvermeidlich ist, prüfen Sie bei Erstinbetriebnahme des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems die Maschine oder Anlage auf mögliche Fehlfunktionen bei Betrieb solcher Hochfrequenz-, Fernsteuer- oder Funkgeräte in deren möglichen Gebrauchslagen. Eventuell ist eine spezielle EMV-Prüfung notwendig.

3.3.4 Schutz vor elektromagnetischen und magnetischen Feldern bei Betrieb und Montage

Elektromagnetische und magnetische Felder!

Gesundheitsgefahr für Personen mit aktiven Körperhilfsmitteln (AIMD) wie Herzschrittmachern oder passiven metallischen Implantaten.

- Gefahr durch elektromagnetische und magnetische Felder in unmittelbarer Nähe von Antriebsregelgeräten und dazugehörigen stromführenden Leiter für oben genannte Personengruppen.
- Zutritt zu diesen Bereichen kann für oben genannte Personengruppen ein erhöhtes Risiko darstellen, es sollte der behandelnde Arzt konsultiert werden.
- Bei möglichen Auswirkungen auf oben genannte Personen während des Betriebs von Antriebsregelgeräten und Zubehöriteilen die gefährdeten Personen aus der Nähe von Zuleitungen und Geräten bringen.

3.3.5 Schutz gegen Berühren heißer Teile

Heiße Oberflächen von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems. Verbrennungsgefahr!

- Vermeiden Sie das Berühren von heißen Oberflächen von z. B. Bremswiderständen, Kühlkörpern, Versorgungs- und Antriebsregelgeräten, Motoren, Wicklungen und Blechpaketen!
- Temperaturen der Oberflächen können während oder nach dem Betrieb je nach Betriebsbedingungen **über 60 °C (140 °F)** liegen.
- Lassen Sie die Motoren nach dem Abschalten ausreichend lange abkühlen, bevor Sie diese berühren. Abkühlzeiten **bis 140 Minuten** können erforderlich sein! Die erforderliche Abkühlzeit ist ungefähr fünfmal so groß wie die in den technischen Daten angegebene thermische Zeitkonstante.
- Lassen Sie Drosseln, Versorgungs- und Antriebsregelgeräte **15 Minuten** lang nach dem Abschalten abkühlen, bevor Sie diese berühren.
- Tragen Sie Schutzhandschuhe oder arbeiten Sie nicht an heißen Oberflächen.
- Für bestimmte Anwendungen sind nach den Sicherheitsvorschriften Maßnahmen zur Verhinderung von Verbrennungsverletzungen in der

Endanwendung vom Hersteller der Maschine oder Anlage vorzunehmen. Diese Maßnahmen können beispielsweise sein: Warnhinweise an der Maschine oder Anlage, trennende Schutzeinrichtung (Abschirmung oder Absperrung) oder Sicherheitshinweise in der Anwendungsdokumentation.

3.3.6 Schutz bei Handhabung und Montage

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung! Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!

- Beachten Sie die einschlägigen Vorschriften zur Verhütung von Unfällen (z. B. Unfallverhütungsvorschriften).
- Verwenden Sie geeignete Montage- und Transporteinrichtungen.
- Beugen Sie Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vor.
- Benutzen Sie nur geeignetes Werkzeug, sofern vorgeschrieben, Spezialwerkzeug.
- Setzen Sie Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht ein.
- Benutzen Sie geeignete Schutzausstattung (z. B. Schutzhelm, Schutzbrille, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe).
- Halten Sie sich nicht unter hängenden Lasten auf.
- Beseitigen Sie ausgelaufene Flüssigkeiten am Boden sofort, ansonsten besteht Sturzgefahr!

3.3.7 Schutz beim Umgang mit Batterien

Batterien bestehen aus aktiven Chemikalien in einem festen Gehäuse. Unsachgemäßer Umgang kann daher zu Verletzungen oder Sachschäden führen.

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung!

- Versuchen Sie nicht, leere Batterien durch Erhitzen oder andere Methoden zu reaktivieren (Explosions- und Ätzungsgefahr).
- Versuchen Sie nicht, Batterien aufzuladen, weil sie dabei auslaufen oder explodieren können.
- Werfen Sie Batterien nicht ins Feuer.
- Zerlegen Sie keine Batterie.
- Beschädigen Sie beim Wechsel der Batterie(n) nicht die elektrischen Bauteile in den Geräten.
- Verwenden Sie nur die für das Produkt vorgeschriebenen Batterietypen.



Umweltschutz und Entsorgung! Die im Produkt enthaltenen Batterien sind im Sinne der gesetzlichen Bestimmungen als Gefahrgut beim Transport im Land-, Luft- und Seeverkehr anzusehen (Explosionsgefahr). Entsorgen Sie Altbatterien getrennt von anderem Abfall. Beachten Sie die nationalen Bestimmungen Ihres Landes.

3.3.8 Schutz vor unter Druck stehenden Leitungen

Flüssigkeits- und druckluftgekühlte Motoren und Komponenten können entsprechend den Angaben in den Projektierungsbeschreibungen zum Teil mit extern zugeführten und unter Druck stehenden Medien wie Druckluft, Hydrauliköl, Kühlflüssigkeit und Kühlschmiermittel versorgt werden. Unsachgemäßer Umgang mit den angeschlossenen Versorgungssystemen, Versorgungsleitungen oder Anschlüssen kann zu Verletzungen oder Sachschäden führen.

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von unter Druck stehenden Leitungen!

- Versuchen Sie nicht, unter Druck stehende Leitungen zu trennen, zu öffnen oder zu kappen (Explosionsgefahr).
- Beachten Sie die Betriebsvorschriften der jeweiligen Hersteller.
- Lassen Sie vor Demontage von Leitungen, Druck und Medium ab.
- Benutzen Sie geeignete Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe).
- Beseitigen Sie ausgelaufene Flüssigkeiten am Boden sofort, ansonsten besteht Sturzgefahr!



Umweltschutz und Entsorgung! Die für den Betrieb des Produktes verwendeten Medien können unter Umständen nicht umweltverträglich sein. Entsorgen Sie umweltschädliche Medien getrennt von anderem Abfall. Beachten Sie die nationalen Bestimmungen Ihres Landes.

3.4 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik

Die Sicherheitshinweise in der vorliegenden Anwendungsdokumentation beinhalten bestimmte Signalwörter (Gefahr, Warnung, Vorsicht, Hinweis) und ggf. eine Signalgrafik (nach ANSI Z535.6-2011).

Das Signalwort soll die Aufmerksamkeit auf den Sicherheitshinweis lenken und bezeichnet die Schwere der Gefährdung.

Die Signalgrafik (Warndreieck mit Ausrufezeichen), welche den Signalwörtern Gefahr, Warnung und Vorsicht vorangestellt wird, weist auf Gefährdungen für Personen hin.

GEFAHR

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **werden** Tod oder schwere Körpervletzung eintreten.

WARNUNG

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **können** Tod oder schwere Körpervletzung eintreten.

VORSICHT

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körpervletzung eintreten.

HINWEIS

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

4 Einzelkomponenten zusammenstellen

4.1 Dokumentationen

Siehe [Kap. "Dokumentationen"](#) auf Seite 18

4.2 Kurzbeschreibung der Einzelkomponenten

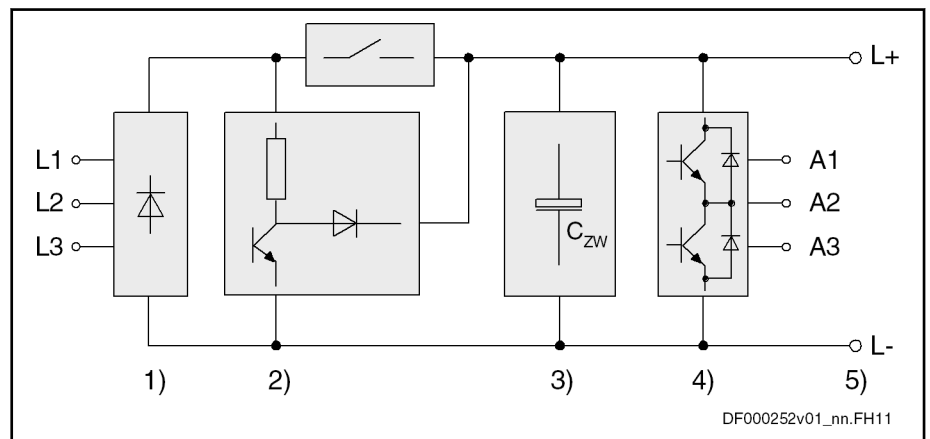
4.2.1 HCS01 - Kurzbeschreibung und Aufbau

Kurzbeschreibung Die kompakten Umrichter HCS01 gehören zur Produktfamilie IndraDrive Cs und werden verwendet, um Motoren Rexroth IndraDyn oder Fremdmotoren zu betreiben.

HCS01-Typen:

- **02:** Netzanschlussspannung 3 AC 110 ... 230 V
- **03:** Netzanschlussspannung 3 AC 200 ... 500 V

Aufbau, Blockschaltbild



- 1) Netzeingang mit Brückengleichrichter
- 2) Bremswiderstandsschaltung; Ladestrombegrenzung
- 3) Zwischenkreiskapazitäten
- 4) Wechselrichterbrücke mit Ausgang zum Motor
- 5) Zwischenkreisanschluss

Abb. 4-1: Blockschaltbild HCS01

4.3 Antriebssystem konfigurieren

4.3.1 Umrichter

Die Wahl des geeigneten Umrichters hängt ab von

- Netztyp
- Netzspannung
- Netzeinspeisung (1-phasig oder 3-phasig)

Einzelkomponenten zusammenstellen

Netztyp und Netzspannung

IT-Netz Netz mit geerdetem Außenleiter		TN-S-Netz TN-C-Netz TT-Netz
Netzspannung ≤ 3 AC 230V	Netzspannung 3 AC 230 ... 500 V	Besonderheiten bei 1-phasiger Netzspannung: siehe Tabelle "Netzeinspeisung"
kein Transformator erforderlich	Trenntransformator mit geerdetem Sternpunkt erforderlich	
HCS01.1E-W0003-A-02 HCS01.1E-W0006-A-02 HCS01.1E-W0009-A-02 HCS01.1E-W0013-A-02 HCS01.1E-W0018-A-02 HCS01.1E-W0005-A-03 HCS01.1E-W0008-A-03 HCS01.1E-W0018-A-03 HCS01.1E-W0028-A-03 HCS01.1E-W0054-A-03	HCS01.1E-W0005-A-03 HCS01.1E-W0008-A-03 HCS01.1E-W0018-A-03 HCS01.1E-W0028-A-03 HCS01.1E-W0054-A-03	HCS01.1E-W0003-A-02 HCS01.1E-W0006-A-02 HCS01.1E-W0009-A-02 HCS01.1E-W0013-A-02 HCS01.1E-W0018-A-02 HCS01.1E-W0005-A-03 HCS01.1E-W0008-A-03 HCS01.1E-W0018-A-03 HCS01.1E-W0028-A-03 HCS01.1E-W0054-A-03

Tab. 4-1: Netztyp und Netzspannung

Netzeinspeisung

1-phasig ¹⁾	3-phasig	
1 AC 110 ... 230 V	3 AC 200 ... 500 V	
	Spartransformator	-
	3 AC 110 ... 230 V	-
HCS01.1E-W0003-A-02	HCS01.1E-W0005-A-03	
HCS01.1E-W0006-A-02	HCS01.1E-W0008-A-03	
HCS01.1E-W0009-A-02	HCS01.1E-W0018-A-03	
HCS01.1E-W0013-A-02	HCS01.1E-W0028-A-03	
HCS01.1E-W0018-A-02	HCS01.1E-W0054-A-03	
Netzeinspeisung		
Einzeleinspeisung	Einzeleinspeisung	
	Gruppeneinspeisung	
	Zentraleinspeisung	

¹⁾ Bei 1-phasiger Netzeinspeisung können Sie die Netzleitung am Stecker X3 an L1, L2 oder L3 anschließen

Tab. 4-2: Netzeinspeisung

Zwischenkreiskopplung

Wenn zwischen den einzelnen Geräten ein Energieausgleich vorhanden sein soll, müssen die Zwischenkreise dieser Geräte gekoppelt werden. Eine Zwischenkreiskopplung begrenzt die Auswahl von Umrichtern HCS01.

Siehe auch [Kap. 4.6.4 "Zwischenkreiskopplung" auf Seite 94.](#)

4.3.2 Funktionale Ausstattung

HCS01 - ECONOMY vs. BASIC vs. ADVANCED

Funktionale Ausstattung	HCS01.1E-W00**-A-0*-...		
	...E-S3 (ECONOMY)	...B-ET (BASIC)	...A-CC, ...A-ET (ADVANCED)
Kommunikation	sercos III / EtherCAT	Multi-Ethernet (inkl. sercos III)	CC: sercos III Master (Quer- kommunikation) ET: Multi-Ethernet
		alternative Schnittstelle ¹⁾ (PROFIBUS DP, CANopen) ²⁾	alternative Schnittstelle ¹⁾ (Multi-Ethernet, PROFIBUS DP, CANopen)
Geberauswertung	Multi-Geberschnittstelle	Multi-Geberschnittstelle	Multi-Geberschnittstelle
		optionale Multi-Geberschnitt- stelle ¹⁾	optionale Multi-Geberschnitt- stelle ¹⁾
Geberemulation	–	✓	✓
Integrierte Sicherheitstechnik	L3 (Safe Torque Off) L4 (Safe Torque Off, Safe Brake Control)	L3 (Safe Torque Off) L4 (Safe Torque Off, Safe Brake Control) S4 (Safe Motion) S5 (Safe Motion) SB (Safe Motion Bus)	L3 (Safe Torque Off) L4 (Safe Torque Off, Safe Brake Control) S4 (Safe Motion) S5 (Safe Motion) SB (Safe Motion Bus)
IndraMotion	–	MLD-S ³⁾	MLD-S ³⁾ MLD-M ³⁾
frei konfigurierbare digitale Ein-/Ausgänge (inkl. Mess- taster)	✓	✓	✓
analoger Eingang	✓	✓	✓
Bedienteil	mit Programmiermodul- Funktion	✓	✓
	mit Steckplatz für microSD-Speicherkarte	✓	✓
optionale E/A-Erweiterung di- gital/analog	✓	✓	✓
Engineering Port	✓	✓	✓ (nur A-CC)

- 1) **eine** zusätzliche Schnittstelle je Umrichter für Kommunikation **oder** Geberauswertung
- 2) Wenn Sie als Kommunikation "PROFIBUS DP" oder "CANopen" verwenden, steht Ihnen die Multi-Ethernet-Funktion nicht mehr zur Verfügung. Die Anschlussstellen X24 und X25 können Sie aber noch als Engineering-Schnittstellen nutzen.
- 3) Firmware-Version MPx-17 oder höher
- Tab. 4-3: *ECONOMY vs. BASIC vs. ADVANCED*

4.3.3 Firmware

Firmware und Gerätetypen

Gerätetyp	Firmware
HCS01.1E-W00**-A-0*- E-S3 (ECONOMY)	FWA-INDRV*-MPE- 16 VRS-D5-x-NNN-NN oder höher
HCS01.1E-W00**-A-0*- B-ET (BASIC)	FWA-INDRV*-MPB- 16 VRS-D5-x-xxx-xx oder höher
HCS01.1E-W00**-A-0*- A-CC (ADVANCED)	FWA-INDRV*-MPC- 17 VRS-D5-x-xxx-xx oder höher
HCS01.1E-W00**-A-0*- A-ET (ADVANCED)	FWA-INDRV*-MPC- 20 VRS-D5-x-xxx-xx oder höher

Tab. 4-4: Gerätetypen und Firmware

Firmware-Typen

Aufbau der Firmware-Typbezeichnung Die Typbezeichnung der Firmware setzt sich aus folgenden Typenschlüssel-Elementen zusammen:

Firmware	Grundpaket der Variante ...	Version	Release	Sprache	Ausprägung Open-Loop / Closed-Loop	Alternative Erweiterungspakete	Additive Erweiterungspakete
FWA-INDRV*-	MPE-	≥ 16	VRS-	D5-	x-	NNN-	NN
FWA-INDRV*-	MPB-	≥ 16	VRS-	D5-	x-	xxx-	xx
FWA-INDRV*-	MPC-	≥ 17	VRS-	D5-	x-	xxx-	xx

Tab. 4-5: Grundaufbau der Firmware-Typbezeichnung

Funktionsspezifische Kürzel in Typbezeichnung der Firmware

Grundpaket (Anwendung und Performance)

- **MPE** → Firmware mit ECONOMY-Performance und ECONOMY-Funktionalität
- **MPB** → Firmware mit BASIC-Performance und BASIC-Funktionalität
- **MPC** → Firmware mit ADVANCED-Performance und ADVANCED-Funktionalität

Ausprägung (Open-Loop/Closed-Loop)

- **0** → Open-Loop
- **1** → Closed-Loop

Alternative Erweiterungspakete

- **NNN** → ohne alternatives Erweiterungspaket
- **SRV** → Funktionspaket "Servofunktion"
- **SNC** → Funktionspaket "Synchronisation"
- **MSP** → Funktionspaket "Hauptspindel"
- **ALL** → alle alternativen Erweiterungspakete

Additive Erweiterungspakete

- **NN** → ohne additives Erweiterungspaket
- **MA** → IndraMotion MLD Advanced (bei MPB-, MPC-Firmware)

- **ML** → IndraMotion MLD zur freien Programmierung; einschl. Nutzung der Technologiefunktionen (bei MPB-, MPC-Firmware)



Über den aktuellen Stand der lieferbaren Firmware-Typen gibt Ihnen der zuständige Rexroth-Vertriebspartner Auskunft.



Detaillierte Informationen finden Sie in der Funktionsbeschreibung der eingesetzten Firmware (Index-Eintrag "Funktionsübersicht/Funktionspakete").

Firmware-Varianten

MPx-xxVRS

Firmware-Variante →		MPE ¹⁾		MPB		MPC	
Firmware-Ausprägung →		OL	CL	OL	CL	OL	CL
Grundpaket	Basisfunktionen	■	■	■	■	■	■
	Grundpaket "Open-Loop"	■	■	■	■	■	■
	Grundpaket "Closed-Loop"	-	■	-	■	-	■
Alternative Funktionspakete	Servofunktion	-	-	-	■	-	■
	Synchronisation	-	-	■	■	■	■
	Hauptspindel	-	2)	■	■	■	■
Additives Funktionspaket	IndraMotion MLD	-	-	■	■	■	■

MPE

Einzelachs-Firmware mit Economy-Performance

MPB

Einzelachs-Firmware mit Basic-Performance

MPC

Einzelachs-Firmware mit Advanced-Performance

OL

Open-Loop-Ausprägung

CL

Closed-Loop-Ausprägung

1)

Bei Economy-Firmware MPE ist nur ein erweitertes Grundpaket verfügbar

2)

Im erweiterten Grundpaket ist die Funktion "Parametersatzumschaltung" enthalten

Tab. 4-6:

Abhängigkeit der Funktionspakete von Hardware und Firmware-Variante

4.3.4 Motoren

IndraDyn

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Kombinationen von Motoren MSM mit Umrichtern HCS01.

Motor	HCS01									
	Baugröße 1						Baugröße 2		Baugröße 3	
	3 AC 110 ... 230 V					3 AC 200 ... 500 V				
	W0003	W0006	W0009	W0013	W0018	W0005	W0008	W0018	W0028	W0054
MSM019A	■	□	□	□	-	T	T	-	-	-
MSM019B	■	□	□	□	-	T	T	-	-	-
MSM031B	x	■	□	□	-	T	T	-	-	-
MSM031C	-	x	■	□	-	T	T	-	-	-
MSM041B	-	-	x	■	□	-	T	T	-	-

- optimale Kombination
- zulässige Kombination (Umrichter überdimensioniert)
- × zulässige Kombination (Motor überdimensioniert)
- T zulässige Kombination (Transformator notwendig, da der Betrieb von MSM-Motoren nur mit maximal 3 AC 230 V zulässig ist)
- Kombination nicht zulässig

Tab. 4-7: Kombination von Umrichtern HCS01 mit Motoren MSM

Fremdmotoren

Grundsätzliches zu Fremdmotoren

Warum Fremdmotoren an Antriebsregelgeräten IndraDrive Cs einsetzen?

Maschinenachsen werden heute hauptsächlich mit elektrischen Antrieben bewegt. In den meisten Fällen kommen Motoren in Standard-Ausführung zum Einsatz, da dies die kostengünstigste Lösung ist.

Spezielle Anforderungen

Bedingt durch spezielle Anforderungen an Maschinenachsen, konstruktive oder sicherheitstechnische Aspekte, kann jedoch für den Maschinenhersteller auch die Notwendigkeit bestehen, eine vom Standard abweichende Motor-konstruktion zu verwenden.

Nicht lieferbare Motorausführungen

Für diese Fälle ergibt sich für den Lieferanten von Antrieben die Forderung, auch Antriebe mit Motoren realisieren zu können, die aufgrund der speziellen Ausführung nicht im eigenen Lieferprogramm enthalten sind.

Prüfung vor Einsatz

An Antriebsregelgeräten der Gerätefamilie IndraDrive Cs können auch Fremdmotoren eingesetzt werden. Prüfen Sie dazu, ob der Fremdmotor die Anforderungen für den Einsatz erfüllt.

Die Firmware-Funktionsbeschreibung enthält Formblätter für Motordaten. Besorgen Sie sich für die Eignungsprüfung eines Fremdmotors das ausgefüllte Formblatt.

Welche Richtlinien sind wichtig?

Nach den gesetzlichen Bestimmungen (EU-Richtlinien EMV89/336/EWG und den deutschen EMV-Gesetzen) müssen Anlagen und Maschinen entsprechend dem derzeitigen Stand der Normung konstruiert und gebaut werden.

Um die Maschinenrichtlinien hinsichtlich der "Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)" zu erfüllen, muss eine Konformitätsprüfung des Antriebssystems (Motor mit Antriebsregelgerät und Anschlusskonstruktion) durchgeführt werden. Die Prüfung des Antriebssystems und Einhaltung der Richtlinien muss durch den Maschinenhersteller sichergestellt werden.

Ansteuerbare Fremdmotoren

Motorarten

Folgende Motorarten können angesteuert werden:

- Asynchronmotoren, rotativ
- Asynchronmotoren, linear
- Synchronmotoren, rotativ
- Synchronmotoren, linear

Diese Motoren können im Rahmen der technischen Daten des ausgewählten Antriebsregelgerätes IndraDrive Cs betrieben werden. Falls Motoren mit einer Haltebremse versehen sind, sollte diese über das Antriebsregelgerät angesteuert werden. Auf Übereinstimmung der relevanten technischen Daten der Motorhaltebremse und des Haltebremsen-Ausgangs achten!



Bei Fremdmotoren gibt Rexroth grundsätzlich keine Gewährleistung für die Leistungsdaten an der Motorwelle!

Synchronmotoren

Bei Synchronmotoren mit Motorgeber muss bei der Inbetriebnahme der Kommutierungs-Offset eingestellt werden. Die Antriebsfirmware bietet mehrere Verfahren zur Ermittlung dieses Offsets, damit die Bestimmung des Wertes bei unterschiedlichen Motoreigenschaften möglich ist.



Beachten Sie die Einschränkungen beim Einsatz von Synchronmotoren im Zusammenhang mit der Kommutierungsoffset-Ermittlung! Siehe Firmware-Dokumentation Kapitel "Antriebsregelung", "Kommutierungseinstellung".

Eine ggf. vorhandene Reluktanzeigenschaft ist bei Fremd-Synchronmotoren nicht nutzbar! Die Bestimmung betriebssicherer Motorparameterwerte für die Nutzung der Reluktanzeigenschaft ist bei Fremdmotoren nicht möglich. Das entsprechende Bit von "P-0-4014, Motorart" darf deshalb nicht gesetzt werden!

Anforderungen an Fremdmotoren

Allgemeines

Prüfen Sie für den erfolgreichen und betriebssicheren Einsatz eines Fremdmotors,

- ob der anzusteuernende Fremdmotor den Spannungsbeanspruchungen genügt
- welches Antriebsregelgerät aufgrund der abzugebenden Motordrehmomente und -leistung geeignet ist
- ob der Fremdmotor die erforderliche Mindestinduktivität aufweist
- ob der Motor vor unzulässiger Erwärmung bei Überlast geschützt werden kann (Temperaturauswertung)
- ob das angebaute Lage-Mess-System vom Antriebsregelgerät ausgewertet werden kann bzw. welches Lage-Mess-System bei Einbaumotoren auswählbar ist

Spannungsbeanspruchung des Fremdmotors

Die in der Praxis auftretende Spannungsbeanspruchung des Isolationssystems eines Motors wird wesentlich von folgenden Merkmalen beeinflusst:

- von den Ausgangsgrößen des eingesetzten Antriebsregelgerätes (speisen die Übertragungsstrecke)
- von Kabelparametern in Abhängigkeit von Kabelaufbau und -länge (bestimmen die Eigenschaften der Übertragungsstrecke, wie z. B. die Dämpfung)
- vom Motoraufbau hinsichtlich kapazitiver und induktiver Eigenschaften (stellen den Abschluss der Übertragungsstrecke dar)

Im Resultat der Einflussgrößen wird das Isolationssystem des Fremdmotors hinsichtlich Spannung durch folgende Größen beansprucht:

- periodische Spitzenspannung U_{ss} und
- Spannungsänderung du/dt

Die auftretenden periodischen Spitzenspannungen an den Motorklemmen entstehen durch Reflexionen am Motorkabelende. Dadurch wird die Isolation des Motors mit höherer Spitzenspannung beansprucht als am Ausgang des Leistungsteils auftritt.



Ermitteln Sie die auftretende Spannungsbeanspruchung an den **Anschlussklemmen** des Fremdmotors in der Applikation mit allen beteiligten Komponenten.

Verwendung von Motorfilter HMF

Verwenden Sie spannungsreduzierende Komponenten (z. B. Motorfilter HMF), wenn eines der folgenden Kriterien zutrifft:

- zulässige Spannungsänderung (du/dt) des Fremdmotors: **< 5 kV/μs**
- **Bei Netzspannung 3 AC 230 V ... 500 V:**
Zulässige periodische Spitzenspannung (Scheitelwert) des Fremdmotors zwischen Phase-Phase und Phase-Gehäuse: **< 1500 V**
- **Bei Netzspannung bis 3 AC 230 V:**
Zulässige periodische Spitzenspannung (Scheitelwert) des Fremdmotors zwischen Phase-Phase und Phase-Gehäuse: **< 850 V**
(Für den Betrieb von Motoren, die bei dieser Netzspannung keine spannungsreduzierenden Komponenten erfordern, muss bei Geräten mit Netzanschlussspannungs-Kennung "03" die Einschaltsschwelle des Bremswiderstands auf DC 430 V reduziert werden!)
- Die Spannungsänderung (du/dt) und periodische Spitzenspannung (U_{ss}) an den Motorklemmen werden beeinflusst von der Länge und den elektrischen Eigenschaften des Motorkabels:
 - Je länger das Motorkabel, desto stärker ausgeprägt sind die Spannungsüberhöhungen (periodische Spitzenspannung) am motorseitigen Kabelende. Ab ca. 25 m Kabellänge tritt die maximale periodische Spitzenspannung auf. Eine weitere Spannungssteigerung ist auch bei längeren Kabeln nicht zu erwarten.
 - Bei Kabellängen unter 15 m verringert sich die periodische Spitzenspannung längenabhängig gegenüber dem angegebenen Maximalwert bis auf die Höhe der Zwischenkreisspannung.



Berücksichtigen Sie neben dem Nennstrom I_N insbesondere die maximal zulässige Schaltfrequenz der Leistungsstufe (f_s), mit der das Motorfilter HMF betrieben werden darf.

Überprüfen Sie den Erfolg der spannungsreduzierenden Maßnahmen durch Spannungsmessung an den Motorklemmen. Potentialfreie bzw. -getrennte Messeinrichtung benutzen!

Mindestinduktivität Fremdmotor

Der Motor muss, abhängig vom verwendeten Antriebsregelgerät, einen Mindestwert für die Induktivität haben. Die tatsächlich vorhandene Induktivität eines Motors lässt sich mit einer Induktivitätsmessbrücke direkt zwischen jeweils zwei Motorklemmen messen. Die Messung muss bei einem kompletten, betriebsmäßig verschalteten, aber noch nicht angeschlossenen Motor erfolgen. Dabei bleibt eine Motorklemme offen! Bei Asynchronmotoren ist der Messwert nur verwendbar, wenn der Rotor keine geschlossenen Nuten hat!

Antriebsregelgerät	Minimal erforderliche Motorinduktivität
HCS01 bei 3 × AC 230 V	$L_{U-V} = 60 \times 4 / (\sqrt{2} \times I_{Typ} \times f_s)$ (in mH)
HCS01 bei 3 × AC 400 V	$L_{U-V} = 80 \times 4 / (\sqrt{2} \times I_{Typ} \times f_s)$ (in mH)
HCS01 bei 3 × AC 480 V	$L_{U-V} = 116 \times 4 / (\sqrt{2} \times I_{Typ} \times f_s)$ (in mH)

I_{Typ} Maximalstrom des Antriebsregelgerätes nach Typenschlüssel (Effektivwert)
 f_s gewünschte Schaltfrequenz in kHz
 Tab. 4-8: *Mindestinduktivitäten in Abhängigkeit von Antriebsregelgerätedaten, Versorgungen und Versorgungsspannung*

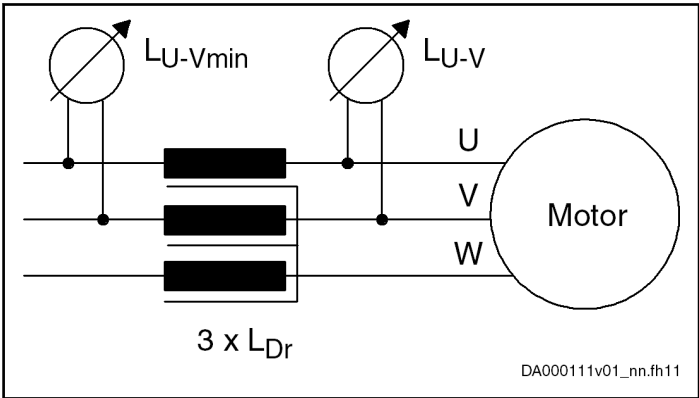
Installieren Sie eine dreiphasige Drossel in der Motorzuleitung, wenn die Induktivität des Fremdmotors kleiner ist als in der vorstehenden Tabelle ange-

geben. Diese Drossel muss die messbare Induktivität zwischen jeweils zwei Motorklemmen auf den Mindestwert anheben.



Bei Messung der Induktivität können bei verschiedenen Rotorlagen innerhalb einer Polweite des Motors verschiedene Induktivitätswerte festgestellt werden. Für die Prüfung auf den Mindestwert ist der Mittelwert relevant.

Nur bei **stillstehendem** Motor können korrekte Werte ermittelt werden!

Vorhandener Fremdmotor	Geplanter Fremdmotor
 $L_{Dr} = 0,5 \times (L_{U-Vmin} - L_{U-V})$ (Induktivitätsmessung mit 1 kHz) Abb. 4-2: Einbau von $3 \times L_{Dr}$ (dreiphasige Drossel)	Berechnung der Streuinduktivität (Asynchronmotor) bzw. Induktivität (Synchronmotor) des Fremdmotors mit Hilfe des einphasigen Ersatzschaltbildes (Herstellerangaben!). Rechnerische Ermittlung der Drossel, falls erforderlich. Kontaktaufnahme mit Rexroth empfohlen!
Anforderungen an die Drossel: • $I_{n\_Dr} \geq I_{n\_Mot}$ Der Drossel-Bemessungsstrom muss größer gleich dem Motor-Bemessungsstrom sein. • Die Drossel wird, abhängig von der maximalen Drehzahl, mit der entsprechenden Ausgangsfrequenz und der PWM-Frequenz des Antriebsregelgerätes beansprucht. • Die Isolationsklasse muss mindestens der des Motors entsprechen oder für höhere Temperaturen ausgelegt sein. • Die Spannungsbeanspruchung der Drossel hängt ab vom verwendeten Antriebsregelgerät.	

Tab. 4-9: Angaben zur evtl. erforderlichen Drossel

Temperaturauswertung Fremdmotor

Betreiben Sie nur Motoren mit eingebautem Temperatursensor an Antriebsregelgeräten IndraDrive Cs, damit der Motor vom Antriebsregelgerät thermisch überwacht und vor Beschädigung durch zu starke Erwärmung geschützt werden kann (siehe "P-0-0512, Temperatursensor").

Möchten Sie in Ausnahmefällen Fremdmotoren ohne Temperatursensor an Antriebsregelgeräten IndraDrive Cs betreiben, müssen Sie die thermischen Zeitkonstanten von Motorgehäuse (P-0-4035) und Motorwicklung (P-0-4034, P-0-4037) ermitteln. Damit kann die Firmware mit Hilfe ihres Temperaturmodells die Kühlsituation des Motors korrekt widerspiegeln.



Bei Verschmutzung von Motorgehäuse oder Lüfter wird die Kühlsituation des Motors verschlechtert und damit nur noch unzureichend vor thermischer Überlastung geschützt!

Anforderungen an den Geber des Fremdmotors

Motorgeber Fremd-Asynchronmotor

Asynchronmotoren können auch im "Open-Loop"-Betrieb (ohne Motorgeber) durch Antriebsregelgeräte IndraDrive Cs angesteuert werden. Im "Closed-Loop"-Betrieb (mit Motorgeber) genügt für Asynchronmotoren ein relatives Mess-System.

Motorgeber Fremd-Synchronmotor

Für betriebssichere Antriebe mit Fremd-Synchronmotoren an Antriebsregelgeräten IndraDrive Cs sind bei der Auswahl des Mess-Systems folgende Kombinationsmöglichkeiten bzw. Einschränkungen zu beachten:

Antriebsfamilie	Motor-Mess-System	Fremd-Synchronmotor
IndraDrive Cs	absolut	■
	relativ	□

- vorteilhafte Kombination
- Kombination ist möglich (applikationsspezifische Einschränkungen), ggf. erschwerte Inbetriebnahme!

Tab. 4-10: *Kombinationsmöglichkeiten von Fremd-Synchronmotor und Motor-Mess-System*



Das Antriebsregelgerät kann Mess-Systeme als Motorgeber auswerten, wenn sie in "P-0-0074, Gebertyp 1 (Motorgeber)" aufgeführt sind.

Angaben zu absoluten und relativen Mess-Systemen siehe Abschnitt "Mess-Systeme" der Firmware-Dokumentation!

Motorgeber Resolver - Auswahlhinweise

Resolver sind zunächst auf ihre Eignung als Motorgeber zu überprüfen. Für die Prüfung der Auswertbarkeit durch die Antriebsregelgeräte sind folgende Resolverdaten erforderlich:

- die zu vergleichenden Daten des Resolversystems müssen bei 8 kHz vorliegen
- Übersetzungsverhältnis
- Stromaufnahme
- DC-Widerstand des Stators
- Polzahl
- Phasenverschiebung

Es ist anhand der Resolverdaten zu prüfen, ob die Versorgungsspannung der Geberschnittstelle und die Signalpegel der Geberspuren ausreichend sind.

Hinweise zu Auswahl und Inbetriebnahme

Auswahl des Antriebsregelgerätes hinsichtlich Dauerstrom

Das für den jeweiligen Motor erforderliche Antriebsregelgerät wird durch Vergleich der Motor- mit den Gerätedaten bestimmt.



Der Dauerstrom des Antriebsregelgerätes sollte größer sein als der Dauerstrom des Motors.

Die Dauerleistung des Antriebsregelgerätes muss größer sein als die geforderte mittlere Leistung!

Auswahl der Verbindungstechnik

Die verfügbaren Leistungs- und Geberkabel finden Sie in der Dokumentation "Rexroth Anschlusskabel IndraDrive und IndraDyn".

Hinweise zur Inbetriebnahme



Weitere Informationen, Inbetriebnahmehinweise und unterstützende Unterlagen (z. B. Formblätter zum Erfassen der benötigten Daten) finden Sie in der Firmware-Dokumentation.

4.3.5 Kabel

Motorleistungskabel

Auswahl

Auswahl eines geeigneten Motorleistungskabels:

Siehe Dokumentation "Rexroth Anschlusskabel IndraDrive und IndraDyn" (R911322948).

Zulässige Kabellängen

Zulässige Kabellängen bei Umgebungstemperatur $T_{a\_work} \leq 40\text{ °C}$ nach EN 60 204:

HCS01.1E-...-A-02	PWM-Frequenz [kHz]			
	4	8	12	16
W0003	40 m	20 m	15 m	5 m
W0006				
W0009				
W0013				
W0018				
HCS01.1E-...-A-03				
W0005	75 m	38 m	25 m	-
W0008				
W0018				
W0028				
W0054				

Tab. 4-11: Zulässige Motorkabellängen

Geberkabel

MSM-Motoren

	HCS01									
	Baugröße 1						Baugröße 2		Baugröße 3	
	3 AC 110 ... 230 V					3 AC 200 ... 500 V				
Motor	W0003	W0006	W0009	W0013	W0018	W0005	W0008	W0018	W0028	W0054
MSM019A-...-M	RKG0062; RKG0065 ; RKG0063 (Verlängerung, optional)						-	-	-	
MSM019B-...-M							-	-	-	
MSM031B-...-M							-	-	-	
MSM031C-...-M							-	-	-	
MSM041B-...-M	RKG0062; RKG0065 ; RKG0063 (Verlängerung, optional)							-	-	

- Kombination nicht zulässig

Tab. 4-12: Geberkabel für Umrichter HCS01 und Motoren MSM

Geberkabellänge Siehe [Kap. "Geberkabellänge" auf Seite 191](#)

MS2N-Motoren

MS2N-Geber	Geberkabel
AS/AM, BS/BM	RG2-002AB; RG2-500AB (Verlängerung, optional)
CS/CM, HS/HM, DS/DM	RG2-002AA; RG2-510AA (Verlängerung, optional)

Tab. 4-13: Geberkabel für Umrichter HCS01 und MS2N-Motoren

Geberkabellänge Siehe [Kap. "Geberkabellänge" auf Seite 191](#)

MSK-Motoren

Siehe Dokumentation "Rexroth Anschlusskabel IndraDrive und IndraDyn" → Geberkabelauswahl.

4.4 Aufstellbedingungen

4.4.1 Umgebungs- und Einsatzbedingungen

WARNUNG

Tödlicher Stromschlag durch spannungsführende Teile mit mehr als 50 V!

Betreiben Sie das Gerät ausschließlich

- mit aufgesteckten Anschlusssteckern (auch wenn an den Anschlusssteckern keine Leitungen angeschlossen sind) und
- mit angeschlossenem Schutzleiter!

Schaltschrank

Die Geräte der Produktfamilie IndraDrive Cs sowie ihre Zusatzkomponenten (mit Ausnahme einiger Bremswiderstände) müssen **in Schaltschränke** eingebaut werden.

Überprüfen Sie die Einhaltung der Umgebungs- und Einsatzbedingungen, insbesondere der Schaltschranktemperatur, durch eine Wärmehaushaltsberechnung des Schaltschranks. Messen Sie anschließend, ob die Umge-

Einzelkomponenten zusammenstellen

bungs- und Einsatzbedingungen auch tatsächlich eingehalten werden. Als wichtige Eingangsgröße zur Wärmehaushaltsberechnung werden die Verlustleistungen in den technischen Daten der einzelnen Komponenten angegeben.

Umgebungs- und Einsatzbedingungen

Bezeichnung	Symbol	Einheit	Wert
leitfähige Verschmutzungen			nicht zulässig (Sie verhindern leitfähige Verschmutzungen z. B. durch den Einbau der Geräte in Schaltschränke der Schutzart IP54 nach IEC529.)
Schutzart (IEC529)			IP20
Einsatz im Geltungsbereich von CSA / UL			Nur zum Einsatz in NFPA-79-Anwendungen zugelassen.
Temperatur bei Lagerung			siehe Kap. 5.4 "Lagerung der Komponenten" auf Seite 110
Temperatur bei Transport			siehe Kap. 5.3 "Transport der Komponenten" auf Seite 110
zulässige Einbaulage Definition der Einbaulagen: siehe Kap. "Einbaulagen von Komponenten" auf Seite 66			G1
Aufstellhöhe	h_{nenn}	m	1000
Umgebungstemperaturbereich	T_{a_work}	°C	0 ... 40
Derating vs. Umgebungstemperatur: Im Umgebungstemperaturbereich $T_{a\_work\_red}$ reduzieren sich die Leistungsdaten um den Faktor F_{Ta} : $F_{Ta} = 1 - [(T_a - 40) \times f_{Ta}]$ Beispiel: Mit einer Umgebungstemperatur $T_a = 50$ °C und einem Auslastungsfaktor $f_{Ta} = 2\%$ reduziert sich die Nennleistung zu $P_{DC\_cont\_red} = P_{DC\_cont} \times F_{Ta} =$ $P_{DC\_cont} \times (1 - [(50 - 40) \times 0,02]) =$ $P_{DC\_cont} \times 0,8$ Der Betrieb bei Umgebungstemperaturen außerhalb T_{a_work} und $T_{a\_work\_red}$ ist nicht zulässig!	D/C000125/v03_m3h11		
	$T_{a\_work\_red}$	°C	40 ... 55
	f_{Ta}	%/K	Auslastungsfaktor: siehe technische Daten der jeweiligen Komponente (Daten zu Kühlung und Verlustleistung → Reduzierung von P_{DC_cont} , P_{BD} , I_{out_cont} bei $T_{a\_work} < T_a < T_{a\_work\_red}$)

Bezeichnung	Symbol	Einheit	Wert
Derating vs. Aufstellhöhe: Ab Aufstellhöhe $h > h_{nenn}$ stehen um den Faktor f reduzierte Leistungsdaten ²⁾ zur Verfügung. Bei Aufstellhöhe im Bereich h_{max_ohne} bis h_{max} ist ein Trenntransformator am Netzanschluss des Antriebssystems zu installieren. Der Einsatz oberhalb h_{max} ist nicht zulässig!			
	h_{max_ohne}	m	2000
	h_{max}	m	4000
gleichzeitiges Derating für Umgebungstemperatur und Aufstellhöhe	zulässig; mit Faktoren f und f_{Ta} reduzieren		
relative Luftfeuchte		%	5 ... 95
absolute Luftfeuchte		g/m ³	1 ... 29
Betauung			nicht zulässig
Klimaklasse (IEC721)			3K3
zulässiger Verschmutzungsgrad (EN 50178)			2
Zulässigkeit von Stäuben, Dämpfen			EN 50178 Tab. A.2
Vibration Sinus: Amplitude (Spitze-Spitze-Wert) bei 10 ... 57 Hz ¹⁾		mm	0,15
Vibration Sinus: Beschleunigung bei 57 ... 150 Hz ¹⁾		g	1
Überspannungskategorie			III (nach IEC60664-1)

1)

nach EN 60068-2-6

2)

reduzierte Leistungsdaten bei Antriebsregelgeräten: zulässige Zwischenkreisdauerleistung, zulässige Netzspannung, Bremswiderstand-Dauerleistung, Dauerstrom

Tab. 4-14:

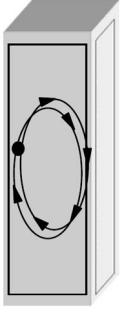
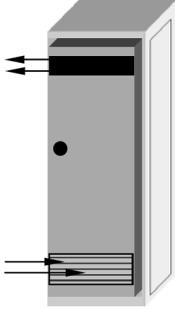
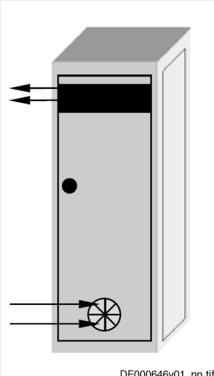
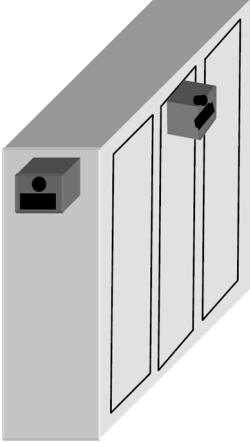
Umgebungs- und Einsatzbedingungen

4.4.2 Schaltschrankaufbau und -kühlung



Für Versorgungs- und Antriebsregelgeräte, die in Schaltschränke eingebaut werden, ist nur die Einbaulage G1 zulässig.

Möglichkeiten der Wärmeabfuhr

Geschlossener Schaltschrank mit Luftumwälzung	Geschlossener Schaltschrank mit Wärmetauscher	Schaltschrank mit Lüfter	Geschlossener Schaltschrank mit Klimagerät
 DF000644v01_nn.tif	 DF000645v01_nn.tif	 DF000646v01_nn.tif	 DF000647v01_nn.tif
$P_Q \sim 400 \text{ W}$	$P_Q \sim 1700 \text{ W}$	$P_Q \sim 2700 \text{ W}$	$P_Q \sim 4000 \text{ W}$

 P_Q abgeführte Wärmeleistung

Tab. 4-15: Möglichkeiten der Wärmeabfuhr

Im Folgenden wird der Fall "Schaltschrank mit Lüfter" behandelt.

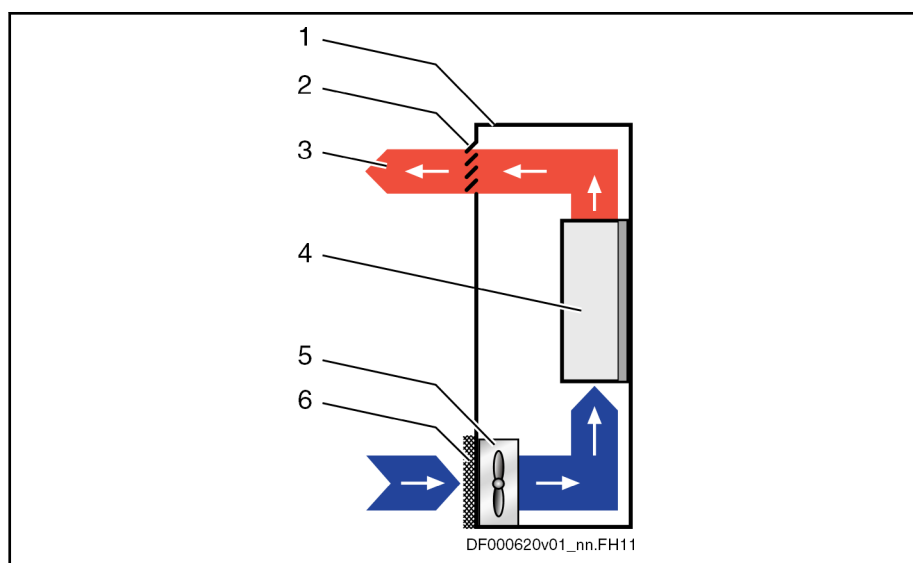
Anforderungen an Schaltschränke mit Lüfter

HINWEIS**Beschädigungsgefahr durch unreine Luft im Schaltschrank!**

Wenn Sie einen Schaltschrank mit Lüfter ohne entsprechende Filter betreiben, können die Geräte beschädigt werden oder Fehlfunktionen auftreten.

- Installieren Sie Filter an der Lufteintrittsöffnung des Schaltschranks, damit keine unreine Luft in den Schaltschrank gelangt.
- Warten Sie die Filter regelmäßig entsprechend der Staubbelastung in der Umgebung.
- Wechseln Sie die Filter nur bei ausgeschaltetem Lüfter, da sonst der sich lösende Schmutz vom Lüfter angesaugt wird und in das Innere des Schaltschranks gelangt.

Belüftung des Schaltschranks (Prinzipdarstellung)



- 1 Schaltschrank
- 2 Luftaustrittsöffnung
- 3 Wärmeabfuhr
- 4 Gerät im Schaltschrank
- 5 Schaltschranklüfter
- 6 Filter an der Lufteintrittsöffnung

Abb. 4-3: Belüftung des Schaltschranks (Prinzipdarstellung)

Durch das Filter an der Lufteintrittsöffnung gelangt nur reine Luft in den Schaltschrank. Der Schaltschranklüfter hinter der Lufteintrittsöffnung befördert die Luft in den Schaltschrank und erzeugt einen Überdruck im Schaltschrank. Der Überdruck verhindert, dass unreine Luft durch evtl. vorhandene undichte Stellen (undichte Kabeldurchführungen, beschädigte Dichtungen, ...) in den Schaltschrank gelangt.

4.4.3 UL-Angaben

Dieses Kapitel enthält:

- Grenzwerte für den Einsatz im Geltungsbereich von CSA / UL
- Normative Angaben (CE-Konformität, UL-Listung)

Umgebungs- und Einsatzbedingungen - UL-Ratings

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0003- _02	HCS01.1E -W0006- _02	HCS01.1E -W0009- _02	HCS01.1E -W0013- _02	HCS01.1E -W0018- _02
Kurzschlussfestigkeit	SCCR	A rms	42000				
Nennspannung Eingang, Leistung ¹⁾	U_{LN_nenn}	V	1 or 3 x AC 110...230				
Nennstrom Eingang	I_{LN}	A	1,8 or 0,6	2,8 or 1,2	5,0 or 2,3	8,3 or 4,5	12,8 or 9,6
Letzte Änderung: 2012-01-23							

Einzelkomponenten zusammenstellen

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0003- _02	HCS01.1E -W0006- _02	HCS01.1E -W0009- _02	HCS01.1E -W0013- _02	HCS01.1E -W0018- _02
Ausgangsspannung	U_{out}	V	3 x AC 0...230				
Ausgangsstrom	I_{out}	A	1,1	2,0	3,0	4,5	7,6
Letzte Änderung: 2012-01-23							

- 1) Eingang Netzspannung L1, L2, L3 (nur bei HMV und HCS);
Nur zum Einsatz an einer starr geerdeten, in Stern geschalteten Quelle zugelassen.

Tab. 4-16: HCS - Umgebungs- und Einsatzbedingungen - UL-Ratings

Umgebungs- und Einsatzbedingungen - UL-Ratings

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0005- _03	HCS01.1E -W0008- _03	HCS01.1E -W0018- _03	HCS01.1E -W0028- _03	HCS01.1E -W0054- _03
Kurzschlussfestigkeit	SCCR	A rms	42000				
Nennspannung Eingang, Leistung ¹⁾	U_{LN_nenn}	V	3 x AC 200...500				
Nennstrom Eingang	I_{LN}	A	1,5	2,5	5,0	10,0	28,0
Ausgangsspannung	U_{out}	V	3 x AC 0...500				
Ausgangsstrom	I_{out}	A	1,7	2,7	7,6	11,5	21,0
Letzte Änderung: 2013-01-10							

- 1) Eingang Netzspannung L1, L2, L3 (nur bei HMV und HCS);
Nur zum Einsatz an einer starr geerdeten, in Stern geschalteten Quelle zugelassen.

Tab. 4-17: HCS - Umgebungs- und Einsatzbedingungen - UL-Ratings

4.4.4 Verträglichkeit mit Fremdstoffen

Alle Steuerungen und Antriebe von Rexroth werden nach dem aktuellen Stand der Technik entwickelt und getestet.

Da es jedoch unmöglich ist, die kontinuierliche Weiterentwicklung sämtlicher Stoffe zu verfolgen, mit denen die Steuerungen und Antriebe in Berührung kommen können (z. B. Schmiermittel an Werkzeugmaschinen), lassen sich Reaktionen mit den von uns eingesetzten Materialien nicht in jedem Fall ausschließen.

Aus diesem Grund ist von Ihnen vor dem Einsatz eine Verträglichkeitsprüfung zwischen neuen Schmierstoffen, Reinigungsmitteln etc. und unseren Gehäusen/Materialien durchzuführen.

4.5 Mechanische Projektierung

4.5.1 Antriebsregelgerät

Maßblätter

Möglichkeiten der Montage

• Standardmäßige Montage:

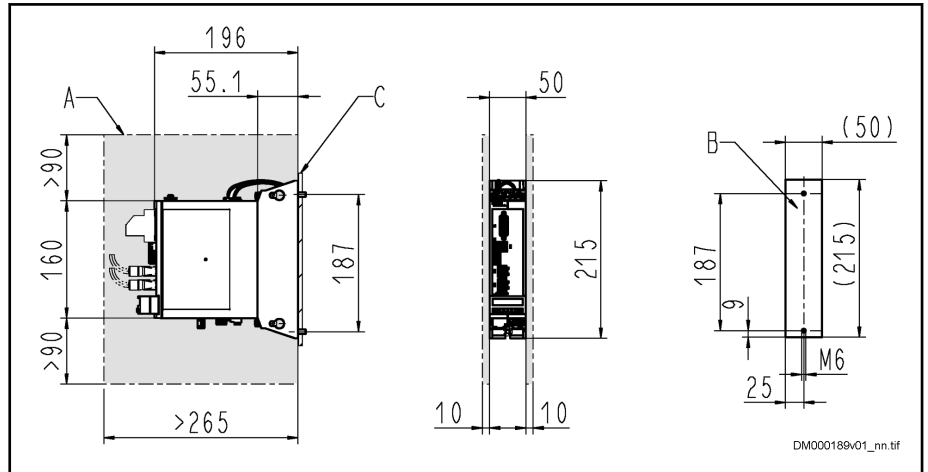
Die Rückseite des Geräts liegt unmittelbar auf der Montagefläche im Schaltschrank

- **Links- oder rechtsseitige Montage:**

Die linke oder rechte Seite des Geräts liegt unmittelbar auf der Montagefläche im Schaltschrank

HCS01.1E-W0003/5/6/8/9/13

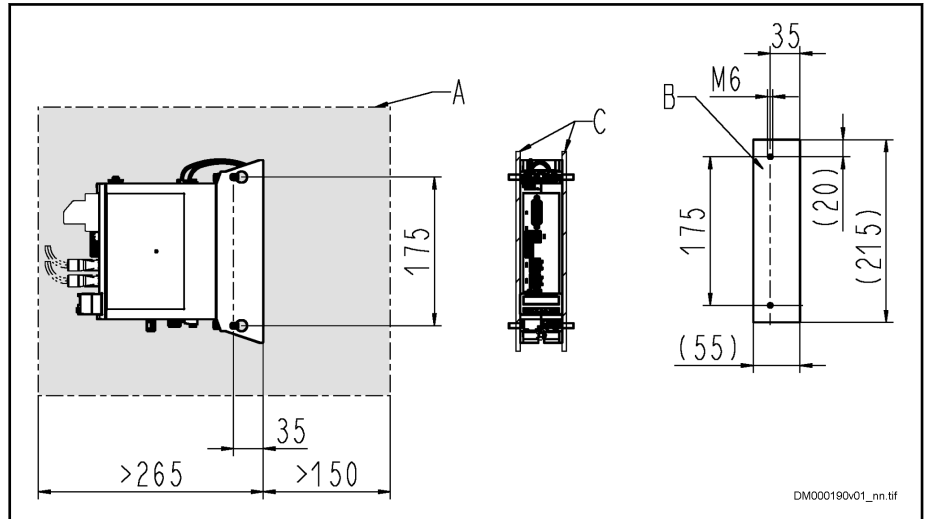
Standardmäßige Montage:



A minimaler Einbauraum
B Bohrmaße
C Montagefläche

Abb. 4-4: Maßblatt HCS01.1E-W0003/5/6/8/9/13 (standardmäßige Montage)

Links- oder rechtsseitige Montage:

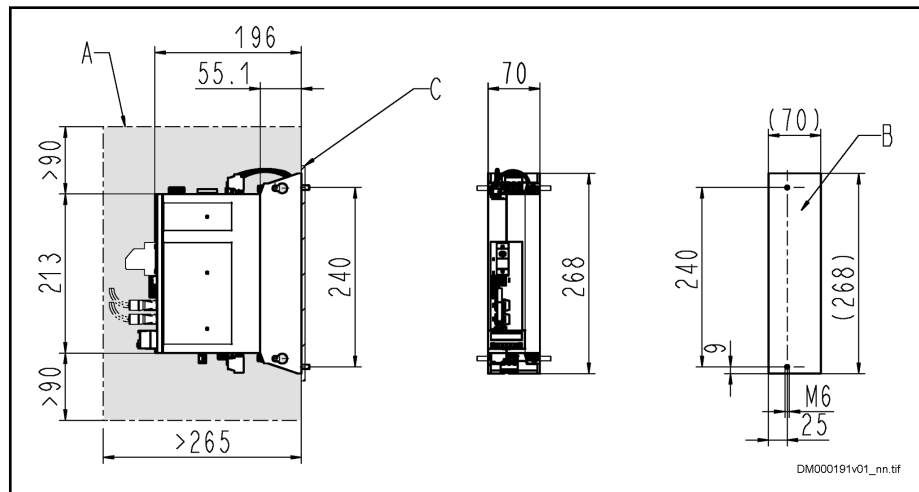


A minimaler Einbauraum
B Bohrmaße
C Montagefläche

Abb. 4-5: Maßblatt HCS01.1E-W0003/5/6/8/9/13 (links- oder rechtsseitige Montage)

Einzelkomponenten zusammenstellen

HCS01.1E-W0018/28 Standardmäßige Montage:



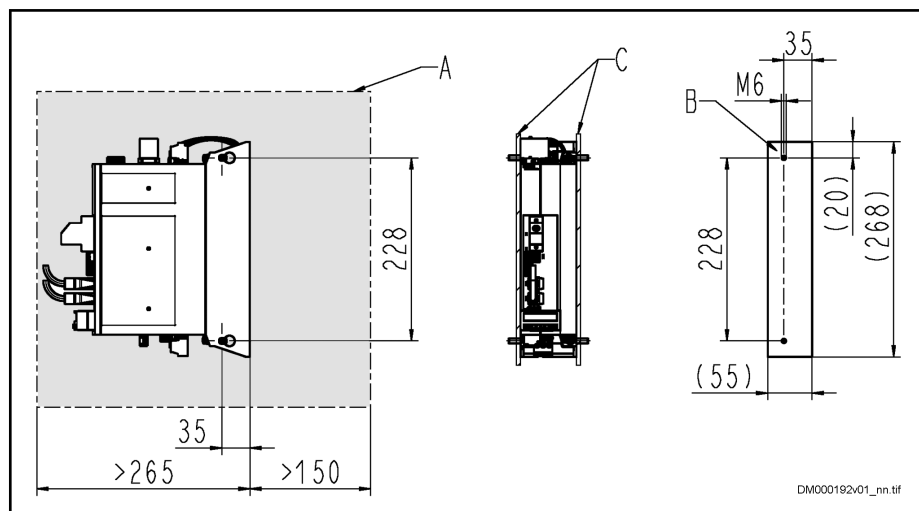
A minimaler Einbauraum

B Bohrmaße

C Montagefläche

Abb. 4-6: Maßblatt HCS01.1E-W0018/28 (standardmäßige Montage)

Links- oder rechtsseitige Montage:



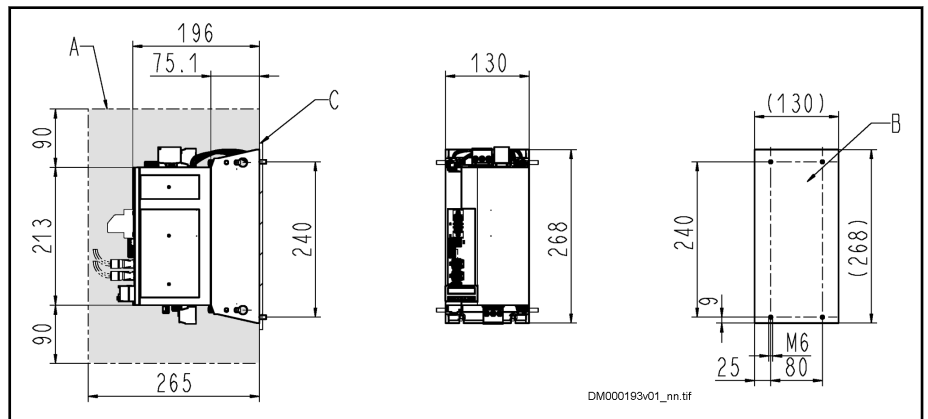
A minimaler Einbauraum

B Bohrmaße

C Montagefläche

Abb. 4-7: Maßblatt HCS01.1E-W0018/28 (links- oder rechtsseitige Montage)

HCS01.1E-W0054 Standardmäßige Montage:



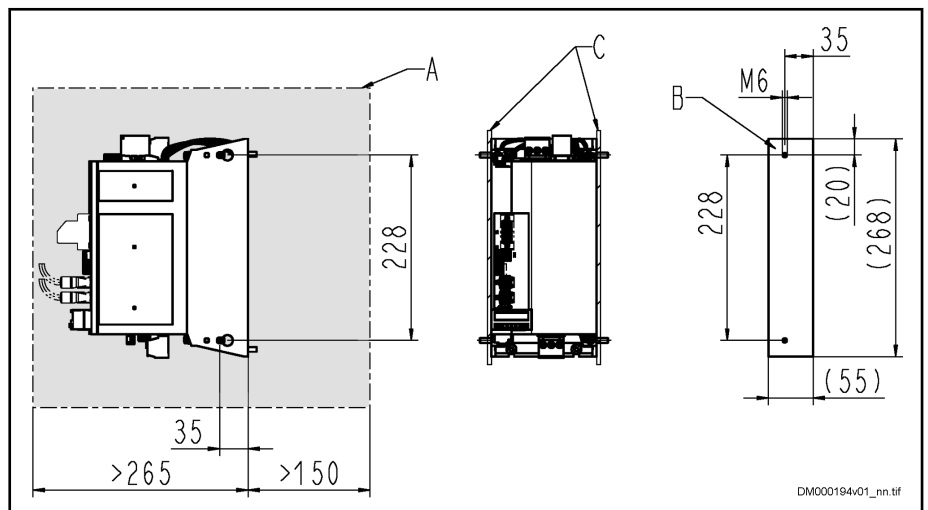
A minimaler Einbauraum

B Bohrmaße

C Montagefläche

Abb. 4-8: Maßblatt HCS01.1E-W0054 (standardmäßige Montage)

Links- oder rechtsseitige Montage:



A minimaler Einbauraum

B Bohrmaße

C Montagefläche

Abb. 4-9: Maßblatt HCS01.1E-W0054 (links- oder rechtsseitige Montage)

Abmessungen, Masse, Isolation, Schalldruckpegel

Daten zu Masse, Abmessungen, Schalldruckpegel, Isolation

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0003- _02	HCS01.1E -W0006- _02	HCS01.1E -W0009- _02	HCS01.1E -W0013- _02	HCS01.1E -W0018- _02
Masse	m	kg	1,30				2,10
Gerätehöhe ¹⁾	H	mm	215				268
Gerätetiefe ²⁾	T	mm	196				
Gerätebreite ³⁾	B	mm	50				70
Isolationswiderstand bei DC 500 V	R _{is}	MOhm	10,00				
Kapazität gegen Gehäuse	C _Y	nF	2 x 68				2 x 100
Letzte Änderung: 2018-05-29							

1) 2) 3) Gehäusekörpermaß; siehe auch zugehöriges Maßblatt
 Tab. 4-18: HCS - Daten zu Masse, Abmessungen, Schalldruckpegel, Isolation

Daten zu Masse, Abmessungen, Schalldruckpegel, Isolation

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0005- _03	HCS01.1E -W0008- _03	HCS01.1E -W0018- _03	HCS01.1E -W0028- _03	HCS01.1E -W0054- _03
Masse	m	kg	1,30		2,10		4,60
Gerätehöhe ¹⁾	H	mm	215		268		
Gerätetiefe ²⁾	T	mm	196				
Gerätebreite ³⁾	B	mm	50		70		130
Isolationswiderstand bei DC 500 V	R _{is}	MOhm	10,00				
Kapazität gegen Gehäuse	C _Y	nF	2 x 68		2 x 100		
Letzte Änderung: 2018-05-29							

1) 2) 3) Gehäusekörpermaß; siehe auch zugehöriges Maßblatt
 Tab. 4-19: HCS - Daten zu Masse, Abmessungen, Schalldruckpegel, Isolation

Temperaturen, Kühlung, Verlustleistung, Abstände

Daten zu Kühlung und Verlustleistung

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0003- _02	HCS01.1E -W0006- _02	HCS01.1E -W0009- _02	HCS01.1E -W0013- _02	HCS01.1E -W0018- _02
Umgebungstemperaturbereich bei Betrieb mit Nenndaten	T _{a_work}	°C	0...40				
Umgebungstemperaturbereich bei Betrieb mit reduzierten Nenndaten ⁸⁾	T _{a_work_red}	°C	0...55				
Reduzierung von P _{DC_cont} ; P _{BD} ; I _{out_cont} bei T _{a_work} < T _a < T _{a_work_red}	f _{Ta}	%/K	2,0				
zulässige Einbaulage			G1				
Kühlungsart			nicht belüftet			forciert belüftet	
Fördervolumen forcierte Kühlung	V	m³/h	-			11,00	56,00
zulässige Schaltfrequenzen ¹⁾	f _s	kHz	4, 8, 12, 16				
Verlustleistung bei I _{out_cont} = 0 A; f _s = f _s (min.) ²⁾	P _{Diss_0A_fs_min}	W	4		6		8
Verlustleistung bei I _{out_cont} = 0 A; f _s = f _s (max.) ³⁾	P _{Diss_0A_fs_max}	W	15		17		21
Verlustleistung bei Dauerstrom bzw. Dauerleistung ⁴⁾	P _{Diss_cont}	W	8,00	10,00	12,00	20,00	70,00
Mindestabstand an der Oberseite des Gerätes ⁵⁾	d _{top}	mm	90				
Mindestabstand an der Unterseite des Gerätes ⁶⁾	d _{bot}	mm	90				
seitlicher Mindestabstand am Gerät ⁷⁾	d _{hor}	mm	10				0
Letzte Änderung: 2015-06-12							

- 1) auch abhängig von Firmware und Steuerteil; siehe auch Parameterbeschreibung "P-0-0001, Schaltfrequenz der Leistungs-
endstufe"; siehe auch "P-0-4058, Verstärker-Kenndaten"; bei
Versorgungsgeräten beträgt die Schaltfrequenz 4,2 kHz
2) 3) zzgl. Leistung von Bremswiderstand und Steuerteil; Zwischen-
werte durch Interpolation bis P_{Diss_cont} ermitteln
4) zzgl. Leistung von Bremswiderstand und Steuerteil
5) 6) 7) siehe Abb. "Lufteintritt und Luftaustritt am Gerät"
8) UL-Zertifikat gilt für eine maximale Umgebungstemperatur von
40 °C

Tab. 4-20: HCS - Daten zu Kühlung und Verlustleistung

Einzelkomponenten zusammenstellen

Daten zu Kühlung und Verlustleistung

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0005- _03	HCS01.1E -W0008- _03	HCS01.1E -W0018- _03	HCS01.1E -W0028- _03	HCS01.1E -W0054- _03	
Umgebungstemperaturbereich bei Betrieb mit Nenndaten	T _{a_work}	°C	0...40					
Umgebungstemperaturbereich bei Betrieb mit reduzierten Nenndaten ⁸⁾	T _{a_work_red}	°C	0...55					
Reduzierung von P _{DC_cont} ; P _{BD} ; I _{out_cont} bei T _{a_work} < T _a < T _{a_work_red}	f _{Ta}	%/K	2,0					
zulässige Einbaulage			G1					
Kühlungsart			forciert belüftet					
Fördervolumen forcierte Kühlung	V	m³/h	11,00		56,00		113,00	
zulässige Schaltfrequenzen ¹⁾	f _s	kHz	4, 8, 12, 16					4, 8, 12
Verlustleistung bei I _{out_cont} = 0 A; f _s = f _s (min.) ²⁾	P _{Diss_0A_fs_min}	W	23		30	36	55	
Verlustleistung bei I _{out_cont} = 0 A; f _s = f _s (max.) ³⁾	P _{Diss_0A_fs_max}	W	65		85	91	135	
Verlustleistung bei Dauerstrom bzw. Dauerleistung ⁴⁾	P _{Diss_cont}	W	37,00	46,00	80,00	120,00	400,00	
Mindestabstand an der Oberseite des Gerätes ⁵⁾	d _{top}	mm	90					
Mindestabstand an der Unterseite des Gerätes ⁶⁾	d _{bot}	mm	90					
seitlicher Mindestabstand am Gerät ⁷⁾	d _{hor}	mm	10		0			
Letzte Änderung: 2014-09-23*								

- 1) auch abhängig von Firmware und Steuerteil; siehe auch Parameterbeschreibung "P-0-0001, Schaltfrequenz der Leistungs-
endstufe"; siehe auch "P-0-4058, Verstärker-Kenndaten"
- 2) 3) zzgl. Leistung von Bremswiderstand und Steuerteil; Zwischen-
werte durch Interpolation bis P_{Diss_cont} ermitteln
- 4) zzgl. Leistung von Bremswiderstand und Steuerteil
- 5) 6) 7) siehe Abb. "Lufteintritt und Luftaustritt am Gerät"
- 8) UL-Zertifikat gilt für eine maximale Umgebungstemperatur von 40 °C

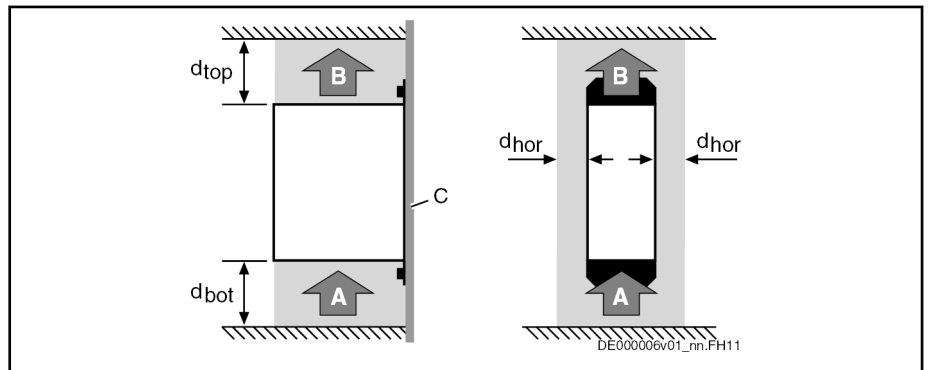
Tab. 4-21: HCS - Daten zu Kühlung und Verlustleistung

HINWEIS**Sachschäden durch Temperaturen über 105 °C!**

Beachten Sie die angegebenen Mindestabstände!

Oberhalb der Geräte dürfen sich nur Materialien befinden, die

- nicht brennbar sind
- gegenüber den auftretenden, hohen Temperaturen unempfindlich sind



A	Lufteintritt
B	Luftaustritt
C	Montagefläche im Schaltschrank
d_{top}	Abstand oben
d_{bot}	Abstand unten
d_{hor}	Abstand horizontal

Abb. 4-10: *Lufteintritt und Luftaustritt am Gerät*

Einbaulagen von Komponenten

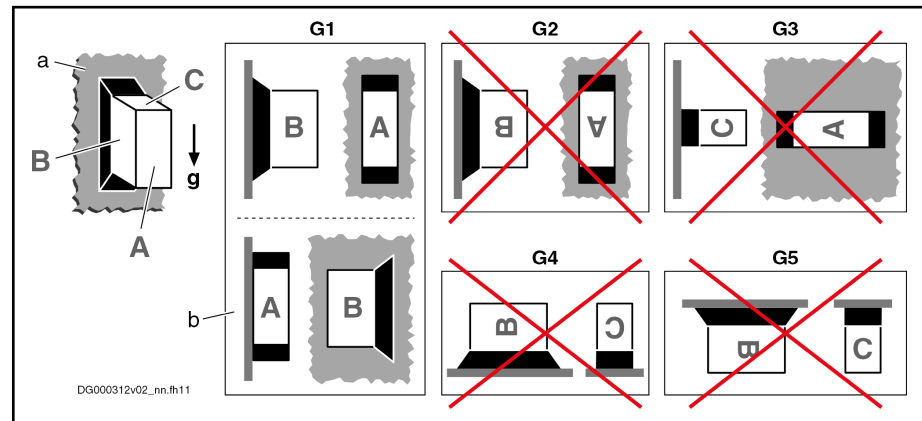
HINWEIS

Beschädigungsgefahr der Komponenten!

Betreiben Sie die Komponenten nur in ihren zulässigen Einbaulagen.

Zulässige Einbaulage der Komponenten

Für Komponenten HCS01 ist nur die Einbaulage **G1** zulässig.



A, B, C Seiten einer Komponente: A = Vorderseite, B = linke oder rechte Seite, C = Oberseite

a Montagefläche im Schaltschrank

b Einbaulage G1, wenn Seite B der Komponente unmittelbar auf der Montagefläche liegt

g Richtung der Schwerkraft

G1 **Normaleinbaulage:** Die natürliche Konvektion unterstützt den forcierten Kühlluftstrom. Die Bildung von Wärmenestern in der Komponente wird vermieden.

G2 180° zur Normaleinbaulage

G3 90° zur Normaleinbaulage

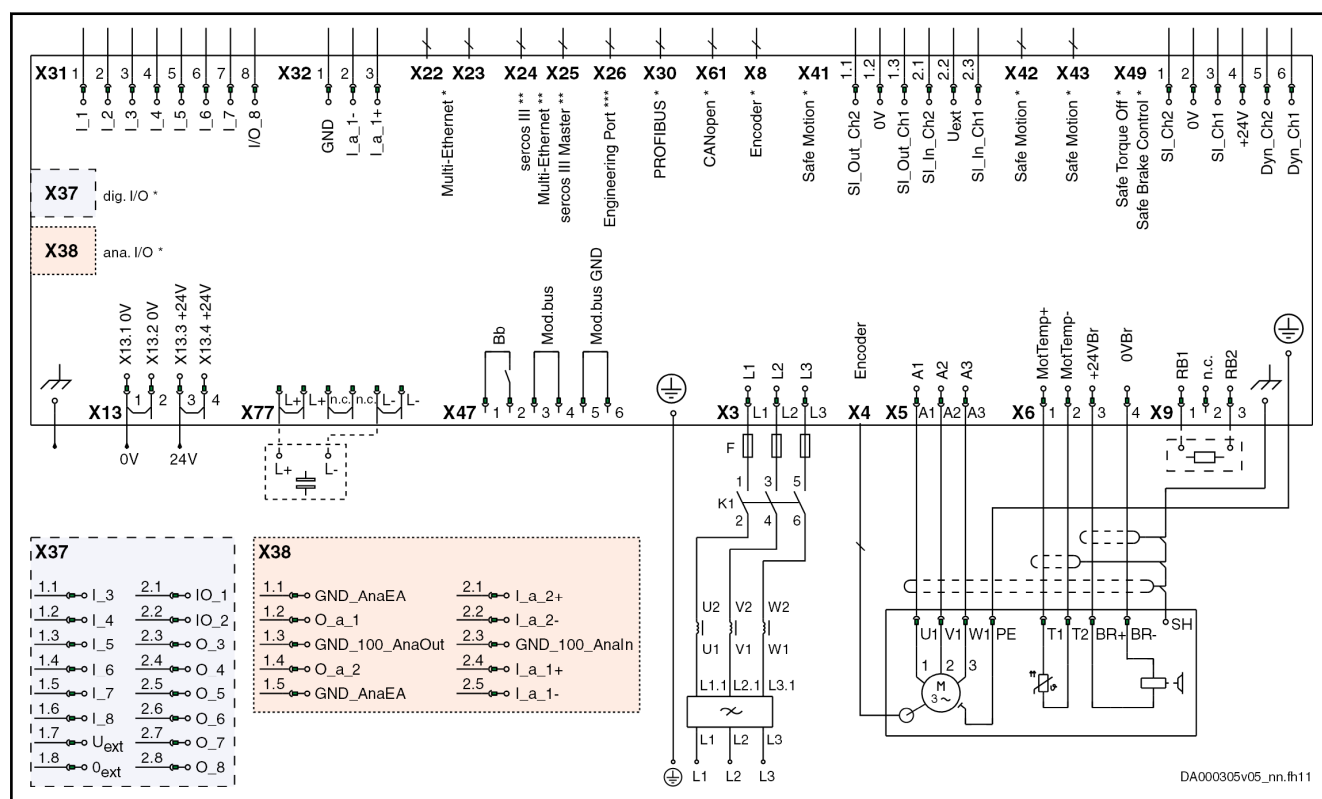
G4 Bodenmontage; Befestigungsfläche auf dem Schaltschrankboden

G5 Deckenmontage; Befestigungsfläche an der Schaltschrankdecke

Abb. 4-11: Zulässige Einbaulage der Komponenten

4.6 Elektrische Projektierung

4.6.1 Gesamtanschlussplan



- * optional
- ** **ECONOMY** = sercos III; **BASIC** = Multi-Ethernet; **ADVANCED** = sercos III Master
- *** Nur vorhanden an ADVANCED-Geräten A-CC und Geräten mit Engineering Port (Option EP)
- X6.1, X6.2** T1 und T2 nicht vorhanden an Motoren MSM. Damit die Motor-temperatur-Überwachung einwandfrei funktioniert, muss der Motortemperatur-Sensor so angeschlossen werden wie im Verdrahtungsplan angegeben. Sonst ist keine Motorüber-temperatur-Erkennung im Antrieb möglich. Bei Rexroth-Motoren mit Datenspeicher im Motorgeber wie z. B. MSK wird der Mo-torüberlastschutz beim Anschließen des Motors an den Antrieb automatisch eingestellt. Eine Anpassung ist nicht erforderlich. Ansonsten wird auf die Firmware-Dokumentation von Rexroth verwiesen.
- X31** Keine Standard-Belegung vorgegeben; Belegung anhand Firmware-Dokumentation vornehmen (siehe Funktionsbe-schreibung, Index-Eintrag "Digitale Ein-/Ausgänge")
- X47.1, X47.2** Für die Meldung der Betriebsbereitschaft des Geräts muss auch der Bb-Relaiskontakt (X47.1, X47.2) verdrahtet werden
- X47.3...6** Modulbus nur vorhanden an Geräten HCS01.1E-W00xx-x-03
- X77** Zwischenkreisanschluss (L+, L-) nur vorhanden an Geräten HCS01.1E-W00xx-x-03

Abb. 4-12: Anschlussplan

4.6.2 Steuerspannung projektieren

Steuerspannung für Antriebssysteme

Einige Komponenten eines Antriebssystems müssen mit Steuerspannung versorgt werden. Berücksichtigen Sie bei der Projektierung der Steuerspannungsversorgung die Anforderungen der Komponenten des Antriebssystems:

- abhängig von der Länge des Motorkabels und dem Einsatz von Motorhaltebremsen die **zulässigen Toleranzen der Versorgungsspannung**
- Leistungsaufnahme der **Antriebsregelgeräte**
- Leistungsaufnahme **weiterer Verbraucher** (z. B. Motorhaltebremsen, digitale Ausgänge)
- **Stromtragfähigkeit der Anschlussstelle** zur Steuerspannungsversorgung an der Komponente zwecks Durchschleifen der Steuerspannung zu anderen Komponenten



PELV¹⁾ für 24-V-Netzteil

Verwenden Sie für die 24-V-Versorgung der Geräte der Antriebsfamilie IndraDrive Cs ein Netzteil oder einen Steuertransformator mit Schutz durch PELV entsprechend IEC 60204-1 (Abschnitt 6.4).

Im Geltungsbereich von CSA/UL sind die Daten des Steuertransformators beschränkt auf:

- max. Ausgangsspannung: $42,4 V_{\text{peak}}$ oder $30 V_{\text{ac}}$
- max. Ausgangsleistung: 10000 VA

Steuerspannungsversorgung auslegen

Leistungsbedarf ermitteln

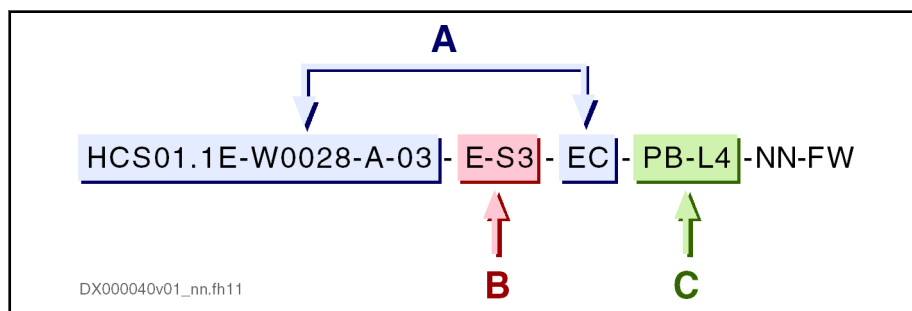
Leistungsbedarf des Antriebsregelgeräts

Der **gesamte Leistungsbedarf** der Steuerspannungsversorgung eines Antriebsregelgeräts ergibt sich aus der Summe folgender Leistungen:

- Grundgerät (Antriebsregelgerät ohne angeschlossene Geber)
- optionale Anschlussschnittstellen (z. B. Kommunikation, zusätzliche Geberauswertung)
- angeschlossene Gebersysteme
- externe Verbraucher

Die Konfiguration Ihres Antriebsregelgeräts entnehmen Sie dem [Typenschild](#) und dem [Typenschlüssel](#).

¹⁾ *Protective Extra Low Voltage*

Beispiel eines Typenschlüssels:

A Grundgerät (Maximalstrom [W0028 = 28 A], Baureihe [03], On-Board-Anschlussstelle [EC])

B Steuerteilausführung (E = Economy; S3 = sercos III)

C optionale Anschlussstellen (PB = ProfiBus; L4 = Sicherheitstechnik [STO, SBC])

Abb. 4-13: Typenschlüssel HCS01

Die folgenden Tabellen enthalten die einzelnen Leistungen, die das Antriebsregelgerät benötigt. Der Leistungsbedarf des versorgenden 24-V-Netzteils ergibt sich aus der Summe dieser einzelnen Leistungen.

Leistungsbedarf des Grundgeräts

Der Leistungsbedarf des Grundgeräts ergibt sich aus

- Maximalstrom des Antriebsregelgeräts
- Ausführung des Steuerteils

Tabelle 1: Leistungsbedarf des Grundgeräts

Maximalstrom, Baureihe ¹⁾	Steuerteilausführung		
	E-S3 (ECONOMY)	B-ET (BASIC)	A-CC (ADVANCED)
HCS01.1E-...			
W0003-A-02-x-xx-EC	8,1 W	12,7 W	13,4 W
W0006-A-02-x-xx-EC			
W0009-A-02-x-xx-EC			
W0013-A-02-x-xx-EC	9,4 W	14,3 W	15 W
W0018-A-02-x-xx-EC	12,7 W	17,3 W	18 W
W0005-A-03-x-xx-EC	9,4 W	14,3 W	15 W
W0008-A-03-x-xx-EC			
W0018-A-03-x-xx-EC	12,7 W	17,3 W	18 W
W0028-A-03-x-xx-EC			
W0054-A-03-x-xx-EC	25,7 W	30,3 W	31 W

¹⁾ Der Platzhalter **x-xx** in dieser Spalte steht für die Steuerteilausführung. Beispiel: Das Grundgerät HCS01.1E-W0028-A-03-E-S3-EC hat einen Leistungsbedarf von 12,7 W.

Tab. 4-22: Leistungsbedarf des Grundgeräts

Leistungsbedarf der optionalen Anschlussstellen

Wenn das Antriebsregelgerät optionale Anschlussstellen besitzt, erhöht sich der Leistungsbedarf des Grundgeräts.

Tabelle 2: Leistungsbedarf der optionalen Anschlussstelle

Optionale Anschlussstelle (Bezeichnung im Typenschlüssel)	Leistungsbedarf [W]	Erläuterung
EC ¹⁾	1,1	<i>Gebersysteme</i> • MSM-Motorgeber • MS2N-Motorgeber • MSK-Motorgeber • Sin-Cos-Geber 1 V_{SS}; HIPERFACE® • Sin-Cos-Geber 1 V_{SS}; EnDat 2.1 • Sin-Cos-Geber 1 V_{SS}; mit Referenzspur • 5-V-TTL-Rechteckgeber; mit Referenzspur • SSI-Geber • BiSS C • EnDat 2.2
L3	1,0	STO (Safe Torque Off)
L4	1,0	STO (Safe Torque Off) SBC (Safe Brake Control)
S4, S5, SB	2,5	Safe Motion
PB	1,1	Profibus (Kommunikation)
ET ²⁾	2,7	Multi-Ethernet-Interface (Kommunikation)
CN	1,5	CANopen
EM	1,2	Geber-Emulation
EP	< 0,3	Engineering Port
DA	0,6	E/A-Erweiterung digital/analog

1) Der Leistungsbedarf der On-Board-Anschlussstelle EC (HCS01-1E-W00xx-A-0x-x-xx-**EC**) wird bereits beim Leistungsbedarf des Grundgeräts berücksichtigt (siehe Tabelle 1, Spalte "Maximalstrom, Baureihe")

2) Der Leistungsbedarf der On-Board-Anschlussstelle ET (HCS01-1E-W00xx-A-0x-x-**ET**) wird bereits beim Leistungsbedarf des Grundgeräts berücksichtigt (siehe Tabelle 1, Spalte "Maximalstrom, Baureihe")

Tab. 4-23: Leistungsbedarf der optionalen Anschlussstellen

Leistungsbedarf der externen Verbraucher

Externe Verbraucher sind z. B.

- Gebersystem des Motors
- Motorhaltebremse
- Last an einem digitalen Ausgang

Das Antriebsregelgerät muss die externen Verbraucher mit Leistung versorgen.

Tabelle 3: Leistungsbedarf der externen Verbraucher

Externer Verbraucher	Leistungsbedarf
5-V-Gebersystem	$P = I_{\text{Geber}} \times 5 \text{ V} \times 1,75^{1), 5)}$
12-V-Gebersystem	$P = I_{\text{Geber}} \times 12 \text{ V} \times 1,25^{1), 5)}$
Last am Digitalausgang	$P = I_{\text{Last}} \times U_{\text{N3}}^{2), 4)}$
Motorhaltebremse	$P = I_{\text{Bremsse}} \times U_{\text{N3}}^{3), 4)}$

- 1) I_{Geber} : Stromaufnahme des Gebersystems
 2) I_{Last} : Stromaufnahme der externen Last
 3) I_{Bremsse} : Stromaufnahme der Motorhaltebremse
 4) U_{N3} : Steuerspannungsversorgung des Antriebsregelgeräts
 5) Die Summe der Leistungsaufnahmen aller angeschlossenen Gebersysteme inkl. Geberemulation darf **6 W** nicht überschreiten

Tab. 4-24: Leistungsbedarf der externen Verbraucher

Berechnungsformel Die gesamte Leistungsaufnahme (P_{N3}) aus der 24-V-Steuerspannung eines Antriebsregelgeräts ergibt sich aus:

$$P_{\text{N3}} = P_{\text{Grundgerät}} + \Sigma P_{\text{optionale Anschlussstellen}} + \Sigma P_{\text{externe Verbraucher}}$$

Berechnungsbeispiel

Komponente		Leistungsbedarf
HCS01.1E-W0028-A-03-B-ET-EC-PB-L4-NN-FW		
Grundgerät	HCS01.1E-W0028-A-03-B-ET-EC	17,3 W
optionale Anschlussstelle	PROFIBUS "PB"	1,1 W
optionale Anschlussstelle	STO/SBC "L4"	1,0 W
12-V-Gebersystem des Motors	12 V / 200 mA	$P = I_{\text{Geber}} \times 12 \text{ V} \times 1,25 = 0,2 \text{ A} \times 15 \text{ V} = 3,0 \text{ W}$
Motorhaltebremse	300 mA	$P = I_{\text{Bremsse}} \times U_{\text{N3}} = 0,3 \text{ A} \times 24 \text{ V} = 7,2 \text{ W}$
Last am digitalen Ausgang	250 mA	$P = I_{\text{Last}} \times U_{\text{N3}} = 0,25 \text{ A} \times 24 \text{ V} = 6,0 \text{ W}$
Gesamtleistungsaufnahme $P_{\text{N3}} = P_{\text{Grundgerät}} + \Sigma P_{\text{optionale Anschlussstellen}} + \Sigma P_{\text{externe Verbraucher}}$		
$P_{\text{N3}} = 17,3 \text{ W} + 1,1 \text{ W} + 1,0 \text{ W} + 3,0 \text{ W} + 7,2 \text{ W} + 6,0 \text{ W} = 35,6 \text{ W}$		

Tab. 4-25: Berechnungsbeispiel

Anforderungen an das 24-V-Netzteil



PELV²⁾ für 24-V-Netzteil

Verwenden Sie für die 24-V-Versorgung der Geräte der Antriebssfamilie IndraDrive Cs ein Netzteil oder einen Steuertransformator mit Schutz durch PELV entsprechend IEC 60204-1 (Abschnitt 6.4).

Im Geltungsbereich von CSA/UL sind die Daten des Steuertransformators beschränkt auf:

- max. Ausgangsspannung: 42,4 V_{peak} oder 30 V_{ac}
- max. Ausgangsleistung: 10000 VA

Folgende **Kenngößen** enthalten die wesentlichen elektrischen Anforderungen an das 24-V-Netzteil:

- **Ausgangsspannung** bzw. Bereich der Ausgangsspannung
- **Dauerleistung**, die das 24-V-Netzteil während des Betriebs liefern muss
- **Spitzenstrom**, den das 24-V-Netzteil beim Einschalten liefern muss

Erforderliche Dauerleistung

Die Dauerleistung des 24-V-Netzteils muss größer sein als die Summe der Leistungsaufnahmen P_{N3} der zu versorgenden Komponenten.

Ermitteln Sie zur Auswahl des 24-V-Netzteils den Dauerstrom I_{N3} aller Komponenten:

$$I_{N3} = P_{N3} / U_{N3}$$

(P_{N3} : Leistungsaufnahme aller Komponenten)

Der errechnete Strom I_{N3} entspricht dem Dauerstrom des 24-V-Netzteils.

Die Leistungsaufnahme wird als Maximalwert der jeweiligen Komponente angegeben und kann bei **einzelnen Komponenten** auftreten.

In Antriebspaketen mit **mehreren Komponenten** wird die auftretende Leistungsaufnahme unter statistischen Annahmen niedriger sein als die errechnete.

Erforderlicher Spitzenstrom

Das Zuschalten der 24-V-Steuerspannung belastet das 24-V-Netzteil mit dem Ladestrom der Kapazitäten der angeschlossenen Komponenten. Dieser Ladestrom wird in den Komponenten elektronisch begrenzt.

Der erforderliche Spitzenstrom des Netzteils ergibt sich aus:

$$I_{\text{Spitzenstrom\_Netzteil}} = 1,2 \times P_{N3} / U_{N3}$$

(P_{N3} : Leistungsaufnahme aller Komponenten)

Das Netzteil muss den errechneten Spitzenstrom $I_{\text{Spitzenstrom\_Netzteil}}$ für mindestens 1 Sekunde zur Verfügung stellen.

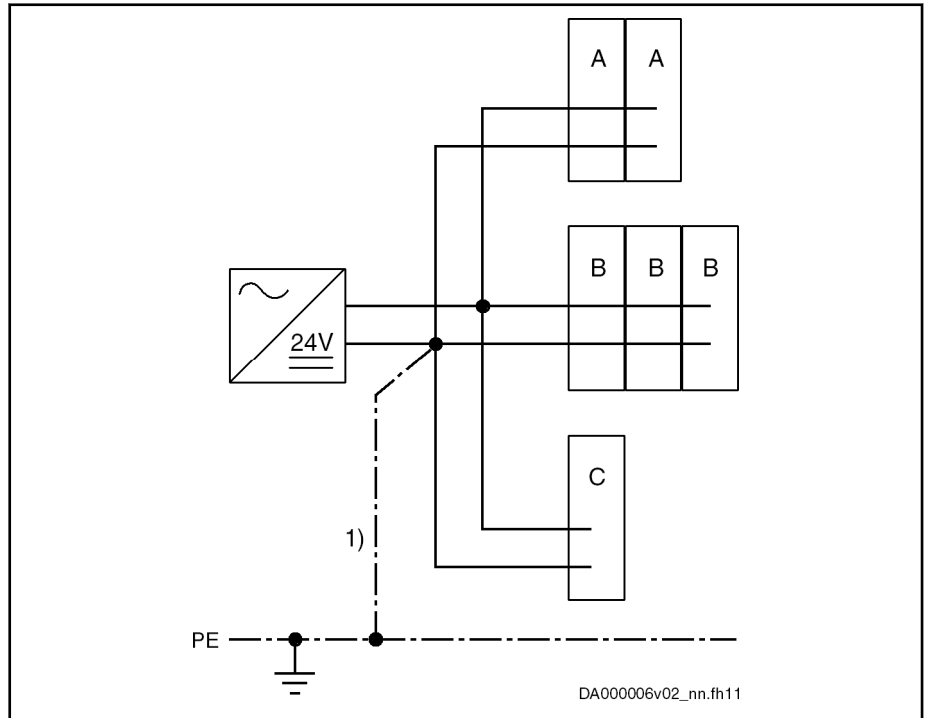
Installation der 24-V-Versorgung

Installationshinweise

- Die 24-V-Versorgung der Komponenten des Antriebssystems IndraDrive Cs soll prinzipiell **sternförmig** aufgebaut sein. Verlegen Sie deshalb für jede Gruppe von Antriebsregelgeräten oder Fremdkomponenten separate Zuleitungen. Das gilt auch für den mehrzeiligen Aufbau bei Versorgung aus z. B. einem Versorgungsgerät.

2) *Protective Extra Low Voltage*

- Verlegen Sie ausreichend bemessene Leitungsquerschnitte, um lastabhängige Spannungsabfälle zu reduzieren.
- Beachten Sie beim Durchschleifen der Steuerspannung die maximale Stromtragfähigkeit der Anschlussstellen. Die maximale Stromtragfähigkeit begrenzt die Anzahl der Geräte, zu denen die Steuerspannung durchgeschleift werden kann.



- A** Geräteanzahl ist begrenzt auf 2 Komponenten mit einer Stromaufnahme von $\leq 5 \text{ A}$ / Komponente
- B** Geräteanzahl ist begrenzt auf 3 Komponenten mit einer Stromaufnahme von $\leq 3,3 \text{ A}$ / Komponente
- C** Fremdkomponente (z. B. SPS, Ventil usw.)
- 1)** Verbindung zum zentralen Massepunkt (z. B. Potenzialausgleichsschiene PE)

Abb. 4-14: Installation der 24-V-Versorgung



Wenn Sie mehrere 24-V-Netzteile verwenden:

- Ausgangsspannungen der 24-V-Netzteile müssen innerhalb des zulässigen Spannungsbereichs liegen
- Bezugsleiter 0 V der einzelnen 24-V-Netzteile niederohmig miteinander verbinden
- 24-V-Netzteile immer synchron ein- und ausschalten

Zeitliche Abfolge 24-V-Versorgung und Netzspannung

Die Komponenten müssen aus der 24-V-Versorgung versorgt werden, bevor sie mit Netzspannung bzw. Zwischenkreisspannung beaufschlagt werden.

Durchschleifen der Steuerspannung

HINWEIS**Sachschäden im Fehlerfall durch zu geringen Leitungsquerschnitt!**

Beachten Sie die Stromtragfähigkeit der Anschlussstellen für die Steuerspannungsversorgung an den eingesetzten Komponenten.

Sie dürfen die Steuerspannung zwischen den Komponenten nur durchschleifen, wenn die **Summe** der Stromaufnahmen ΣI_{N3} der einzelnen Komponenten kleiner ist als **10 A** (Stromtragfähigkeit der Anschlussstelle X13).

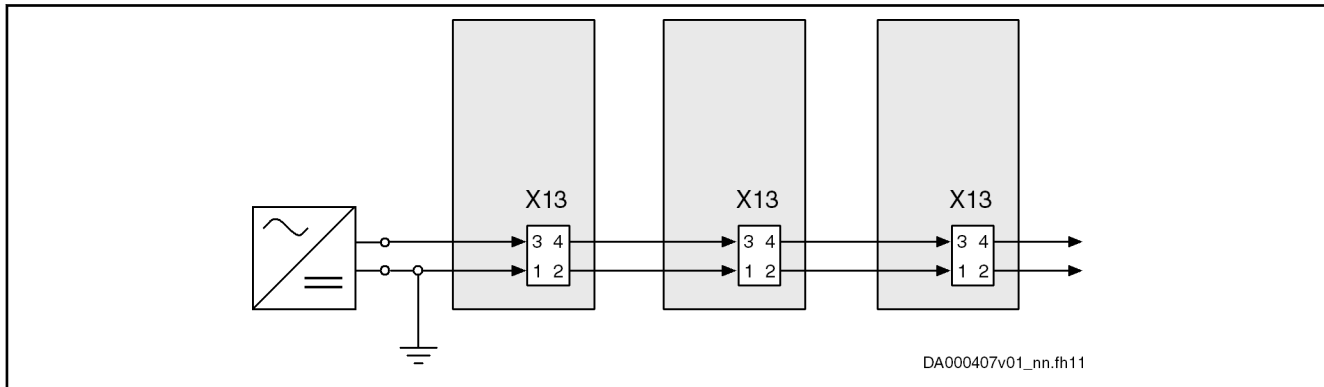


Abb. 4-15: Durchschleifen der Steuerspannung

Beispielrechnung für 3 Antriebsregelgeräte:

$$I_D = 3 \times \frac{P_{N3}}{U_{N3}}$$

Abb. 4-16: Dauerstrom

Das Ergebnis I_D muss kleiner sein als die spezifizierte Stromtragfähigkeit der Anschlussstelle.

4.6.3 Netzanschluss

Fehlerstrom-Schutzschalter (FI, RCD, RCCB) als zusätzliche Absicherung

Allgemeines

Für Fehlerstrom-Schutzschalter sind folgende Bezeichnungen üblich:

- RCCB (Residual Current operated Circuit-Braker)
- RCD (Residual Current operated Device)
- RCM (Residual Current Monitoring Device)
- FI-Schutzschalter (spannungsunabhängig)
- Differenzstrom-Schutzschalter (spannungsabhängig)



FI-Schutzschalter können nur bedingt mit Antriebssystemen IndraDrive Cs verwendet werden.

Sollen diese Schutzgeräte eingesetzt werden, muss vom Errichter der Anlage die gegenseitige Verträglichkeit zwischen der FI-Schutzeinrichtung und der Anlage oder Maschine mit dem Antriebssystem geprüft werden, damit das unbeabsichtigte Auslösen des FI-Schutzschalters vermieden wird. Dies ist zu beachten

- bei Einschaltvorgängen, wegen hoher unsymmetrischer Einschaltströme und
- während des Betriebs der Anlage wegen betriebsmäßiger Ableitströme.

Ursache der Ableitströme

Zur stufenlosen Drehzahlverstellung mit hoher Positioniergenauigkeit und Dynamik sind bestimmte Modulationsverfahren bei Antriebssystemen notwendig. Diese Modulationsverfahren verursachen aber aus physikalischen Gründen unvermeidbare betriebsmäßige Ableitströme. Insbesondere bei Schiefelage der Netzphasen oder bei einer großen Anzahl Antriebe können sie leicht einige Ampere (Effektivwert) erreichen.

Der Ableitstrom ist nicht sinusförmig, sondern pulsformig. Aus diesem Grund sind Messgeräte nicht geeignet, die üblicherweise für Wechselströme im 50-Hz-Bereich ausgelegt sind. Verwenden Sie Messgeräte mit Effektivwert-Messbereichen.

Die Höhe des Ableitstroms hängt ab von folgenden Bedingungen der Anlage:

- Art der Einschaltstrombegrenzung
- Anzahl, Art und Größe der eingesetzten Antriebe
- Länge und Querschnitt der angeschlossenen Motorleistungskabel
- Erdbedingungen des Netzes am Aufstellungsort
- Unsymmetrien des Drehstromnetzes
- eingesetzten Art von vorgeschalteten Filtern und Drosseln
- vorgenommenen EMV-Maßnahmen

Werden Maßnahmen getroffen, um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) der Anlage zu verbessern (Netzfilter, geschirmte Leitungen), erhöht sich zwangsläufig der Ableitstrom im Erdleiter, besonders beim Einschalten oder bei Netzunsymmetrien. FI-Schutzschalter können bei diesen Betriebszuständen auslösen, ohne dass ein Fehler vorliegt.

Die EMV-Maßnahmen beruhen zum großen Teil auf kapazitivem Kurzschließen der Störströme innerhalb des Antriebssystems. Induktive Filtermaßnahmen könnten zwar Ableitströme reduzieren, beeinträchtigen aber die Dynamik des Antriebs und führen zu

- höherem Bauvolumen
- höherem Gewicht
- teuren Kernmaterialien

Einsatzmöglichkeiten

Motorkabellängen

Halten Sie die Motorkabel möglichst kurz. Nur kurze Motorkabel ermöglichen niedrige Ableitströme und damit das Funktionieren einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung.

Arten von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Es gibt zwei Arten von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen:

1. **Pulsstromsensitive FI-Schutzschalter** (Typ A nach IEC 60755)

Diese werden üblicherweise eingesetzt. Sie schalten aber nur pulsierende Fehlergleichströme von maximal 5 mA und sinusförmige Fehlerwechselströme sicher ab. Sie sind daher nicht zugelassen für Geräte, die glatte Fehlergleichströme erzeugen können. Bei glatten Fehlergleichströmen, die in Netzgeräten, Netzgleichrichtern und Antriebsgeräten mit Stromrichtern in B6-Schaltung verursacht werden können, erfolgt keine Auslösung des FI-Schutzschalters. Damit wird eine Auslösung ei-

nes pulssensitiven FI-Schutzschalters bei Körperschluss, also im Fehlerfall, blockiert.

Pulsstromsensitive FI-Schutzschalter bieten keinen Schutz gegen unzulässige Berührspannungen.

2. Allstromsensitive FI-Schutzschalter (Typ B nach IEC 60755)

Diese Schaltgeräte sind auch für glatte Fehlergleichströme geeignet und schalten daher Geräte mit B6-Eingangsgleichrichter sicher ab.

Wenn ein Strom mit 30 mA den FI-Schutzschalter auslöst, kann für den Maschinenschutz ein FI-Schutzschalter mit größerem Auslösestrom eingesetzt werden.

Löst dieser FI-Schutzschalter ebenfalls unbeabsichtigt aus, prüfen Sie, inwieweit die oben genannten Bedingungen und Abhängigkeiten verbessert werden können (z. B. durch Vorschalten von stromkompensierten Netzdrosseln, Erhöhung der Einschaltstrombegrenzung).

Einsatz eines Trenntransformators zur Reduzierung der Ableitströme im Netz

Ist hier keine Verbesserung erzielbar und muss ein FI-Fehlerstromschutz wegen spezieller Netzbedingungen vor Ort trotzdem netzeingangsseitig eingesetzt werden, schalten Sie einen Trenntransformator zwischen Netzanschluss und dem Leistungsanschluss des Antriebssystems. Hierdurch wird der betriebsmäßige Ableitstrom im Erdleiter des Netzes reduziert, was den Einsatz des FI-Fehlerstromschutzes ermöglicht. Verbinden Sie den Sternpunkt der Ausgangswicklung des Trenntransformators mit dem Schutzleiter des Antriebssystems.

Stimmen Sie die Impedanz der Fehlerschleife auf die Überstromschutzeinrichtung ab, damit im Fehlerfall die Abschaltung erfolgt.

Prüfen Sie vor Betriebsfreigabe die ordnungsgemäße Funktion der Überstromschutzeinrichtung mit Auslösung im Fehlerfall.

Alleinige Absicherung durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (FI-Schutz)

Bei Antriebssystemen mit elektronischen Antriebsregelgeräten ist ein alleiniger Schutz über eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (FI-Schutz) im Normalfall nicht möglich und nicht zulässig.

Elektronische Betriebsmittel, die eine höhere Nennleistung als 4 kVA haben oder für festen Anschluss bestimmt sind, brauchen in der Regel keinen FI-Schutz. Beachten Sie die länderspezifischen Normen.

Nach der IEC 60204-1 und der IEC 61800-5-1 ist der netzseitige Berührschutz bei indirektem Berühren, also im Fehlerfall des Versagens der Isolierung, auf andere Weise herzustellen, zum Beispiel durch Überstromschutzeinrichtung, Schutzerdung, Schutzleitungssystem, Schutztrennung oder Schutzisolierung.

Einsatz von FI-Schutzschaltern an Antriebsregelgeräten HCS

Antriebsregelgeräte HCS an Fehlerstrom-Schutzschalter

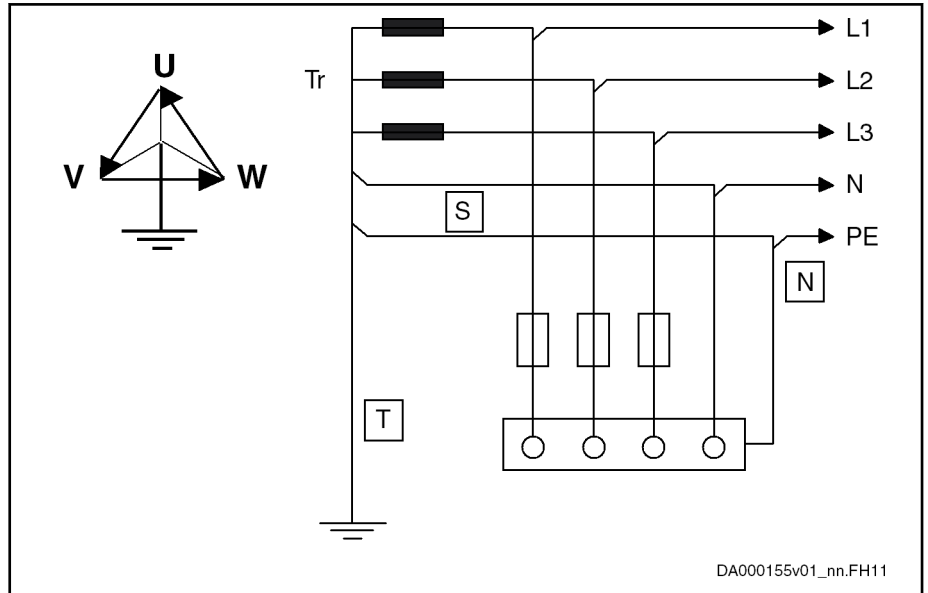
Unter folgenden Bedingungen kann ein FI-Schutzschalter eingesetzt werden:

- FI-Schutzschalter ist vom Typ B (IEC60755)
- Abschaltgrenze des FI-Schutzschalters beträgt ≥ 300 mA
- versorgendes TN-S-Netz
- Länge des Motorkabels maximal 20 m in geschirmter Ausführung
- Einsatz eines Netzfilters NFD03
- jeder FI-Schutzschalter versorgt nur ein Antriebsregelgerät
- es werden nur Komponenten und Zubehörteile einschließlich Kabel und Filter von Rexroth verwendet

Netztypen

TN-S-Netztyp

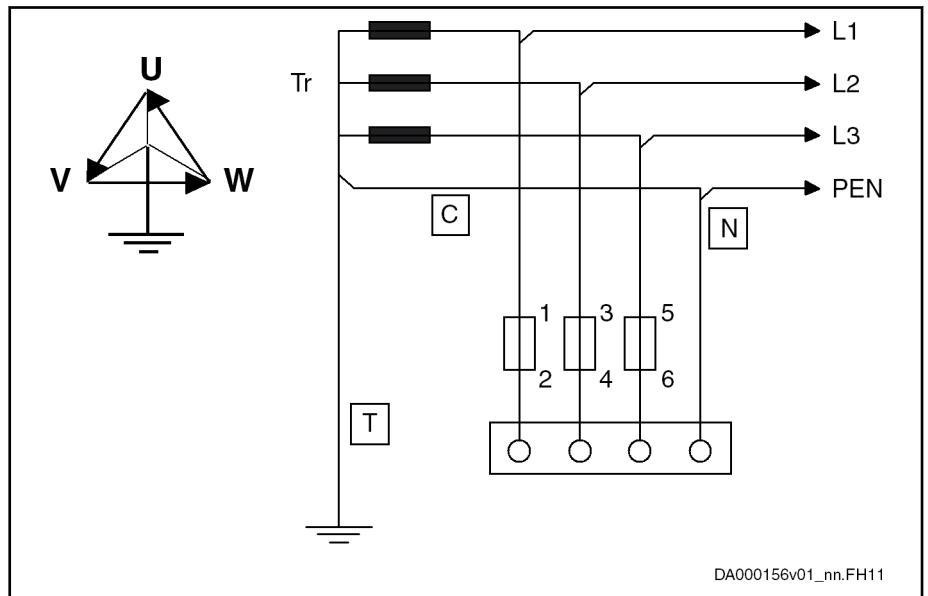
Der TN-S-Netztyp ist der in Europa übliche Netztyp.



T =	direkte Erdung eines Punktes (Betriebserde)
N =	Körper direkt mit dem Betriebserder verbunden
S =	Getrennte Neutralleiter und Schutzleiter im gesamten Netz.

Abb. 4-17: Netztyp TN-S

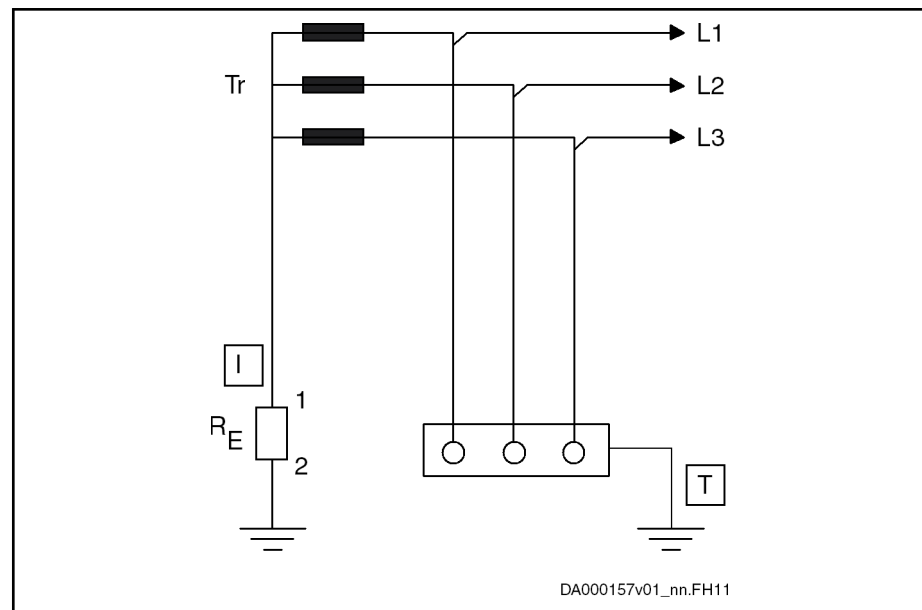
TN-C-Netztyp



T =	direkte Erdung eines Punktes (Betriebserde)
N =	Körper direkt mit dem Betriebserder verbunden
C =	Neutralleiter- und Schutzleiterfunktionen im gesamten Netz in einem einzigen Leiter, dem PEN-Leiter zusammengefasst.

Abb. 4-18: Netztyp TN-C

IT-Netztyp



- I** Isolierung aller aktiven Teile von Erde oder Verbindung eines Punktes mit Erde über eine Impedanz R_E
- T** Körper direkt geerdet, unabhängig von der Erdung der Stromquelle (Betriebserde)

Abb. 4-19: IT-Netztyp

Projektierungshinweis

HINWEIS

Beschädigungsgefahr der Geräte durch Spannungsüberschläge!

Verwenden Sie bei Anwendungen mit statischen Aufladungen (z. B. Druck, Verpackung) und Betrieb an **IT-Netztyp** einen **Trenntransformator** mit $U_K \leq 2,5\%$.

HINWEIS

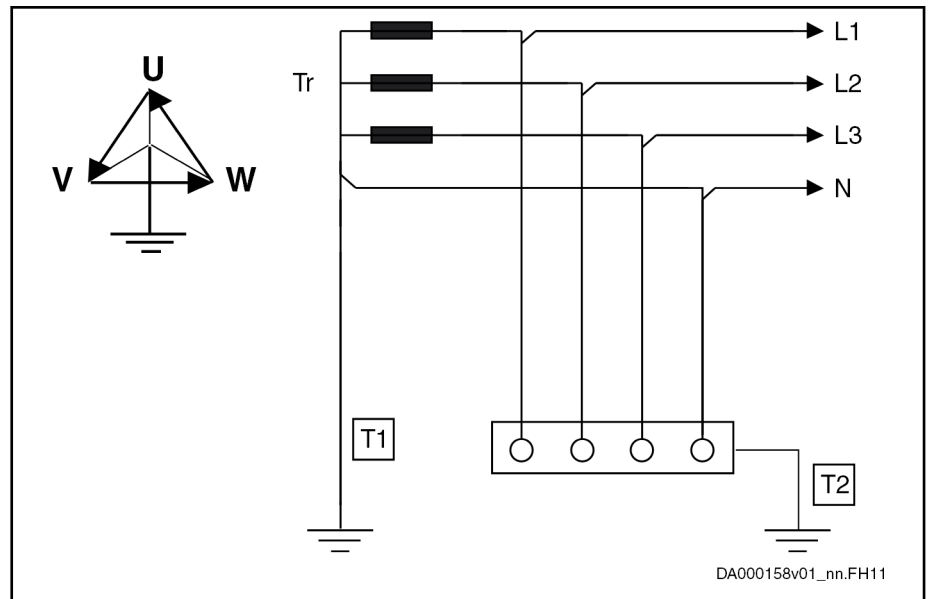
Beschädigungsgefahr der Geräte durch Spannungserhöhung bei Erdschluss!

Im Fehlerfall "Erdschluss" im IT-Netztyp wirken auf das Gerät höhere Spannungen gegen Erde (Gerätegehäuse) als im fehlerfreien Betrieb.

Für den Betrieb am IT-Netztyp sollte das Antriebssystem inklusive Netzfilter und Netzdrossel über einen **Trenntransformator** galvanisch vom Netz entkoppelt werden.

Damit kann eine Erdschlusserkennung oder -überwachung in der Anlage wirksam bleiben.

TT-System

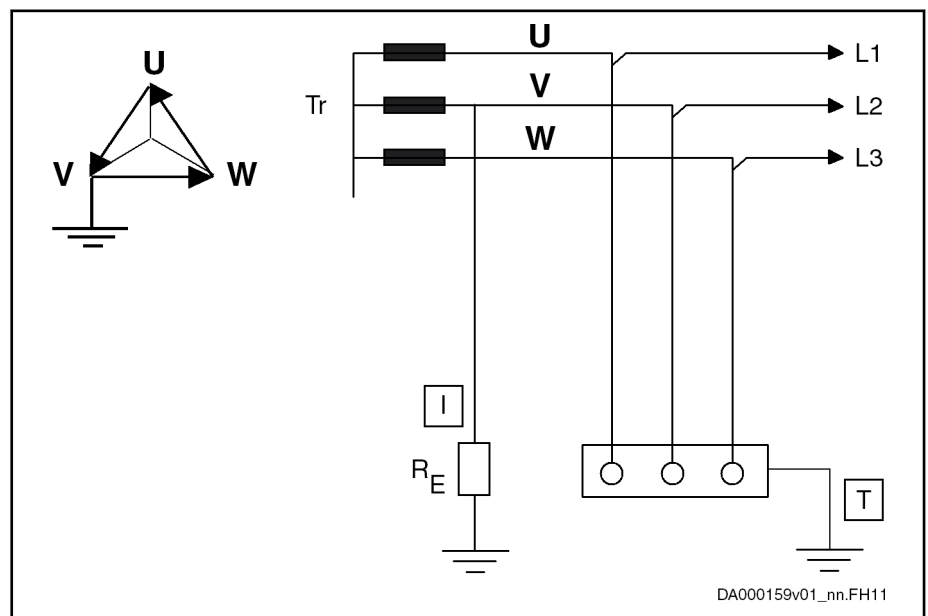


T = direkte Erdung eines Punktes (Betriebserde)
 T = Körper direkt geerdet, unabhängig von der Erdung der Stromquelle (Betriebserde)

Abb. 4-20: TT-Netzsystem

Die EMV-Anforderungen werden nur durch spezielle Maßnahmen (u. a. spezielle Netzfilter) eingehalten.

Netz mit geerdetem Außenleiter (Corner-Grounded-Delta-Netze)



I = Isolierung aller aktiven Teile von Erde, Verbindung einer Phase - i. A. Phase V - direkt mit Erde oder über eine Impedanz R_E
 T = Körper direkt geerdet, unabhängig von der Erdung der Stromquelle (Betriebserde)

Abb. 4-21: Netz mit geerdetem Außenleiter

Einzelkomponenten zusammenstellen

- Projektierungshinweise**
- Beachten Sie die zulässigen Netzspannungen.
 - Die EMV-Anforderungen werden nur durch spezielle Maßnahmen (u. a. spezielle Netzfilter) eingehalten.

**Netzfilter HNF01, HNS02, NFD an außenleitergeerdeten Netzen**

Netzfilter HNF01, HNS02 bzw. NFD03.1 sind nicht für den Betrieb an außenleitergeerdeten Netzen geeignet. Verwenden Sie Trenntransformatoren.

Zulässige Netzanschlussspannung: siehe die technischen Daten des jeweiligen Gerätes

Art des Netzanschlusses**Netzeinspeisung**

1-phasig ¹⁾	3-phasig	
1 AC 110 ... 230 V	3 AC 200 ... 500 V	
	Spartransformator	-
	3 AC 110 ... 230 V	-
HCS01.1E-W0003-A-02		HCS01.1E-W0005-A-03
HCS01.1E-W0006-A-02		HCS01.1E-W0008-A-03
HCS01.1E-W0009-A-02		HCS01.1E-W0018-A-03
HCS01.1E-W0013-A-02		HCS01.1E-W0028-A-03
HCS01.1E-W0018-A-02		HCS01.1E-W0054-A-03
Netzeinspeisung		
Einzeleinspeisung	Einzeleinspeisung	
	Gruppeneinspeisung	
	Zentraleinspeisung	

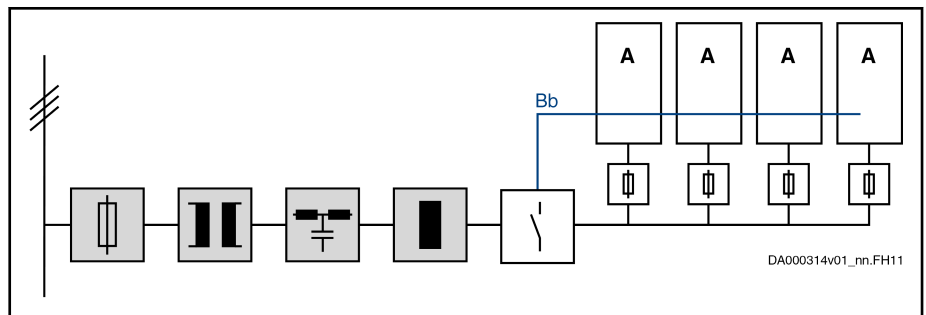
¹⁾ Bei 1-phasiger Netzeinspeisung können Sie die Netzleitung am Stecker X3 an L1, L2 oder L3 anschließen

Tab. 4-26: Netzeinspeisung

Verdrahten Sie die **Bb-Relaiskontakte** der Antriebsregelgeräte, welche mit Netzspannung versorgt werden, in die Ansteuerung des Netzschützes.

Einzeleinspeisung

Jede Komponente ist **einzeln** an das Versorgungsnetz angeschlossen. Es besteht **keine** Zwischenkreisverbindung zwischen den Geräten.



grau hinterlegte Komponenten: anwendungsabhängig optional

A Komponente HCS01

Bb Bb-Relaiskontakt-Verdrahtung

Abb. 4-22: Einzeleinspeisung

HINWEIS

Brandgefahr durch fehlende Sicherungen!

Installieren Sie **vor jedes Antriebsregelgerät** eine Sicherung. Bei einem Kurzschluss im Antriebsregelgerät bietet eine Sicherung die beste Sicherheit vor Überhitzung oder Brand (siehe auch IEC 61800-5-1 und UL 508C).

Für den nordamerikanischen Vertriebsraum sind Einzelsicherungen bei dieser Art des Netzanschlusses vorgeschrieben (siehe UL 508A).

Im Geltungsbereich von internationalen und europäischen Normen (IEC/EN, nicht Nordamerika) ist eine Gruppensicherung anstelle der Einzelsicherungen zulässig. Beachten Sie bei der Auswahl des Nennstroms der Gruppensicherung den Schleifenwiderstand, die Leitungslänge und den Leitungsquerschnitt der Netzzuleitung (siehe IEC 60204-1, Kapitel Anhang A).

Beachten Sie die Angaben zur Bemessung von Leitungsquerschnitten und Sicherungen (siehe auch IEC 60204-1, UL 508A und NFPA 79).

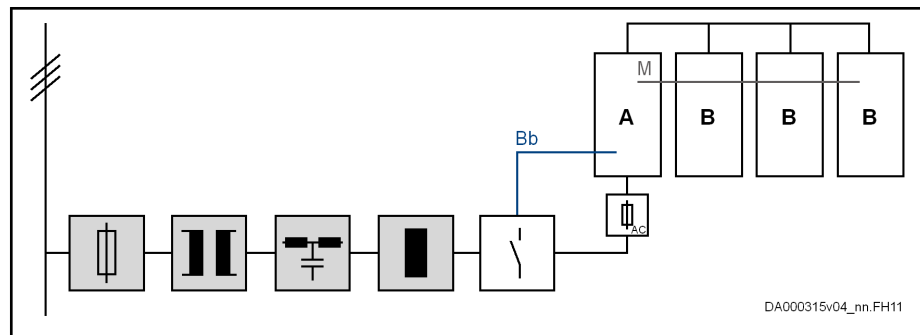
Zentraleinspeisung



- Nur Komponenten HCS01.1E-W0028 und -W0054 eignen sich zur Zentraleinspeisung.
- Zentraleinspeisungen über Komponenten HCS02.1, HCS03.1, HMV01.1 oder HMV02.1 sind nicht zulässig.
- Verwenden Sie entsprechende Netzdrosseln, um die Zwischenkreisdauerleistung zu erhöhen.
- Wenn die **gesamte Zwischenkreiskapazität** (Summe der Zwischenkreiskapazitäten aller Komponenten am Zwischenkreis) $\geq 1,5 \text{ mF}$ ist, dann installieren Sie eine **Netzdrossel** in die Netzzuleitung der versorgenden Komponente.
- Verdrahten Sie die Bb-Relaiskontakte.

Eine leistungsstarke Komponente versorgt weitere Komponenten über die gemeinsame Zwischenkreisverbindung.

Einzelkomponenten zusammenstellen



DA000315v04_nn.FH11

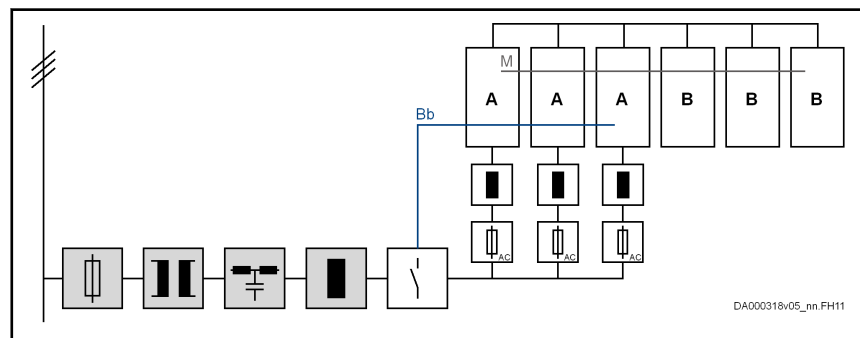
- grau hinterlegte Komponenten: anwendungsabhängig optional
- A** Komponente HCS01 (leistungsstärker als Komponente B); über den Zwischenkreis mit weiteren Komponenten verbunden
- B** Komponente HCS01 (leistungsschwächer als Komponente A); über den Zwischenkreis mit weiteren Komponenten verbunden
- Bb** Bb-Relaiskontakt-Verdrahtung
- M** Modulbus

Abb. 4-23: Zentraleinspeisung

Gruppeneinspeisung

- Möglichkeit 1:

Mehrere leistungsstarke Komponenten HCS01 (derselben Baugröße!) sind am Netz angeschlossen. Dies erfordert Symmetrierdrosseln zwischen Versorgungsnetz und Komponenten.



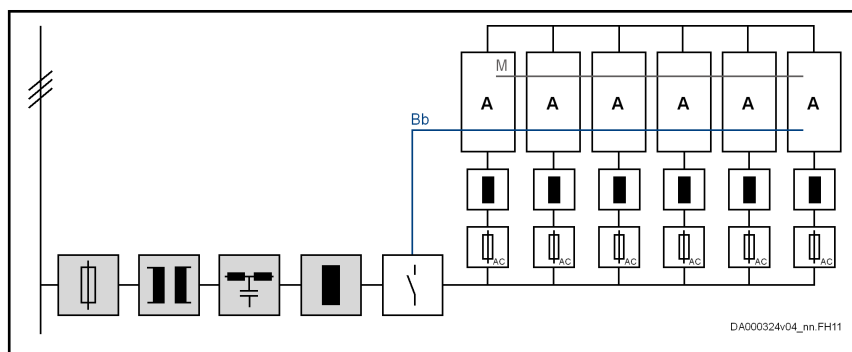
DA000318v05_nn.FH11

- grau hinterlegte Komponenten: anwendungsabhängig optional; die Drossel dient zur Reduzierung von Stromober-schwingungen
- A** Komponente HCS01 (leistungsstärker als Komponente B; alle Komponenten A baugleich); über Symmetrierdrosseln mit dem Versorgungsnetz verbunden; über den Zwischen-kreis mit weiteren Komponenten verbunden
- B** Komponente HCS01 (leistungsschwächer als Komponen-te A); über den Zwischenkreis mit weiteren Komponenten verbunden
- Bb** Bb-Relaiskontakt-Verdrahtung
- M** Modulbus

Abb. 4-24: Gruppeneinspeisung; mehrere Komponenten HCS01 mit dem Versorgungsnetz verbunden

- Möglichkeit 2:

Alle leistungsstarken Komponenten HCS01 (derselben Baugröße!) sind am Netz angeschlossen. Dies erfordert Symmetrierdrosseln zwischen Versorgungsnetz und Komponenten.



grau hinterlegte Komponenten: anwendungsabhängig optional; die Drossel dient zur Reduzierung von Strom Oberschwingungen

A Komponente HCS01 (alle Komponenten A baugleich); über Symmetrierdrosseln mit dem Versorgungsnetz verbunden; über den Zwischenkreis miteinander verbunden

Bb Bb-Relaiskontakt-Verdrahtung

M Modulbus (nicht zwingend erforderlich)

Abb. 4-25: Gruppeneinspeisung; alle Komponenten HCS01 mit dem Versorgungsnetz verbunden

HINWEIS

Brandgefahr durch fehlende Sicherungen!

- Installieren Sie **vor jedes Antriebsregelgerät** eine Sicherung. Bei einem Kurzschluss im Antriebsregelgerät bietet eine Sicherung die beste Sicherheit vor Überhitzung oder Brand (siehe auch IEC 61800-5-1 und UL 508C).

Für den nordamerikanischen Vertriebsraum sind Einzelsicherungen bei dieser Art des Netzanschlusses vorgeschrieben (siehe UL 508A).

Im Geltungsbereich von internationalen und europäischen Normen (IEC/EN, nicht Nordamerika) ist eine Gruppensicherung anstelle der Einzelsicherungen zulässig. Beachten Sie bei der Auswahl des Nennstroms der Gruppensicherung den Schleifenwiderstand, die Leitungslänge und den Leitungsquerschnitt der Netzzuleitung (siehe IEC 60204-1, Kapitel Anhang A).

Beachten Sie die Angaben zur Bemessung von Leitungsquerschnitten und Sicherungen (siehe auch IEC 60204-1, UL 508A und NFPA 79).

Netzanschlussleistung und Netzstrom

Technische Daten der Komponenten

- Siehe [Kap. 7.3.2 "Netzspannung" auf Seite 228](#)
- Siehe [Kap. 7.3.3 "Zwischenkreis" auf Seite 235](#)

Netzseitigen Phasenstrom berechnen

Der netzseitige Phasenstrom wird für folgende Fälle benötigt:

- Netzschütz auswählen
- Absicherung im Netzanschluss bestimmen
- Leitungsquerschnitt bestimmen

Einzelkomponenten zusammenstellen

- weitere Komponenten im Netzanschluss (Netzfilter, Netzdrossel) auswählen
- Nennbetrieb** Angaben zu Netzschutz, Absicherung und Querschnitt im Nennbetrieb finden Sie in den technischen Daten der jeweiligen Komponente.
- Betrieb unter Teillast** Der Betrieb unter Teillast kann zu kleineren Netzschützen, Sicherungen und Leitungsquerschnitten führen.
- Liegen definierte Daten für Teillastbetrieb vor, kann der netzseitige Phasenstrom folgendermaßen bestimmt werden:

1. **Motorleistung** bestimmen

Leistung der Antriebsregelgerät-Motor-Kombination aus Rexroth Indra-Size entnehmen oder berechnen.

$$P_{mHa} = \frac{M_n \times n_n}{9550}$$

P_{mHa} mechanische Nennleistung für Hauptantriebe (Wellenleistung) [kW]

M_n Motor-Nennndrehmoment [Nm]

n_n Motor-Nennndrehzahl [min^{-1}]

2. **Zwischenkreisleistung** aus Motorleistung und Wirkungsgrad bestimmen

$$P_{DC} = \frac{M_m \times n_m \times 2\pi}{60} \times k$$

P_{DC} benötigte Zwischenkreis-Dauerleistung [W]

M_m mittleres Drehmoment in Nm

n_m mittlere Drehzahl in min^{-1}

k Faktor für Motor- und Reglerwirkungsgrad = 1,25

3. **Leistungen aller Achsen** am gemeinsamen Zwischenkreis addieren und zur Nennleistung des Versorgungsgerätes in Bezug setzen

⇒ Teillast von P_{DC_cont} liegt vor

4. **Leistungsfaktor TPF** für Teillast bestimmen (TPF = Total Power Factor)

Die Angabe zum **TPF** bei Nennleistung und **TPF₁₀** (bei 10% Nennleistung) finden Sie in den technischen Daten (Netzspannung) der Komponente.

5. **Netzanschlussleistung** berechnen

$$S_{LN} = \frac{P_{DC}}{TPF}$$

S_{LN} Netzanschlussleistung [VA]

P_{DC} Zwischenkreis-Dauerleistung [W]

TPF Total Power Factor λ

6. **Netzseitigen Phasenstrom** berechnen:

$$I_{LN} = \frac{S_{LN}}{U_{LN} \sqrt{3}}$$

3-phasig:

$$I_{LN} = \frac{S_{LN}}{U_{LN}}$$

1-phasig:

I_{LN} Netzseitiger Phasenstrom in [A]

S_{LN} Netzanschlussleistung [VA]

U_{LN} Spannung zwischen den Phasen des Netzes [V]

7. **Netzschütz** auswählen

8. **Netzsicherung und Leitungsquerschnitt** bestimmen

Siehe [Kap. 11.1 "Bemessung der Leitungsquerschnitte und Sicherungen"](#) auf Seite 299

Bemessung der Leitungsquerschnitte und Sicherungen

[Kap. 11.1 "Bemessung der Leitungsquerschnitte und Sicherungen"](#) auf Seite 299.

Netztransformator dimensionieren und auswählen

Netztransformatoren werden immer dann benötigt, wenn die Netzspannung außerhalb der zulässigen Nennspannung der Komponente liegt.

Geerdete Netze

Bei geerdeten Netzen erfolgt die Anpassung der Netzspannung grundsätzlich mit **Spartransformatoren**.

Ungeerdete Netze

Bei ungeerdeten Netzen erfolgt die Anpassung der Netzspannung grundsätzlich mit **Trenntransformatoren**, um Überspannungen zwischen Außenleiter und Erde zu verhindern. Kurzschlussspannung des Trenntransformators: $\leq 4\%$

Anwendungsfälle für Spartransformatoren

Bei Komponenten HCS01 gibt es zwei Anwendungsfälle, die einen Sparttransformator notwendig machen:

1. Verwendung von Komponenten HCS01.1E-W00xx-A-02:

Bei einer Netzspannung von 3 AC 400 V muss die Spannung über einen Sparttransformator angepasst werden, um Komponenten HCS01.1E-W00xx-A-02 mit einem Eingangsspannungsbereich von 3 AC 110...230 V zu verwenden.

2. Verwendung eines MSM-Motors in Verbindung mit einer Komponente HCS01.1E-W00xx-A-03:

MSM-Motoren sind für eine Spannung von 230 V ausgelegt. Um MSM-Motoren bei einer Netzspannung von 3 AC 400 V an einer Komponente HCS01.1E-W00xx-A-03 zu betreiben, muss über einen Sparttransformator die Netzspannung auf 3 AC 230 V angepasst werden.

Netzfilter dimensionieren

Kriterien zur Auswahl des Netzfilters

Berücksichtigen Sie für die Auswahl des geeigneten Netzfilters folgende Kriterien:

- EMV-Grenzwertklasse des Einsatzorts
- Umgebungsbedingungen am Einsatzort
- Oberschwingungen auf der Netzspannung am Einsatzort
- Beanspruchung durch die Netzspannung und -frequenz am Einsatzort
- Beanspruchung durch Oberwellen am Einsatzort
- Beanspruchung durch den netzseitigen Phasenstrom
- Gesamtlänge der angeschlossenen Leistungskabel

Einzelkomponenten zusammenstellen

Vorgehensweise zur Auswahl des Netzfilters

- Summe der Ableitkapazitäten
- Taktfrequenz des Antriebsregelgeräts

Die Auswahl des Netzfilters wird maßgeblich von den Einsatzbedingungen bestimmt.

Vorgehensweise zur Auswahl des Netzfilters:

1. Bestimmen Sie die erforderliche EMV-Grenzwertklasse für die Anwendung.
2. Ermitteln Sie die maximal anliegende Netzspannung. Beachten Sie, dass nicht alle IndraDrive Cs Netzfilter für eine Netzspannung von 3 AC 500 V geeignet sind.
Überprüfen Sie, ob die Netzspannung des Netzfilters mit Oberschwingungen belastet und für das Netzfilter noch zulässig ist.
Reduzieren Sie ggf. die Oberschwingungen am Einsatzort.
3. Bestimmen Sie die Art des Netzanschlusses, wie z. B. Zentrale Einspeisung, Gruppeneinspeisung etc. (Dazu ist es sinnvoll, die beteiligten Komponenten und ihr Zusammenwirken zu skizzieren.)
4. Berechnen Sie den **netzseitigen Phasenstrom** des Netzfilters. Die Vorgehensweise zur Berechnung des netzseitigen Phasenstroms finden Sie in einem eigenen Kapitel (siehe [Kap. "Netzseitigen Phasenstrom berechnen" auf Seite 83](#)). Für die Auswahl der Komponenten ist der wirksame Effektivwert zu berechnen.
Überprüfen bzw. ermitteln Sie die maximal auftretende Umgebungstemperatur. Wählen Sie Netzfilter mit höherem Nennstrom, wenn die Umgebungstemperatur über 45 °C liegt.
5. Wählen Sie eine Netzsicherung, deren Nennstrom den Nennstrom des Netzfilters nicht überschreitet.
6. Bestimmen Sie die Anzahl der Antriebsachsen.
7. Ermitteln Sie die Gesamtlänge der angeschlossenen Leistungskabel.
8. Ermitteln Sie die Summe der Ableitkapazitäten auf der Lastseite des Netzfilters. Die Summe der Ableitkapazitäten resultiert aus der Anzahl der betriebenen Achsen und der Länge der angeschlossenen Leistungskabel. Die Vorgehensweise zur Ermittlung der Ableitkapazität finden Sie in einem eigenen Kapitel (siehe [Kap. 11.2 "Ableitkapazität ermitteln" auf Seite 309](#)).
9. Motorkabel haben unterschiedliche Ableitkapazitätsbeläge C_{Y,K_typ} [nF/m]. Mit der maximalen Ableitkapazität pro Gerät (Motor + Kabel) kann die maximale Motorkabellänge berechnet werden:

$$l_{cable\_max} = (C_{ab\_c\_max} - C_{ab\_m}) \div C_{Y\_K\_typ}$$

$$l_{cable\_max}: \text{maximale Kabellänge [m]}$$

$$C_{ab\_c\_max}: \text{maximale Ableitkapazität pro Gerät [nF] (siehe untenstehende Tabellen)}$$

$$C_{ab\_m}: \text{Ableitkapazität Motor [nF]}$$

$$C_{Y\_K\_typ}: \text{Ableitkapazitätsbelag Kabel [nF/m]}$$

Siehe auch [Tab. 4-11 "Zulässige Motorkabellängen" auf Seite 52](#).
10. Berücksichtigen Sie die Taktfrequenz des Antriebsregelgeräts.
Je höher die Taktfrequenz des Antriebsregelgeräts, desto höher sind die Ableitströme und die damit verbundenen Störemissionen.

Folgende Ableitkapazitäten (Motorkabel + Motor) dürfen pro Antriebsregelgerät nicht überschritten werden.

HCS01.1E-W0003, -W0006, -W0009, -W0013

Taktfrequenz [kHz]	Maximale Ableitkapazität (Motor + Kabel) pro Gerät [nF]
4	33
8	17
12	13
16	5

Tab. 4-27: Taktfrequenz, Ableitkapazität

HCS01.1E-W0005, -W0008

Taktfrequenz [kHz]	Maximale Ableitkapazität (Motor + Kabel) pro Gerät [nF]
4	34
8	18
12	14
16	6

Tab. 4-28: Taktfrequenz, Ableitkapazität

HCS01.1E-W0018, -W0028

Taktfrequenz [kHz]	Maximale Ableitkapazität (Motor + Kabel) pro Gerät [nF]
4	40
8	24
12	20
16	12

Tab. 4-29: Taktfrequenz, Ableitkapazität

HCS01.1E-W0054

Taktfrequenz [kHz]	Maximale Ableitkapazität (Motor + Kabel) pro Gerät [nF]
4	85
8	43
12	30

Tab. 4-30: Taktfrequenz, Ableitkapazität

Wählen Sie einen passenden Netzanschluss (Versorgungsgerät/Umrichter, Netzdrossel, Netzfilter) aus den Tabellen im entsprechenden Kapitel (siehe [Kap. "Transformator, Netzfilter und Netzdrossel kombinieren" auf Seite 92](#)).

Installationshinweise



Wenn Sie Netzfilter NFE02 oder NFD03 an **außenleitergeerdeten Netzen** verwenden, dann installieren Sie zwischen Netz und Netzfilter einen Trenntransformator.

Netzfilter auswählen



Die angegebenen Netzfiltertypen sind ausschließlich für TN- und TT-Netze geeignet.

Die EMV-Grenzwerte beziehen sich auf leitungsgeführte Störaussendungen im Frequenzbereich 0,15... 30 MHz auf den Netzanschlussleitungen.

HCS01.1E-W0005, -W0008, -W0018-A-03, -W00028, -W00054

Nennspannung Netzfilter: 3 × 400 V

Taktfrequenz [kHz]	Ableitkapazität (Motor + Kabel) [nF]	Netzfilter	Erreichbare EMV-Grenzwertklasse (IEC / EN 61800-3)
4; 8	< 100	NFD03.1 ¹⁾	C2
12; 16	< 30		

1) Ableitkapazitäten > 100 nF überlasten das Netzfilter (Übertemperatur, Sättigungserscheinung)

Tab. 4-31: Netzfilter; 3 × 400 V

HCS01.1E-W0005, -W0008, -W0018-A-03, -W00028, -W00054

Nennspannung Netzfilter: 3 × 400 ... 500 V

Taktfrequenz [kHz]	Ableitkapazität (Motor + Kabel) [nF]	Netzfilter	Erreichbare EMV-Grenzwertklasse (IEC / EN 61800-3)
4; 8	< 70	FN3258H (Schaffner)	C2
4; 8	70 < ... < 100		C3
12; 16	< 20		C2
12; 16	20 < ... < 50		C3

Tab. 4-32: Netzfilter; 3 × 400 ... 500 V

HCS01.1E-W0003, -W0006, -W0009, -W0013, -W0018-A-02

Nennspannung Netzfilter: 1 × 230 V

Taktfrequenz [kHz]	Ableitkapazität (Motor + Kabel) [nF]	Netzfilter	Erreichbare EMV-Grenzwertklasse (IEC / EN 61800-3)
4; 8	< 90	NFE02.1 ¹⁾ FN350 (Schaffner)	C2
4; 8	90 < ... < 120		C3
12	< 20		C2
12	20 < ... < 40		C3

1) nur bis Nennstrom 8 A zulässig

Tab. 4-33: Netzfilter; 1 × 230 V

HCS01.1E-W0005, -W0008, -W0018-A-03, -W00028, -W00054, (Netzspannung: 3 × 400 V, L1-L2-L3)

kombinierbar mit ¹⁾

HCS01.1E-W0003, -W0006, -W0009, -W0013, -W0018-A-02, (Netzspannung: 1 × 230 V, L-N)

Nennspannung Netzfilter: 3 × 400 V + N

Taktfrequenz [kHz]	Ableitkapazität (Motor + Kabel) [nF]	Netzfilter	Erreichbare EMV-Grenzwertklasse (IEC / EN 61800-3)
4	< 70	FN3280H (Schaffner)	C2
4	70 < ... < 120		C3
4	< 70	FN3256H (Schaffner)	C3
8	< 40	FN3280H (Schaffner)	C2
8	40 < ... < 70		C3
8	< 40	FN3256H (Schaffner)	C3
12	< 20	FN3280H (Schaffner)	C2

1) Diese Kombination erlaubt die Zusammenschaltung von 3-phasigen und 1-phasigen Geräten HCS01 an einem gemeinsamen 4-phasigen Netzfilter. Der Nennstrom des Netzfilters und die maximal zulässige Ableitkapazität ist dabei berücksichtigt.

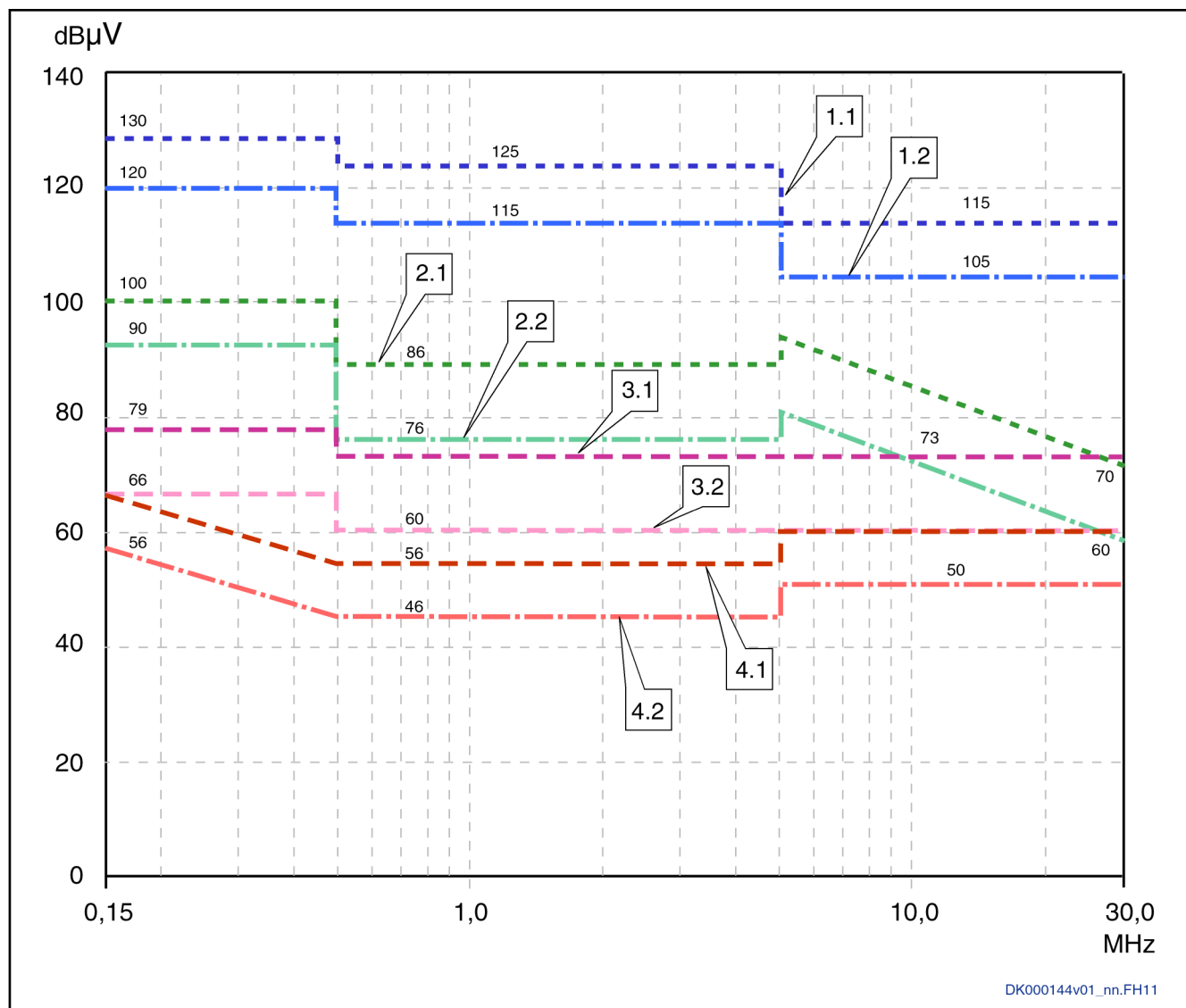
Tab. 4-34: Netzfilter; 3 × 400 V + N

Grenzwertklassifizierung

IEC / EN 61800-3	CISPR 11 (EN55011)	Erläuterung	Kurven zum Grenz- wertver- lauf
Kategorie C4, 2. Umgebung	keine	Eine der folgenden 3 Voraussetzungen muss erfüllt sein: Netzanschlussstrom > 400 A, IT-Netze oder erforderliches dynamisches Antriebsverhalten wird durch EMV-Filter nicht erreicht. Grenzwerte sind auf den Einsatz- und Betriebsort abzustimmen. Der Anwender muss eine EMV-Planung durchführen und nachweisen.	-
Kategorie C3, 2. Umgebung	Klasse A; Gruppe 2 I > 100 A	Grenzwert in Industriegebieten einzuhalten für Anwendungen, die an Versorgungsnetzen mit Nennströmen > 100 A betrieben werden.	1.1 1.2
Kategorie C3, 2. Umgebung	Klasse A; Gruppe 2 I < 100 A	Grenzwert in Industriegebieten einzuhalten für Anwendungen, die an Versorgungsnetzen mit Nennströmen < 100 A betrieben werden.	2.1 2.2
Kategorie C2, 1. Umgebung; eingeschränkte Erhältlichkeit	Klasse A; Gruppe 1	Grenzwert im Wohnbereich oder an Einrichtungen am Niederspannungsnetz, welches Gebäude in Wohnbereichen versorgt. Einzuhalten für Anwendungen, die eingeschränkt erhältlich sind.	3.1 3.2
Kategorie C1, 1. Umgebung; allgemeine Er- hältlichkeit	Klasse B; Gruppe 1	Grenzwert in Wohnbereichen einzuhalten für Anwendungen, die allgemein erhältlich sind.	4.1 4.2

Tab. 4-35: Grenzwertklassifizierung

Einzelkomponenten zusammenstellen



- 1.1 Kategorie C3: Zweite Umgebung, QSP, I > 100 A (Klasse A, Gruppe 2, I > 100 A)
- 1.2 Kategorie C3: Zweite Umgebung, AV, I > 100 A (Klasse A, Gruppe 2, I > 100 A)
- 2.1 Kategorie C3: Zweite Umgebung, QSP, I < 100 A (Klasse A, Gruppe 2, I < 100 A)
- 2.2 Kategorie C3: Zweite Umgebung, AV, I < 100 A (Klasse A, Gruppe 2, I < 100 A)
- 3.1 Kategorie C2: Erste Umgebung, eingeschränkte Erhältlichkeit QSP, (erste Umgebung, auch wenn Störquelle in zweiter Umgebung) (Klasse A, Gruppe 1)
- 3.2 Kategorie C2: Erste Umgebung, eingeschränkte Erhältlichkeit, AV, (erste Umgebung, auch wenn Störquelle in zweiter Umgebung) (Klasse A, Gruppe 1)
- 4.1 Kategorie C1: Erste Umgebung, allgemeine Erhältlichkeit QSP, (erste Umgebung, auch wenn Störquelle in zweiter Umgebung) (Klasse B, Gruppe 1)
- 4.2 Kategorie C1: Erste Umgebung, allgemeine Erhältlichkeit, AV, (erste Umgebung, auch wenn Störquelle in zweiter Umgebung) (Klasse B, Gruppe 1)

Bemerkungen (1) Grenzwert für erste Umgebung ist auch maßgebend, wenn Störquelle aus zweiter Umgebung in erste Umgebung einwirkt
 (2) Bezeichnung Klasse und Gruppe entsprechend IEC CISPR 11
 QSP: Messmethode Quasi-Peak-Messung; AV: Messmethode Mittelwertbildung arithmetisch (average value)

Abb. 4-26: Grenzwerte für leitungsgeführte Störgrößen (IEC 61800-3); Verlauf der Grenzwerte über den Frequenzbereich

Netzdrossel bestimmen

Berücksichtigen Sie beim Einsatz von Netzdrosseln deren Wirkung auf die daran angeschlossenen Antriebsregelgeräte. Netzdrosseln wirken durch ihre Induktivität glättend auf den Strom und reduzieren dadurch Oberschwingungen.

Berücksichtigen Sie den Nennstrom der Netzdrossel, damit die Induktivität der Netzdrossel zur Verfügung steht.

Einigen Antriebsregelgeräten sind bestimmte Netzdrosseln zugeordnet (siehe technische Daten des Antriebsregelgeräts "Daten zur Versorgung mit Netzspannung → zugeordneter Netzdrosseltyp").

Netzschütz dimensionieren

Erforderliche Angaben:

- Nennstrom I_{LN} des Antriebsregelgerätes (siehe [Kap. 7.3.2 "Netzspannung" auf Seite 228](#))
- Anzahl der Antriebsregelgeräte, welche am Netzschütz angeschlossen werden

Wenn Sie Netzschütze der Gebrauchskategorie AC-1 verwenden, dann beachten Sie bei der Dimensionierung des Netzschützes den konventionellen thermischen Dauerstrom I_{th} (siehe Datenblatt des Netzschützes).

Der mindestens erforderliche konventionelle thermische Dauerstrom I_{th} ergibt sich aus der Summe der Nennströme ΣI_{LN} aller angeschlossenen Antriebsregelgeräte.

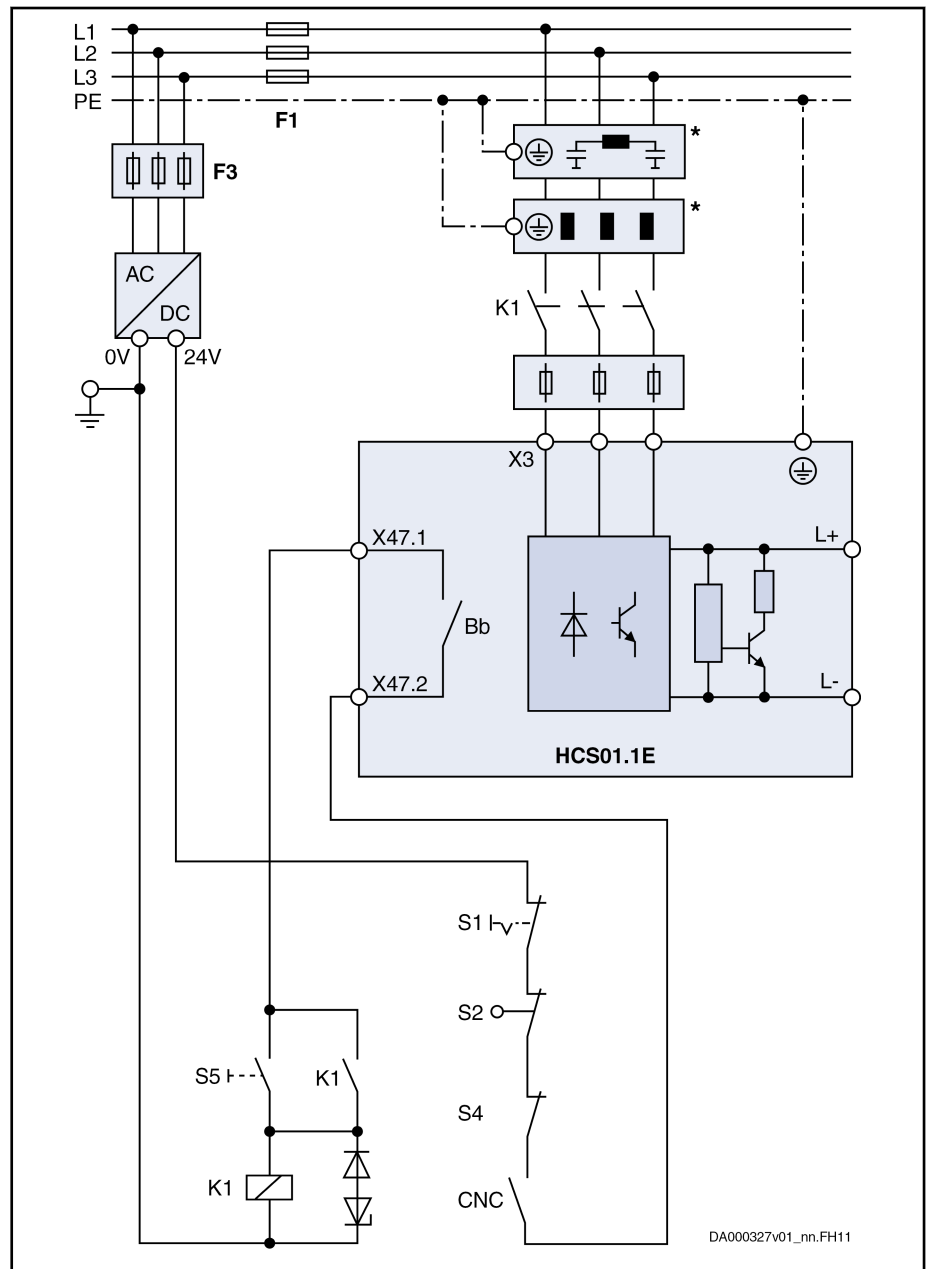
Transformator, Netzfilter und Netzdrossel kombinieren

HCS01.1E	Transformator		Netzfilter			Netzdrossel
	DST ³⁾	DLT ⁴⁾	NFE 02.1 ⁵⁾	NFD 03.1	HNF01.1*-****-E****	HNL01.1E
W0003 W0006 W0009	■	■	■	■	1)	-
W0013 W0018-A-02	■	■	-	■	1)	-
W0005 W0008 W0018-A-03 W0028 W0054	■	■	-	■	1)	■ ²⁾

- zulässig
- nicht zulässig
- 1) Die Möglichkeit der Kombination von Netzfiltern HNF und mehreren Komponenten HCS01 wird zurzeit geprüft.
- 2) nur möglich bei Komponenten -W0028 und -W0054
- 3) DST = Spartransformator
- 4) DLT = Trenntransformator
- 5) nur bis 8 A Nennstrom zulässig

Tab. 4-36: Zusatzkomponenten im Netzanschluss von Komponenten HCS01

Steuerschaltung zum Netzanschluss



- * optional
- Bb** Bb-Relaiskontakt (siehe [Kap. "X47, Bb-Relaiskontakt, Modulbus"](#) auf Seite 138)
- CNC** Schleppfehlermeldung der Steuerung
- F1** Sicherung Leistungsverorgung
- F3** Sicherung 24-V-Netzteil
- K1** externes Netzschütz
- S1** NOT-AUS
- S2** Achsendlage
- S4** Leistung Aus
- S5** Leistung Ein

Abb. 4-27: Steuerschaltung zum Netzanschluss

4.6.4 Zwischenkreiskopplung

Voraussetzungen zur Zwischenkreiskopplung

Gerätetypen Nur Geräte vom Typ "HCS01.1E-W00**-*-03" eignen sich zur Zwischenkreiskopplung. Die Zwischenkreiskopplung erfolgt über den optional erhältlichen [Zwischenkreisstecker RLS0778/K06](#) an der Anschlussstelle [X77](#).



Parametrierung: Bei allen Geräten, die nur über den Zwischenkreis versorgt werden, muss im Parameter "P-0-0860, Umrichter-Konfiguration" als Quelle der Leistungsversorgung "DC-Zwischenkreis → Wechselrichterbetrieb" eingestellt werden (siehe auch Parameterbeschreibung der eingesetzten Firmware).

Netzanschluss Eine Zwischenkreiskopplung ist bei folgenden Arten des Netzanschlusses möglich:

- **Zentraleinspeisung**
- **Gruppeneinspeisung**

Eine Zwischenkreiskopplung erfordert:

- die Verdrahtung des Bb-Kontaktes aller am Netz angeschlossenen Geräte
- die Verdrahtung des Modulbus über alle Geräte am gemeinsamen Zwischenkreis

Zentraleinspeisung und Zwischenkreiskopplung

Verwenden Sie diese Art der Zwischenkreiskopplung, wenn die Zwischenkreisdauerleistung des einspeisenden Geräts genügend Leistungsreserve bereitstellt, um weitere Geräte HCS01 zu versorgen. Die Geräte im Verbund können unterschiedliche Typen sein.

HINWEIS

Beschädigungsgefahr wegen zu hoher Leistungsentnahme!

Beachten Sie bei der Projektierung der Applikation, dass die versorgenden Geräte nur die Zwischenkreisleistung für weitere Geräte zur Verfügung stellen können, welche sie selbst nicht verbrauchen.

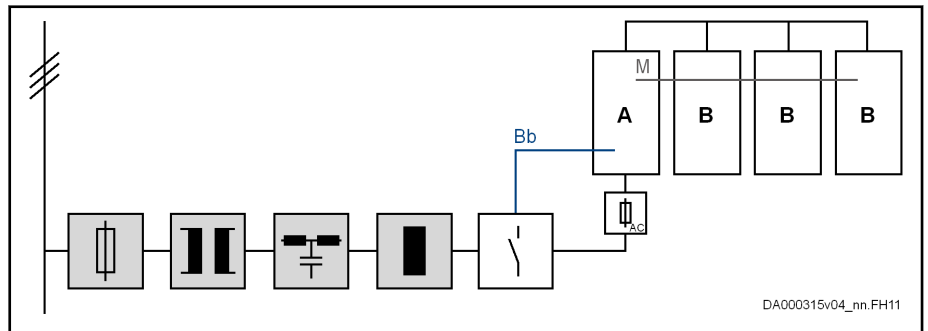
Bei der Zentraleinspeisung übernimmt **ein Gerät** HCS01 die Ladung des Zwischenkreises und die weiteren Geräte werden über die Zwischenkreiskopplung versorgt.

Merkmale

- Das versorgende Gerät muss vom Typ **HCS01.1E-W0028 oder -W0054** sein
- Energieausgleich zwischen den Geräten möglich (die Zwischenkreiskapazitäten der Geräte werden parallel geschaltet)
- Symmetrierung der integrierten Bremswiderstände vorhanden (gleichmäßige Auslastung aller in den Geräten integrierten Bremswiderstände)
- Keine Symmetriermaßnahmen in der Netzzuleitung erforderlich
- Zur Zwischenkreisleistungssteigerung kann optional eine Netzdrossel verwendet werden
- Anschluss von Zwischenkreis-Kondensatoreinheiten möglich; Zwischenkreis-Kondensatoreinheiten sollten immer unmittelbar neben dem leistungsstärksten Gerät platziert werden

Eine Zwischenkreis-Kondensatoreinheit HLC erfordert die Installation einer Netzdrossel

- Verdrahtungsaufwand für den Netzanschluss gering
- Zwischenkreis Kurzschluss-Funktionalität muss bei Bedarf extern realisiert werden



- Abb. 4-28: Zentraleinspeisung
- A** grau hinterlegte Komponenten: anwendungsabhängig optional Komponente HCS01 (leistungsstärker als Komponente B);
B über den Zwischenkreis mit weiteren Komponenten verbunden Komponente HCS01 (leistungsschwächer als Komponente A);
Bb über den Zwischenkreis mit weiteren Komponenten verbunden Bb-Relaiskontakt-Verdrahtung
M Modulbus

Gruppeneinspeisung und Zwischenkreiskopplung

Möglichkeiten der Zwischenkreiskopplung

Bei der Gruppeneinspeisung mit Zwischenkreiskopplung gibt es **zwei Möglichkeiten**:

1. **Mindestens zwei Geräte** versorgen den Zwischenkreis und weitere Geräte werden über die gemeinsame Zwischenkreisverbindung versorgt
2. **Alle Geräte** mit gemeinsamer Zwischenkreisverbindung versorgen den Zwischenkreis



Beachten Sie bei der Auslegung der Geräte für die Gruppeneinspeisung den **Symmetriefaktor** von **0,8**.

Bei der Gruppeneinspeisung müssen die **Bb-Relaiskontakte aller versorgenden Geräte in Reihe** geschaltet werden. Damit wird sichergestellt, dass im Fehlerfall eines Geräts das Netzschütz abgeschaltet wird.

Die **Leitungen** der Zwischenkreiskopplung dürfen nicht außerhalb des Schaltschranks geführt werden. Die maximale Leitungslänge einer Zwischenkreiskopplung ist 2 m. Siehe auch Beschreibung der Anschlussstelle **X77** für weitere Informationen (Kap. "X77, L+L-, Zwischenkreisanschluss" auf Seite 140).

Symmetrierung: Um den Ladevorgang des Zwischenkreises auf alle versorgenden Geräte gleichmäßig zu verteilen, müssen in der Netzzuleitung Symmetrierdrosseln installiert werden.

Einzelkomponenten zusammenstellen

Symmetrierdrossel

- HCS01.1E-W0028: Netzdrossel HNL01.1E-1000-N0012-A-500-NNNN
- HCS01.1E-W0054: Netzdrossel HNL01.1E-0600-N0032-A-500-NNNN

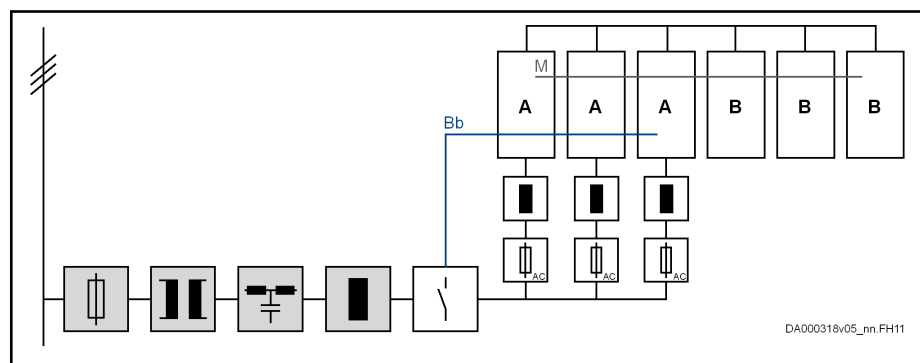
Die Firmware sorgt für eine Symmetrierung der Leistung auf alle Bremswiderstände. Siehe dazu auch die Dokumentationen zur eingesetzten Firmware (Parameter "P-0-0860, Umrichter-Konfiguration").



Die Parallelschaltung der Bremswiderstände bewirkt eine **Leistungsreduktion** der Bremswiderstands-Dauerleistung auf den Faktor 0,8.

Versorgung über mindestens zwei Geräte

Verwenden Sie diese Art der Zwischenkreis Kopplung, wenn Sie in Ihrer Applikation **unterschiedliche Gerätetypen** HCS01 einsetzen.



grau hinterlegte Komponenten: anwendungsabhängig optional; die Drossel dient zur Reduzierung von Stromüberschwingungen

- A** Komponente HCS01 (leistungsstärker als Komponente B; alle Komponenten A baugleich); über Symmetrierdrosseln mit dem Versorgungsnetz verbunden; über den Zwischenkreis mit weiteren Komponenten verbunden
- B** Komponente HCS01 (leistungsschwächer als Komponente A); über den Zwischenkreis mit weiteren Komponenten verbunden
- Bb** Bb-Relaiskontakt-Verdrahtung
- M** Modulbus

Abb. 4-29: Gruppeneinspeisung; mehrere Komponenten HCS01 mit dem Versorgungsnetz verbunden

Merkmale

- Die versorgenden Geräte³⁾ ⁴⁾ müssen vom gleichen Typ sein. Als versorgende Geräte eignen sich:
 - HCS01.1E-W0028
 - HCS01.1E-W0054
- reduzierte Zwischenkreisdauerleistung der versorgenden Geräte durch Parallelbetrieb
- Energieausgleich zwischen den Geräten möglich (die Zwischenkreiskapazitäten der Geräte werden parallel geschaltet)

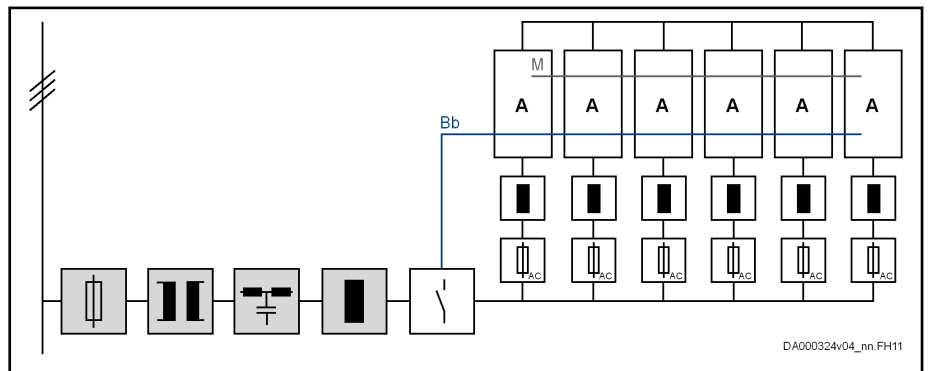
³⁾ **Versorgende** Geräte sind Geräte, die an das Netz angeschlossen sind und weitere Geräte über eine Zwischenkreisverbindung mit Leistung versorgen

⁴⁾ **Versorgte** Geräte sind Geräte, die nicht an das Netz angeschlossen sind und über eine Zwischenkreisverbindung von den versorgenden Geräten mit Leistung versorgt werden

- Symmetrierung der integrierten Bremswiderstände vorhanden (gleichmäßige Auslastung aller in den Geräten integrierten Bremswiderstände)
- Symmetrierdrosseln in der Netzzuleitung erforderlich
- Stromtragfähigkeit des Zwischenkreisanschlusses darf nicht überschritten werden
- Anschluss von Zwischenkreis-Kondensatoreinheiten möglich
- Verdrahtungsaufwand für den Netzanschluss relativ gering
- Verwendung eines gemeinsamen Netzschützes sowie Netzfilters möglich
- Zwischenkreiskurzschluss-Funktionalität muss bei Bedarf extern realisiert werden

Versorgung über alle Geräte

Verwenden Sie diese Art der Zwischenkreiskopplung, wenn Sie in Ihrer Applikation ausschließlich **einen Gerätetyp** HCS01 einsetzen.



grau hinterlegte Komponenten: anwendungsabhängig optional;
die Drossel dient zur Reduzierung von Stromüberschwingungen

A Komponente HCS01 (alle Komponenten A baugleich); über Symmetrierdrosseln mit dem Versorgungsnetz verbunden; über den Zwischenkreis miteinander verbunden

Bb Bb-Relaiskontakt-Verdrahtung

M Modulbus (nicht zwingend erforderlich)

Abb. 4-30: Gruppeneinspeisung; alle Komponenten HCS01 mit dem Versorgungsnetz verbunden

Merkmale

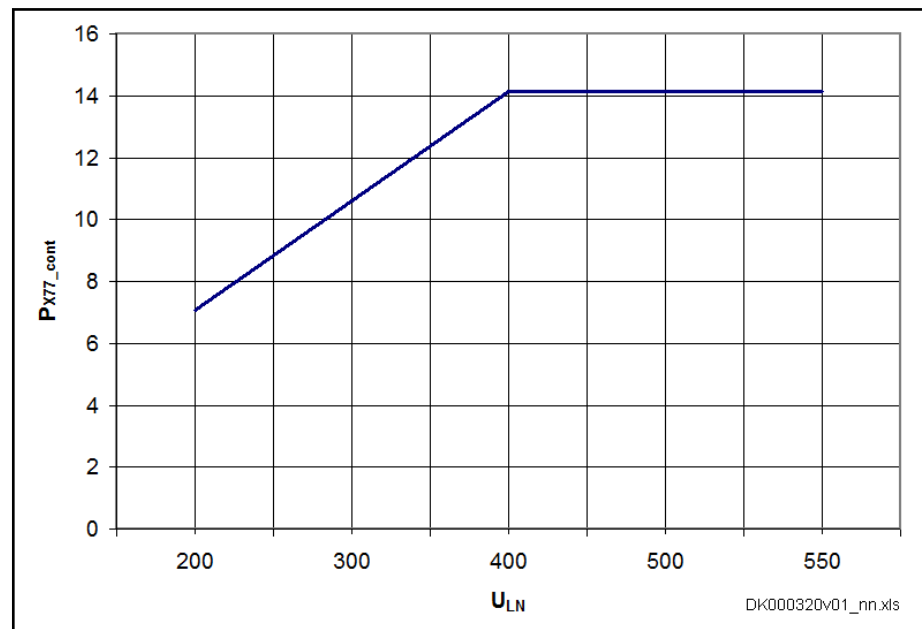
- Alle Geräte müssen vom **gleichen Typ** sein
- reduzierte Zwischenkreisdauerleistung der versorgenden Geräte durch Parallelbetrieb
- Energieausgleich zwischen den Geräten möglich (die Zwischenkreiskapazitäten der Geräte werden parallel geschaltet)
- Symmetrierung der integrierten Bremswiderstände vorhanden (gleichmäßige Auslastung aller in den Geräten integrierten Bremswiderstände)
- Symmetrierdrosseln in der Netzzuleitung erforderlich
- Anschluss von Zwischenkreis-Kondensatoreinheiten möglich
- Verdrahtungsaufwand für den Netzanschluss aller Geräte relativ hoch
- Zwischenkreiskurzschluss-Funktionalität muss bei Bedarf extern realisiert werden

Ausführung der Zwischenkreiskopplung

Maximale Anzahl der Geräte Die maximale Anzahl der Geräte, welche über eine Zwischenkreiskopplung miteinander verbunden werden können, hängt ab von

- der Leistungsreserve der versorgenden Geräte
(Die Leistungsreserve (P_{reserve}) ergibt sich aus der Differenz von der möglichen Zwischenkreisdauerleistung des Gerätes und der Leistung, welche der am Gerät angeschlossene Motor verbraucht)
- die Summe der Zwischenkreisdauerleistung aller versorgten Geräte
- der Höhe der Netzspannung
- der maximalen Dauerleistung, welche über den Zwischenkreisstecker X77 geführt werden kann
(Die Dauerleistung ergibt sich aus der Stromtragfähigkeit des Zwischenkreissteckers X77 und der Höhe der Netzspannung.)

Belastung des Zwischenkreissteckers bei $I = 25 \text{ A}$:



U_{LN} Netzspannung
P_{X77_cont} Dauerleistung am Zwischenkreisstecker X77

Abb. 4-31: Belastung des Zwischenkreissteckers

U _{LN}	P _{X77_cont}
200 V AC	7 kW
400 V AC	14 kW
500 V AC	14 kW

Tab. 4-37: Ausgewählte Werte der Dauerleistung über den Zwischenkreisstecker X77 ($P_{\text{X77\_cont}}$) in Abhängigkeit von der Netzspannung

Anzahl der versorgten Geräte:

Ist die Summe der Leistungsreserve (P_{reserve}) der versorgenden Geräte **größer** als die Dauerleistung von X77 ($P_{\text{X77\_cont}}$), ergibt sich die maximale Anzahl

der versorgten Geräten aus P_{X77_cont} minus der jeweiligen Zwischenkreisdauerleistungen der einzelnen Geräte bei mittlerer Drehzahl.

Ist die Summe der Leistungsreserve ($P_{reserve}$) der versorgenden Geräte **kleiner** als die Dauerleistung von X77 (P_{X77_cont}), ergibt sich die maximale Anzahl der versorgten Geräte aus $P_{reserve}$ minus der jeweiligen Zwischenkreisdauerleistungen der einzelnen Geräte bei mittlerer Drehzahl.

Durchschleifen der Zwischenkreisverbindung über Zwischenkreisstecker X77

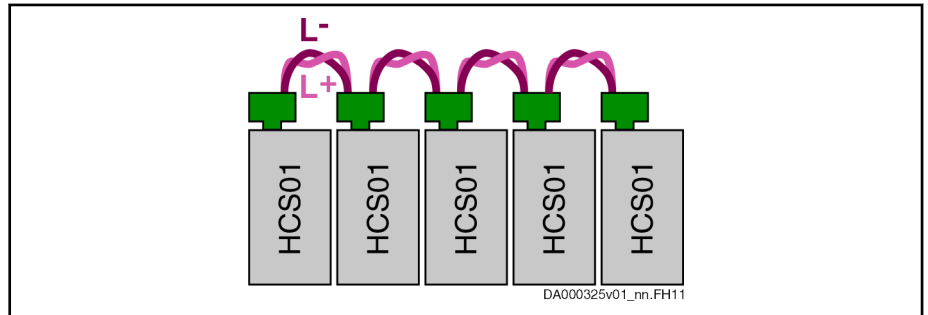


Abb. 4-32: Durchschleifen über Zwischenkreisstecker

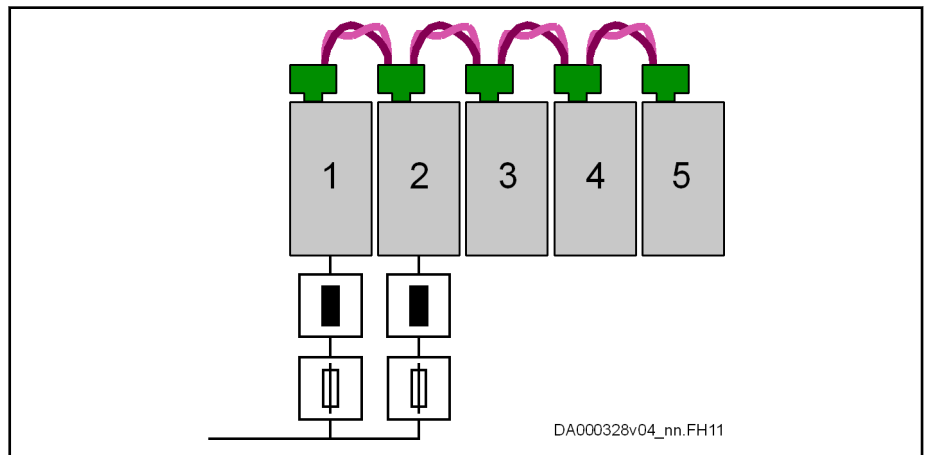
Die Zwischenkreise der einzelnen Geräte werden über die Zwischenkreisstecker X77 verbunden.

Erfolgt die Einspeisung der Geräte über eine Gruppeneinspeisung, ist der Zwischenkreisstecker X77 des letzten einspeisenden Gerätes die begrenzen- de Größe im Zwischenkreisverbund.



Anordnung der Geräte: Je höher die Leistungsaufnahme eines Gerätes ist, desto näher zu den versorgenden Geräten muss es angeordnet werden.

Beispiel:



1, 2 HCS01.1E-W0028 (versorgende Geräte)

3, 4, 5 HCS01.1E-W0018 (versorgte Geräte)

Abb. 4-33: Durchschleifen

Links sind die beiden versorgenden Geräte HCS01.1E-W0028 angeordnet, rechts davon die drei versorgten Geräte HCS01.1E-W0018.

Der Zwischenkreisstecker des zweiten Gerätes von links (2) begrenzt die Anzahl der möglichen Geräte am gemeinsamen Zwischenkreis.

Zwischenkreisverbindungsschiene

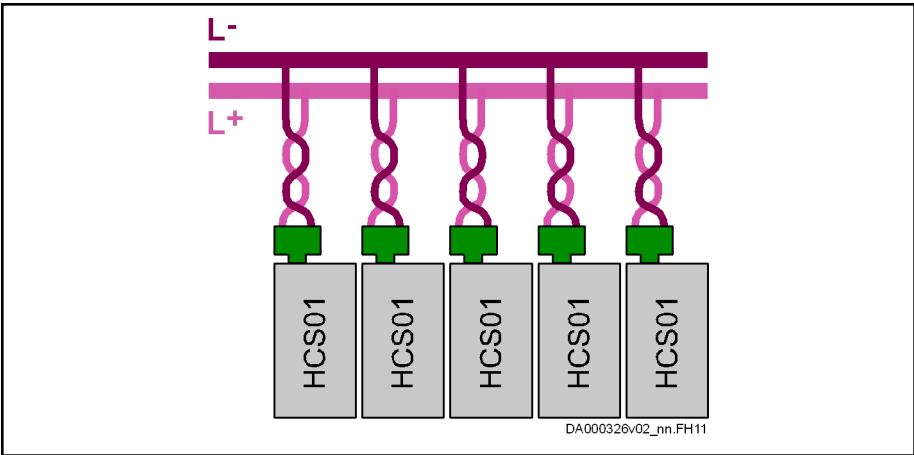


Abb. 4-34: Zwischenkreisverbindung über Schiene

Die Zwischenkreise der einzelnen Geräte werden jeweils über eine "Stichleitung" mit der Zwischenkreisverbindungsschiene verbunden.

Die Leistungsreserve der versorgenden Geräte begrenzt die Anzahl der Geräte am gemeinsamen Zwischenkreis.

Zwischenkreis-Kondensatoreinheit

- Funktion

Zwischenkreis-Kondensatoreinheiten sind optionale Zusatzkomponenten und erhöhen
 - die Zwischenkreisdauerleistung
 - die verfügbare Zwischenkreisenergie
- Netzdrossel

Betreiben Sie Zwischenkreis-Kondensatoreinheiten immer zusammen mit der Netzdrossel, die dem Antriebsregelgerät zugeordnet ist (siehe [Kap. 7.3.2 "Netzspannung" auf Seite 228](#)).

Sonderfall "HCS01.1E-W0018-_03" (diesem Antriebsregelgerät ist in den technischen Daten keine Netzdrossel zugeordnet):
Verwenden Sie die Netzdrossel "HNL01.1E-1000-N0012-A-500-NNNN".
- Anschluss

Die maximal zulässige Kapazität einer Zwischenkreis-Kondensatoreinheit hängt ab vom Gerät, welches die Zwischenkreisversorgung übernimmt.



Auch wenn mehrere Geräte den Zwischenkreis versorgen, darf für den gesamten Zwischenkreisverbund nur **einmal** die spezifische externe Zwischenkreis-Kapazität des größten versorgenden Gerätes angeschlossen werden!

Die maximal zulässige externe Zwischenkreis-Kapazität bei U_{LN_nenn} finden Sie in den technischen Daten (siehe [Kap. 7.3.3 "Zwischenkreis" auf Seite 235](#)).

Maximal zulässige externe Zwischenkreis-Kapazität [mF] vs. Netzspannung

HCS01.1E-	Netzspannung			
	400 V	440 V	480 V	500 V
W0018-A-03	3	2	1	-
W0028-A-03	4	3	1	-
W0054-A-03	13	9	6	5

Tab. 4-38: Maximal zulässige externe Zwischenkreis-Kapazität (in mF)

Platzieren Sie die Zwischenkreis-Kondensatoreinheit möglichst unmittelbar neben dem zu versorgenden bzw. dem leistungsstärksten Antriebsregelgerät. Verbinden Sie die Zwischenkreis-Kondensatoreinheit über den Zwischenkreisanschluss X77 mit dem Antriebsregelgerät.

Siehe auch [Kap. 8.3.5 "Zwischenkreis-Kondensatoreinheiten HLC" auf Seite 292](#)

Modulbus und Parametrierung

Modulbus Der Modulbus ist eine interne Systemverbindung. Um ein koordiniertes Verhalten aller Geräte eines Antriebspakets zu gewährleisten, müssen die Geräte über den Modulbus Informationen austauschen.

Mit dem Parameter "P-0-0118, Leistungsversorgung, Konfiguration" kann eine gemeinsame Fehlerreaktion für alle Achsen sowie eine Leistungsabschaltung im Fehlerfall parametrierbar werden.



Werden mehrere Geräte miteinander über den Zwischenkreis gekoppelt, ist das Durchschleifen des Modulbus zwingend erforderlich.

Verwenden Sie **geschirmte Leitungen** für das Durchschleifen des Modulbus, wenn die Länge der Modulbusverbindungen zusammen **größer als 3 m** ist. Siehe [Kap. "Schirmanschluss des Modulbuskabels" auf Seite 250](#).

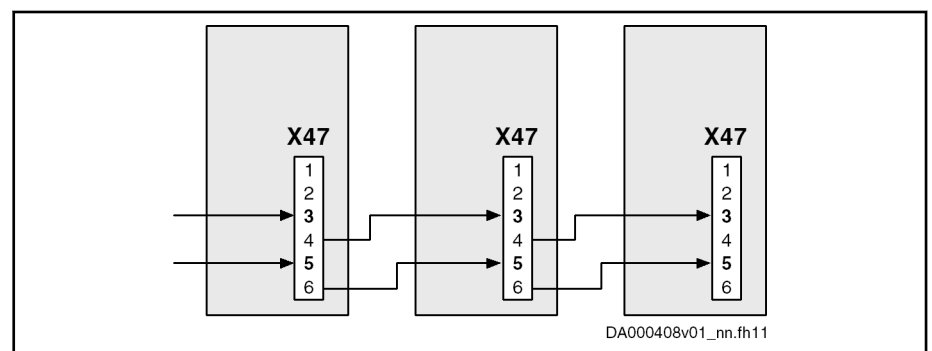


Abb. 4-35: Durchschleifen des Modulbus

Parametrierung Bei allen Geräten, die nur über den Zwischenkreis versorgt werden, muss im Parameter "P-0-0860, Umrichter-Konfiguration" als Quelle der Leistungsversorgung "DC-Zwischenkreis → Wechselrichterbetrieb" eingestellt werden.

Detaillierte Informationen finden Sie in der Dokumentation der eingesetzten Firmware:

- Parameterbeschreibung:
 - P-0-0860, Umrichter-Konfiguration
 - P-0-0118, Leistungsversorgung, Konfiguration
- Funktionsbeschreibung: "Leistungsversorgung"

Bb-Relaiskontakt

Generell gilt:

Alle "F28xx-Fehler", die vom Antriebssystem generiert werden, wirken auf das "Bb-Relais" (Relaiskontakt öffnet).

Wenn der Bb-Relaiskontakt öffnet, dann **muss** ein Netzschütz oder eine übergeordnete Netztrenneinrichtung die Leistungszufuhr zum Antriebssystem innerhalb einer Zeit von **250 ms** unterbrechen.

Beschalten Sie den Bb-Relaiskontakt mit dem Netzschütz bzw. der Netztrenneinrichtung an allen Geräten, die am Netz angeschlossen sind. (Siehe auch [Kap. "Steuerschaltung zum Netzanschluss" auf Seite 93](#))

Wenn mehrere Geräte die Versorgung des Zwischenkreises übernehmen (Gruppeneinspeisung), dann schalten Sie die Bb-Relaiskontakte (X47) aller **versorgenden** Geräte in Reihe. Damit stellen Sie sicher, dass im Fehlerfall eines Gerätes die Leistungszufuhr zum Antriebssystem unterbrochen wird.

Bei Geräten, welche nur über den Zwischenkreis versorgt werden, genügt es, dass Sie die Modulbusverbindung herstellen. Die Bb-Relaiskontakte dieser Geräte müssen Sie nicht in Reihe schalten.

HINWEIS

Brandgefahr durch fehlerhafte Ansteuerung des Netzschützes bzw. der Netztrenneinrichtung!

Schalten Sie den Bb-Relaiskontakt in die Ausschaltkette des Netzschützes bzw. der Netztrenneinrichtung, damit im Fehlerfall die Leistungsversorgung unterbrochen wird.

4.7 Abnahmen und Zulassungen

Konformitätserklärung

Konformitätserklärungen bestätigen, dass die Komponenten den gültigen EN-Normen sowie EG-Richtlinien entsprechen. Bei Bedarf können Sie für Komponenten die Konformitätserklärungen über Ihren zuständigen Vertriebspartner anfordern.

 DX00011v01_en.FH11	Antriebsregelgeräte, Versorgungsgeräte	Motoren
CE-Konformität hinsichtlich Niederspannungsrichtlinie	EN 61800-5-1:2007	EN 60034-1:2010+Cor.:2010 EN 60034-5:2001+A1:2007
CE-Konformität hinsichtlich EMV-Produktnorm	EN 61800-3:2004 + A1:2012	

Tab. 4-39: CE - Normative Angaben

C-UL-US-Listung

Die Komponenten sind von **UL** (Underwriters Laboratories Inc.®) gelistet. Den Nachweis der Zertifizierung finden Sie im Internet. Geben Sie in einer Suchmaschine die Begriffe "UL" und "databases" ein, um zur entsprechenden Seite von UL zu kommen. Mit Hilfe der File-Nummer finden Sie dann den Nachweis der Zertifizierung.

 Listed POW. CONV. EQ. 97Y4 DX000000v01_en.R1	• UL-Norm: UL 508C • CSA-Norm: C22.2 No. 274-13
	Company Name BOSCH REXROTH ELECTRIC DRIVES & CONTROLS GMBH Category Name: Power Conversion Equipment
	File-Nummern Komponenten IndraDrive Cs: • E134201 • E227957

Tab. 4-40: C-UL-Listung



UL-Ratings

Beachten Sie für den Einsatz der Komponente im Geltungsbereich von CSA / UL die UL-Ratings der einzelnen Komponenten.

Sorgen Sie dafür, dass der jeweils angegebene **Kurzschlussstrom SCCR** nicht überschritten wird, z. B. durch geeignete Sicherungen im Netzanschluss des Versorgungsgerätes.



Verdrahtungsmaterial UL

Verwenden Sie im Geltungsbereich von CSA / UL zur Verdrahtung der Komponenten ausschließlich Kupferleitungen der Klasse 1 (oder gleichwertige) mit minimal zulässiger Leitertemperatur von 75 °C.



Zulässiger Verschmutzungsgrad

Beachten Sie den zulässigen Verschmutzungsgrad der Komponenten (siehe "Umgebungs- und Einsatzbedingungen").

C-UR-US-Listung

Die Komponenten sind von **UL** (Underwriters Laboratories Inc.®) gelistet. Den Nachweis der Zertifizierung finden Sie im Internet. Geben Sie in einer Suchmaschine die Begriffe "UL" und "databases" ein, um zur entsprechenden Seite von UL zu kommen. Mit Hilfe der File-Nummer finden Sie dann den Nachweis der Zertifizierung.

	• UL-Norm: UL 1004-1 • CSA-Norm: Canadian National Standard C22.2 No. 100
	Company Name BOSCH REXROTH ELECTRIC DRIVES & CONTROLS GMBH Category Name: Servo and Stepper Motors - Component
	File-Nummern MSK-, MSM-Motoren: E335445

Tab. 4-41: C-UR-Listung



Verdrahtungsmaterial UL (konfektionierte Kabel von Rexroth)

Verwenden Sie im Geltungsbereich von CSA / UL zur Verdrahtung der Komponenten ausschließlich Kupferleitungen der Klasse 6 (oder gleichwertige) mit minimal zulässiger Leitertemperatur von 75 °C.



Zulässiger Verschmutzungsgrad

Beachten Sie den zulässigen Verschmutzungsgrad der Komponenten (siehe "Umgebungs- und Einsatzbedingungen").

CCC (China Compulsory Certification)

Das CCC-Prüfzeichen beinhaltet eine Pflichtzertifizierung im Bereich Sicherheit und Qualität für bestimmte Produkte, die in einem Produktkatalog "First Catalogue of Products Subject to Compulsory Certification" und dem CNCA-Dokument "Application Scope for Compulsory Certification of Products acc. first Catalogue" angegeben sind und in China in Verkehr gebracht werden. Die Pflichtzertifizierung besteht seit 2003.

CNCA ist die zuständige chinesische Behörde für Zertifizierungsrichtlinien. Überprüft wird die Zertifizierung bei der Einfuhr nach China beim Zoll mittels der Einträge in einer Datenbank. Für die Zertifizierungspflicht sind in der Regel drei Kriterien maßgebend:

1. Zollwarennummer (HS-Code) nach dem CNCA-Dokument "Application Scope for Compulsory Certification of Products acc. first Catalogue".
2. Anwendungsbereich nach dem CNCA-document "Application Scope for Compulsory Certification of Products acc. first Catalogue".
3. Für die verwendete IEC-Produktnorm muss eine entsprechende chinesische GB-Norm existieren.

Die hier beschriebenen Antriebskomponenten von Rexroth **fallen derzeit nicht unter die Zertifizierungspflicht** und sind daher nicht nach dem CCC-Standard zertifiziert. Negativbescheinigungen werden nicht erstellt.

5 Auslieferungszustand, Identifikation, Transport und Lagerung

5.1 Auslieferungszustand

5.1.1 Werkseitige Prüfung

Spannungsprüfung und Prüfung des Isolationswiderstands

Die **Komponenten** der Familie IndraDrive Cs werden im Werk gemäß Norm spannungsgeprüft.

Prüfung	Testrate
Spannungsprüfung	100% (EN 61800-5-1)
Prüfung des Isolationswiderstands	100% (EN 60204-1)

Tab. 5-1: Normative Angaben

5.1.2 Kundenseitige Prüfung

HINWEIS

Beschädigungsgefahr der eingebauten Rexroth-Komponenten durch kundenseitige Prüfung der Maschine oder Anlage!

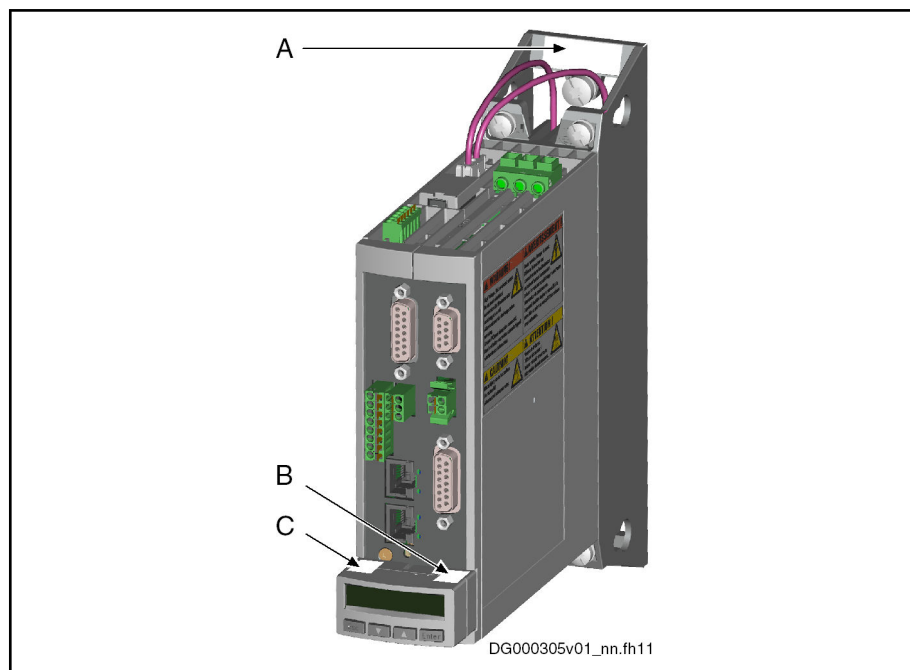
Bevor Sie eine **Anlage oder Maschine**, in der diese Komponenten verwendet werden, einer Spannungsprüfung oder einer Prüfung des Isolationswiderstands unterziehen:

Klemmen Sie alle Anschlüsse der Rexroth-Komponenten ab oder ziehen Sie die Steckanschlüsse zum Schutz der elektronischen Bauelemente ab.

5.2 Identifikation

5.2.1 Typenschilder

Anordnung

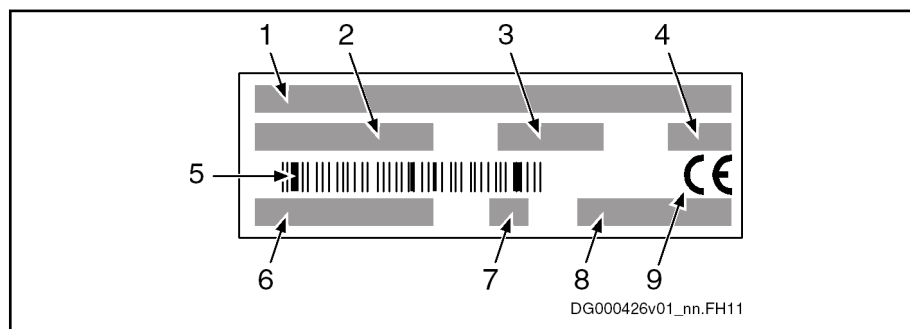


- A Typenschild Gerät
B Typenschild Firmware
C Typenschild Bedienteil

Abb. 5-1: Anordnung der Typenschilder

Aufbau

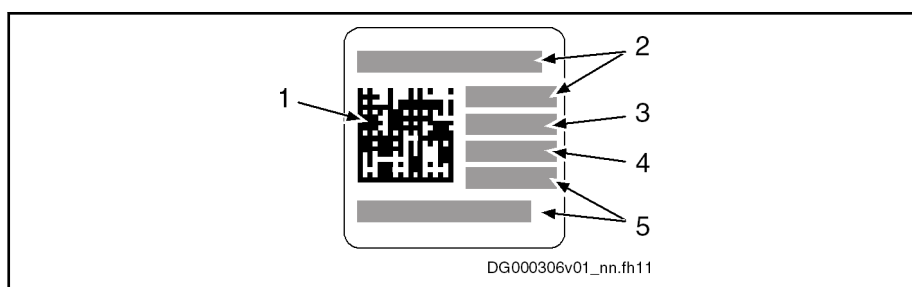
Typenschild (Gerät)



- 1 Gerätetyp
2 Materialnummer
3 Produktionswoche; 11W36 bedeutet z. B. Jahr 2011, Woche 36
4 Werkskennung
5 Barcode
6 Seriennummer
7 Hardware-Index
8 Herstell-Land
9 Kennzeichnung

Abb. 5-2: Typenschild (Gerät)

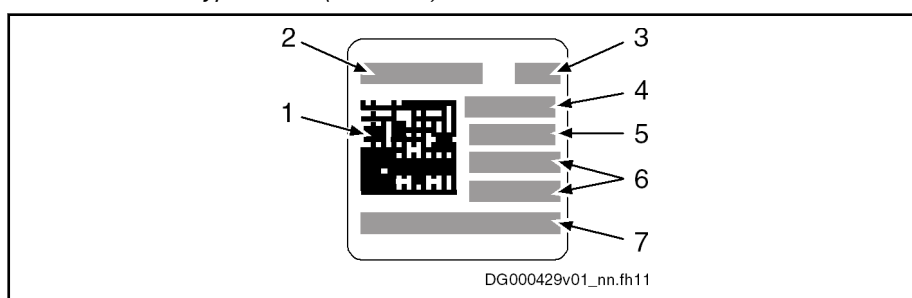
Typenschild (Firmware)



- 1 Barcode
- 2 Typ
- 3 Werkskennung
- 4 Produktionswoche (Beispiel: 11W36 bedeutet: Jahr 2011, Woche 36)
- 5 Materialnummer

Abb. 5-3: Typenschild (Firmware)

Typenschild (Bedienteil)



- 1 Barcode
- 2 Typ
- 3 Hardware-Index
- 4 Werkskennung
- 5 Produktionswoche (Beispiel: 11W36 bedeutet: Jahr 2011, Woche 36)
- 6 Materialnummer
- 7 Seriennummer

Abb. 5-4: Typenschild (Bedienteil)

5.2.2 Lieferumfang

Standardmäßig	Separat zu bestellen
Antriebsregelgerät HCS01	Zwischenkreisstecker X77 (Zwischenkreisanschluss; für Geräte HCS01.1E-W00xx-x-03) Bestellbezeichnung: RLS0778 /K06
Montage- und Anschlusszubehör HAS09	microSD-Speicherkarte: - PFM04.1-512-FW (mit Firmware) - PFM04.1-512-NW (ohne Firmware)
Stecker X3, X5, X6, X13, X31, X32, X47, X41 (bei Option SMO), X49 (bei Option L3, L4)	sonstiges Zubehör wie z. B. SUP-E0x-MSM-BATTERYBOX
Berührschutz X77 (Zwischenkreisanschluss; für Geräte HCS01.1E-W00xx-x-03)	
Dokumentation	

Tab. 5-2: Lieferumfang HCS01

5.3 Transport der Komponenten

Umgebungs- und Einsatzbedingungen - Transport

Bezeichnung	Symbol	Einheit	Wert
Temperaturbereich	T_{a_tran}	°C	-20 ... +70
relative Luftfeuchte		%	5 ... 95
absolute Luftfeuchte		g/m ³	1 ... 60
Klimaklasse (IEC721)			2K3
Betauung			nicht zulässig
Vereisung			nicht zulässig

Tab. 5-3: Umgebungs- und Einsatzbedingungen - Transport

5.4 Lagerung der Komponenten

HINWEIS

Beschädigungsgefahr der Komponente durch lange Lagerung!

Einige Komponenten enthalten lagerungsempfindliche Elektrolytkondensatoren.

Betreiben Sie nachfolgende Komponenten bei längerer Lagerung **einmal pro Jahr für mindestens 1 Stunde**:

- Umrichter und Versorgungsgeräte: Betrieb mit Netzspannung U_{LN}
- Wechselrichter und Zwischenkreis-Kondensatoreinheiten: Betrieb mit Zwischenkreisspannung U_{DC}

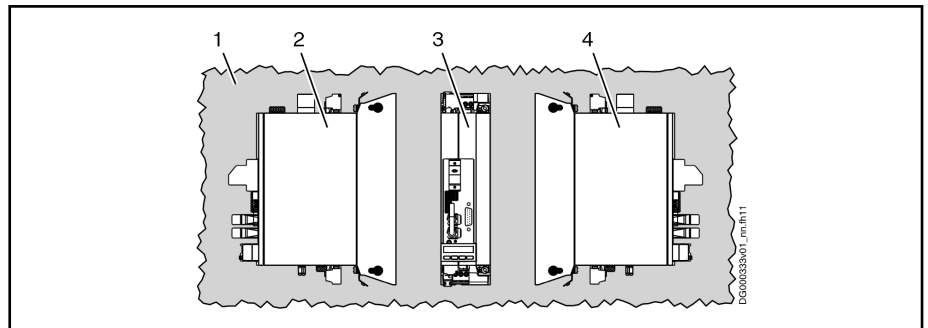
Umgebungs- und Einsatzbedingungen - Lagerung

Bezeichnung	Symbol	Einheit	Wert
Temperaturbereich	T_{a_store}	°C	-20 ... +55
relative Luftfeuchte		%	5 ... 95
absolute Luftfeuchte		g/m ³	1 ... 29
Klimaklasse (IEC721)			1K3
Betauung			nicht zulässig
Vereisung			nicht zulässig

Tab. 5-4: Umgebungs- und Einsatzbedingungen - Lagerung

6 Montage und Installation

6.1 Montage von Geräten HCS01 im Schaltschrank



- 1 Montagefläche im Schaltschrank
 2 linksseitige Montage
 3 rückseitige Montage (standardmäßige Montage)
 4 rechtsseitige Montage

Abb. 6-1: Möglichkeiten der Montage

Hinweise zur Montage

- Beachten Sie bei der Montage die einzuhaltenden **Mindestabstände** (siehe technische Daten oder Maßblätter).

Der angegebene horizontale Mindestabstand bezieht sich dabei auf den Abstand zu benachbarten Geräten oder Schaltschrankeinheiten (wie z. B. Kabelkanäle) und nicht auf den Abstand zur Schaltschrankwand.

- Die **rückseitige Montage** (Rückseite des Geräts liegt unmittelbar auf der Montagefläche im Schaltschrank) ist der Standard und sollte möglichst angewendet werden.
- Die **links- oder rechtsseitige Montage** (linke oder rechte Seite des Geräts liegt unmittelbar auf der Montagefläche im Schaltschrank) kann angewendet werden, wenn der Einbauraum nach vorne im Schaltschrank zu gering ist für die rückseitige Montage.

HINWEIS! Beschädigungsgefahr durch hohe Temperaturen! An der **Rückseite der Geräte** HCS01 befinden sich **Bremswiderstände**, die im Betrieb sehr heiß werden können. Achten Sie bei der Anordnung der Geräte im Schaltschrank darauf, dass keine wärmeempfindlichen Materialien in der Nähe der Bremswiderstände vorhanden sind.

Bei der links- oder rechtsseitigen Montage dürfen Sie die Geräte **nicht aufeinander stapeln**. Jedes Gerät muss unmittelbaren Kontakt mit der Schaltschrankwand haben.

- Anzugsmoment** der Montageschrauben: **6 Nm**
- An der Seite der Geräte sind **Klebeschilder mit Sicherheitshinweisen** vorhanden. Das mitgelieferte Zubehör [HAS09](#) enthält diese Klebeschilder zusätzlich. Wenn die Klebeschilder an den Geräten nach der Montage nicht mehr sichtbar sind, dann platzieren Sie die Klebeschilder aus dem Zubehör [HAS09](#) deutlich sichtbar am oder in unmittelbarer Nähe des Geräts.

Erforderliche Arbeitsschritte

Antriebsregelgeräte HCS01 sind zur Schaltschrankmontage konstruiert. Die Montage erfolgt mit zwei Schrauben (M6×20; enthalten im mitgelieferten Zubehör [HAS09](#)).

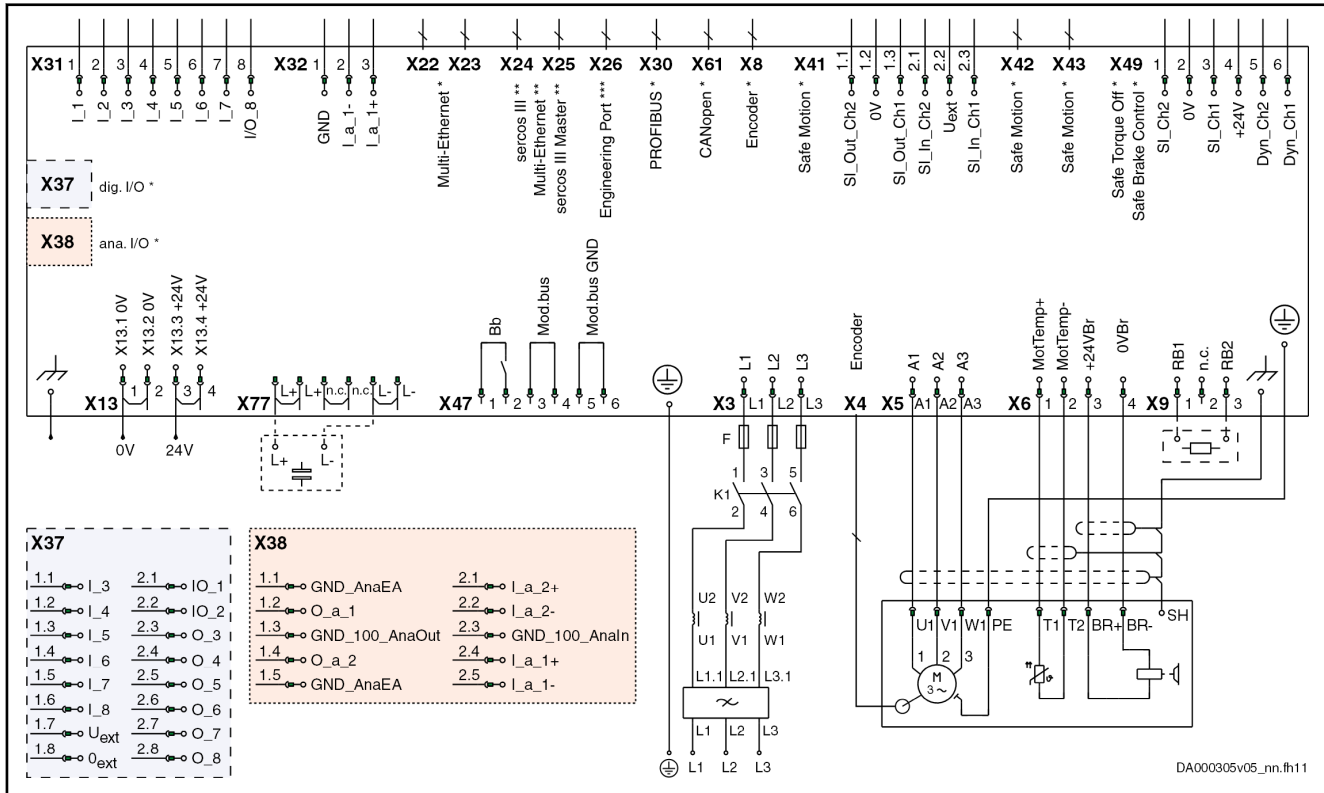
Montage des Antriebsregelgeräts

- Schrauben an der Rückwand des Schaltschranks fixieren.

2. Antriebsregelgerät auf die Schrauben stecken.
3. Schrauben mit 6 Nm festdrehen.

6.2 Elektrischer Anschluss

6.2.1 Gesamtanschlussplan



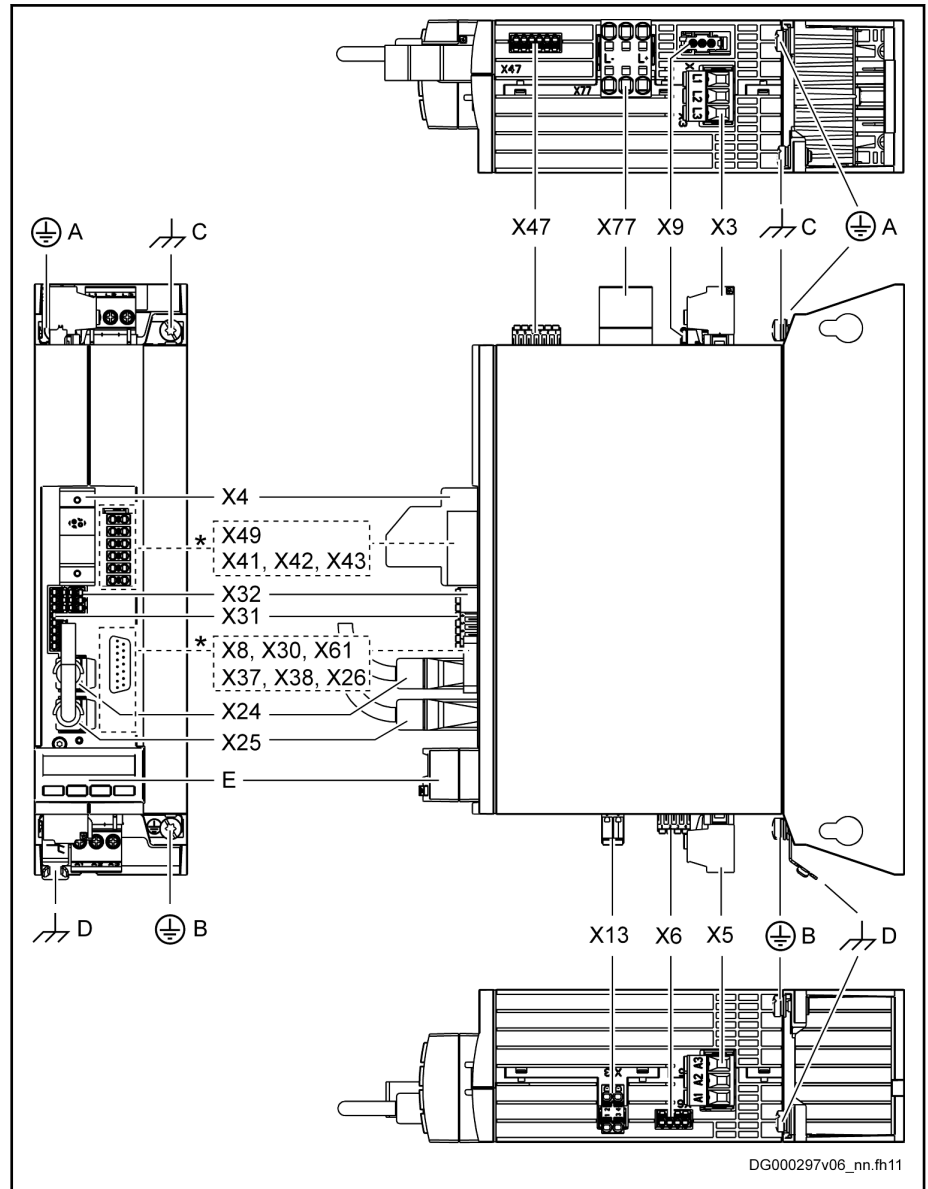
- * optional
- ** **ECONOMY** = servos III; **BASIC** = Multi-Ethernet; **ADVANCED** = servos III Master
- *** Nur vorhanden an ADVANCED-Geräten A-CC und Geräten mit Engineering Port (Option EP)
- X6.1, X6.2** T1 und T2 nicht vorhanden an Motoren MSM. Damit die Motortemperatur-Überwachung einwandfrei funktioniert, muss der Motortemperatur-Sensor so angeschlossen werden wie im Verdrahtungsplan angegeben. Sonst ist keine Motorüberlasttemperatur-Erkennung im Antrieb möglich. Bei Rexroth-Motoren mit Datenspeicher im Motorgeber wie z. B. MSK wird der Motorüberlastschutz beim Anschließen des Motors an den Antrieb automatisch eingestellt. Eine Anpassung ist nicht erforderlich. Ansonsten wird auf die Firmware-Dokumentation von Rexroth verwiesen.
- X31** Keine Standard-Belegung vorgegeben; Belegung anhand Firmware-Dokumentation vornehmen (siehe Funktionsbeschreibung, Index-Eintrag "Digitale Ein-/Ausgänge")
- X47.1, X47.2** Für die Meldung der Betriebsbereitschaft des Geräts muss auch der Bb-Relaiskontakt (X47.1, X47.2) verdrahtet werden
- X47.3...6** Modulbus nur vorhanden an Geräten HCS01.1E-W00xx-x-03
- X77** Zwischenkreisanschluss (L+, L-) nur vorhanden an Geräten HCS01.1E-W00xx-x-03

Abb. 6-2: Anschlussplan

6.2.2 Anschlusstellen

Anordnung der Anschlusstellen HCS01

Anschlusstellen HCS01 (ECONOMY, BASIC)

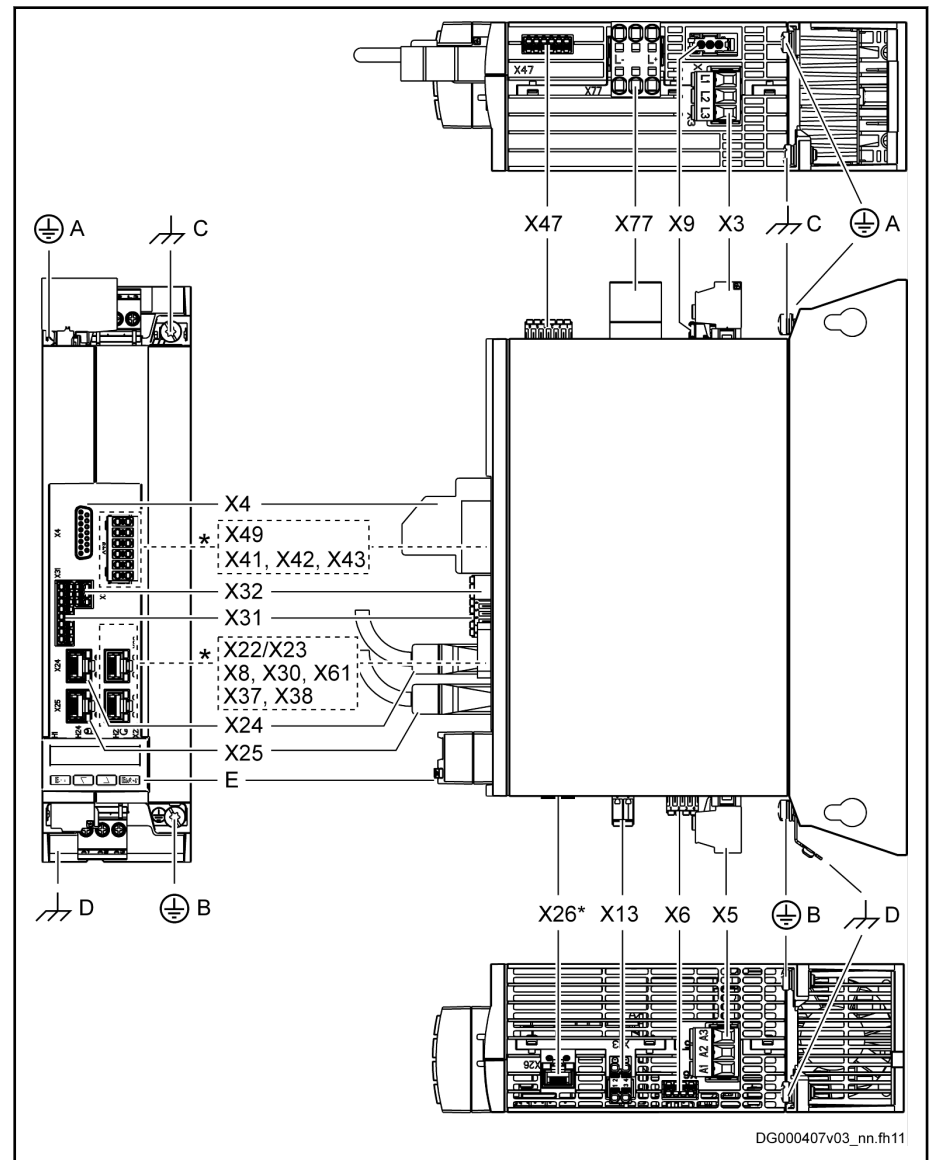


*	optionale Anschlussstelle
A	Schutzleiteranschluss Netz
B	Schutzleiteranschluss Motor
C	Schirmanschluss Steuerleitungen
D	Schirmanschluss Motorkabel
E	Bedienteil
X3	Netzanschluss
X4	Motorgeber
X5	Motoranschluss
X6	Motortemperaturüberwachung, Motorhaltebremse
X8	Geberauswertung (Option EC); Geberemulation (Option EM)
X9	integrierter/externer Bremswiderstand
X13	24-V-Versorgung (Steuerspannung)

X24 / X25	ECONOMY: Kommunikation sercos III; BASIC: Kommunikation Multi-Ethernet
X26	Engineering-Schnittstelle
X30	Kommunikation PROFIBUS (Option PB)
X31	digitale Eingänge, digitaler Ausgang
X32	analoger Eingang
X37	digitale Ein-/Ausgänge (Option DA)
X38	analoge Ein-/Ausgänge (Option DA)
X41, X42, X43	Sicherheitstechnik (Option S4, S5: Safe Motion)
X47	Bb-Relaiskontakt, Modulbus (Modulbus nur an Geräten HCS01.1E-W00xx-x-03)
X49	Sicherheitstechnik (Option L3: Safe Torque Off; Option L4: Safe Torque Off, Safe Brake Control)
X61	Kommunikation CANopen (Option CN)
X77	Zwischenkreisanschluss (nur an Geräten HCS01.1E-W00xx-x-03); Zwischenkreisstecker optional erhältlich (wird kein Zwischenkreisstecker verwendet, muss der Zwischenkreisanschluss mit dem mitgelieferten Berührschutz abgedeckt werden)

Abb. 6-3: Anschlussstellen HCS01

Anschlussstellen HCS01 (ADVANCED)



*	optionale Anschlussstelle
A	Schutzleiteranschluss Netz
B	Schutzleiteranschluss Motor
C	Schirmanschluss Steuerleitungen
D	Schirmanschluss Motorkabel
E	Bedienteil
X3	Netzanschluss
X4	Motorgeber
X5	Motoranschluss
X6	Motortemperaturüberwachung, Motorhaltebremse
X8	Geberauswertung (Option EC); Geberemulation (Option EM)
X9	integrierter/externer Bremswiderstand
X13	24-V-Versorgung (Steuerspannung)
X22 / X23	Kommunikation Multi-Ethernet (Option ET)
X24 / X25	sercos III Master
X26	Engineering-Schnittstelle (Nur vorhanden an ADVANCED-Geräten A-CC)
X30	Kommunikation PROFIBUS (Option PB)

X31	digitale Eingänge, digitaler Ausgang
X32	analoger Eingang
X37	digitale Ein-/Ausgänge (Option DA)
X38	analoge Ein-/Ausgänge (Option DA)
X41, X42, X43	Sicherheitstechnik (Option S4, S5: Safe Motion)
X47	Bb-Relaiskontakt, Modulbus (Modulbus nur an Geräten HCS01.1E-W00xx-x-03)
X49	Sicherheitstechnik (Option L3: Safe Torque Off; Option L4: Safe Torque Off, Safe Brake Control)
X61	Kommunikation CANopen (Option CN)
X77	Zwischenkreisanschluss (nur an Geräten HCS01.1E-W00xx-x-03); Zwischenkreisstecker optional erhältlich (wird kein Zwischenkreisstecker verwendet, muss der Zwischenkreisanschluss mit dem mitgelieferten Berührschutz abgedeckt werden)

Abb. 6-4: Anschlussstellen HCS01

6.2.3 On-Board-Anschlussstellen

Schutzleiteranschluss

WARNUNG

Hohe Gehäusespannung und hoher Ableitstrom! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag!

- Erden oder verbinden Sie vor dem Einschalten und der Inbetriebnahme die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems mit dem Schutzleiter an den Erdungspunkten.
- Schließen Sie den Schutzleiter der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems stets fest und dauerhaft an das Versorgungsnetz an. Der Ableitstrom ist größer als 3,5 mA.
- Stellen Sie eine Schutzleiterverbindung mit mindestens 10 mm² Kupfer-Querschnitt her oder verlegen Sie zusätzlich einen zweiten Schutzleiter gleichen Querschnitts wie der ursprüngliche Schutzleiter.

WARNUNG

Tödlicher Stromschlag durch spannungsführende Teile mit mehr als 50 V!

Betreiben Sie das Gerät ausschließlich

- mit aufgesteckten Anschlusssteckern (auch wenn an den Anschlusssteckern keine Leitungen angeschlossen sind) und
- mit angeschlossenem Schutzleiter!



Schutzleiter: Material und Querschnitt

Verwenden Sie für den Schutzleiter das gleiche Metall (z. B. Kupfer) wie bei den Außenleitern.

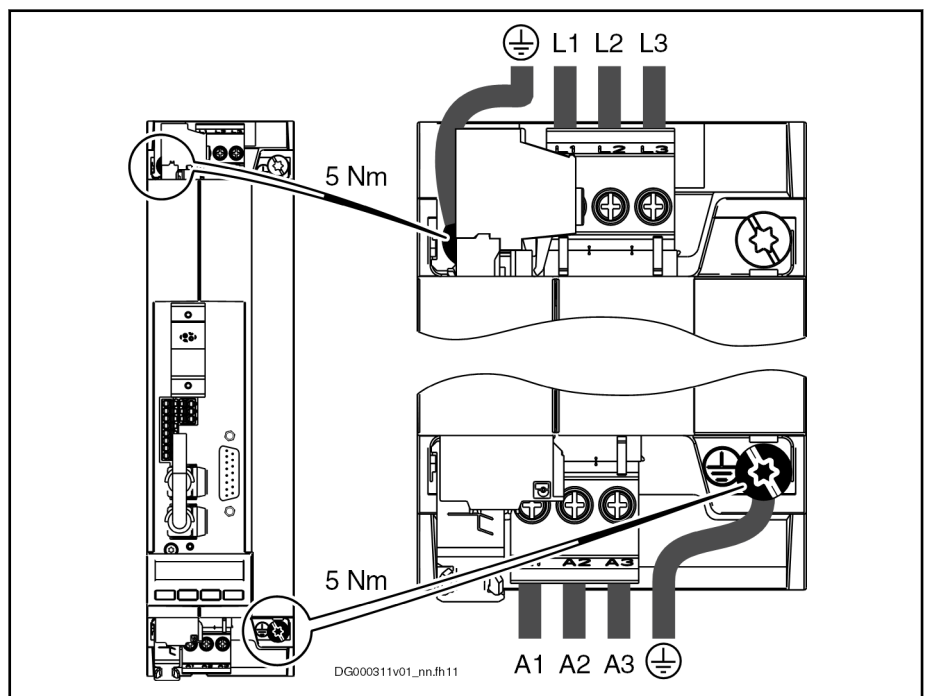
Achten Sie auf ausreichenden Querschnitt der Leitungen für die Verbindungen vom Schutzleiteranschluss des Gerätes zum Schutzleitersystem im Schaltschrank.

Querschnitt der Schutzleiterverbindungen:

Bei Antriebsregelgeräten **HCS01 mindestens 10 mm²**, jedoch nicht kleiner als der Querschnitt der Außenleiter der Netzzuleitung.

Montieren Sie zusätzlich das Gehäuse auf eine metallisch blanke Montageplatte. Verbinden Sie die Montageplatte ebenfalls mit mindestens demselben Querschnitt mit dem Schutzleitersystem im Schaltschrank.

Installation Verbinden Sie den Schutzleiter des Netz- bzw. Motorkabels über das Gewinde **M5** mit dem Gehäuse des Gerätes (Kennzeichnung ; Anzugsmoment: **5 Nm**). Die dafür erforderlichen Schrauben **M5×12** sind Bestandteil des mitgelieferten Zubehörs [HAS09](#).



L1, L2, L3 Netzanschluss
 A1, A2, A3 Motoranschluss
 Abb. 6-5: Schutzleiteranschluss

X3, Netzanschluss

Wichtige Hinweise

⚠ WARNUNG

Tödlicher Stromschlag durch spannungsführende Teile mit mehr als 50 V!

Betreiben Sie das Gerät ausschließlich

- mit aufgesteckten Anschlusssteckern (auch wenn an den Anschlusssteckern keine Leitungen angeschlossen sind) und
- mit angeschlossenem Schutzleiter!

Installationshinweise

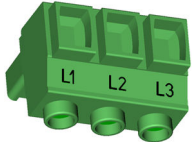
- Der **Anschluss des Schutzleiters** erfolgt unmittelbar am Gerät und nicht über die Anschlussstelle X3 (siehe [Kap. "Schutzleiteranschluss" auf Seite 116](#)).
- Bemessen Sie den **erforderlichen Querschnitt** der Anschlusskabel nach dem ermittelten Phasenstrom I_{LN} und der Netzsicherung.
- **Einphasiger Netzanschluss** (Außenleiter und Neutraleiter):
Der Anschluss an X3 kann beliebig über L1, L2 oder L3 erfolgen.

HINWEIS

Beschädigungsgefahr des Gerätes!

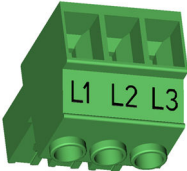
Sorgen Sie für eine Zugentlastung der Anschlussklemmen des Gerätes im Schaltschrank.

X3, Netzanschluss HCS01.1E-W0003...W0013-x-02, -W0005-x-03, -W0008-x-03

Ansicht	Kennzeichnung	Funktion	
	L1	Verbindung zum Versorgungsnetz (L1)	
	L2	Verbindung zum Versorgungsnetz (L2)	
	L3	Verbindung zum Versorgungsnetz (L3)	
Anschlussblock	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdräftig	mm ²	0,25	2,5
	AWG	24	14
Abisolierlänge	mm	8	
Anzugsmoment	Nm	0,5	0,6
auf tretende Strombelastung und mindestens erforderlicher Anschlussquerschnitt		siehe technische Daten des eingesetzten Gerätes (I _{LN} und A _{LN})	
auf tretende Spannungsbelastung		siehe technische Daten des eingesetzten Gerätes (U _{LN} bzw. U _{LN_nenn})	

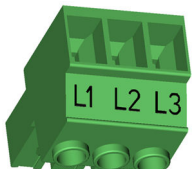
Tab. 6-1: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

X3, Netzanschluss HCS01.1E-W0018-x-02, -W0018-x-03, -W0028-x-03

Ansicht	Kennzeichnung	Funktion	
	L1	Verbindung zum Versorgungsnetz (L1)	
	L2	Verbindung zum Versorgungsnetz (L2)	
	L3	Verbindung zum Versorgungsnetz (L3)	
Anschlussblock	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdräftig	mm ²	0,25	6,0
	AWG	24	10
Abisolierlänge	mm	10	
Anzugsmoment	Nm	0,5	0,8
auftretende Strombelastung und mindestens erforderlicher Anschlussquerschnitt		siehe technische Daten des eingesetzten Gerätes (I _{LN} und A _{LN})	
auftretende Spannungsbelastung		siehe technische Daten des eingesetzten Gerätes (U _{LN} bzw. U _{LN,nenn})	

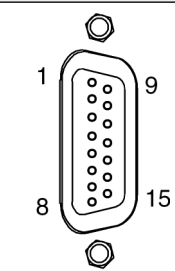
Tab. 6-2: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

X3, Netzanschluss HCS01.1E-W0054-x-03

Ansicht	Kenn- zeichnung	Funktion	
	L1	Verbindung zum Versorgungsnetz (L1)	
	L2	Verbindung zum Versorgungsnetz (L2)	
	L3	Verbindung zum Versorgungsnetz (L3)	
Anschlussblock	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdräftig	mm ²	0,75	10,0
	AWG	18	8
Abisolierlänge	mm	14	
Anzugsmoment	Nm	1,5	1,7
auftretende Strombelastung und mindestens erforderlicher Anschlussquerschnitt		siehe technische Daten des eingesetzten Gerätes (I_{LN} und A_{LN})	
auftretende Spannungsbelastung		siehe technische Daten des eingesetzten Gerätes (U_{LN} bzw. U_{LN_nenn})	

Tab. 6-3: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

X4, Anschluss Motorgeber

Ansicht	Kennzeichnung	Funktion	
 DA000053v01_nn.FH9	X4	Motorgeberanschluss	
D-Sub 15-polig, weiblich	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdrätig	mm ²	0,25	0,5
Art der Geberauswertung		EC	

Tab. 6-4: Funktion, Eigenschaften

Technische Daten [Kap. 7.1.1 "EC - Standard-Geberauswertung" auf Seite 171](#)

Unterstützte Gebersysteme

Gebersysteme mit einer Versorgungsspannung von **5 und 12 Volt**:

- MSM-Motorgeber
- MSK-Motorgeber
- MS2N-Motorgeber
- Sin-Cos-Geber 1V_{ss}; HIPERFACE®
- Sin-Cos-Geber 1V_{ss}; EnDat 2.1
- Sin-Cos-Geber 1V_{ss}; mit Referenzspur
- 5-V-TTL-Rechteckgeber; mit Referenzspur
- SSI
- SSI-Kombigeber (Kombination von SSI und Sin-Cos-Geber 1V_{ss})
- BiSS C
- EnDat 2.2
- Resolver (Resolver werden **nicht** unterstützt, wenn gleichzeitig eine optionale Sicherheitstechnik S4 vorhanden ist.)
- Hall-Sensor-Box SHL02.1
- Digitaler Hall-Sensor in Verbindung mit Hall-Sensor-Adapterbox SHL03.1

Anschlussbelegung

Anschluss	Signal	Funktion
1	GND_shld	Anschluss Signalschirme (Innenschirme)
2	A+	Spur A analog positiv
3	A-	Spur A analog negativ
4	GND_Encoder	Bezugspotenzial Spannungsversorgungen
5	B+	Spur B analog positiv
6	B-	Spur B analog negativ
7	EncData+	Datenübertragung positiv
	A+TTL	Spur A TTL positiv
8	EncData-	Datenübertragung negativ
	A-TTL	Spur A TTL negativ
9	R+	Referenzspur positiv
10	R-	Referenzspur negativ
11	+12V	Geberversorgung 12 V
12	+5V	Geberversorgung 5 V
13	EncCLK+	Takt positiv
	B+TTL	Spur B TTL positiv
14	EncCLK-	Takt negativ
	B-TTL	Spur B TTL negativ
15	Sense-	Rückführung des Bezugspotenzials (Sense-Leitung)
	VCC_Resolver	Resolver-Versorgung
Steckergehäuse		Außenschirm

Tab. 6-5: Anschlussbelegung

X5, Motoranschluss

Wichtige Hinweise

⚠ WARNUNG

Tödlicher Stromschlag durch spannungsführende Teile mit mehr als 50 V!

Betreiben Sie das Gerät ausschließlich

- mit aufgesteckten Anschlusssteckern (auch wenn an den Anschlusssteckern keine Leitungen angeschlossen sind) und
- mit angeschlossenem Schutzleiter!

HINWEIS

Beschädigungsgefahr des Gerätes!

Sorgen Sie für eine Zugentlastung der Anschlussklemmen des Gerätes im Schaltschrank.

Installationshinweise

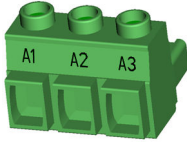
Der Anschluss des Schutzleiters erfolgt unmittelbar am Gerät und nicht über die Anschlussstelle X5.

Die angegebenen Anschlussquerschnitte sind die anschließbaren Querschnitte. Bemessen Sie den **erforderlichen Querschnitt** der Anschlussleitungen nach der auftretenden Strombelastung.



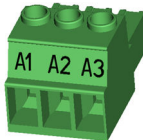
- Verwenden Sie für eine optimale Schirmauflage des Motorleistungskabels das mitgelieferte Zubehör [HAS09](#).
- Verwenden Sie für die Verbindung zwischen Antriebsregelgerät und Motor möglichst unsere konfektionierten Motorleistungskabel.
- Beim Einsatz von Netzfiltern NFD03.1 ist der maximal zulässige Leiterquerschnitt auf 4 mm² begrenzt.

X5, Motoranschluss HCS01.1E-W0003...W0013-x-02, -W0005-x-03, -W0008-x-03

Ansicht	Kennzeichnung	Funktion	
	A1	für Leistungsanschluss U1 am Motor	
	A2	für Leistungsanschluss V1 am Motor	
	A3	für Leistungsanschluss W1 am Motor	
Schraubanschluss am Stecker	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdrähtig	mm ²	0,25	2,5
	AWG	24	12
Abisolierlänge	mm	8	
Anzugsmoment	Nm	0,5	0,6
auftretende Strombelastung und mindestens erforderlicher Anschlussquerschnitt	A	siehe technische Daten des eingesetzten Gerätes (I _{out})	
auftretende Spannungsbelastung	V	siehe technische Daten des eingesetzten Gerätes (U _{out})	
Kurzschlusschutz		A1, A2, A3 untereinander und jeweils gegen Erde	
Schutzleiteranschluss		erfolgt über den Schutzleiteranschluss  am Gerät	

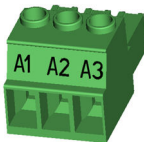
Tab. 6-6: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

X5, Motoranschluss HCS01.1E-W0018-x-02, -W0018-x-03, -W0028-x-03

Ansicht	Kenn- zeichnung	Funktion	
	A1	für Leistungsanschluss U1 am Motor	
	A2	für Leistungsanschluss V1 am Motor	
	A3	für Leistungsanschluss W1 am Motor	
Schraubanschluss am Stecker	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdräftig	mm ²	0,25	6,0
	AWG	24	10
Abisolierlänge	mm	10	
Anzugsmoment	Nm	0,5	0,8
auftretende Strombelastung und mindestens er- forderlicher Anschlussquerschnitt	A	siehe technische Daten des eingesetzten Gerätes (I _{out})	
auftretende Spannungsbelastung	V	siehe technische Daten des eingesetzten Gerätes (U _{out})	
Kurzschlusschutz		A1, A2, A3 untereinander und jeweils gegen Erde	
Schutzleiteranschluss		erfolgt über den Schutzleiteranschluss  am Gerät	

Tab. 6-7: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

X5, Motoranschluss HCS01.1E-W0054-x-03

Ansicht	Kennzeichnung	Funktion	
	A1	für Leistungsanschluss U1 am Motor	
	A2	für Leistungsanschluss V1 am Motor	
	A3	für Leistungsanschluss W1 am Motor	
Schraubanschluss am Stecker	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdrähtig	mm ²	0,75	10,0
	AWG	18	8
Abisolierlänge	mm	14	
Anzugsmoment	Nm	1,5	1,7
auftretende Strombelastung und mindestens erforderlicher Anschlussquerschnitt	A	siehe technische Daten des eingesetzten Gerätes (I _{out})	
auftretende Spannungsbelastung	V	siehe technische Daten des eingesetzten Gerätes (U _{out})	
Kurzschlusschutz		A1, A2, A3 untereinander und jeweils gegen Erde	
Schutzleiteranschluss		erfolgt über den Schutzleiteranschluss  am Gerät	

Tab. 6-8: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

X6, Motortemperaturüberwachung und Motorhaltebremse

WARNUNG

Gefahrbringende Bewegungen! Personen-gefährdung durch herabfallende oder absinkende Achsen!

Die serienmäßig gelieferte Motorhaltebremse oder eine externe, vom Antriebsregelgerät angesteuerte Motorhaltebremse, ist alleine nicht für den Personenschutz geeignet!

Schützen Sie Personen durch übergeordnete fehlersichere Maßnahmen:

- Abriegeln des Gefahrenbereichs durch Schutzzaun oder Schutzgitter
- Vertikale Achsen gegen Herabfallen oder Absinken nach Abschalten des Motors zusätzlich sichern, zum Beispiel durch
 - mechanische Verriegelung der vertikalen Achsen
 - externe Brems- / Fang- / Klemmeinrichtungen
 - ausreichenden Gewichtsausgleich der Achsen

WARNUNG

Tödlicher Stromschlag durch spannungsführende Teile mit mehr als 50 V!

Der Eingang der Motortemperaturauswertung ist gegenüber dem Gehäuse **nicht** galvanisch getrennt. Wenn eine unzulässig hohe Spannung am Eingang anliegt (z. B. durch Überschlag der Motorwicklungsspannung), kann diese Spannung an das Gehäuse gelangen. Achten Sie darauf, dass der Temperatursensor des angeschlossenen Motors gegenüber der Motorwicklung **doppelt** isoliert ist.

HINWEIS

Beschädigungsgefahr des Geräts durch zu hohe Spannung am Eingang der Motortemperaturauswertung!

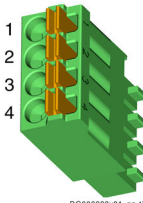
Am Eingang der Motortemperaturauswertung ist nur eine Spannung zulässig, die der zulässigen Steuerspannung des Geräts entspricht. Wenn eine unzulässig hohe Spannung am Eingang anliegt, kann das Gerät beschädigt werden.

Funktion Die Anschlussstelle X6 enthält die Anschlüsse zur

- Überwachung der Motortemperatur
- Ansteuerung der Motorhaltebremse



Das Leistungsteil schaltet über ein integriertes Schaltglied (BR) die Spannung der **externen** 24-V-Versorgung auf den Ausgang zur Ansteuerung der Motorhaltebremse.

Ansicht	Anschluss	Signalname	Funktion
	1	MotTemp+	Eingang Motortemperaturauswertung (Auswertbarer Widerstandswert: 0,3 ... 50 kΩ)
	2	MotTemp-	
	3	+24VBr	Ausgang zur Ansteuerung der Motorhaltebremse
	4	0VBr	
Federkraftklemme (Stecker)	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdrähtig	mm²	0,25	1,5
	AWG	24	16
Abisolierlänge	mm	10	
Strombelastbarkeit Ausgänge X6	A	-	1,25
Zeitkonstante der Last	ms	-	50
Anzahl Schaltvorgänge bei maximaler Zeitkonstante der Last		verschleißfreier elektronischer Kontakt	
Schaltfrequenz	Hz	-	0,5
Kurzschlusschutz		X6.3 gegen X6.4 (Ausgang zur Ansteuerung der Motorhaltebremse)	
Überlastschutz		X6.3 gegen X6.4 (Ausgang zur Ansteuerung der Motorhaltebremse)	

Tab. 6-9: Funktion, Anschlussbelegung

Motorhaltebremse: Auswahl

Maximale Strombelastbarkeit der Ausgänge X6: 1,25 A

$$\Rightarrow R_{br (min)} = U_{br (max)} / 1,25 A$$

 $R_{br (min)}$: minimal zulässiger Widerstand der Motorhaltebremse $U_{br (max)}$: maximale Versorgungsspannung der MotorhaltebremseMit $U_{br (max)} = 24 V + 5\% = 25,2 V$ ergibt sich:

$$R_{br (min)} = 20,16 \Omega \text{ (Gültig für alle Betriebs- und Umgebungsbedingungen)}$$

Motorhaltebremse: Installationshinweise

Sorgen Sie für eine ausreichende **Spannungsversorgung** der Motorhaltebremse am Motor. Beachten Sie, dass auf der Zuleitung Spannung abfällt. Verwenden Sie Anschlussleitungen mit möglichst hohem Querschnitt der Einzellitzen.

Wenn Sie Motorhaltebremsen mit höheren Strömen als der zulässigen Strombelastung an X6 versorgen wollen, dann verwenden Sie ein **externes Schaltglied entsprechend der geforderten Sicherheitskategorie**. Achten Sie darauf, dass Sie bei Verwendung eines externen Schaltgliedes die erforderliche Mindeststromaufnahme von 100 mA einhalten. Andernfalls meldet die Bremsenstromüberwachung einen Fehler.

Anschlussplan

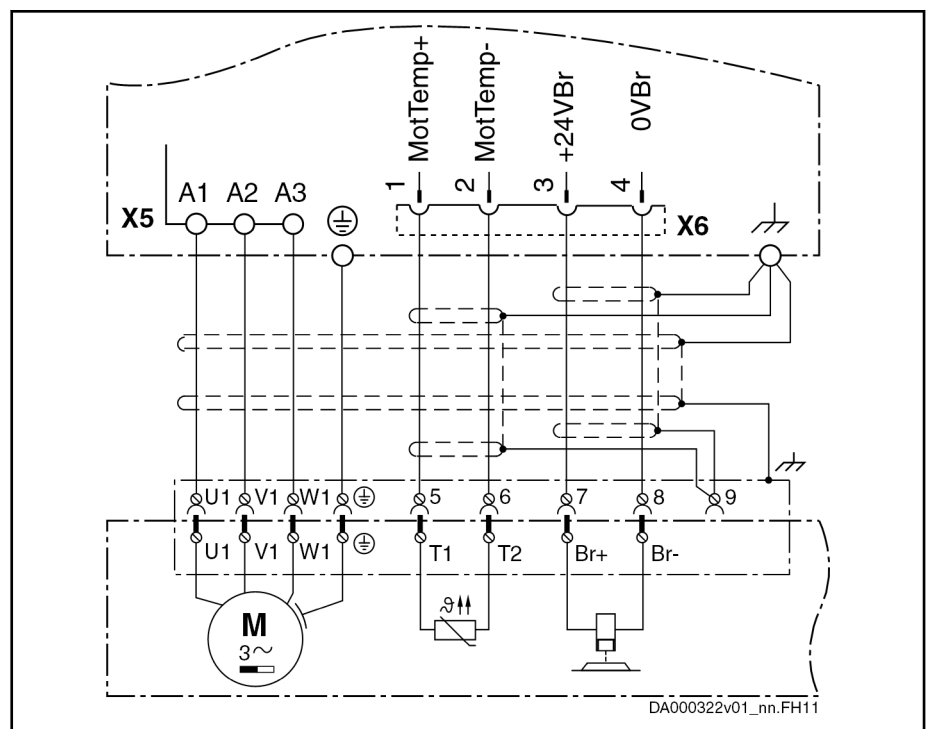


Abb. 6-6: Anschluss Motortemperaturüberwachung und Motorhaltebremse

X9, Integrierter/Externer Bremswiderstand

⚠ WARNUNG

Tödlicher Stromschlag durch spannungsführende Teile mit mehr als 50 V!

Betreiben Sie das Gerät ausschließlich

- mit aufgesteckten Anschlusssteckern (auch wenn an den Anschlusssteckern keine Leitungen angeschlossen sind) und
- mit angeschlossenem Schutzleiter!

Funktion X9 dient dem Anschluss des integrierten oder externen Bremswiderstands HLR. Über einen internen Schalter wird der Bremswiderstand an den Zwischenkreis geschaltet.



Parametrieren Sie mit Hilfe der Firmware den **externen Bremswiderstand**, um das Antriebsregelgerät und den Bremswiderstand vor Überlastung zu schützen:

- P-0-0860, Umrichter-Konfiguration
- P-0-0858, Bremswiderstand extern Daten

Anschluss (HCS01.1E-W0003... W0028)

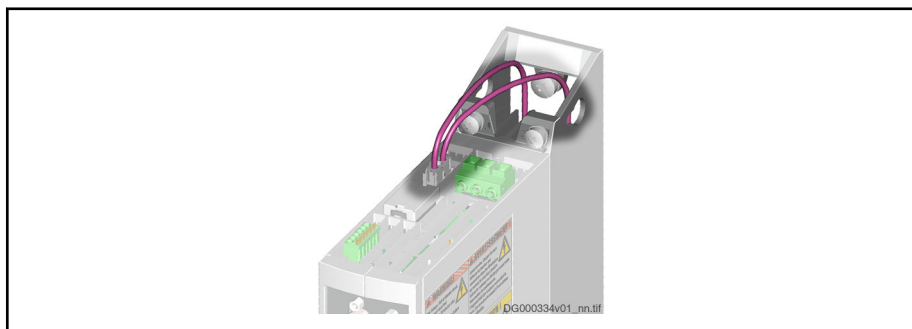


Abb. 6-7: Anschluss des Bremswiderstands (HCS01.1E-W0003... W0028)

Anschluss (HCS01.1E-W0054)

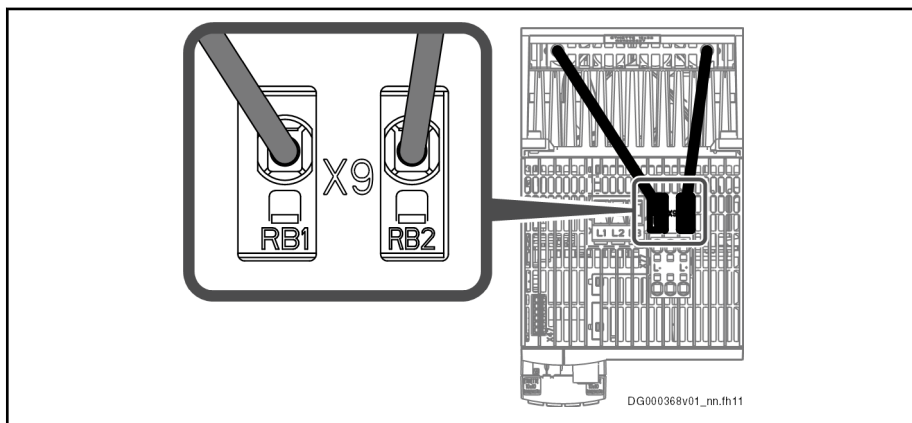


Abb. 6-8: Anschluss des Bremswiderstands (HCS01.1E-W0054)

Installationshinweise Maximal zulässige Leitungslänge zum externen Bremswiderstand: **5 m**
Ungeschirmte Leitungen **verdrillen**.

Das Zubehör HAS05.1-015-NNN-NN (Klappferrit) sorgt dafür, dass bei einem außerhalb des Schaltschranks montierten Bremswiderstand die Klasse C3 der EMV-Richtlinie EN 61800-3 eingehalten wird.

Der Klappferrit ist für folgende Komponenten bestimmt:

- HCS01.1E-W0018 + HLR01.2N-01K0-N68R0-E-007
- HCS01.1E-W0028 + HLR01.2N-01K0-N68R0-E-007
- HCS01.1E-W0054 + HLR01.2N-01K0-N28R0-E-007

⚠ WARNUNG

Tödlicher Stromschlag durch spannungsführende Teile mit mehr als 50 V!

Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseoberflächen! Brandgefahr!

Die Gehäuseoberfläche eines externen Bremswiderstands HLR kann bis zu 150 °C heiß werden. Verlegen Sie die Anschlussleitungen mit einem ausreichenden Abstand (> 200 mm) zum Gehäuse eines Bremswiderstands HLR, damit die Isolierung der Anschlussleitungen nicht beschädigt werden kann. Verlegen Sie außerhalb des Schaltschranks die Anschlussleitungen eines Bremswiderstands HLR in einem Metallrohr mit einer Wandstärke von mindestens 1 mm.

Berühren Sie keine heißen Gehäuseoberflächen! Montieren Sie einen Bremswiderstand HLR auf einer temperaturbeständigen Montagefläche. Lassen Sie ausreichenden Abstand zwischen dem Bremswiderstand HLR und wärmeempfindlichen Materialien. Sorgen Sie für eine ungehinderte Kühlluftzufuhr. Achten Sie darauf, dass die Umgebung die Verlustwärme abführen kann.

HINWEIS

Gefahr durch unzureichende Installation!

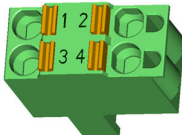
Schützen Sie die Leitungen mit geeigneten Sicherungselementen in der Netzzuleitung.

Verwenden Sie für die Anschlussleitungen an X9 mindestens den Querschnitt der Leitungen zum Netzanschluss an X3. Falls dies nicht möglich ist, wählen Sie den Querschnitt der Anschlussleitung an X9 entsprechend der Dauerleistung des Bremswiderstandes.

X13, 24-V-Versorgung (Steuerspannung)

Funktion, Anschlussbelegung Über die Anschlussstelle X13 wird die 24-V-Versorgung von extern angelegt für

- das Steuer- und Leistungsteil des Antriebsregelgerätes
- die Bremsenansteuerung nach X6
- die digitalen Eingänge sowie den digitalen Ausgang nach X31 / X32

Ansicht	Anschluss	Signalname	Funktion
	1	0V	Bezugspotenzial für die Spannungsversorgung
	2	0V	
	3	+24V	Spannungsversorgung
	4	+24V	
Federkraftklemme (Stecker)	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdrähtig	mm ²	1,0	2,5
	AWG	16	12
Abisolierlänge	mm	10	
Leistungsaufnahme	W	P _{N3} (siehe Daten zur Steuerspannung)	
Spannungsbelastbarkeit	V	U _{N3} (siehe Daten zur Steuerspannung)	
Stromtragfähigkeit "Durchschleifen" von 0V nach 0V, 24V nach 24V	A	10	
Verpolschutz		innerhalb des zulässigen Spannungsbereichs durch interne Schutzdiode	
Isolationsüberwachung		möglich	

Tab. 6-10: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

Installationshinweise

Anforderungen an die Verbindung zur 24-V-Versorgung:

- Mindestquerschnitt: 1 mm²
- maximal zulässige Induktivität: 100 µH (2 verdrehte 75 m lange Einzelleitungen)
- möglichst parallele Leitungsführung

Prüfen Sie in Abhängigkeit der Leistungsaufnahme der Geräte und der Stromtragfähigkeit des Steckers X13, über wie viele Geräte eine Leitung zur 24-V-Versorgung durchgeschleift werden kann. Eventuell müssen Sie ein weiteres Gerät direkt an die 24-V-Versorgung anschließen und von diesem Gerät aus die Steuerspannung zu weiteren Geräten durchschleifen.

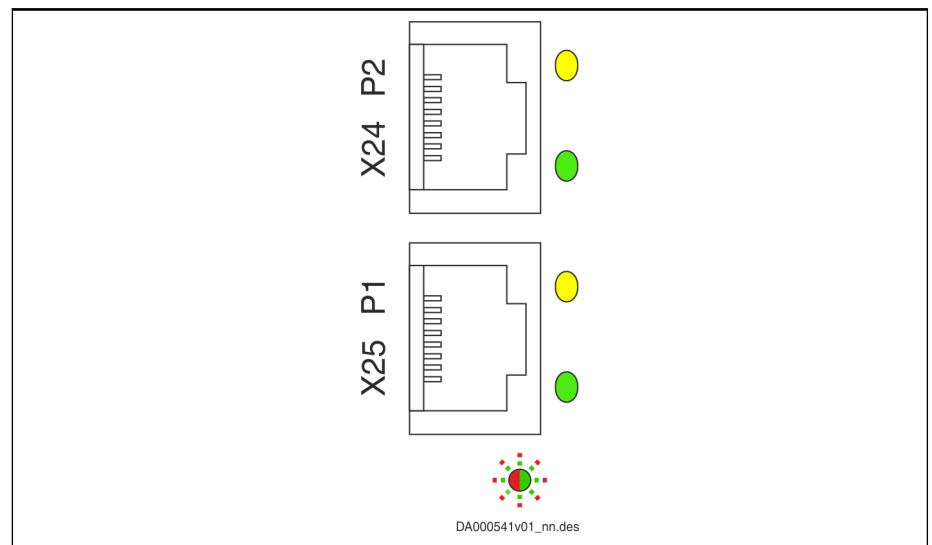
X24 P2, X25 P1, Kommunikation

Steuerteil-Typ	Funktion
ECONOMY	sercos III, EtherCAT (S3) Kommunikationsmodul für Feldbus-Systeme sercos III und EtherCAT
BASIC	Multi-Ethernet (ET) Mit dem Multi-Ethernet-Kommunikationsmodul "ET" können Antriebsregelgeräte in verschiedene Ethernet-Feldbus-Systeme (z. B. sercos III, EtherCAT, EtherNet/IP oder PROFINET IO) integriert werden.
ADVANCED	- sercos III Master (CC) Dient als "Master" für die Querkommunikation (CC = Cross Communication) - Multi-Ethernet (ET) Mit dem Multi-Ethernet-Kommunikationsmodul "ET" können Antriebsregelgeräte in verschiedene Ethernet-Feldbus-Systeme (z. B. sercos III, EtherCAT, EtherNet/IP oder PROFINET IO) integriert werden.

Tab. 6-11: X24 P2, X25 P1, Kommunikation

Beschreibung

Die Anschlussstelle entspricht der Norm IEEE 802.3.



Tab. 6-12: Anschlussstelle

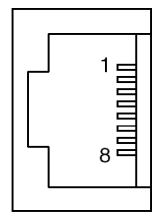
P1, P2 P1 bedeutet "Port 1" und P2 bedeutet "Port 2". Damit kann der Fehlerzähler der Firmware direkt einem Port zugeordnet werden.

Anschluss *sercos III, EtherNet/IP, PROFINET:*

- Eingang: beliebig
- Ausgang: beliebig

EtherCAT:

- Eingang: X25 P1
- Ausgang: X24 P2

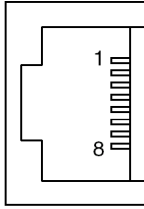
Ansicht	Anschluss	Signalname	Funktion
 DA000041v01_nn.FH	1	TD+	Transmit, Differential Output A
	2	TD-	Transmit, Differential Output B
	3	RD+	Receive, Differential Input A
	4	n. c.	-
	5	n. c.	-
	6	RD-	Receive, Differential Input B
	7	n. c.	-
	8	n. c.	-
	Gehäuse		Schirmanschluss
Eigenschaften			
Standard	- Ethernet - Typ: RJ-45, 8-polig		
Kompatibilität	100Base-TX nach IEEE 802.3u		
Empfohlener Kabeltyp	- Entsprechend CAT5e; Schirmausführung ITP (Industrial Twisted Pair) - Bestellbare konfektionierte Kabel: RKB0021 Lange Kabel (maximal 100 m) zur Verbindung des Antriebssystems mit der übergeordneten Steuerung bzw. weiter entfernten Kommunikationsteilnehmern. Minimaler Biegeradius: 48,75 mm bei flexibler Verlegung 32,50 mm bei fester Verlegung Bestellbezeichnung für ein 30 m langes Kabel: RKB0021/030,0 RKB0013 Kurze Kabel zur Verbindung nebeneinander angeordneter Geräte im Schaltschrank. 4 Längen verfügbar: 0,19 m; 0,25 m; 0,35 m; 0,55 m Bestellbezeichnung für ein 0,55 m langes Kabel: RKB0013/00,55 Minimaler Biegeradius: 30,75 mm		

Tab. 6-13: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

LEDs [Kap. 7.1.3 "ET - Multi-Ethernet" auf Seite 201](#)

X26, Engineering-Schnittstelle

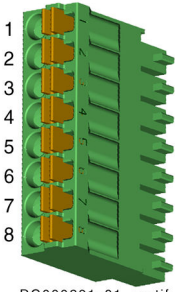
Beschreibung Ausschließlich vorhanden an ADVANCED-Geräten mit sercos-Master (A-CC) und Geräten mit Option EP.

Ansicht	Anschluss	Signalname	Funktion
 DA000041v01_nn.FH	1	TD+	Transmit, Differential Output A
	2	TD-	Transmit, Differential Output B
	3	RD+	Receive, Differential Input A
	4	n. c.	-
	5	n. c.	-
	6	RD-	Receive, Differential Input B
	7	n. c.	-
	8	n. c.	-
	Gehäuse		Schirmanschluss
Eigenschaften			
Standard	- Ethernet - Typ: RJ-45, 8-polig		
Kompatibilität	100Base-TX nach IEEE 802.3u		
Empfohlener Kabeltyp	- Entsprechend CAT5e; Schirmausführung ITP (Industrial Twisted Pair) - Bestellbare konfektionierte Kabel: RKB0021 Lange Kabel (maximal 100 m) zur Verbindung des Antriebssystems mit der übergeordneten Steuerung bzw. weiter entfernten Kommunikationsteilnehmern. Minimaler Biegeradius: 48,75 mm bei flexibler Verlegung 32,50 mm bei fester Verlegung Bestellbezeichnung für ein 30 m langes Kabel: RKB0021/030,0 RKB0013 Kurze Kabel zur Verbindung nebeneinander angeordneter Geräte im Schaltschrank. 4 Längen verfügbar: 0,19 m; 0,25 m; 0,35 m; 0,55 m Bestellbezeichnung für ein 0,55 m langes Kabel: RKB0013/00,55 Minimaler Biegeradius: 30,75 mm		

Tab. 6-14: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

LEDs [Kap. 7.1.3 "ET - Multi-Ethernet" auf Seite 201](#)

X31, Digitale Eingänge, Digitaler Ausgang

Ansicht	Anschluss	Signalname	Funktion	Default-Belegung
 DG000291v01_nn.tif	1	I_1	digitaler Eingang	Messtaster 1 ¹⁾
	2	I_2		Messtaster 2 ¹⁾
	3	I_3		E-Stop-Eingang ²⁾
	4	I_4		Fahrbereichsgrenzschalter Eingang ²⁾
	5	I_5		Fahrbereichsgrenzschalter Eingang ²⁾
	6	I_6		nicht zugewiesen ²⁾
	7	I_7		nicht zugewiesen ²⁾
	8	I/O_8	digitaler Ein-/Ausgang	nicht zugewiesen
Federkraftklemme (Stecker)	Einheit	min.	max.	
Anschlusskabel mehrdrähtig	mm ²	0,2	1,5	
	AWG	24	16	
Abisolierlänge	mm	-	10	
Eingangsstrom	A	-	0,01	
Eingangsspannung	V	-	24	
Ausgangsstrom I/O_8	A	-	0,5	

1)

Digitale Eingänge Typ B (Messtaster)

2)

Digitale Eingänge Typ A (Standard)

Tab. 6-15:

Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften



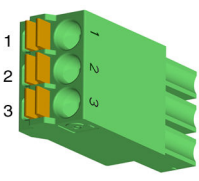
Das **Bezugspotenzial** für die digitalen Eingänge bzw. den digitalen Ein-/Ausgang liegt auf **X13.1** und **X13.2**.

Die **Spannungsversorgung** für die digitalen Eingänge bzw. den digitalen Ein-/Ausgang liegt auf **X13.3** und **X13.4**.

Technische Daten

- Kap. "Digitale Eingänge Typ A (Standard)" auf Seite 213
- Kap. "Digitale Eingänge Typ B (Messtaster)" auf Seite 214
- Kap. "Digitale Ausgänge (Standard)" auf Seite 217

X32, Analoger Eingang

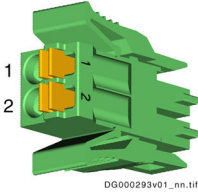
Ansicht	Anschluss	Signalname	Funktion
	1	GND_100	Anschluss für Kabelinnenschirm
	2	I_a_1-	analoger Differenzeingang
	3	I_a_1+	
Federkraftklemme (Stecker)	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdrätig	mm ²	0,2	1,5
	AWG	24	16
Abisolierlänge	mm	-	10
Schirmung	-	-	Bei Kabellängen > 30 m nur geschirmte Kabel verwenden.

Tab. 6-16: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

Schirmanschluss [Kap. "Analoge Ein-/Ausgänge: Schirmanschluss" auf Seite 146](#)

Technische Daten [Kap. 7.1.8 "Analoger Spannungseingang" auf Seite 221](#)

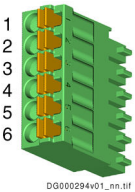
X47, Bb-Relaiskontakt, Modulbus

HCS01.1E-xxxx-x-02			
Ansicht	Anschluss	Signalname	Funktion
	1	Rel1	Bb-Relaiskontakt ¹⁾
	2	Rel2	Bb-Relaiskontakt ¹⁾
Federkraftklemme (Stecker)	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdrähtig	mm ²	0,2	1,5
	AWG	24	16
Abisolierlänge	mm	10	
Belastbarkeit der Kontakte	V		30
	A	0,01	1

- 1) Verdrahten Sie den Bb-Relaiskontakt in der Steuerschaltung zum Netzanschluss (siehe [Kap. "Steuerschaltung zum Netzanschluss" auf Seite 93](#)). Öffnet der Kontakt, muss das Netzschütz die Leistungszufuhr unterbrechen.

Tab. 6-17: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

Technische Daten [Kap. "Relaiskontakt Typ 2" auf Seite 224](#)

HCS01.1E-xxxxx-x-03			
Ansicht	Anschluss	Signalname	Funktion
 DD000294v01_en.tif	1	Rel1	Bb-Relaiskontakt ¹⁾
	2	Rel2	Bb-Relaiskontakt ¹⁾
	3	Mod1	Modulbus ²⁾
	4	Mod2	Modulbus ²⁾
	5	0V_Mod	Modulbus GND ²⁾
	6	0V_Mod	Modulbus GND ²⁾
Federkraftklemme (Stecker)	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdrätig	mm ²	0,2	1,5
	AWG	24	16
Abisolierlänge	mm	10	
Belastbarkeit der Kontakte	V		30
	A	0,01	1

- 1) Verdrahten Sie den Bb-Relaiskontakt in der Steuerschaltung zum Netzanschluss (siehe [Kap. "Steuerschaltung zum Netzanschluss" auf Seite 93](#)). Öffnet der Kontakt, muss das Netzschütz die Leistungszufuhr unterbrechen. Wenn mehrere Geräte die Versorgung des Zwischenkreises übernehmen (Gruppeneinspeisung), dann schalten Sie die Bb-Relaiskontakte (X47) aller versorgenden Geräte in Reihe.
- 2) Die Pins 3, 4 sowie 5, 6 sind gebrückt. Der Modulbus kann damit von einem Gerät zum nächsten durchgeschleift werden.

Tab. 6-18: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

Modulbusverbindungen Maximal zulässige Länge einer einzelnen Modulbusverbindung: **10 m**
In folgenden Fällen müssen Sie für die Modulbusverbindung **geschirmte Kabel** verwenden:

- Die Länge einer **einzelnen** Modulbusverbindung ist **> 0,5 m**.
- Die Gesamtlänge **aller** Modulbusverbindungen des Antriebspaktes ist **> 3 m**.

Verwenden Sie geschirmte **Kabel** mit einer Leiterstärke $\geq 2 \times 0,5 \text{ mm}^2$.
Zubehör zum Schirmanschluss: HAS09.1-001-NNN-NN (siehe [Kap. "Schirmanschluss des Modulbuskabels" auf Seite 250](#)).

Technische Daten [Kap. "Relaiskontakt Typ 2" auf Seite 224](#)

X77, L+ L-, Zwischenkreisanschluss

WARNUNG

Tödlicher Stromschlag durch spannungsführende Teile mit mehr als 50 V!

Vor Beginn der Arbeit an spannungsführenden Teilen: Schalten Sie die Anlage spannungsfrei und sichern Sie den Netzschalter vor unbeabsichtigtem oder unbefugtem Wiedereinschalten.

Warten Sie nach dem Abschalten der Versorgungsspannungen die **Entladezeit** von mindestens **30 Minuten** ab, bevor Sie auf das Gerät zugreifen.

Prüfen Sie, ob die Spannung unter 50 V gefallen ist, bevor Sie spannungsführende Teile berühren!

Betreiben Sie das Antriebsregelgerät **niemals ohne Berührschutz bzw. ohne Zwischenkreisstecker**. Entfernen Sie den Berührschutz nur, wenn Sie den Zwischenkreisstecker am Antriebsregelgerät verwenden wollen. Wenn Sie den Zwischenkreisstecker nicht mehr verwenden, müssen Sie den Zwischenkreisanschluss wieder mit dem mitgelieferten Berührschutz abdecken.



Beachten Sie die Hinweise zur Zwischenkreiskopplung (siehe [Kap. 4.6.4 "Zwischenkreiskopplung" auf Seite 94](#)).

Funktion, Anschlussbelegung

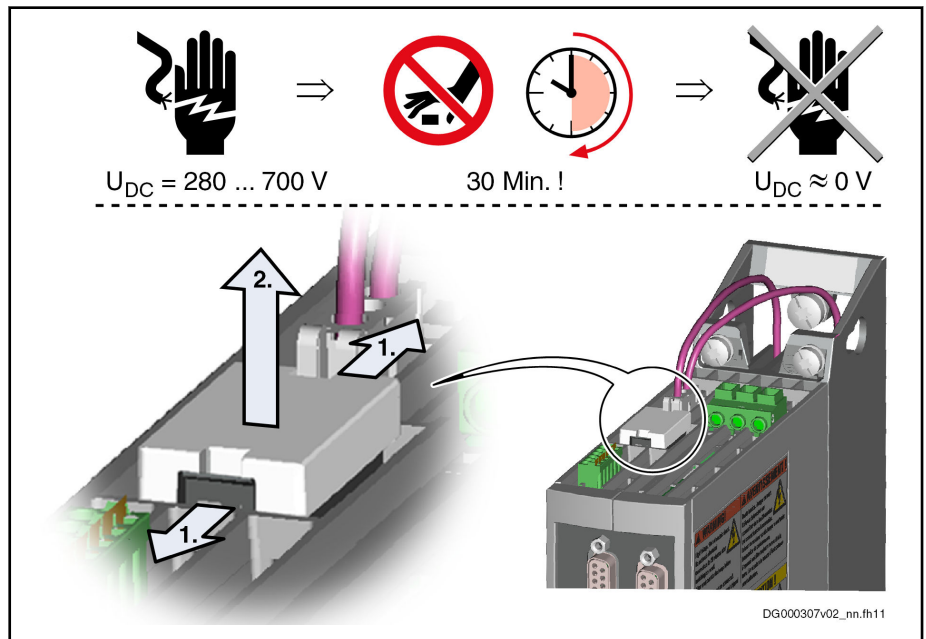
Der Zwischenkreisanschluss verbindet

- mehrere Antriebsregelgeräte HCS01.1E-W00xx-x-**03** miteinander
- ein Antriebsregelgerät mit einer Zwischenkreis-Kondensatoreinheit (zur Stützung der Zwischenkreisspannung)

Berührschutz

Der Zwischenkreisanschluss ist ab Werk mit einem Berührschutz versehen. Damit ein Zwischenkreisstecker gesteckt werden kann, muss zuvor der Berührschutz entfernt werden.

Berührschutz entfernen:



U_{DC}
30 Min. !

Zwischenkreisspannung

Warten Sie nach dem Abschalten der Versorgungsspannungen die Entladezeit von mindestens 30 Minuten ab, bevor Sie auf das Gerät zugreifen.

1. Mit einem schmalen Schraubendreher (Schneidenbreite < 3 mm) die Halterung nach außen drücken und gleichzeitig den Berührschutz heraushebeln.
2. Berührschutz nach oben abziehen.
3. Berührschutz wiederauffindbar lagern. Der Berührschutz muss wieder auf die Anschlussstelle X77 gesteckt werden, wenn das Gerät ohne Zwischenkreisstecker betrieben werden soll.

Abb. 6-9: Berührschutz entfernen

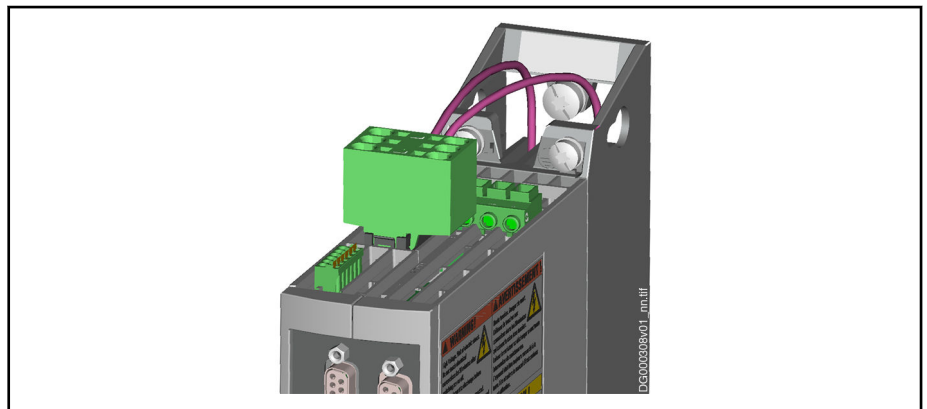
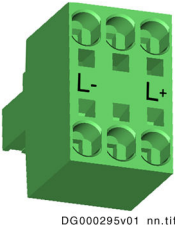


Abb. 6-10: Zwischenkreisstecker am Gerät

Ansicht	Kennzeichnung	Funktion
	L-	Anschlüsse zum Verbinden der Zwischenkreisanschlüsse mehrerer Geräte (Ein Zwischenkreisstecker ist als Zubehör erhältlich; siehe Kap. 8.2.2 "Zwischenkreisstecker (RLS0778/K06)" auf Seite 252)
	L-	
	n. c.	
	n. c.	
	L+	
	L+	
	Einheit	
Maximaler Anschlussquerschnitt (mehrdrähtig)	mm²	6
	AWG	8
Abisolierlänge	mm	15
Kurzschlusschutz		erfolgt durch vorgeschaltete Sicherungselemente im Netzan-schluss
Überlastschutz		erfolgt durch vorgeschaltete Sicherungselemente im Netzan-schluss
Maximale Stromtragfähigkeit "Durchschleifen" von L+ nach L+, L- nach L-	A	31

Tab. 6-19: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

Installationshinweise

Verwenden Sie zum Verdrahten des Zwischenkreises möglichst kurze, flexible, **verdrillte** Leitungen.

Bei einer Kopplung der Zwischenkreise mehrerer Geräte dürfen die Leitungen **nicht außerhalb des Schaltschranks** geführt werden.

HINWEIS

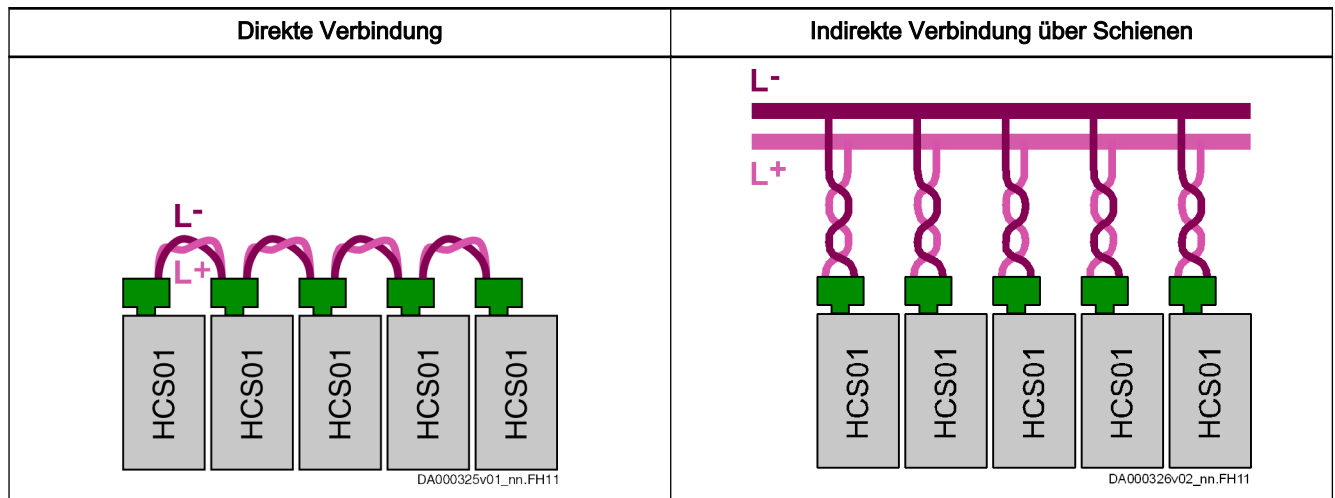
Beschädigungsgefahr durch Verpolen der Zwischenkreisanschlüsse L- und L+

Achten Sie auf die richtige Polarität.

Länge der verdrillten Leitung	max. 2 m
Leitungsquerschnitt	min. 6 mm², jedoch nicht kleiner als der Querschnitt der Netzzuleitung
Leitungsschutz	durch Sicherungen im Netzanschluss
Spannungsfestigkeit der Einzel-litze gegen Erde	≥ 750 V (z. B.: Litzentyp - H07)

Tab. 6-20: Leitung Zwischenkreis

Möglichkeiten, die Zwischenkreise von mehreren Geräten miteinander zu verbinden:

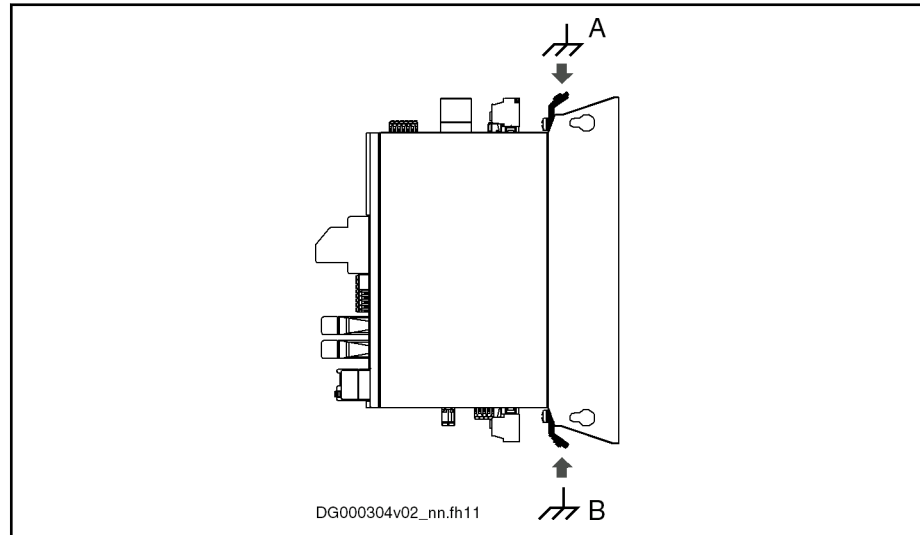


Tab. 6-21: Zwischenkreisverbindung

Schirmanschluss

Bleche zum Schirmanschluss

Spezielle Bleche dienen dem Schirmanschluss für Kabel, die am Gerät angeschlossen werden. Die Bleche sind Bestandteil des Zubehörs **HAS09** und werden an das Gerät geschraubt.



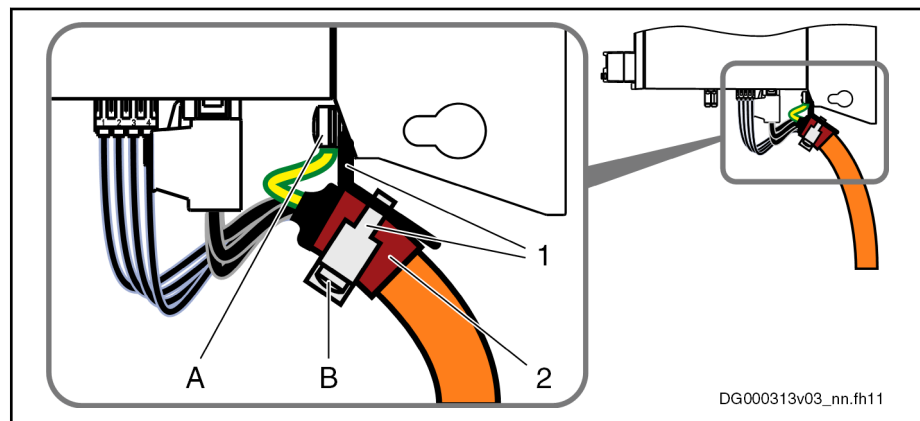
- A Schirmanschluss Steuerleitungen
B Schirmanschluss Motorkabel

Abb. 6-11: Schirmanschluss



Der Schirmanschluss dient nicht zur Zugentlastung der Kabel. Montieren Sie eine separate Zugentlastung in der Nähe des Antriebsregelgerätes.

Schirmanschluss Motorkabel



- 1 Bleche
2 Schirm des Motorkabels
A Schraube (M5×12 bzw. M5×16); Anzugsmoment: 5 Nm
B Schraube (M5×30); Anzugsmoment: 1 Nm

Abb. 6-12: Schirmanschluss Motorkabel

Schirmanschluss Steuerleitungen

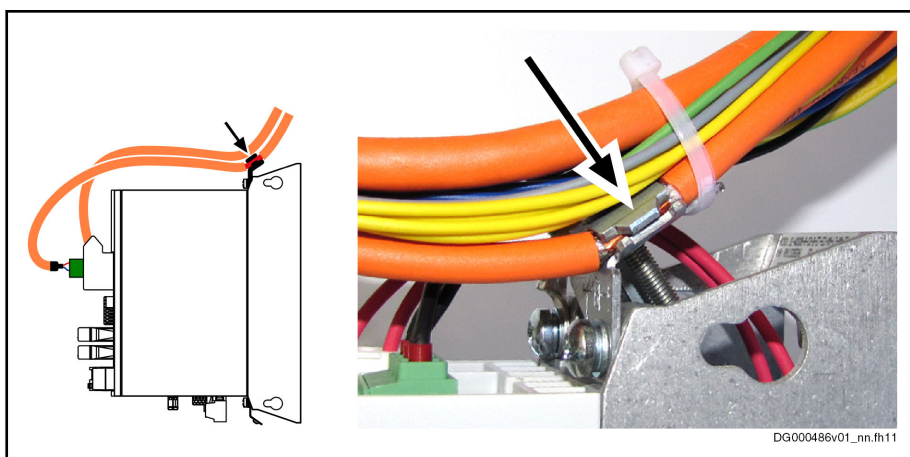
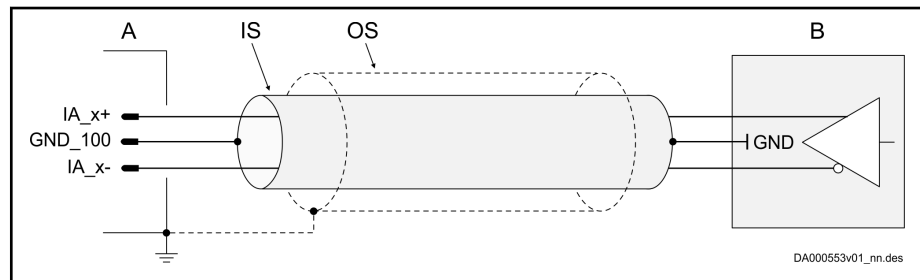


Abb. 6-13: Schirmanschluss von geschirmten Leitungen an der Oberseite des Geräts

Analoge Ein-/Ausgänge: Schirmanschluss

Analoger Eingang



A Analoger Eingang des Antriebsregelgeräts; **Der Innenschirm des Anschlusskabels darf nur dann am Antriebsregelgerät angeschlossen werden, wenn im externen Gerät GND nicht mit Erde verbunden ist.**

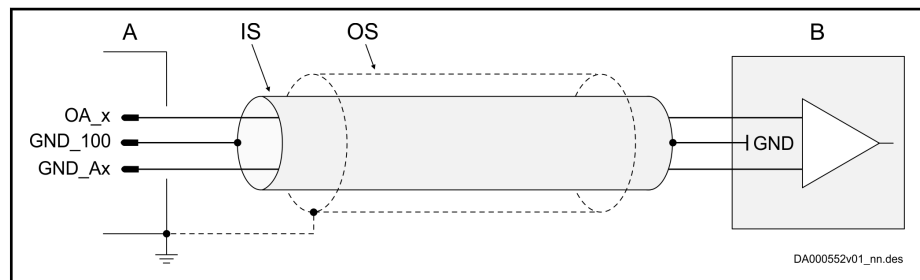
B Externes Gerät

IS Innenschirm des Anschlusskabels

OS Außenschirm des Anschlusskabels

Abb. 6-14: Schirmanschluss bei analogen Eingängen

Analoger Ausgang



A Analoger Ausgang des Antriebsregelgeräts

B Externes Gerät; **Der Innenschirm des Anschlusskabels darf nur dann am externen Gerät angeschlossen werden, wenn im externen Gerät GND nicht mit Erde verbunden ist.**

IS Innenschirm des Anschlusskabels

OS Außenschirm des Anschlusskabels

Abb. 6-15: Schirmanschluss bei analogen Ausgängen

Erdanschluss

Der Erdanschluss des Gehäuses dient der Funktionssicherheit der Antriebsregelgeräte und dem Berührungsschutz in Verbindung mit dem Anschluss des Schutzleiters.

Erden Sie die Gehäuse der Antriebsregelgeräte:

1. Verbinden Sie die blanke, metallische Rückwand des Antriebsregelgerätes leitfähig mit der Montagefläche im Schaltschrank.
2. Verbinden Sie die metallisch blanke Montagefläche des Schaltschranks leitfähig mit dem Schutzleitersystem.

Siehe auch Projektierungsbeschreibung "Schaltschrank: Klimatisierung, EMV, Aufbau, Schutzart, Elektrik; IndraDrive, Rexroth EFC/Fv, Sytronix" (R911344987).

3. Beachten Sie für den Erdanschluss den maximal zulässigen Erdwiderstand.
4. Verwenden Sie eine Erdverbindung mit einem Querschnitt $\geq 10 \text{ mm}^2$ zum Antriebsregelgerät.

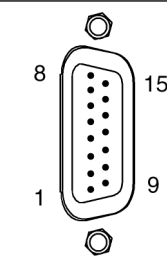
6.2.4 Optionale Anschlussstellen

X8, Optionaler Geber (Option EC)

An Anschlussstelle X8 können Sie einen optionalen Geber anschließen.
Technische Daten: siehe [Beschreibung zur Anschlussstelle X4](#).

X8, Geberemulation (Option EM)

Beschreibung Emulation von Absolutwert- und Inkrementalgeber-Signalen zur weiteren Auswertung durch eine Steuerung. Die Signale sind von der Leiterkarte galvanisch getrennt.

Ansicht	Kennzeichnung	Funktion	
 DA000056v01_nn.FH9	X8	Geberemulation	
D-Sub 15-polig, männlich	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdrätig	mm ²	0,25	0,5

Tab. 6-22: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

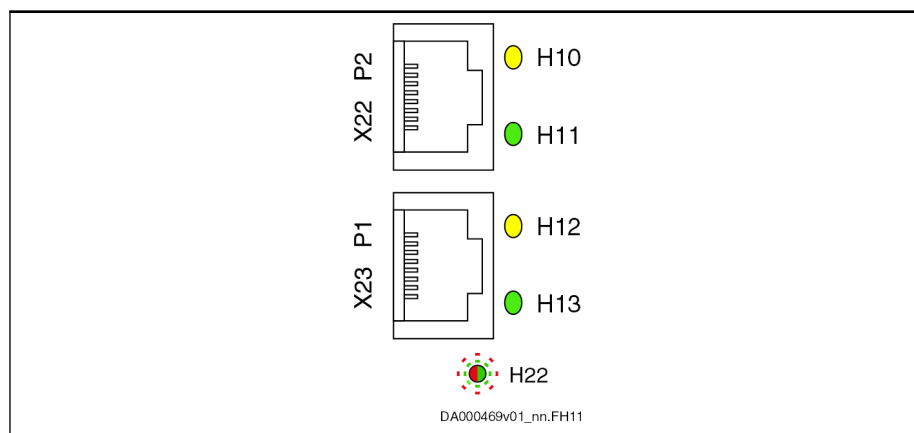
- Emulierte Gebersysteme
- Inkrementalgeber (RS422)
 - Inkrementalgeber (Single Ended)
 - Absolutgeber (SSI-Geber)

Anschluss-Belegung

Anschluss	Signal	Pegel	Ein-/Ausgang	Funktion	Inkrementalgeber (RS422)	SSI-Geber	Inkrementalgeber (Single Ended)
1	n. c.	-	-	nicht belegt			
2	UL	U_{ext}	In	Spannungsversorgung Ausgangstreiber			✓
3	SSI_CLK+	RS422	In	SSI-Takt positiv		✓	
4	SSI_CLK-	RS422	In	SSI-Takt negativ		✓	
5	n. c.	-	-	nicht belegt			
6	ULA0	U_{out}	Out	Referenzspur mit Pegel UL			✓
7	ULA1	U_{out}	Out	Spur A1 mit Pegel UL			✓
8	ULA2	U_{out}	Out	Spur A2 mit Pegel UL			✓
9	UA0+	RS422	Out	Referenzspur positiv	✓		
	SSI_Data+	RS422	Out	SSI-Daten positiv		✓	
10	0 V	0 V	-	Bezugspotenzial / Innenschirm	✓	✓	✓
11	UA0-	RS422	Out	Referenzspur negativ	✓		
	SSI_Data-	RS422	Out	SSI-Daten negativ		✓	
12	UA1+	RS422	Out	Spur A1 positiv	✓		
13	UA1-	RS422	Out	Spur A1 negativ	✓		
14	UA2+	RS422	Out	Spur A2 positiv	✓		
15	UA2-	RS422	Out	Spur A2 negativ	✓		
Stecker-gehäuse	-	-	-	Außenschirm			

Tab. 6-23: Anschluss-Belegung

Technische Daten [Kap. 7.1.2 "EM - Geberemulation" auf Seite 197](#)

X22 P2, X23 P1, Multi-Ethernet (Option ET)

Tab. 6-24: Anschlussstelle

Technische Daten [Kap. "X24 P2, X25 P1, Kommunikation" auf Seite 133](#)

X26, Engineering-Schnittstelle

Siehe [Kap. "X26, Engineering-Schnittstelle" auf Seite 135.](#)

X30, PROFIBUS PB

Beschreibung

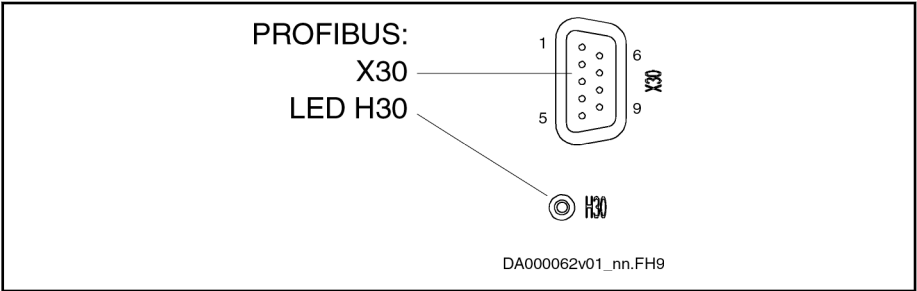
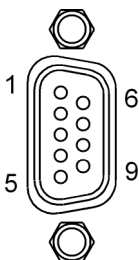


Abb. 6-16: PROFIBUS Interface

Ansicht	Kennzeichnung	Funktion	
 DA000054v01_nn.FH9	X30	PROFIBUS PB	
D-Sub 9-polig, weiblich	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdrätig	mm ²	0,08	0,5

Tab. 6-25: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

Belegung

Pin	DIR	Signal	Funktion
1		-	n. c.
2		-	n. c.
3	I/O	RS485+	Empfangs-/Sendedaten-Plus
4	O	CNTR-P	Repeater Steuersignal
5		0 V	0 V
6	O	+5 V	Repeater Versorgung
7		-	n. c.
8	I/O	RS485-	Empfangs-/Sendedaten-Minus
9		0V	0 V

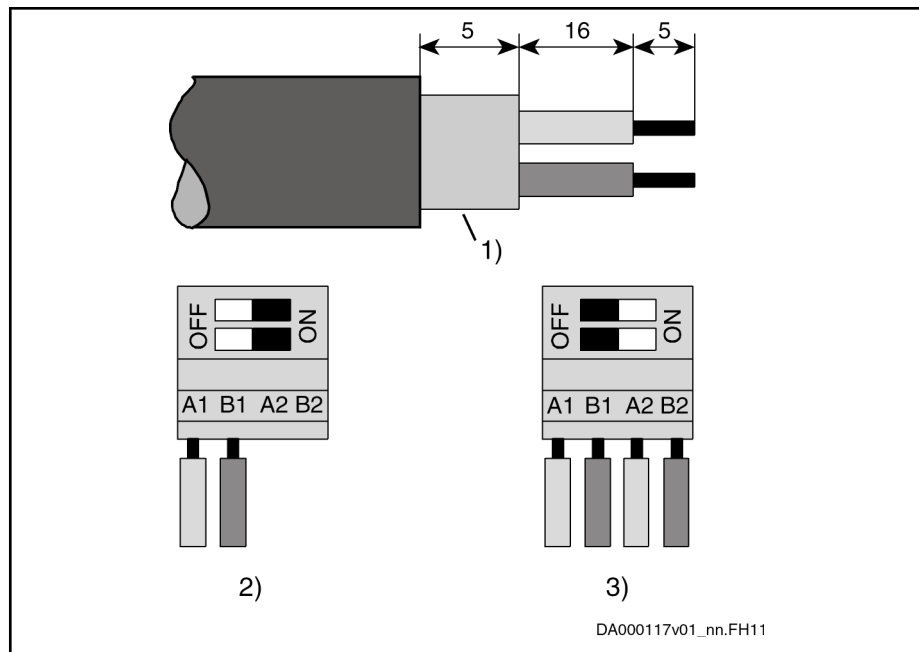
Tab. 6-26: Signalbelegung

- Schirmanschluss

Kompatibilität der Schnittstelle

Empfohlener Kabeltyp

Bus-Stecker
- Über D-Sub-Befestigungsschrauben und metallisiertes Steckergehäuse.
 Entsprechend DIN EN 50 170
 Entsprechend DIN EN 50 170 - 2, Kabeltyp A
 Die PROFIBUS-Stecker enthalten jeweils einen zuschaltbaren Abschlusswi-
 derstand. Der Abschlusswiderstand muss jeweils am ersten und letzten Bus-
 teilnehmer eingeschaltet sein. Den Anschluss gemäß nachfolgenden Abbil-
 dungen vornehmen.



- 1) Schirm
- 2) Busanschluss und Schalterstellung für den ersten und letzten Teilnehmer
- 3) Busanschluss und Schalterstellung für alle anderen Teilnehmer

Abb. 6-17: Kabel zum Anschluss eines Bus-Steckers vorbereiten

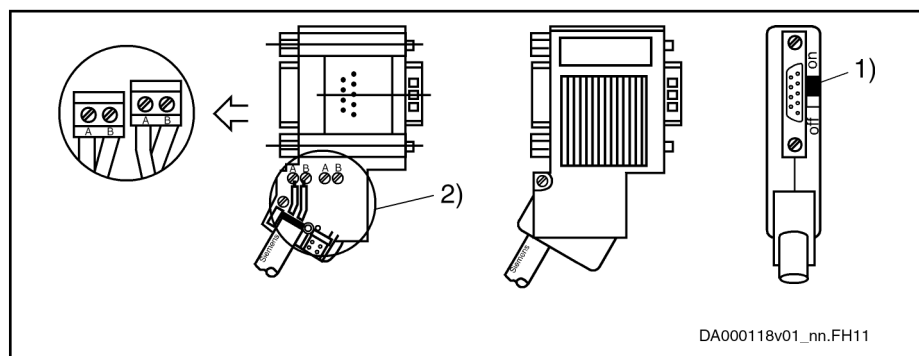
Bei der Konfektionierung des Bus-Kabels wie folgt vorgehen:

- Kabel nach DIN EN50170 / 2 Ausgabe 1996 verwenden
- Kabel abisolieren (siehe Abbildung oben)
- Beide Adern in den Schraub-Klemmblock einführen

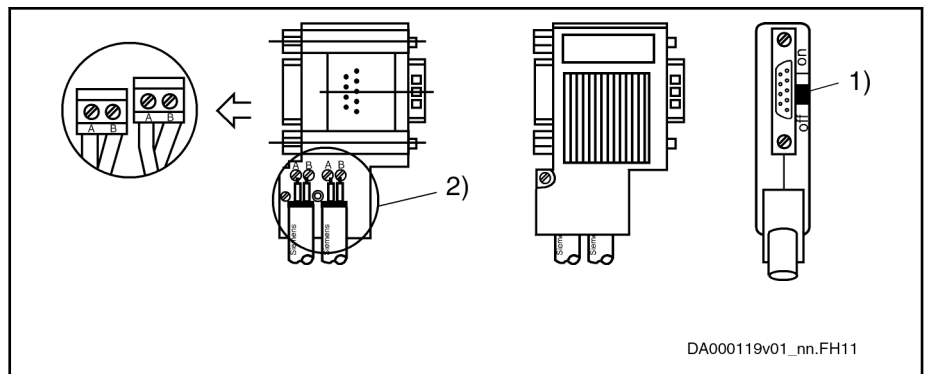


Die Adern für A und B dürfen nicht vertauscht werden.

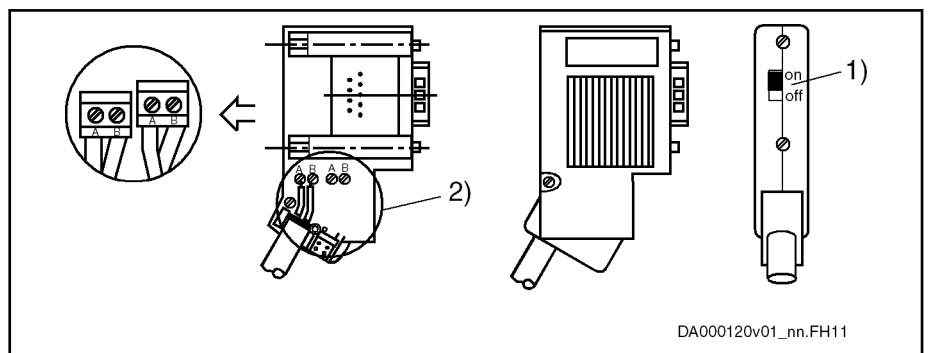
- Kabelmantel zwischen die beiden Klemmstege drücken
- Beide Adern in den Schraubklemmen festschrauben



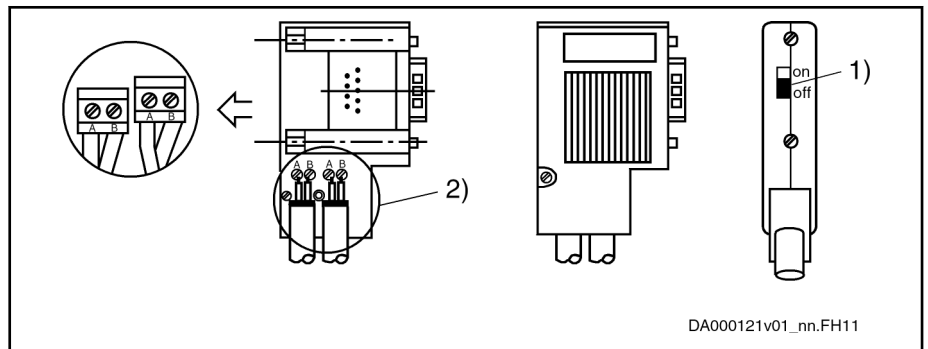
- 1) Schalterstellung für den ersten und letzten Slave im PROFIBUS-DP
 - 2) Der Kabelschirm muss blank auf der Metallführung liegen
- Abb. 6-18: Busanschluss für den ersten und den letzten Slave, Bus-Stecker mit 9-poliger D-Sub-Buchse, INS0541



- 1) Abschlusswiderstand ist abgeschaltet
 2) Der Kabelschirm muss blank auf der Metallführung liegen
 Abb. 6-19: Busanschluss für alle weiteren Slaves, Bus-Stecker mit 9-poliger D-Sub-Buchse, INS0541



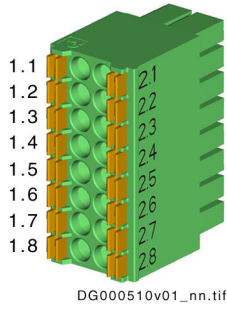
- 1) Schalterstellung für den ersten und letzten Slave im PROFIBUS-DP
 2) Der Kabelschirm muss blank auf der Metallführung liegen
 Abb. 6-20: Busanschluss für den ersten und den letzten Slave, ohne 9-polige D-Sub-Buchse INS0540



- 1) Abschlusswiderstand ist abgeschaltet
 2) Der Kabelschirm muss blank auf der Metallführung liegen
 Abb. 6-21: Busanschluss für alle weiteren Slaves, ohne 9-polige D-Sub-Buchse INS0540

Den Anschluss des Antriebsregelgeräts an eine Steuerung über eine geschirmte Zweidrahtleitung nach DIN 19245/Teil1 vornehmen.

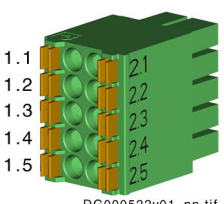
X37, Digitale Ein-/Ausgänge (Option DA)

Ansicht	Anschluss	Signalname	Funktion	Anschluss	Signalname	Funktion
 DG000510v01_nn.tif	1.1	I_3	digitaler Eingang	2.1	IO_1	digitaler Ein-/Ausgang
	1.2	I_4		2.2	IO_2	
	1.3	I_5		2.3	O_3	digitaler Ausgang
	1.4	I_6		2.4	O_4	
	1.5	I_7		2.5	O_5	
	1.6	I_8		2.6	O_6	
	1.7	24V_Ext	Spannungsversorgung (U _{ext})	2.7	O_7	
	1.8	0V_Ext		2.8	O_8	
Federkraftklemme (Stecker)	Einheit	min.	max.			
Anschlusskabel mehrdräftig	mm ²	0,2	1,5			
	AWG	24	16			
Abisolierlänge	mm	-	10			

Tab. 6-27: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

- Technische Daten
- [Kap. "Digitale Eingänge Typ A \(Standard\)" auf Seite 213](#)
 - [Kap. "Digitale Ausgänge \(Standard\)" auf Seite 217](#)

X38, Analoge Ein-/Ausgänge (Option DA)

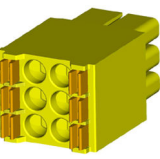
Ansicht	Anschluss	Signalname	Funktion	Anschluss	Signalname	Funktion
 DG000522v01_nn.tif	1.1	GND_AnaEA	GND-Bezug	2.1	IA_2+	analoger Differenzeingang
	1.2	OA_1	analoger Ausgang	2.2	IA_2-	
	1.3	GND_100_An aOut	Anschluss für Kabelinnenschirm	2.3	GND_100_An aIn	Anschluss für Kabelinnenschirm
	1.4	OA_2	analoger Ausgang	2.4	IA_1+	analoger Differenzeingang
	1.5	GND_AnaEA	GND-Bezug	2.5	IA_1-	
Federkraftklemme (Stecker)	Einheit	min.	max.			
Anschlusskabel mehrdrähtig	mm ²	0,2	1,5			
	AWG	24	16			
Abisolierlänge	mm	-	10			

Tab. 6-28: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

Schirmanschluss [Kap. "Analoge Ein-/Ausgänge: Schirmanschluss" auf Seite 146](#)

- Technische Daten**
- [Kap. 7.1.8 "Analoger Spannungseingang" auf Seite 221](#)
 - [Kap. 7.1.9 "Analoger Stromeingang" auf Seite 222](#)
 - [Kap. 7.1.10 "Analoger Ausgang" auf Seite 223](#)

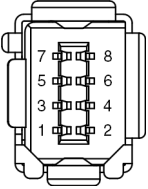
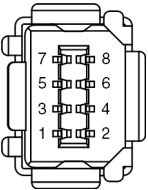
X41, Sicherheitstechnik Safe Motion (Option S4, S5)

Ansicht	Anschluss	Signalname	Funktion
	1.1	SI_Out_Ch2	Sicherer Ausgang Kanal 2
	1.2	0V	Spannungsversorgung der Ein-/Ausgänge (U _{ext})
	1.3	SI_Out_Ch1	Sicherer Ausgang Kanal 1
	2.1	SI_In_Ch2	Eingang 2
	2.2	24V	Spannungsversorgung der Ein-/Ausgänge (U _{ext})
	2.3	SI_In_Ch1	Eingang 1
Federkraftklemme (Stecker)	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdrähtig	mm ²	0,25	1,5
	AWG	24	16
Abisolierlänge	mm	-	10
Verpolschutz für Spannungsversorgung	-	vorhanden	
Überspannungsschutz	-	vorhanden	

Tab. 6-29: X41, Sicherheitstechnik Safe Motion

Technische Daten [Kap. "Digitale Eingänge \(Sicherheitstechnik S-Optionen\)" auf Seite 216](#)
[Kap. "Digitale Ausgänge \(Sicherheitstechnik S-Optionen\)" auf Seite 219](#)

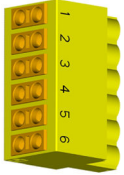
X42, X43, Sicherheitstechnik Safe Motion (Kommunikation; Option S4, S5)

Ansicht	Kennzeichnung	Funktion
 X42:  X43:	X42 X43	Anschlussstellen für den Anschluss des Sicherheitszonenmoduls HSZ01 ¹⁾ und der Sicherheitszonen-Teilnehmer: X42: Eingang X43: Ausgang
Anschlusskabel		• Maximale Gesamtlänge aller Kabel einer Sicherheitszone: 2500 m • Maximale Länge eines Kabels zwischen zwei Anschlussstellen: 100 m • Anzahl Sicherheitszonen-Teilnehmer (ohne HSZ01): – maximal: 35 – minimal: 1 • Bestellbare konfektionierte Kabel: – RKB0061 Kurze Kabel zur Verbindung nebeneinander angeordneter Geräte im Schaltschrank. Verfügbare Längen: 0,25 m; 0,35 m; 0,55 m Minimaler Biegeradius bei fester Verlegung: 4xD (= 4x6,3 mm = 25,2 mm) Minimaler Biegeradius bei flexibler Verlegung: 8xD (= 8x6,3 mm = 50,4 mm) Bestellbezeichnung für ein 0,55 m langes Kabel: RKB0061/00,55 – RKB0062 Lange Kabel zur Verbindung von weiter entfernten Kommunikationsteilnehmern auch außerhalb des Schaltschranks. Verfügbare Längen: 1 m, 2 m, 3 m, ... 15 m, 20 m, 30 m, 50 m, 75 m, 100 m Minimaler Biegeradius bei fester Verlegung: 4xD (= 4x6,3 mm = 25,2 mm) Minimaler Biegeradius bei flexibler Verlegung: 8xD (= 8x6,3 mm = 50,4 mm) Bestellbezeichnung für ein 5 m langes Kabel: RKB0062/005,0 Die Kabel RKB0061 und RKB0062 ersetzen die zuvor verwendeten Kabel RKB0051 und RKB0052.

1) Siehe Projektierungsbeschreibung "IndraDrive Zusatzkomponenten und Zubehör" (R911306139).

Tab. 6-30: X42, X43

X49, Optionale Sicherheitstechnik L3 oder L4

Ansicht	Anschluss	Signalname	Funktion
 SI_Ch2 1 0V 2 SI_Ch1 3 +24V 4 Dyn_Ch2 5 Dyn_Ch1 6	1	SI_Ch2	Eingang Anwahl Kanal 2
	2	0V	GND-Bezug der Ein- und Ausgänge
	3	SI_Ch1	Eingang Anwahl Kanal 1
	4	+24V	Spannungsversorgung Dynamisierungsausgänge
	5	Dyn_Ch2	Dynamisierungsausgang Kanal 2
	6	Dyn_Ch1	Dynamisierungsausgang Kanal 1
Federkraftklemme (Stecker)	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdrähtig	mm ²	0,25	1,5
	AWG	24	16
Abisolierlänge	mm	-	8

Tab. 6-31: X49, Optionale Sicherheitstechnik Safe Torque Off

- Technische Daten**
- [Kap. "Digitale Eingänge \(Sicherheitstechnik L-Optionen\)" auf Seite 215](#)
 - [Kap. "Digitale Ausgänge \(Sicherheitstechnik L-Optionen\)" auf Seite 218](#)



Wenn die Dynamisierungsausgänge nicht funktionieren, überprüfen Sie den Anschluss der Spannungsversorgung. Eventuell wurden die Pole vertauscht.

X61, CANopen (Option CN)

Beschreibung

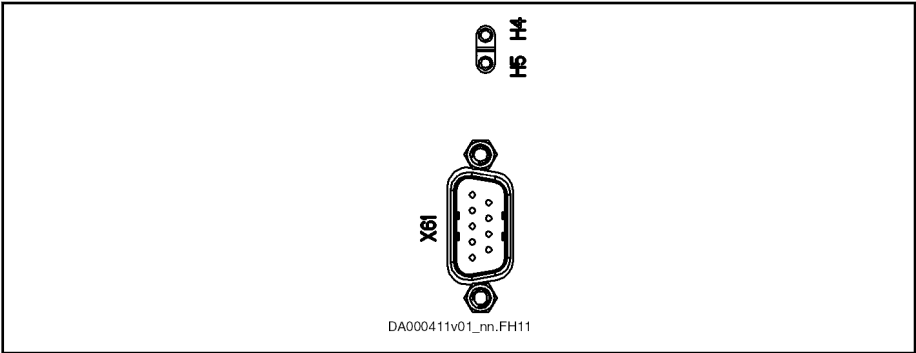


Abb. 6-22: CANopen

Anschlussstelle

Anschluss- stelle	Typ	Polzahl	Ausfüh- rungsart	mehrdrähtig [mm²]	Abbildung
X61	D-Sub	9	Stifte am Gerät	0,25-0,5	DA000194v01_nn.FH11

Tab. 6-32: Anschlussstelle

Belegung

Pin	Signal	Funktion
1	n. c.	-
2	CAN-L	negiertes CAN-Signal (Dominant Low)
3	CAN-GND	Bezugspotenzial CAN-Signale
4	n. c.	-
5	Drain/Shield	Schirmanschluss
6	GND	Bezugspotenzial Gerät
7	CAN-H	positives CAN-Signal (Dominant High)
8	n. c.	-
9	n. c.	-

Tab. 6-33: Signalbelegung

Technische Daten [Kap. 7.1.5 "CN - CANopen" auf Seite 210](#)

6.2.5 EMV-Maßnahmen zum Aufbau und zur Installation

Regeln für den EMV-gerechten Aufbau von Installationen mit Antriebsregelgeräten

Die folgenden Regeln sind die Grundlagen für den EMV-gerechten Aufbau und der Installation von Antrieben.

Netzfilter Ein von Rexroth empfohlenes Netzfilter für die Funkentstörung in die Netzzuleitung des Antriebssystems fachgerecht einsetzen.

Schaltschrankerdung Alle metallischen Teile des Schaltschranks flächig und gut leitend miteinander verbinden. Das gilt auch für die Montage des Netzfilters. Gegebenenfalls Kontakt- oder Kratzscheiben verwenden. Die Schranktür über möglichst kurze Massebänder mit dem Schaltschrank verbinden.

Leitungsverlegung Koppelstrecken zwischen Leitungen mit hohem Störpotenzial und störungsfreien Leitungen vermeiden, deshalb Signal-, Netz- und Motorleitungen und Leistungskabel räumlich getrennt voneinander verlegen. Mindestabstand: 10 cm. Trennbleche zwischen Leistungs- und Signalleitungen vorsehen. Trennbleche mehrmals erden.

Zu den Leitungen mit hohem Störpotenzial zählen:

- Leitungen am Netzanschluss (inkl. Synchronisationsanschluss)
- Leitungen am Motoranschluss
- Leitungen am Zwischenkreisanschluss

Generell werden Störeinkopplungen verringert, wenn man Leitungen nahe an geerdeten Blechen verlegt. Deshalb Verdrahtungen nicht frei im Schrank verlegen, sondern dicht am Schrankgehäuse bzw. an Montageblechen führen. Ein- und Ausgangsleitungen des Funk-Entstörfilters räumlich trennen.

Entstörglieder Folgende Komponenten im Schaltschrank mit Entstörkombinationen beschalten:

- Schütze
- Relais
- Magnetventile
- elektromechanische Betriebsstundenzähler

Die Beschaltung direkt an die jeweilige Spule setzen.

Leitungsverdrillung Ungeschirmte Leitungen des gleichen Stromkreises (Hin- und Rückleiter) verdrillen bzw. die Fläche zwischen Hin- und Rückleiter möglichst klein halten. Nicht benutzte Leitungen an beiden Enden erden.

Leitungen von Mess-Systemen Leitungen von Mess-Systemen müssen geschirmt sein. Den Schirm beidseitig und großflächig auflegen. Der Schirm darf keine Unterbrechungen z. B. durch Zwischenklemmen haben.

Digitale Signalleitungen Schirme von digitalen Signalleitungen beidseitig (Sender **und** Empfänger) großflächig und niederohmig erden. Bei schlechter Masseverbindung zwischen Sender und Empfänger zusätzlich einen Potenzialausgleichsleiter (mindestens 10 mm²) verlegen. Geflechtschirme sind besser als Folienschirme.

Analoge Signalleitungen Die Schirme von analogen Signalleitungen einseitig (Sender **oder** Empfänger) großflächig und niederohmig erden. Damit werden niederfrequente Störströme (im Bereich der Netzfrequenz) auf dem Schirm verhindert.

Anschluss der Netzdrossel Anschlussleitungen der Netzdrossel am Antriebsregelgerät so kurz wie möglich halten und verdrillen.

Bei rückspeisefähigen Versorgungsgeräten für die Verbindung zwischen Versorgungsgerät und Netzdrossel geschirmte Leitungen mit beidseitig aufgelegtem Schirm verwenden.

Installation des Motorleistungskabels

- Geschirmte Motorleistungskabel verwenden oder Motorleistungskabel in einem geschirmten Kanal verlegen
- Möglichst kurze Motorleistungskabel verwenden
- Schirm des Motorleistungskabels beidseitig flächig und gut leitend erden
- Innerhalb des Schaltschranks die Motorleitungen geschirmt führen
- Keine stahlgeschirmten Leitungen verwenden
- Der Schirm des Motorleistungskabels darf durch den Einbau von Komponenten wie Ausgangsdrosseln, Sinusfiltern oder Motorfiltern nicht unterbrochen werden

EMV-optimale Installation in der Anlage und im Schaltschrank**Allgemeines**

Für eine EMV-optimale Installation wird eine räumliche Trennung von störungsfreiem Bereich (Netzanschluss) und störungsbehaftetem Bereich (Antriebskomponenten) gemäß den nachfolgenden Abbildungen empfohlen.



Empfehlung: Verwenden Sie für die EMV-optimale Installation im Schaltschrank ein eigenes Schaltschrankfeld für die Antriebskomponenten.

Einteilung in Bereiche (Zonen)

Beispielanordnungen im Schaltschrank: Siehe Abschnitt [Schaltschrankaufbau nach Störungsbereichen - Beispielanordnungen](#), Seite 162.

Drei Bereiche werden unterschieden:

1. Störungsfreier Bereich des Schaltschranks (Bereich A):

Hierzu gehören:

- Netzzuleitung, Eingangsklemmen, Sicherung, Hauptschalter, Netzseite des Netzfilters für Antriebe und die zugehörigen Verbindungsleitungen
- Steuer- oder Hilfsspannungsanschluss mit Netzteil, Sicherung und weitere Teile, sofern dieser nicht über das Netzfilter der AC-Antriebe geführt wird
- Alle Komponenten, die nicht mit dem Antriebssystem elektrisch verbunden sind

2. Störungsbehafteter Bereich (Bereich B):

- Netzanschlussverbindungen zwischen Antriebssystem und Netzfilter für Antriebe, Netzschütz
- Schnittstellenleitungen des Antriebsregelgerätes

3. Stark störungsbehafteter Bereich (Bereich C):

- Motorleistungskabel einschließlich Einzeladern

In keinem Fall dürfen Leitungen aus einem dieser Bereiche mit Leitungen aus einem anderen Bereich gemeinsam parallel verlegt werden, damit keine unerwünschte Störeinkopplung von einem Bereich in den anderen stattfindet und damit das Filter hochfrequenzmäßig gebrückt wird. Möglichst kurze Verbindungsleitungen verwenden.

Empfehlung bei komplexen Systemen: Antriebskomponenten in einem Schrank und die Steuerungen in einem zweiten getrennten Schrank installieren.

Hochfrequenztechnisch schlecht geerdete Schaltschranktüren können als Antennen (Flächenstrahler) wirken. Deshalb die Schaltschranktüren oben, in der Mitte und unten über kurze Schutzleiter mit mindestens 6 mm² Querschnitt oder noch besser über Massebänder mit gleichem Querschnitt mit dem Schrank verbinden. Verbindungsstellen gut kontaktieren.

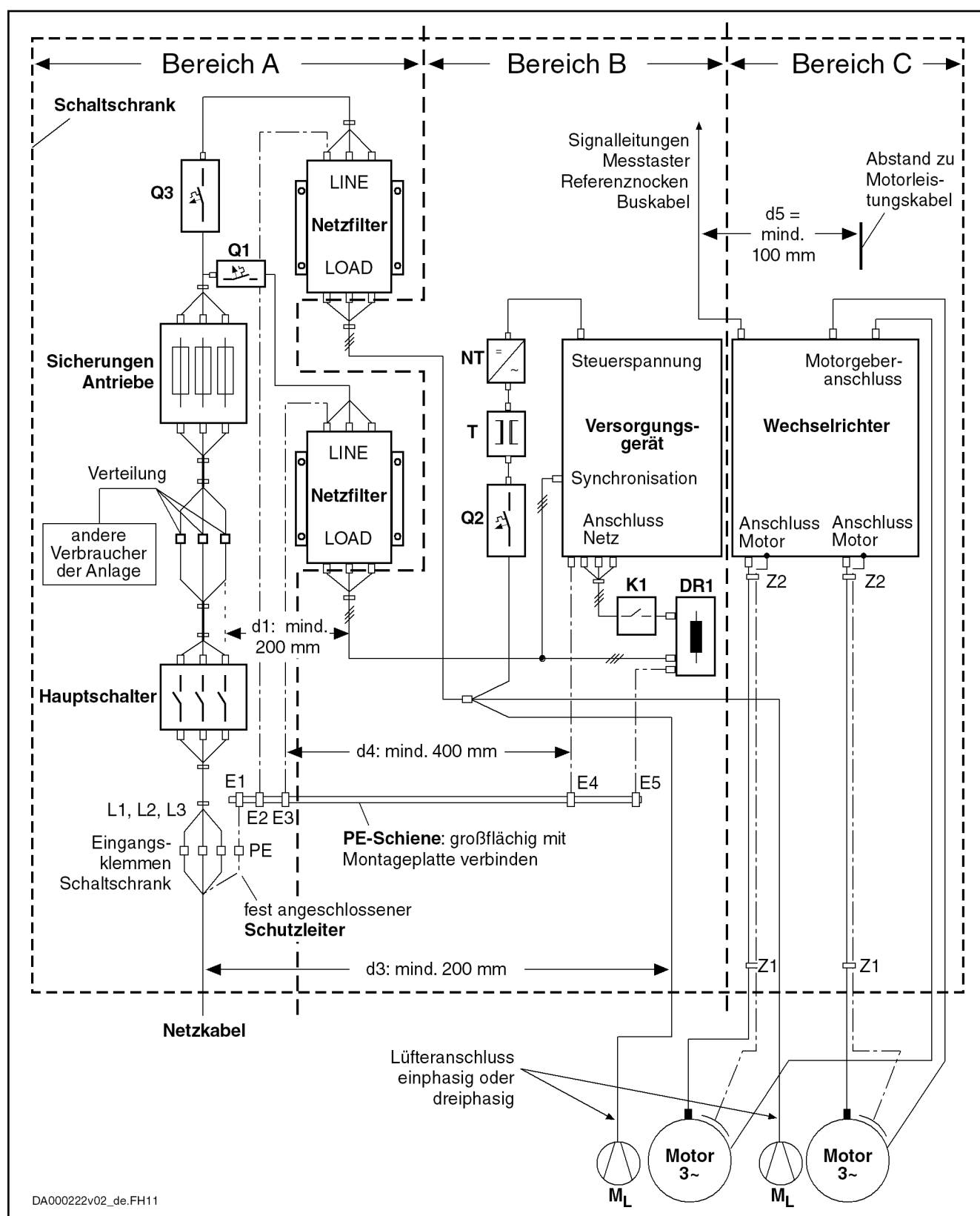
Schaltschrankaufbau nach Störungsbereichen - Beispielanordnungen



Keine zusätzlichen Verbraucher am Netzfilter betreiben!

Betreiben Sie an der Verbindung vom Netzfilterausgang zum Netzanschluss des Versorgungsgerätes keine weiteren Verbraucher.

Verwenden Sie z. B. für Motorlüfter und Netzteile separate Netzfilter.



DA000222v02_de.FH11

DR1
E1...E5

Netzdrossel
Schutzleiter der Komponenten

K1	externes Netzschütz bei Versorgungsgeräten ohne integriertes Netzschütz
M_L	Motorlüfter
NT	Netzteil
Q1, Q2, Q3	Absicherung
T	Trafo
Z1, Z2	Schirmanschlusspunkte für Kabel

Abb. 6-23: EMV-Bereiche im Schaltschrank

Aufbau und Installation im Bereich A - störungsfreier Bereich des Schaltschranks

Anordnung der Komponenten im Schaltschrank

Empfohlener Abstand von mindestens **200 mm** einhalten (Abstand d1 in der Abbildung):

- zwischen Komponenten und elektrischen Bauteilen (Schalter, Taster, Sicherungen, Klemmen) im störungsfreien Bereich A und den Komponenten in den beiden anderen Bereichen B und C

Empfohlener Abstand von mindestens **400 mm** einhalten (Abstand d4 in der Abbildung):

- zwischen magnetischen Komponenten (wie Trafos, Netz- und Zwischenkreisdrosseln, die mit den Leistungsanschlüssen des Antriebssystems direkt verbunden sind) und den störungsfreien Komponenten und Leitungen zwischen Netz und Filter einschließlich dem Netzfilter im Bereich A

Werden diese Abstände nicht eingehalten, werden die magnetischen Streufelder auf die störungsfreien Komponenten und Leitungen am Netz eingekoppelt und die Grenzwerte am Netzanschluss trotz eingebautem Filter überschritten.

Leitungsverlegung der störungsfreien Leitungen zum Netzanschluss

Empfohlener Abstand von mindestens **200 mm** einhalten (Abstand d1 und d3 in der Abbildung):

- zwischen Netzzuleitung bzw. Leitungen zwischen Filter und Schaltschrankaustritt im Bereich A und den Leitungen in Bereich B und C

Wenn dies nicht möglich ist, gibt es zwei Alternativen:

1. Leitungen geschirmt verlegen und den Schirm an mehreren Stellen (mindestens am Anfang und Ende der Leitung) mit der Montageplatte oder dem Schaltschrankgehäuse großflächig verbinden
2. Leitungen über ein geerdetes Zwischenblech, das senkrecht zur Montageplatte steht, von den anderen störungsbehafteten Leitungen in Bereich B und C trennen

Möglichst kurze Leitungen innerhalb des Schaltschranks verlegen und direkt auf der geerdeten Metallfläche der Montageplatte oder des Schaltschrankgehäuses verlegen.

Aus den Bereichen B und C darf keine Netzleitung ungefiltert ans Netz angeschlossen werden.



Wenn Sie die Hinweise zur Leitungsverlegung in diesem Abschnitt nicht beachten, wird die Wirkung des Netzfilters ganz oder teilweise aufgehoben. Dies bewirkt einen höheren Störpegel der Störemission im Bereich 150 kHz bis 40 MHz und damit eine Überschreitung der Grenzwerte an den Anschlusspunkten der Maschine oder Anlage. Die angegebenen Abstände sind als Empfehlungen zu verstehen, sofern die Abmessungen des Schaltschranks eine entsprechende Installation ermöglichen.

Verlegung und Anschluss eines Neutralleiters (N)	Wird ein Neutralleiter neben einem Dreiphasenanschluss verwendet, so darf dieser nicht ungefiltert im Bereich B und C verlegt werden, damit Störungen vom Netz ferngehalten werden.
Motorlüfter am Netzfilter	Einphasige oder dreiphasige Versorgungsleitungen von Motorlüftern, die meist parallel zu Motorleistungskabeln oder störungsbehafteten Leitungen verlaufen, müssen gefiltert werden: • in Antriebssystemen mit rückspeisefähigen Versorgungsgeräten über ein separates Ein- (Typ NFE) oder Dreiphasenfilter (Typ NFD) nahe des Netzanschlusses des Schaltschranks • in Antriebssystemen mit nur einspeisefähigen Versorgungsgeräten über das vorhandene Dreiphasenfilter des Antriebssystems. Auf der Last-Seite des Netzfilters kann eine Spannung gegen Erde mit hoher Spannungssteilheit dU/dt anliegen, welche die dort zusätzlich angeschlossenen Verbraucher stören kann. Beachten Sie, dass der Lüfter bei Abschaltung der Leistung nicht ebenfalls abgeschaltet wird.
Verbraucher am Netzfilter des Antriebssystems	 Nur zulässige Verbraucher am Netzfilter des Antriebssystems betreiben! Am Dreiphasenfilter für den Leistungsanschluss von rückspeisefähigen Versorgungsgeräten dürfen nur folgende Verbraucher betrieben werden: • Versorgungsgerät HMV mit Netzdrossel und ggf. Netzschütz Betreiben Sie keine Motorlüfter, Netzteile etc. am Netzfilter des Antriebssystems.
Schirmung von Netzleitungen im Schaltschrank	Sollte trotz Beachtung der hier angegebenen Hinweise eine starke Störeinkopplung auf die Netzleitung innerhalb des Schaltschranks vorhanden sein (feststellbar durch EMV-Messung nach Norm), tun Sie folgendes: • nur geschirmte Leitungen im Bereich A verwenden • Schirme über Schellen mit der Montageplatte am Anfang und Ende der Leitung verbinden Gleiches kann bei langen Leitungen von mehr als 2 m zwischen Netzanschlusspunkt des Schaltschranks und Filter innerhalb des Schaltschranks erforderlich werden.
Netzfilter für AC-Antriebe	Montieren Sie das Netzfilter idealerweise auf der Trennstelle zwischen Bereich A und B. Achten Sie dabei auf eine elektrisch gut leitende Masseverbindung zwischen Filtergehäuse und Gehäuse der Antriebsregelgeräte. Werden einphasige Verbraucher auf Lastseite des Filters angeschlossen, so darf deren Strom maximal 10% des dreiphasigen Betriebsstroms betragen. Eine stark unsymmetrische Belastung des Filters verschlechtert sonst die Entstörfunktion. Hat das Netz eine Spannung von mehr als 480 V, verbinden Sie das Filter mit der Ausgangsseite des Transformators und nicht mit der Netzseite des Transformators.
Erdung	Die Leitungen zu den Erdungspunkten E1, E2 im Bereich A sollten bei schlechten Masseverbindungen in der Anlage mindestens einen Abstand von $d_4 = 400$ mm zu den anderen Erdungspunkten des Antriebssystems haben, um Störeinkopplungen von Masse und Masseleitungen auf die Netzleitungen zu minimieren. Siehe auch Einteilung in Bereiche (Zonen), Seite 161.

Schutzleiteranschluss an Maschine, Anlage, Schaltschrank	Der Schutzleiter des Netzkabels der Maschine, der Anlage oder des Schaltschranks muss am Punkt PE fest angeschlossen sein und mindestens 10 mm² Querschnitt haben oder durch einen zweiten Schutzleiter über getrennte Klemmen ergänzt werden (nach EN 61800-5-1:2007+A1:2017, Abschnitt 4.3.5.5.2). Bei größerem Querschnitt der Außenleiter muss der Schutzleiterquerschnitt entsprechend größer sein.
Anordnung von Komponenten und Leitungen	Aufbau und Installation im Bereich B - störungsbehafteter Bereich des Schaltschranks Platzieren Sie Bauteile, Komponenten und Leitungen im Bereich B in einem Abstand von mindestens d1 = 200 mm von Bauteilen und Leitungen im Bereich A. Alternative: Bauteile, Komponenten und Leitungen im Bereich B durch Zwischenbleche, die auf der Montageplatte stehend befestigt sind, von Bauteilen und Leitungen im Bereich A abschirmen oder geschirmte Leitungen verwenden. Verbinden Sie Netzteile für Hilfs- oder Steuerspannungsanschlüsse im Antriebssystem nur über ein Netzfilter mit dem Netz. Siehe Einteilung in Bereiche (Zonen), Seite 161. Verlegen Sie möglichst kurze Leitungen zwischen Antriebsregelgerät und Filter.
Steuerspannungs- oder Hilfsspannungsanschluss	Nur in Ausnahmefällen sollten Sie Netzteil und Absicherung für den Steuerspannungsanschluss an Phase und Neutraleiter anschließen. Montieren und installieren Sie in diesem Fall diese Komponenten im Bereich A weit entfernt von den Bereichen B und C des Antriebssystems. Näheres im Abschnitt Aufbau und Installation im Bereich A - störungsfreier Bereich des Schaltschranks, Seite 164. Führen Sie die Verbindung zwischen Steuerspannungsanschluss des Antriebssystems und verwendetem Netzteil auf kürzestem Weg durch den Bereich B.
Leitungsführung	Verlegen Sie die Leitungen entlang geerdeter Metallflächen, um eine Abstrahlung von Störfeldern in den Bereich A zu minimieren (Sendeantennenwirkung). Aufbau und Installation im Bereich C - stark störungsbehafteter Bereich des Schaltschranks Der Bereich C betrifft hauptsächlich die Motorleistungskabel, insbesondere am Anschlusspunkt am Antriebsregelgerät.
Einfluss des Motorleistungskabels	Je länger das Motorleistungskabel ist, desto größer ist seine Ableitkapazität. Um einen bestimmten EMV-Grenzwert einzuhalten, ist die zulässige Ableitkapazität des Netzfilters begrenzt. Die Berechnung der Ableitkapazität finden Sie in der Dokumentation zum Antriebssystem des verwendeten Antriebsregelgerätes.
Verlegung von Motorleistungskabel und Motorgeberkabel	• Verlegen Sie möglichst kurze Motorleistungskabel. • Verwenden Sie nur geschirmte Motorleistungskabel von Rexroth. Verlegen Sie die Motorleistungskabel und Motorgeberkabel sowohl im Schaltschrank als auch außerhalb des Schaltschranks entlang geerdeter Metallflächen, um eine Abstrahlung von Störfeldern zu minimieren. Sofern möglich, verlegen Sie die Motorleistungskabel und Motorgeberkabel in metallisch geerdeten Kabelkanälen. Verlegen Sie Motorleistungskabel und Motorgeberkabel

- mit einem Abstand von mindestens **d5 = 100 mm** zu störungsfreien Leitungen sowie zu Signalkabeln und -leitungen
(Alternativ durch ein geerdetes Zwischenblech)
- möglichst in jeweils eigenen Kabelkanälen

Verlegung von Motorleistungskabel und Netzanschlussleitungen

Verlegen Sie bei Umrichtern (Antriebsregelgeräte mit eigenem Netzanschluss) Motorleistungskabel und (ungefilterte) Netzanschlussleitungen auf einer Länge von **maximal 300 mm parallel** nebeneinander. Führen Sie nach dieser Länge Motorleistungskabel und Netzkabel in entgegengesetzten Richtungen möglichst in getrennten **Kabelkanälen**.

Die Motorleistungskabel sollten idealerweise mindestens **d3 = 200 mm** entfernt vom (gefilterten) Netzkabel aus dem Schaltschrank austreten.

Umrichter - Verlegung der Motorleistungskabel

mit Kabelkanal	ohne Kabelkanal
DE000021v02_nn.fh11	DE000020v02_nn.fh11
B Bereich B C Bereich C 1 Kabelkanal Netzanschlussleitungen 2 Schirmauflage des Motorleistungskabel über Schellen mindestens an einer Stelle; alternativ am Gerät oder auf Montageplatte am Schaltschrank 3 Kabelkanal Motorleistungskabel 4 maximal 300 mm parallele Verlegung von Netzanschlussleitungen und Motorleistungskabeln 5 mindestens 100 mm Abstand oder getrennt durch geerdetes Zwischenblech Abb. 6-24: Verlegung der Motorleistungskabel mit Kabelkanal	B Bereich B C Bereich C 1 Kabelkanal Netzanschlussleitungen 2 Schirmauflage des Motorleistungskabel über Schellen mindestens an einer Stelle; alternativ am Gerät oder auf Montageplatte am Schaltschrank 3 Schaltschrankausgang der Motorleistungskabel 4 maximal 300 mm parallele Verlegung von Netzanschlussleitungen und Motorleistungskabeln 5 mindestens 100 mm Abstand oder getrennt durch geerdetes Zwischenblech Abb. 6-25: Verlegung der Motorleistungskabel ohne Kabelkanal

Tab. 6-34: Verlegung der Kabel für Umrichter

Masseverbindungen

Gehäuse und Montageplatte

Durch geeignete Masseverbindungen kann die Störausbreitung verhindert werden, da Störungen so auf kürzestem Weg zur Erde abgeleitet werden.

Kontaktieren Sie Erdungsanschluss und Masseverbindungen der Metallgehäuse EMV-kritischer Komponenten (wie z. B. Filter, Geräte des Antriebssystems).

tems, Auflagestellen der Kabelschirme, Geräte mit Mikroprozessor und Schaltnetzteile) großflächig und gut leitend. Das gilt ebenso für alle Verschraubungen der Montageplatte zur Schaltschrankwand und für die Montage einer Erdungsschiene auf der Montageplatte.

Verwenden Sie am besten eine verzinkte Montageplatte. Verglichen mit einer lackierten Platte haben die Verbindungen hier eine gute Langzeitstabilität.

Verbindungselemente

Verwenden Sie bei lackierten Montageplatten grundsätzlich Verschraubungen mit Zahnscheiben und verzinkten, verzinnnten Schrauben als Verbindungselemente. Entfernen Sie an den Verbindungsstellen den Lack, so dass ein großflächiger und sicherer elektrischer Kontakt entsteht. Sie erhalten eine großflächige Verbindung über blanke Verbindungsflächen oder über mehrere Verbindungsschrauben. An Schraubverbindungen können Sie durch Zwischenlegen von Zahnscheiben den Kontakt zu lackierten Oberflächen herstellen.

Metalloberflächen

Verwenden Sie immer Verbindungselemente (Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben) mit elektrisch gut leitender Oberfläche.

Gut elektrisch leitend sind blanke verzinkte oder verzinnnte Metalloberflächen.

Schlecht leitend sind eloxierte, gelb chromatierte, schwarz brünierte oder lackierte Metalloberflächen.

Erdungsleitungen und Schirmanschlüsse

Beim Anschluss von Erdungsleitungen und Schirmanschlüssen ist nicht der Querschnitt, sondern die Größe der Oberfläche der Kontaktierung wichtig, da die hochfrequenten Störströme hauptsächlich auf der Außenhaut des Leiters fließen.

Verbinden Sie Kabelschirme, insbesondere Schirme der Motorleistungskabel, grundsätzlich großflächig mit Erdpotenzial.

Installation von Signalleitungen und Signalkabel

Leitungsverlegung

Maßnahmen zum Verhindern von Störbeeinflussungen finden Sie in den Projektierungsanleitung des jeweiligen Gerätes. Darüber hinaus empfehlen wir Folgendes:

- Signal- und Steuerleitungen mit einem Mindestabstand von **d5 = 100 mm** (siehe [Einteilung in Bereiche \(Zonen\)](#), Seite 161) oder durch ein geerdetes Trennblech, räumlich getrennt von den Leistungskabeln, verlegen. Optimal ist eine Verlegung in getrennten Kabelkanälen. Signalleitungen möglichst nur an einer Stelle in den Schrank führen.
- Kreuzen sich Signalleitungen mit Leistungskabeln, dann diese in einem Winkel von 90° zueinander verlegen, um Störeinkopplungen zu vermeiden.
- Nicht benutzte und angeschlossene Reservekabel mindestens an beiden Enden erden, damit sie keine Antennenwirkung haben.
- Unnötige Leitungslängen vermeiden.
- Die Kabel möglichst dicht auf geerdeten Metallflächen (Bezugspotenzial) verlegen. Ideal sind geschlossene geerdete Kabelkanäle oder Rohre aus Metall, was aber nur bei hohen Anforderungen (empfindliche Messleitungen) zwingend erforderlich ist.
- Frei schwebende oder auf Kunststoffträger geführte Leitungen vermeiden, denn sie wirken als Empfangsantennen (Störfestigkeit) und auch als Sendeantennen (Störabstrahlung). Ausnahmen sind Kabelschlepps auf kurzen Distanzen von maximal 5 m.

Schirmung

Schirm der Kabel unmittelbar an den Geräten möglichst kurz, direkt und großflächig auflegen.

Schirm von **analogen Signalleitungen** auf einer Seite, in der Regel im Schaltschrank am Analoggerät, großflächig auflegen. Auf großflächige und kurze Verbindung auf Masse / Gehäuse achten.

Schirm von **digitalen Signalleitungen** auf beiden Seiten großflächig und kurz auflegen. Bei Potenzialunterschieden zwischen Anfang und Ende der Leitung zusätzlichen Potenzialausgleichsleiter parallel verlegen. Damit wird verhindert, dass Ausgleichsströme über den Schirm fließen. Als Richtwert für den Querschnitt gilt 10 mm².

Trennbare Verbindungen unbedingt mit Steckern und Kupplungen mit geerdetem Metallgehäuse ausrüsten.

Bei ungeschirmten Leitungen eines Stromkreises Hin- und Rückleiter verdrehen.

Allgemeine Entstörmaßnahmen bei Relais, Schützen, Schaltern, Drosseln und induktive Lasten

Werden im Zusammenhang mit elektronischen Geräten und Bauelementen induktive Lasten wie Drosseln, Schütze, Relais durch Kontakte oder Halbleiter geschaltet, dann müssen diese geeignet entstört werden:

- bei Gleichstrombetätigung durch die Anordnung von Freilaufdioden
- bei Wechselstrombetätigung durch die Anordnung von schütztypenbezogenen, handelsüblichen RC-Entstörgliedern, unmittelbar an der Induktivität

Nur das unmittelbar an der Induktivität angeordnete Entstörelement erfüllt den Zweck. Andernfalls wird ein zu hoher Störpegel abgestrahlt, der die Funktion der Elektronik und auch die des Antriebs beeinträchtigen kann.

Hinweis zu Entstörmaßnahmen

Gibt es trotz der empfohlenen Entstörmaßnahmen hochfrequente Störeinkopplungen, sollte die Störquelle im Schaltschrank oder im Anlagenfeld ermittelt und beseitigt werden.

Mögliche Störquellen im Schaltschrank:

- Frequenzumrichter
- Schütze mit nichtentstörter Ansteuerspule
- bürstenbehaftete 24-V-DC-Motore
- 24-V-Magnetventile
- unsachgemäße Leitungsverlegung

Mögliche Störquellen im Anlagenfeld:

- nicht ordnungsgemäße Masseverbindungen von Anlagen- oder Maschinenteilen
- Anlagen- oder Maschinenteile, die sich während des Arbeitsprozesses elektrostatisch aufladen und sich nicht entladen können

Kann die Störquelle nicht gefunden werden, verbinden Sie den Kühlkörper des Antriebsregelgeräts mit einem Masseband (möglichst kurz; Querschnitt $\geq 10 \text{ mm}^2$) direkt mit der metallisch blanken Montagefläche.



Abb. 6-26: Masseband zwischen Kühlkörper und Montagefläche (Beispiel)

7 Technische Daten der Komponenten

7.1 Steuerteil

7.1.1 EC - Standard-Geberauswertung

Unterstützte Gebersysteme

Unterstützte Gebersysteme Gebersysteme mit einer Versorgungsspannung von **5 und 12 Volt**:

- MSM-Motorgeber
- MSK-Motorgeber
- MS2N-Motorgeber
- Sin-Cos-Geber $1V_{ss}$; HIPERFACE®
- Sin-Cos-Geber $1V_{ss}$; EnDat 2.1
- Sin-Cos-Geber $1V_{ss}$; mit Referenzspur
- 5-V-TTL-Rechteckgeber; mit Referenzspur
- SSI
- SSI-Kombigeber (Kombination von SSI und Sin-Cos-Geber $1V_{ss}$)
- BiSS C
- EnDat 2.2
- Resolver (Resolver werden **nicht** unterstützt, wenn gleichzeitig eine optionale Sicherheitstechnik S4 vorhanden ist.)
- Hall-Sensor-Box SHL02.1
- Digitaler Hall-Sensor in Verbindung mit Hall-Sensor-Adapterbox SHL03.1

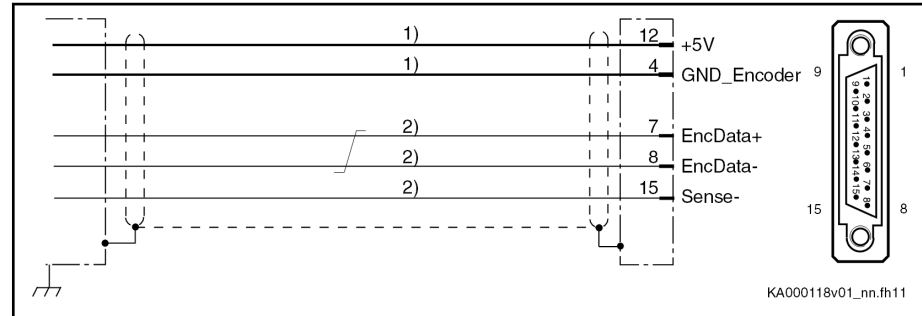
Gebertyp

Motoren IndraDyn S MSM (5-V-Versorgungsspannung)

Eigenschaften Gebersysteme der MSM-Motoren sind digitale, absolut auswertbare Gebersysteme.

Die optional erhältliche Batteriebox (SUP-E0x-MSM-BATTERYBOX) ermöglicht Multiturn-Funktionalität.

Anschlussplan



1) Leitungsquerschnitt $\geq 0,5 \text{ mm}^2$; zulässige Geberkabellänge beachten

2) Leitungsquerschnitt $\geq 0,14 \text{ mm}^2$

Abb. 7-1: Anschlussplan EC mit Gebersystem der Motoren IndraDyn S MSM



Verwenden Sie für die **direkte** Verbindung zum Gebersystem unser Kabel **RKG0033** bzw. **RKG0062**.

Spannungsversorgung 5 V (die Spannung wird über die EC-Schnittstelle zur Verfügung gestellt)

Technische Spezifikation der Spannungsversorgung: Siehe [Kap. "5-V-Spannungsversorgung"](#) auf Seite 189

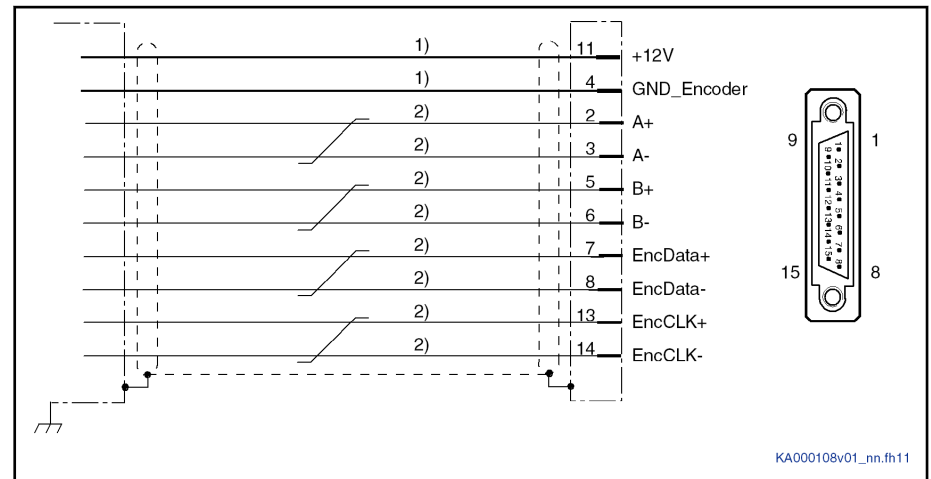
Kabellänge Maximal 40 m

Motoren IndraDyn S MSK/QSK S1/M1, S2/M2, S3/M3, S5/M5 (12-V-Versorgungsspannung)

Eigenschaften Gebersysteme der MSK/QSK-Motoren sind Gebersysteme HIPERFACE® (S1/M1, S3/M3, S5/M5) oder EnDat 2.1 (S2/M2).

Der Typenschlüssel des Motors zeigt, ob das Gebersystem die Funktionalität Singleturn (Sx) oder Multiturn (Mx) unterstützt. Beispiel: Der Motor MSK050C-0600-NN-S1-UG0-NNNN besitzt ein Singleturn-Gebersystem HIPERFACE®.

Anschlussplan



1) Leitungsquerschnitt $\geq 0,5 \text{ mm}^2$; zulässige Geberkabelänge beachten

2) Leitungsquerschnitt $\geq 0,14 \text{ mm}^2$

Abb. 7-2: Anschlussplan MSK/QSK-Geberinterface für Gebersysteme S1/M1, S2/M2, S5/M5



Verwenden Sie für die **direkte** Verbindung zum Gebersystem unser Kabel **RKG4200**.

Spannungsversorgung 12 V (die Spannung wird über die EC-Schnittstelle zur Verfügung gestellt)

Technische Spezifikation der Spannungsversorgung: Siehe [Kap. "12-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)

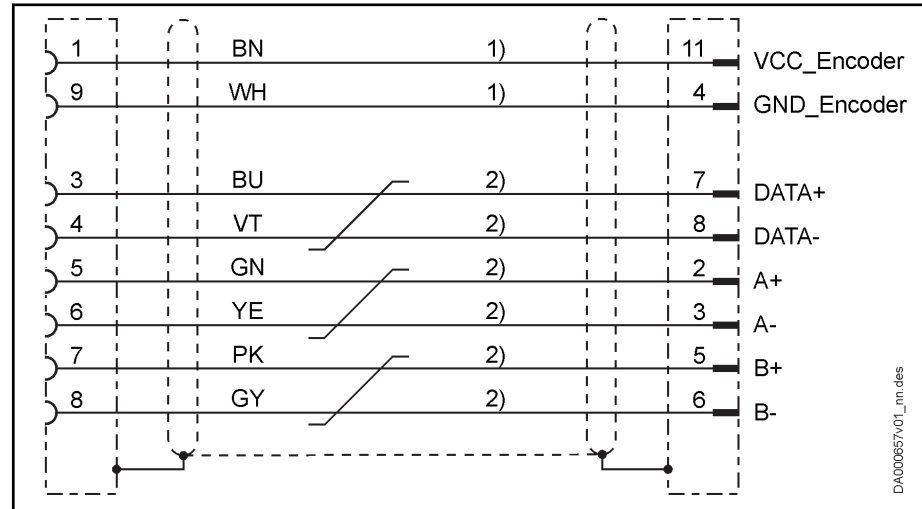
Kabellänge Die maximal zulässige Kabellänge hängt von mehreren Faktoren ab: Siehe [Kap. "Geberkabelänge" auf Seite 191](#)

Motoren IndraDyn S MS2N AS/AM, BS/BM, CS/CM, HS/HM, DS/DM (12-V-Versorgungsspannung)

Eigenschaften Gebersysteme der MS2N-Motoren sind Gebersysteme HIPERFACE® (AS/AM, BS/BM) oder ACURO®link (CS/CM, HS/HM, DS/DM).

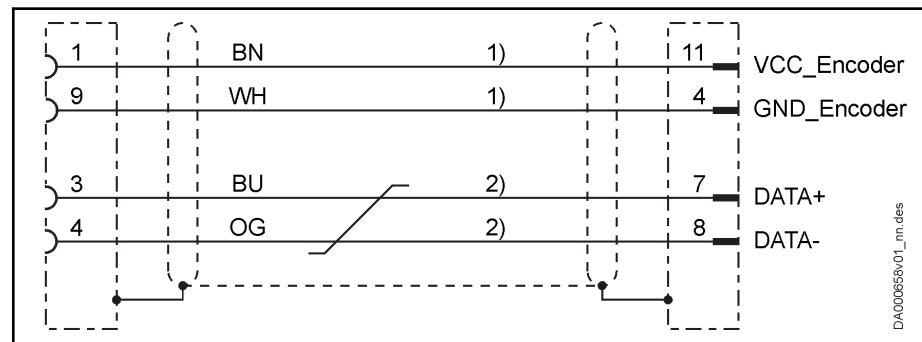
Der Typenschlüssel des Motors zeigt, ob das Gebersystem die Funktionalität Singleturn (xS) oder Multiturn (xM) unterstützt. Beispiel: Der Motor MS2N04-D0BHN-**CSDH0**-NNNN-NN besitzt ein Singleturn-Gebersystem ACURO®link.

Anschlussplan



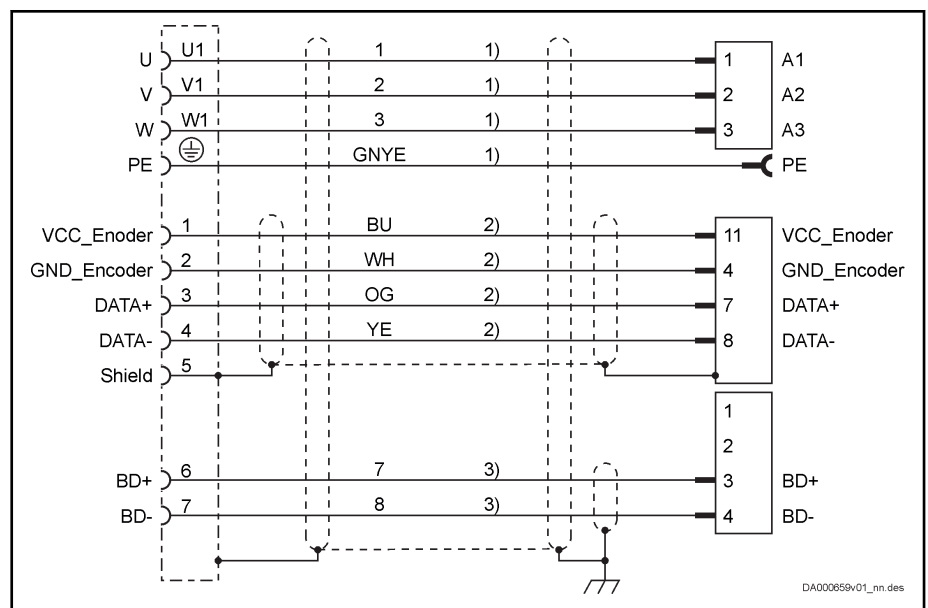
- 1) Leitungsquerschnitt $\geq 0,5 \text{ mm}^2$; zulässige Geberkabellänge beachten
 2) Leitungsquerschnitt $\geq 0,25 \text{ mm}^2$

Abb. 7-3: Anschlussplan MS2N-Geberinterface für Gebersysteme AS/AM, BS/BM (Geberkabel RG2-002AB...)



- 1) Leitungsquerschnitt $\geq 0,5 \text{ mm}^2$; zulässige Geberkabellänge beachten
 2) Leitungsquerschnitt $\geq 0,2 \text{ mm}^2$

Abb. 7-4: Anschlussplan MS2N-Geberinterface für Gebersysteme CS/CM, HS/HM, DS/DM (Geberkabel RG2-002AA...)

**Geberkabel:**

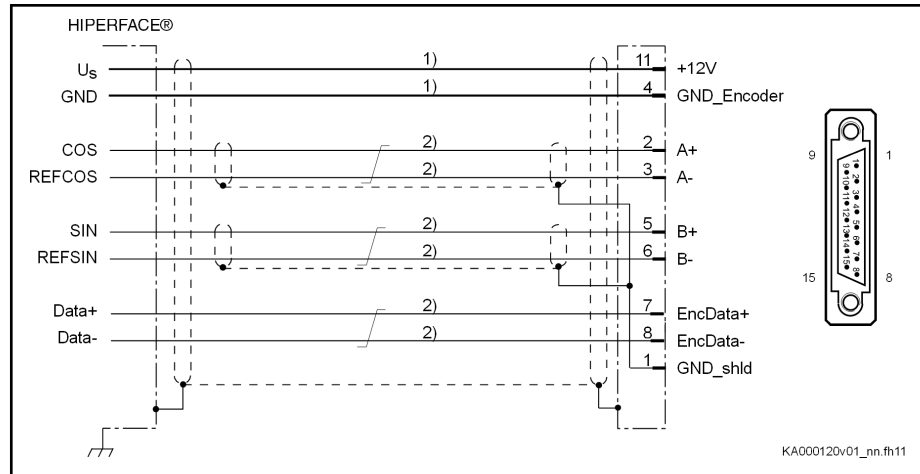
- HIPERFACE® (AS/AM, BS/BM):
Verwenden Sie für die **direkte** Verbindung zum Gebersystem unser Kabel **RG2-002AB**.
- ACURO®link (CS/CM, HS/HM, DS/DM):
Verwenden Sie für die **direkte** Verbindung zum Gebersystem unser Kabel **RG2-002AA**.

Hybridkabel:

- ACURO®link (CS/CM, HS/HM, DS/DM):
Verwenden Sie für die **direkte** Verbindung zum Gebersystem unser Kabel **RH2-02xDB**:
 - RH2-021DB: HCS01.1E-W0003 ... 13
 - RH2-023DB: HCS01.1E-W0018, -W0028
 - RH2-024DB: HCS01.1E-W0054

Spannungsversorgung 12 V (die Spannung wird über die EC-Schnittstelle zur Verfügung gestellt)
 Technische Spezifikation der Spannungsversorgung: Siehe [Kap. "12-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)

Kabellänge Die maximal zulässige Kabellänge hängt von mehreren Faktoren ab: Siehe [Kap. "Geberkabellänge" auf Seite 191](#)

HIPERFACE® (12-V-Versorgungsspannung)**Anschlussplan**

1) Leitungsquerschnitt $\geq 0,5 \text{ mm}^2$; zulässige Geberkabellänge beachten

2) Leitungsquerschnitt $\geq 0,14 \text{ mm}^2$

Abb. 7-6: Anschlussplan Gebersystem HIPERFACE®

Spannungsversorgung

Das Gebersystem HIPERFACE® benötigt eine 12-V-Versorgungsspannung. Diese Versorgungsspannung wird über die EC-Schnittstelle zur Verfügung gestellt.

Technische Spezifikation der Spannungsversorgung: Siehe [Kap. "12-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)



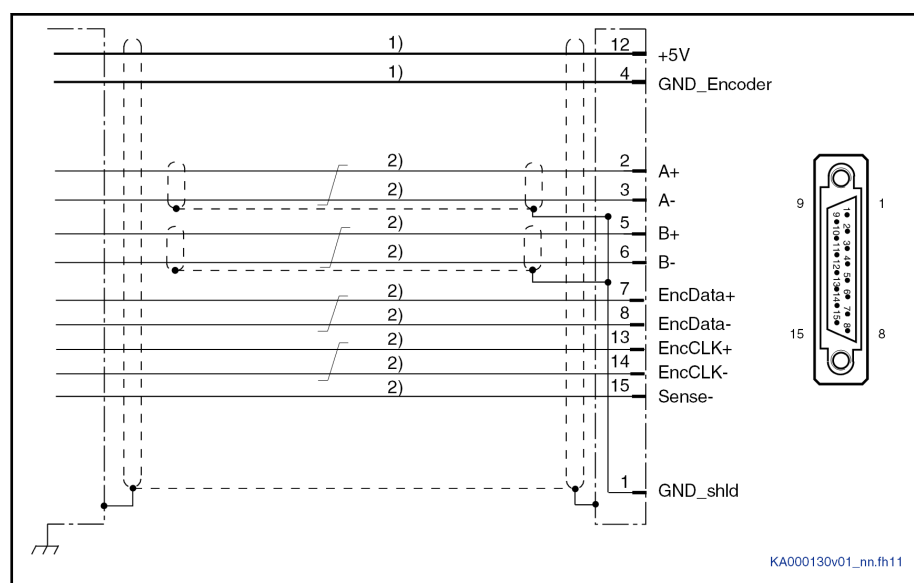
Beachten Sie, dass der eingesetzte Fremdgeber für die Spannung geeignet sein muss, die an der EC-Schnittstelle als Spannung zur Gebersorgung vorhanden ist.

Kabellänge

Die maximal mögliche Kabellänge hängt von mehreren Faktoren ab: Siehe [Kap. "Geberkabellänge" auf Seite 191](#)

EnDat 2.1 nach Heidenhain-Standard (5-V-Versorgungsspannung)

Anschlussplan



1) Leitungsquerschnitt $\geq 0,5 \text{ mm}^2$; zulässige Geberkabellänge beachten

2) Leitungsquerschnitt $\geq 0,14 \text{ mm}^2$

Abb. 7-7: Anschlussplan EC mit Gebersystem EnDat 2.1



Verwenden Sie für die **direkte** Verbindung zum Gebersystem unser Kabel **RKG0036**.

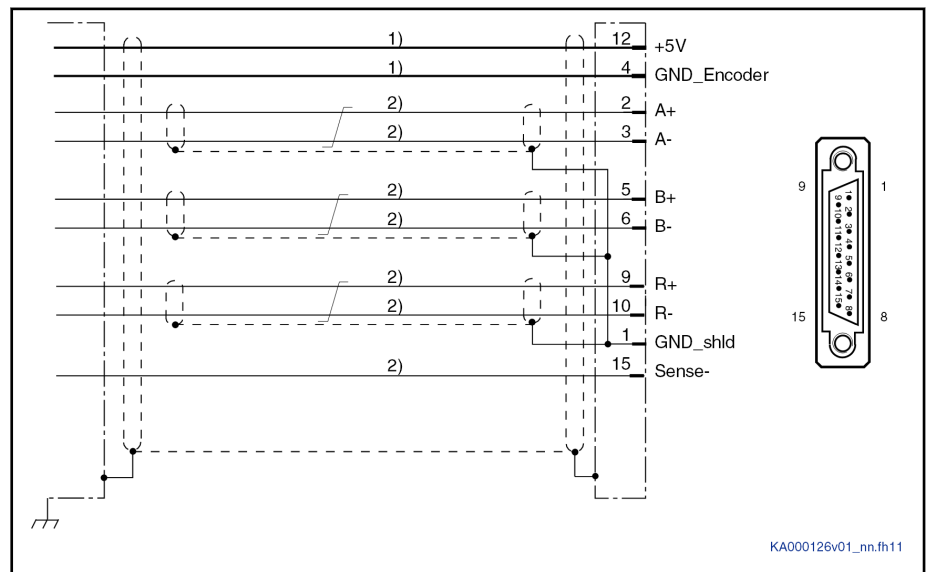
Spannungsversorgung 5 V (die Spannung wird über die EC-Schnittstelle zur Verfügung gestellt)

Technische Spezifikation der Spannungsversorgung: Siehe [Kap. "5-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)

Kabellänge Maximal **75 m** (bei Verwendung der Sense-Funktion)

Wenn Sie die Sense-Funktion nicht verwenden, reduziert sich die maximale Kabellänge (siehe [Kap. "Geberkabellänge" auf Seite 191](#)).

Technische Eigenschaften Um eine stabile Spannungsversorgung am Geber zu gewährleisten, verwenden Sie die Sense-Funktion. Beschreibung der Sense-Funktion: Siehe [Kap. "5-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)

1V_{ss} nach Heidenhain-Standard (5-V-Versorgungsspannung)**Anschlussplan**

1) Leitungsquerschnitt $\geq 0,5 \text{ mm}^2$; zulässige Geberkabellänge beachten

2) Leitungsquerschnitt $\geq 0,14 \text{ mm}^2$

Abb. 7-9: Anschlussplan EC mit Gebersystem 1V_{ss}



Verwenden Sie für die **direkte** Verbindung zum Gebersystem unser Kabel **RKG0035**.

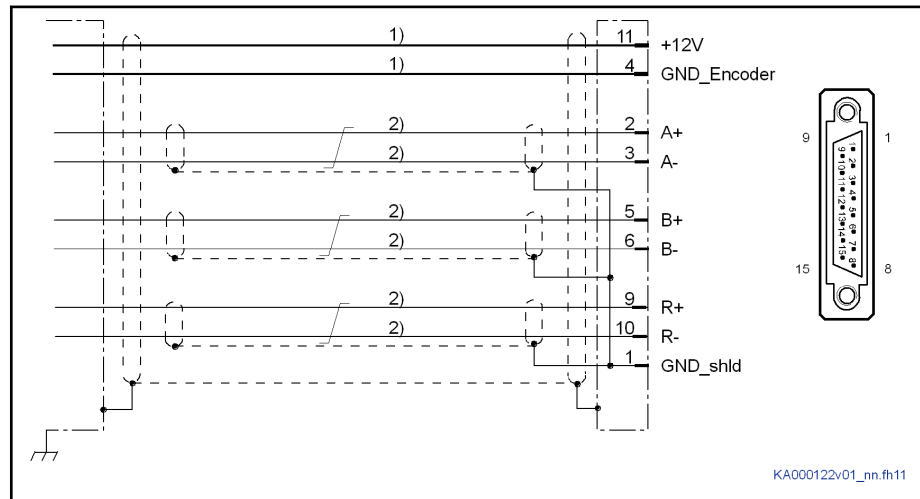
Spannungsversorgung 5 V (die Spannung wird über die EC-Schnittstelle zur Verfügung gestellt)

Technische Spezifikation der Spannungsversorgung: Siehe [Kap. "5-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)

Kabellänge Maximal **75 m** (bei Verwendung der Sense-Funktion)

Wenn Sie die Sense-Funktion nicht verwenden, reduziert sich die maximale Kabellänge (siehe [Kap. "Geberkabellänge" auf Seite 191](#)).

Technische Eigenschaften Um eine stabile Spannungsversorgung am Geber zu gewährleisten, verwenden Sie die Sense-Funktion. Beschreibung der Sense-Funktion: Siehe [Kap. "5-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)

1V_{ss} (12-V-Versorgungsspannung)**Anschlussplan**

1) Leitungsquerschnitt $\geq 0,5 \text{ mm}^2$; zulässige Geberkabellänge beachten

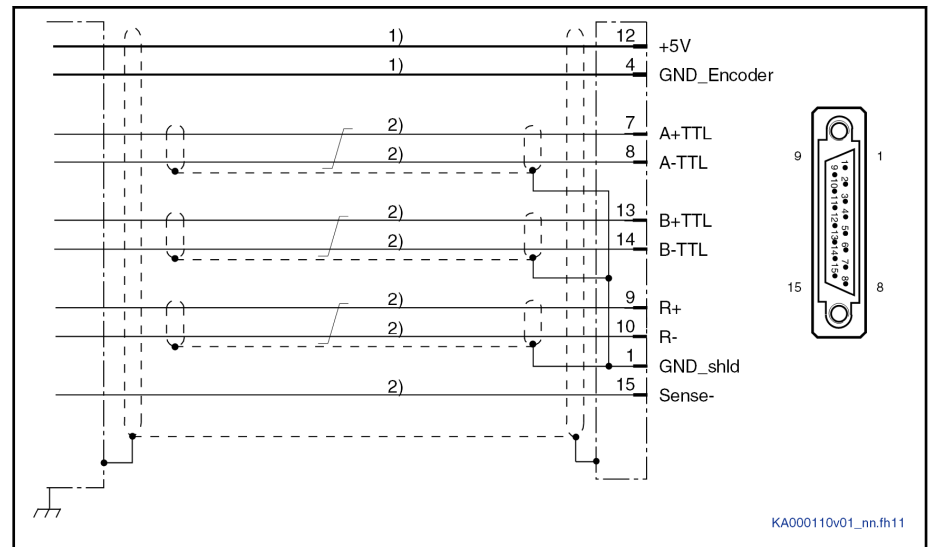
2) Leitungsquerschnitt $\geq 0,14 \text{ mm}^2$

Abb. 7-10: Anschlussplan Gebersystem 1V_{ss}

Spannungsversorgung 12 V (die Spannung wird über die EC-Schnittstelle zur Verfügung gestellt)

Technische Spezifikation der Spannungsversorgung: Siehe [Kap. "12-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)

Kabellänge Die maximal zulässige Kabellänge hängt von mehreren Faktoren ab: Siehe [Kap. "Geberkabellänge" auf Seite 191](#)

TTL (5-V-Versorgungsspannung)**Anschlussplan**

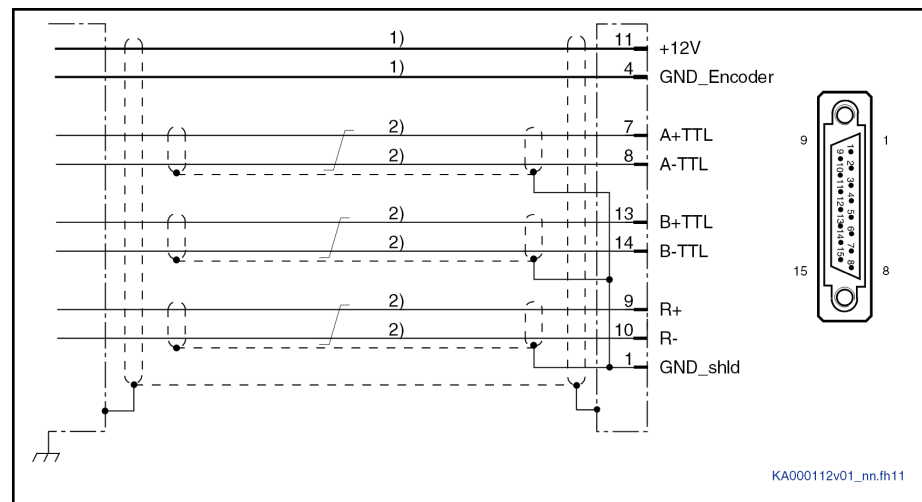
- 1) Leitungsquerschnitt $\geq 0,5 \text{ mm}^2$; zulässige Geberkabellänge beachten
 2) Leitungsquerschnitt $\geq 0,14 \text{ mm}^2$

Abb. 7-11: Anschlussplan EC mit Gebersystem TTL

- Spannungsversorgung** 5 V (die Spannung wird über die EC-Schnittstelle zur Verfügung gestellt)
 Technische Spezifikation der Spannungsversorgung: Siehe [Kap. "5-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)
- Kabellänge** Maximal **75 m** (bei Verwendung der Sense-Funktion)
 Wenn Sie die Sense-Funktion nicht verwenden, reduziert sich die maximale Kabellänge (siehe [Kap. "Geberkabellänge" auf Seite 191](#)).
- Technische Eigenschaften** Um eine stabile Spannungsversorgung am Geber zu gewährleisten, verwenden Sie die Sense-Funktion. Beschreibung der Sense-Funktion: Siehe [Kap. "5-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)

TTL (12-V-Versorgungsspannung)

Anschlussplan



1) Leitungsquerschnitt $\geq 0,5 \text{ mm}^2$; zulässige Geberkabellänge beachten

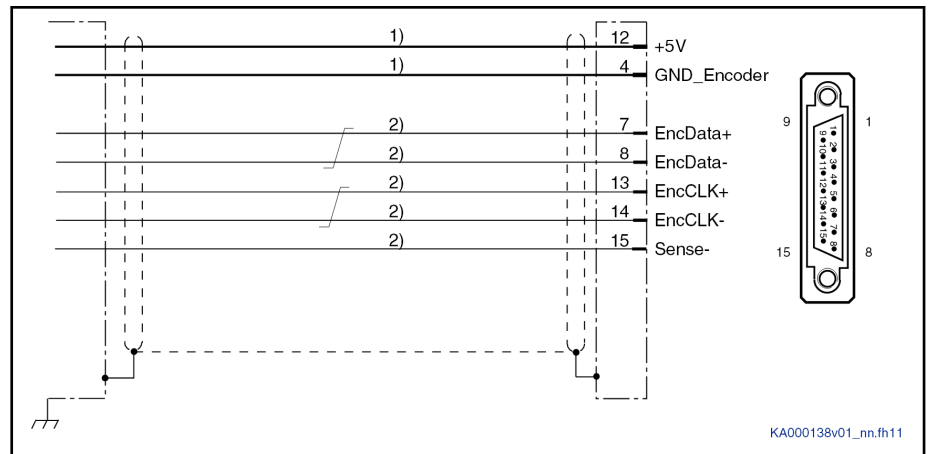
2) Leitungsquerschnitt $\geq 0,14 \text{ mm}^2$

Abb. 7-12: Anschlussplan Gebersystem TTL

Spannungsversorgung 12 V (die Spannung wird über die EC-Schnittstelle zur Verfügung gestellt)

Technische Spezifikation der Spannungsversorgung: Siehe [Kap. "12-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)

Kabellänge Die maximal zulässige Kabellänge hängt von mehreren Faktoren ab: Siehe [Kap. "Geberkabellänge" auf Seite 191](#)

SSI (5-V-Versorgungsspannung)**Anschlussplan**

1) Leitungsquerschnitt $\geq 0,5 \text{ mm}^2$; zulässige Geberkabellänge beachten

2) Leitungsquerschnitt $\geq 0,14 \text{ mm}^2$

Abb. 7-13: Anschlussplan EC mit Gebersystem SSI

Spannungsversorgung 5 V (die Spannung wird über die EC-Schnittstelle zur Verfügung gestellt)

Technische Spezifikation der Spannungsversorgung: Siehe [Kap. "5-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)

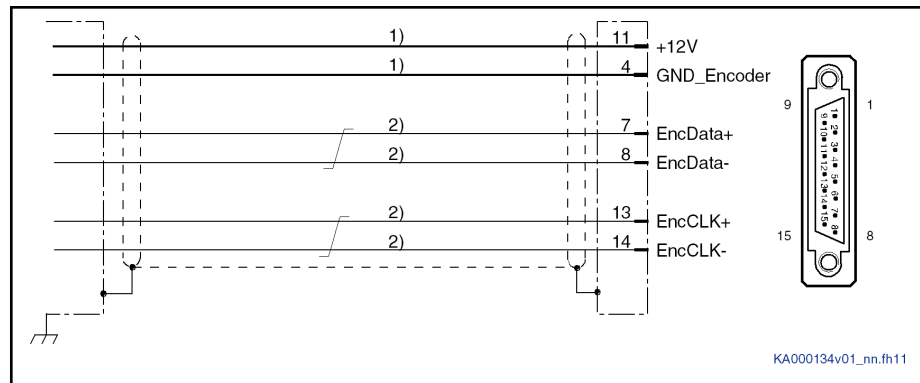
Kabellänge Maximal **75 m** (bei Verwendung der Sense-Funktion)

Wenn Sie die Sense-Funktion nicht verwenden, reduziert sich die maximale Kabellänge (siehe [Kap. "Geberkabellänge" auf Seite 191](#)).

Technische Eigenschaften Um eine stabile Spannungsversorgung am Geber zu gewährleisten, verwenden Sie die Sense-Funktion. Beschreibung der Sense-Funktion: Siehe [Kap. "5-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)

SSI (12-V-Versorgungsspannung)

Anschlussplan



1) Leitungsquerschnitt $\geq 0,5 \text{ mm}^2$; zulässige Geberkabellänge beachten

2) Leitungsquerschnitt $\geq 0,14 \text{ mm}^2$

Abb. 7-14: Anschlussplan Gebersystem SSI

Spannungsversorgung 12 V (die Spannung wird über die EC-Schnittstelle zur Verfügung gestellt)

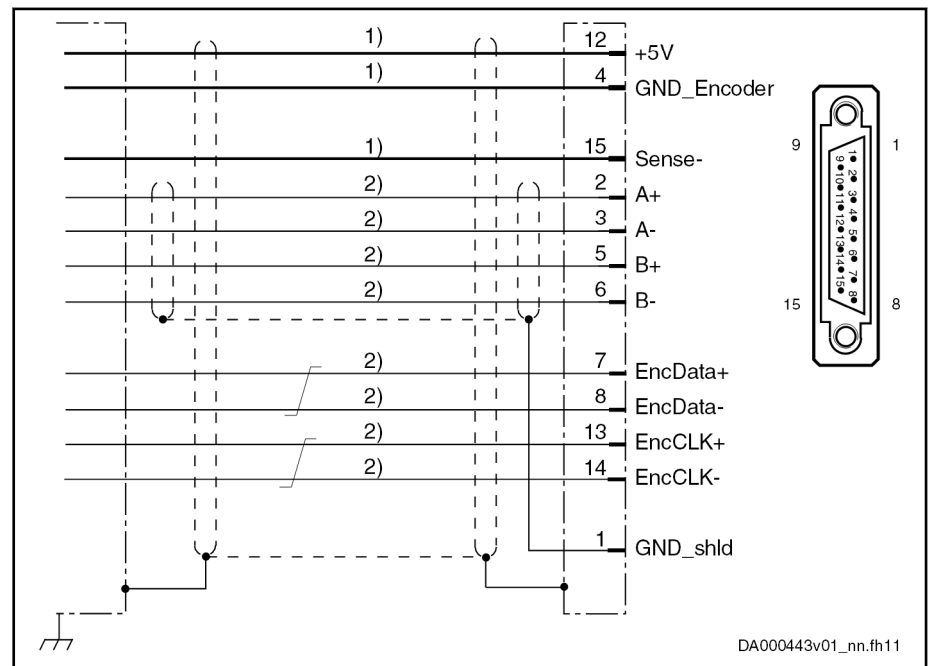
Technische Spezifikation der Spannungsversorgung: Siehe [Kap. "12-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)

Kabellänge Die maximal zulässige Kabellänge hängt von mehreren Faktoren ab: Siehe [Kap. "Geberkabellänge" auf Seite 191](#)

SSI-Kombigeber (5-V-Versorgungsspannung)

Der SSI-Kombigeber ist eine Kombination von SSI und Sin-Cos-Geber $1V_{SS}$.

Anschlussplan



1) Leitungsquerschnitt $\geq 0,5 \text{ mm}^2$; zulässige Geberkabelänge beachten

2) Leitungsquerschnitt $\geq 0,14 \text{ mm}^2$

Abb. 7-15: Anschlussplan EC mit Gebersystem SSI

Spannungsversorgung 5 V (die Spannung wird über die EC-Schnittstelle zur Verfügung gestellt)

Technische Spezifikation der Spannungsversorgung: Siehe [Kap. "5-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)

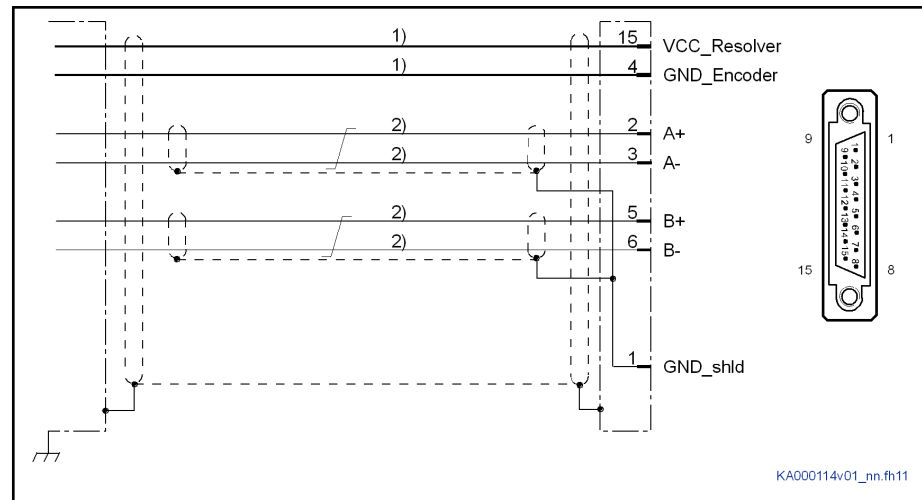
Kabellänge Maximal 75 m (bei Verwendung der Sense-Funktion)

Wenn Sie die Sense-Funktion nicht verwenden, reduziert sich die maximale Kabellänge (siehe [Kap. "Geberkabelänge" auf Seite 191](#)).

Technische Eigenschaften Um eine stabile Spannungsversorgung am Geber zu gewährleisten, verwenden Sie die Sense-Funktion. Beschreibung der Sense-Funktion: Siehe [Kap. "5-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)

Resolver ohne Geberdatenspeicher

Anschlussplan



1) Leitungsquerschnitt $\geq 0,5 \text{ mm}^2$; zulässige Geberkabellänge beachten

2) Leitungsquerschnitt $\geq 0,14 \text{ mm}^2$

Abb. 7-16: Anschlussplan EC mit Resolver-Gebersystem

Spannungsversorgung

Die EC-Schnittstelle versorgt das Resolver-Gebersystem mit einer Trägerspannungsamplitude von $11 V_{SS}$.

Technische Spezifikation der Spannungsversorgung: Siehe [Kap. "Resolver-Spannungsversorgung" auf Seite 190](#)



Beachten Sie, dass der eingesetzte Resolver-Geber für die Spannung geeignet sein muss, die an der EC-Schnittstelle als Spannung zur Geberversorgung vorhanden ist.

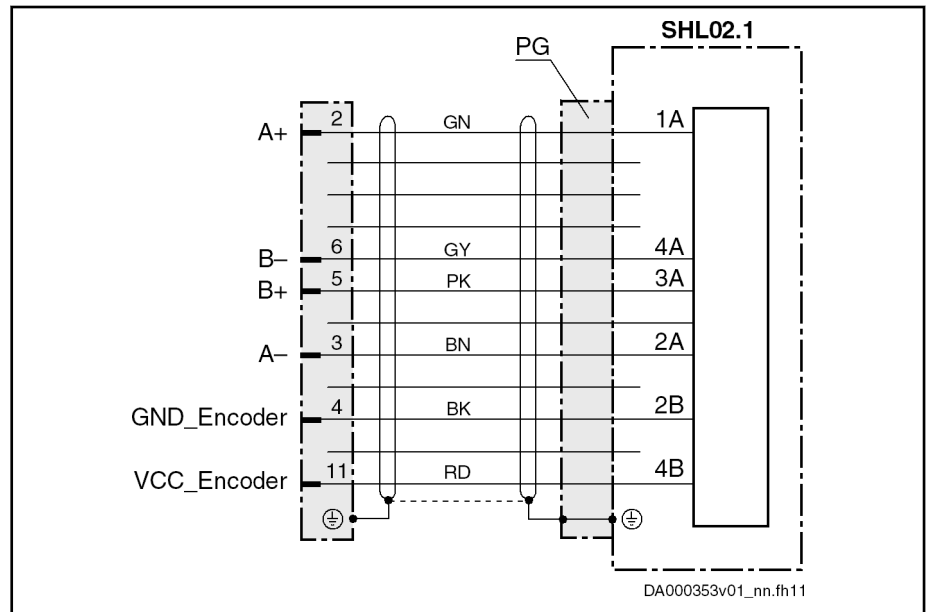
Kabellänge

Maximal **75 m**

Technische Besonderheiten

Die Geberauswertung ist für Resolver mit einem **Übertragungsverhältnis** von **0,5** ausgelegt.

Resolver werden **nicht** unterstützt, wenn gleichzeitig eine optionale Sicherheitstechnik S4 vorhanden ist.

Hall-Sensor-Box SHL02.1 (12-V-Versorgungsspannung)**Anschlussplan****VCC_Encoder +12 V***Abb. 7-17: Anschlussplan Hall-Sensor-Box SHL02.1*

- Spannungsversorgung** **12 V** (die Spannung wird über die EC-Schnittstelle zur Verfügung gestellt)
 Technische Spezifikation der Spannungsversorgung: Siehe [Kap. "12-V-Spannungsversorgung" auf Seite 189](#)
- Kabellänge** Die maximal zulässige Kabellänge hängt von mehreren Faktoren ab: Siehe [Kap. "Geberkabellänge" auf Seite 191](#)
- Technische Besonderheiten** Detaillierte Informationen zur Hall-Sensor-Box SHL02.1 finden Sie in der Funktionsbeschreibung "Rexroth Hall-Sensor-Box SHL02.1" (R911306588).

BiSS C

BiSS C ist hardware-kompatibel zum SSI-Standard.

Anschlussplan:

[Kap. "SSI \(5-V-Versorgungsspannung\)" auf Seite 183](#)

[Kap. "SSI \(12-V-Versorgungsspannung\)" auf Seite 184.](#)

Spannungsversorgung

5-V-Spannungsversorgung

5-V-Spannungsversorgung

Datum	Einheit	min.	typ.	max.
DC-Ausgangsspannung +5V	V	5,0		5,25
Ausgangsstrom	mA			500 ¹⁾

- 1) Die Summe der Leistungsaufnahmen aller angeschlossenen Gebersysteme (5 V / 12 V) darf **6 W** (gültig für HCS01) bzw. **12 W** (gültig für Steuerteile Cxx02) nicht überschreiten.

Tab. 7-1: 5-V-Spannungsversorgung

Abschalten der Spannungsversorgung via Firmware

Das Firmware-Kommando "Parkende Achse" (C1600) bewirkt das Abschalten der Spannungsversorgung des Gebers.

Sense-Funktion

Die Geberauswertung EC bietet die Möglichkeit, die 5-V-Versorgungsspannung am Geber nachzuregeln. Damit lassen sich Spannungsabfälle auf dem Geberkabel innerhalb gewisser Grenzen kompensieren.

Funktionsweise: Die Stromaufnahme des angeschlossenen Gebersystems erzeugt über den ohmschen Anteil des Geberkabels (Leitungsquerschnitt und Leitungslänge) einen Spannungsabfall, der zur Reduzierung des Signals am Gebereingang führt. Der Istwert des 0-V-Geberpotenzials am Geber wird über eine separate "Sense"-Leitung (Sense-) erfasst und zum Antriebsregelgerät zurückgeführt. Damit ist das Antriebsregelgerät in der Lage, die Spannung der Geberversorgung zu beeinflussen.



Für die korrekte "Sense"-Auswertung müssen die Geberversorgungsleitungen "+5V" und "GND_Encoder" den gleichen Leitungsquerschnitt haben.

Wenn der Geber einen "Sense"-Anschluss hat, dann schließen Sie die "Sense"-Leitung dort an. Ein eventuell vorhandener "Sense+"-Anschluss wird nicht verwendet.

Wenn der Geber keinen "Sense"-Anschluss hat, dann legen Sie an der Geberseite das 0-V-Geberpotenzial auf die "Sense"-Leitung.

12-V-Spannungsversorgung

12-V-Spannungsversorgung

Datum	Einheit	min.	typ.	max.
Spannung zur Geberversorgung	V	10,7	12	12,3
Ausgangsstrom	mA			500 ¹⁾

- 1) Die Summe der Leistungsaufnahmen aller angeschlossenen Gebersysteme (5 V / 12 V) darf **6 W** (gültig für HCS01) bzw. **12 W** (gültig für Steuerteile Cxx02) nicht überschreiten.

Tab. 7-2: 12-V-Spannungsversorgung

Abschalten der Spannungsversorgung via Firmware

Das Firmware-Kommando "Parkende Achse" (C1600) bewirkt das Abschalten der Spannungsversorgung des Gebers.

Resolver-Spannungsversorgung**Resolver-Gebersystem**

Datum	Einheit	min.	typ.	max.
AC Ausgangsspannung VCC_Resolver (Spitze-Spitze-Wert)	V	8,3	10	12
Ausgangsfrequenz Sinus	kHz		8	
Ausgangsstrom (Scheitelwert)	mA			60 ¹⁾
Ausgangsstrom (Effektivwert)	mA			40 ¹⁾

1) Die Summe der Leistungsaufnahmen aller angeschlossenen Gebersysteme darf **6 W** (gültig für HCS01) bzw. **12 W** (gültig für Steuerteile Cxx02) nicht überschreiten.

Tab. 7-3: Resolver-Gebersorgung

Abschalten der Spannungsversorgung via Firmware

Das Firmware-Kommando "Parkende Achse" (C1600) bewirkt das Abschalten der Spannungsversorgung des Gebers.

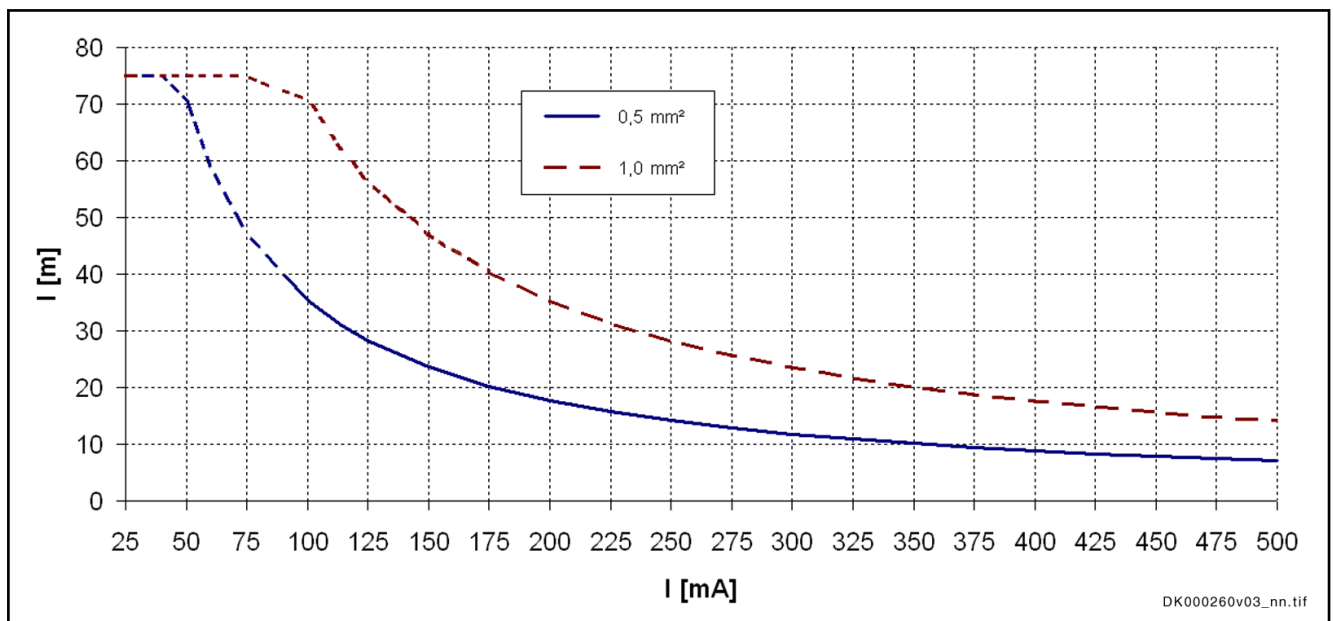
Geberkabellänge



Verwenden Sie für die Gebersversorgung Leitungen mit gleichem Leitungsquerschnitt.

Zulässige Geberkabellänge für 5-V-Gebersysteme ohne Sense-Funktion

Unterstützt das verwendete Gebersystem nicht die Sense-Funktion, ergibt sich die maximal mögliche Kabellänge aus folgendem Diagramm.



I [mA] Geberstromaufnahme
l [m] Kabellänge
0,5 mm²; 1,0 mm² Leitungsquerschnitte

Abb. 7-18: Maximal zulässige Geberkabelängen für 5-V-Gebersysteme ohne Sense-Anschluss in Abhängigkeit vom Leitungsquerschnitt

Zulässige Geberkabellänge für 5-V-Gebersysteme mit Sense-Funktion

Maximal **75 m**; (Ausnahme: Maximal 40 m bei Motoren IndraDyn S MSM)
(Die maximal zulässigen Kabelängen sind zudem abhängig von der Baugröße des Motors. Siehe Dokumentation des verwendeten Motors.)

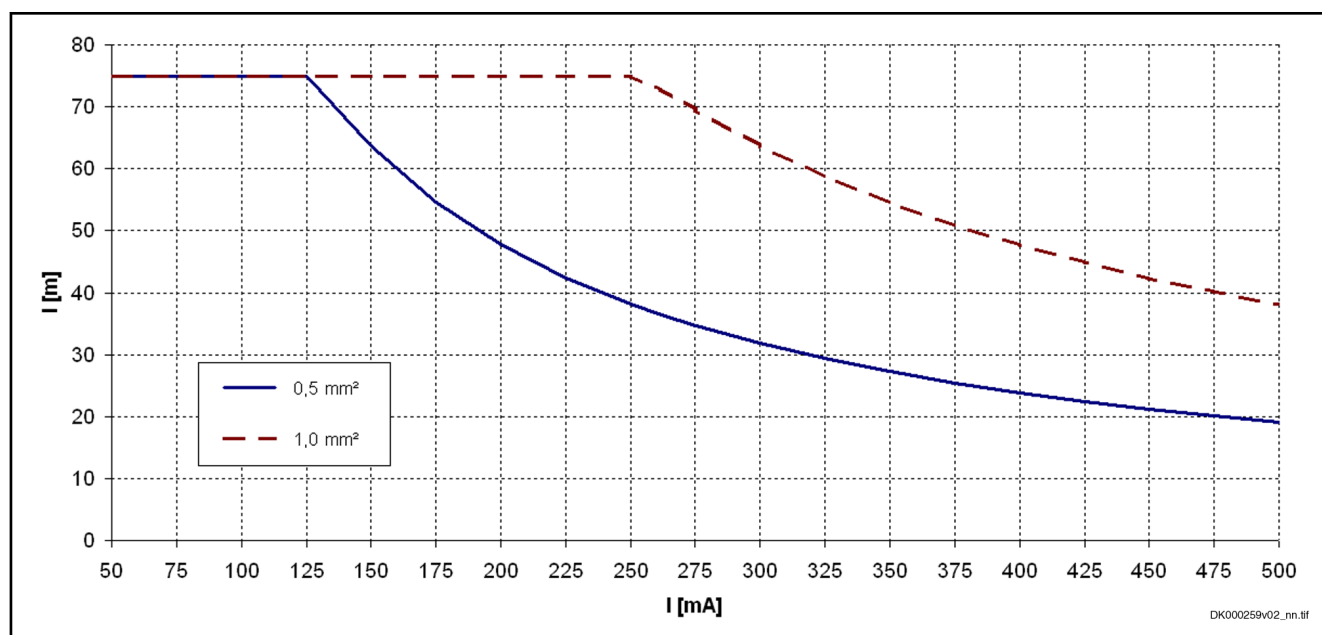
Der Querschnitt der Leitungen für die Versorgungsspannung muss mindestens 0,5 mm² betragen.

Zulässige Geberkabellänge für 12-V-Gebersysteme

Voraussetzungen:

- der **Querschnitt** der Leitungen für die Versorgungsspannung ist mindestens **0,5 mm²**
- die minimal zulässige **Versorgungsspannung** am Geber ist **10 V**

Technische Daten der Komponenten



I [mA] Geberstromaufnahme

l [m] Kabellänge

0,5 mm²; 1,0 mm² Leitungsquerschnitte

Abb. 7-19: Maximal zulässige Geberkabellängen für 12-V-Gebersysteme in Abhängigkeit vom Leitungsquerschnitt bei 10 V Versorgungsspannung



Nominale Stromaufnahme der MSK-Motorgeber: 60 mA

Zulässige Geberkabellänge für Resolver-GebersystemeMaximal **75 m** (Der Querschnitt der Leitungen für die Versorgungsspannung muss mindestens 0,5 mm² betragen.)

Technische Daten der Geberauswertung EC

Eingangsbeschaltung für Sinus-Signale A+, A-, B+, B-, R+, R-

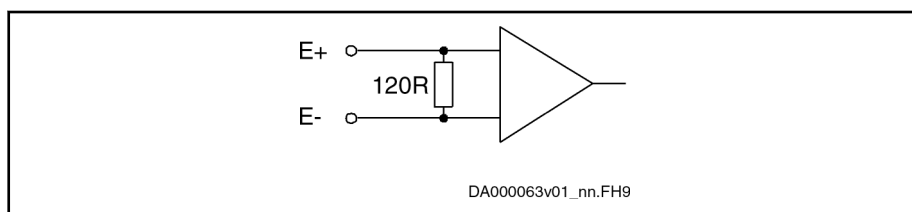


Abb. 7-20: Eingangsbeschaltung für Sinus-Signale (Prinzipialschaltbild)

Eigenschaften des Differenzeingangs für Sinus-Signale

Datum	Einheit	min.	typ.	max.
Amplitude Gebersignal Spitze-Spitze ($U_{SS\text{Gebersignal}}$)	V	0,8	1,0	1,2
Grenzfrequenz (-3 dB)	kHz		400	
Wandlerbreite A/D-Wandler	Bit		12	
Eingangswiderstand	Ohm		120	

Tab. 7-4: Differenzeingang Sinus

Resolver-Eingangsbeschaltung für A+, A-, B+, B-

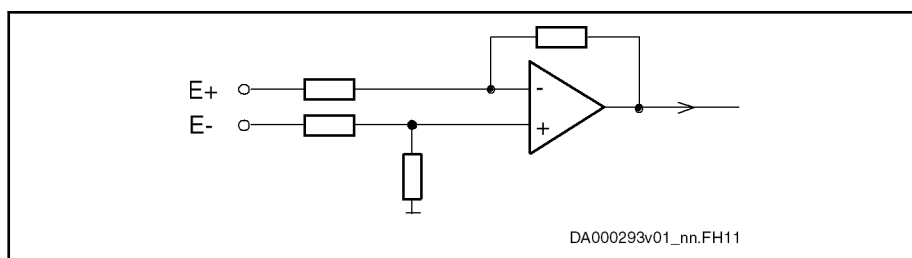


Abb. 7-21: Eingangsbeschaltung für Resolverauswertung (Prinzipialschaltbild)

Eingangsbeschaltung für Rechteck-Signale

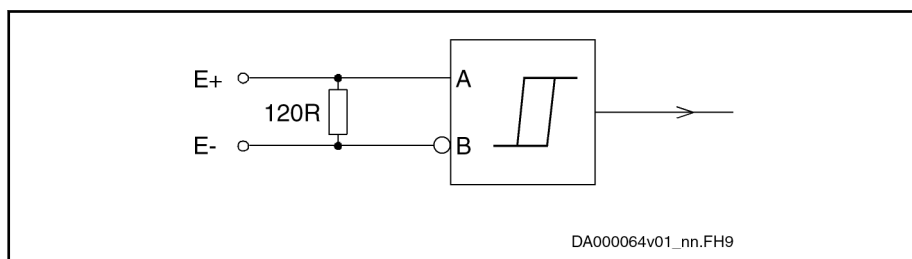


Abb. 7-22: Eingangsbeschaltung für Rechteck-Signale (Prinzipialschaltbild)

Eigenschaften des Differenzeingangs für Rechteck-Signale

Datum	Einheit	min.	typ.	max.
Eingangsspannung "High"	V	2,4		5,0
Eingangsspannung "Low"	V	0		0,8
Eingangsfrequenz	kHz			1000
Eingangswiderstand	Ohm		120	

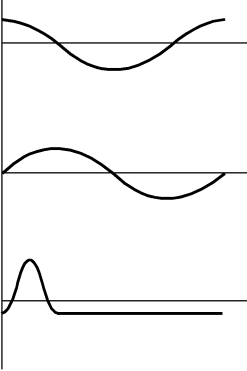
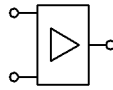
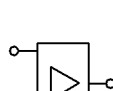
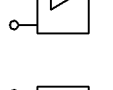
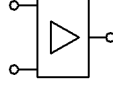
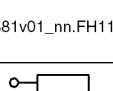
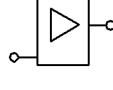
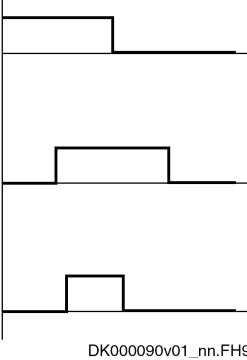
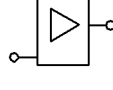
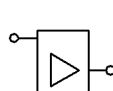
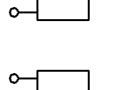
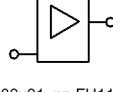
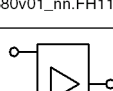
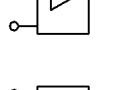
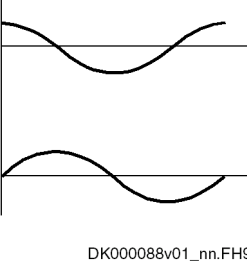
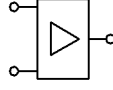
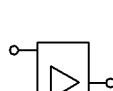
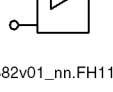
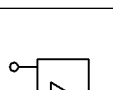
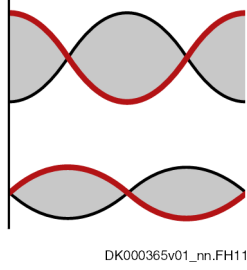
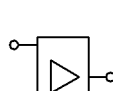
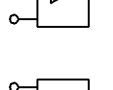
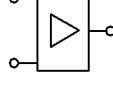
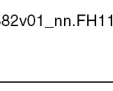
Tab. 7-5: Differenzeingang Rechteck-Signale

Differenzeingang bei Resolverbetrieb

Datum	Einheit	min.	typ.	max.
Amplitude Gebersignal Sinus (U_{ss})	V		5	6
Eingangswiderstand	kOhm		12	
Wandlerbreite A/D-Wandler	Bit		12	

Tab. 7-6: Eingangsdaten Resolverbetrieb

Signalzuordnung zum Lage-Istwert

Signalzuordnung ¹⁾	Signalkennzeichnung	Signalform	Lage-Istwert (bei Default-Einstellung)
 DK000089v01_nn.FH9	A+  A-  B+  B-  R+  R-  DF000381v01_nn.FH11	Sinus ($1 V_{ss}$) ohne Absolutwert	Rotativer Motor: Zunehmende Lage-Istwerte bei Motorbewegung im Uhrzeigersinn (bei Blick von vorne auf das A-seitige Wellenende) Rexroth-Linearmotor: Zunehmende Lage-Istwerte bei Motorbewegung in Richtung Kabelabgang
 DK000090v01_nn.FH9	A+TTL  A-TTL  B+TTL  B-TTL  R+  R-  DF000380v01_nn.FH11	Rechteck (TTL) ohne Absolutwert	
 DK000088v01_nn.FH9	A+  A-  B+  B-  DF000382v01_nn.FH11	Sinus ($1 V_{ss}$) mit Absolutwert (z. B. EnDat)	
 DK000365v01_nn.FH11 Amplitudenmoduliertes Signal	A+  A-  B+  B-  DF000382v01_nn.FH11	Resolver	

¹⁾ siehe nachfolgenden Hinweis
 Tab. 7-7: Signalzuordnung zum Lage-Istwert



Der Zuordnung der Gebersignale auf die Eingänge liegt Rechtsdrehung (Blickrichtung von vorn auf die Motorwelle) zugrunde.

- Die Spur A (A+, A-; "cos") eilt der Spur B (B+, B-, "sin") um 90° elektrisch vor.
- Der Lage-Istwert nimmt zu (Voraussetzung: Es wurde keine Negierung der Gebersignale parametrieret).
- Die ggf. vorhandene Referenzspur R (R+, R-) liefert den Referenzmarken-Impuls bei positiven Signalen der Spur A und Spur B (im sog. "0-ten" Quadranten).



Standard-Einstellung: Siehe Firmware-Funktionsbeschreibung.

7.1.2 EM - Geberemulation

Kabel

Datum	Symbol	Einheit	max.
Länge (geschirmtes Kabel)	l_{shield}	m	40
Länge (ungeschirmtes Kabel)	l_{unshield}	m	30
Kapazität	C	pF/m	60

Tab. 7-8: Kabel

Inkrementalgeber-Emulation

Anschluss

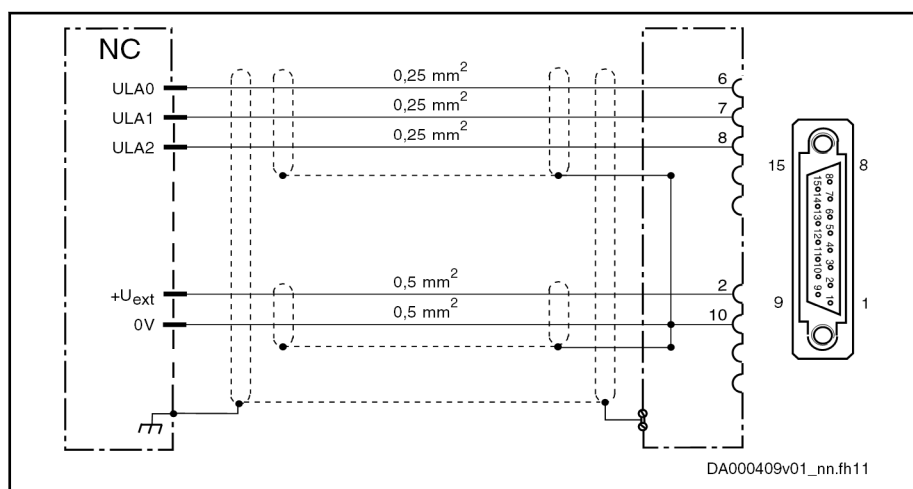


Abb. 7-23: Inkrementalgeber (Single Ended)

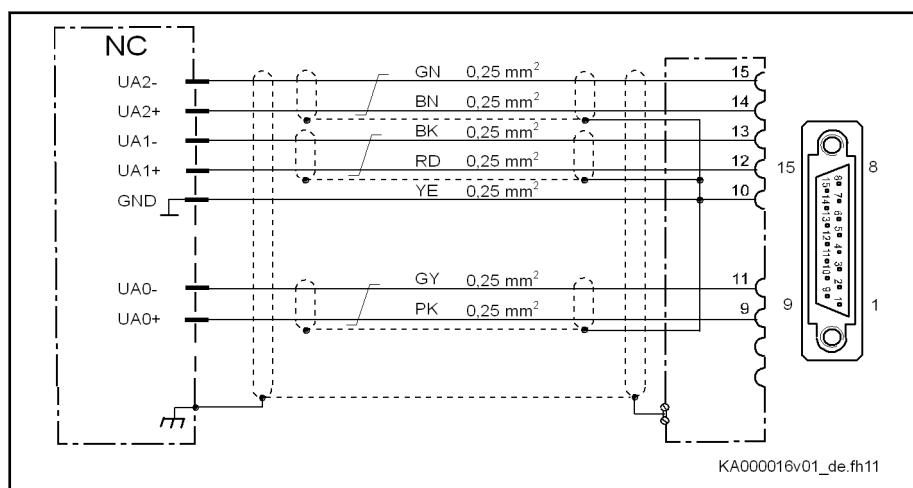


Abb. 7-24: Inkrementalgeber (RS422)

Elektrische Daten**Single Ended**

Datum	Symbol	Einheit	min.	typ.	max.
Eingangsspannung	U_{ext}	V	5	-	30
Stromaufnahme an U_{ext}	I_{ext}	mA	25	-	$25 + 3 \times I_{\text{out}}$
Ausgangsspannung "High"	$U_{\text{Out\_High}}$	V	$U_{\text{ext}} - 2V$	-	U_{ext}
Ausgangsspannung "Low"	$U_{\text{Out\_Low}}$	V	-	-	1,5
Ausgangsstrom	I_{Out}	mA	-	-	40
Ausgangsfrequenz	f	MHz	-	1	-
Überlastschutz	-	-	vorhanden		
Kurzschlusschutz	-	-	vorhanden		

Tab. 7-9: *Single Ended***RS422**

Datum	Symbol	Einheit	min.	typ.	max.
Ausgangsspannung "High"	$U_{\text{Out\_High}}$	V	2,5	-	5
Ausgangsspannung "Low"	$U_{\text{Out\_Low}}$	V	0	-	0,5
Ausgangsstrom	I_{Out}	mA	-	-	20
Ausgangsfrequenz	f	MHz	-	4	-
Überlastschutz	-	-	vorhanden		
Kurzschlusschutz	-	-	vorhanden		

Tab. 7-10: *Ausgänge, RS422*

Datum	Symbol	Einheit	min.	typ.	max.
Eingangsspannung "High"	$U_{\text{In\_High}}$	V	2,5	-	5
Eingangsspannung "Low"	$U_{\text{In\_Low}}$	V	0	-	0,5
Eingangswiderstand (Differenz)	$R_{\text{In\_D}}$	Ohm	110	-	130
Eingangswiderstand	R_{In}	kOhm	-	150	-
Ausgangsfrequenz	f	MHz	-	4	-
Überlastschutz	-	-	vorhanden		
Kurzschlusschutz	-	-	vorhanden		

Tab. 7-11: *Eingänge, RS422*

Absolutgeber-Emulation (SSI-Format)

Anschluss

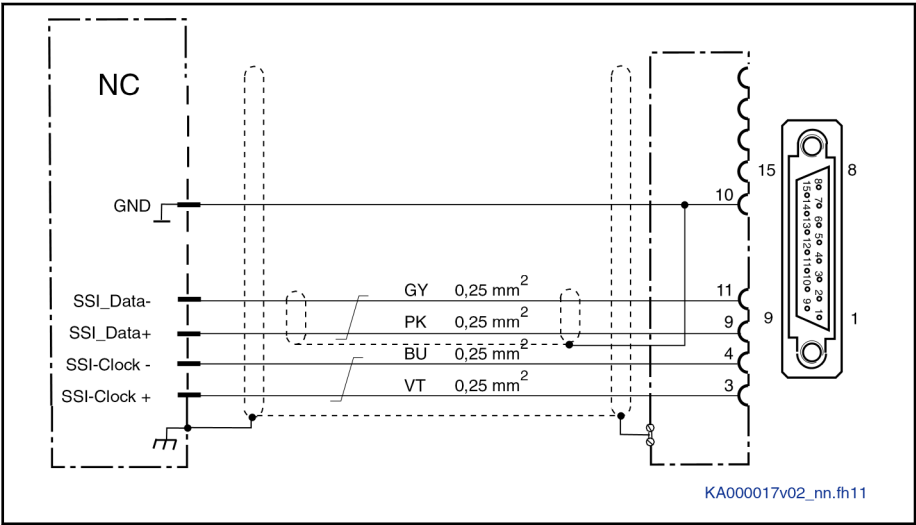


Abb. 7-25: Ausgabe der absoluten Lageistwerte nach dem SSI-Format

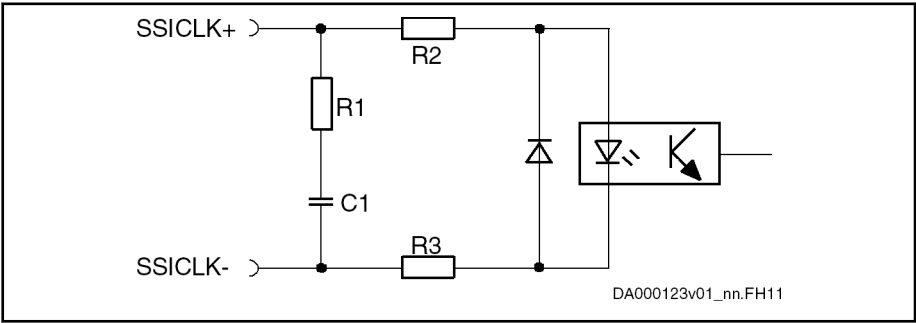


Abb. 7-26: Differenzeingangsbeschaltung (Prinzipschaltbild)

Differenzeingänge Absolutgeber-Emulation

Datum	Symbol	Einheit	min.	typ.	max.
Eingangsspannung "High"	U_{In_High}	V	2,5	-	5
Eingangsspannung "Low"	U_{In_Low}	V	0	-	0,5
Eingangswiderstand (Differenz)	R_{In_D}	Ohm	110	-	130
Eingangswiderstand	R_{In}	kOhm	150		
Taktfrequenz	f	kHz	100-1000		
Überlastschutz	-	-	vorhanden		
Kurzschlusschutz	-	-	vorhanden		

Tab. 7-12: Differenzeingänge

Differenzausgänge Absolutgeber-Emulation

Datum	Symbol	Einheit	min.	typ.	max.
Ausgangsspannung "High"	U_{Out_High}	V	2,5	-	5
Ausgangsspannung "Low"	U_{Out_Low}	V	0	-	0,5

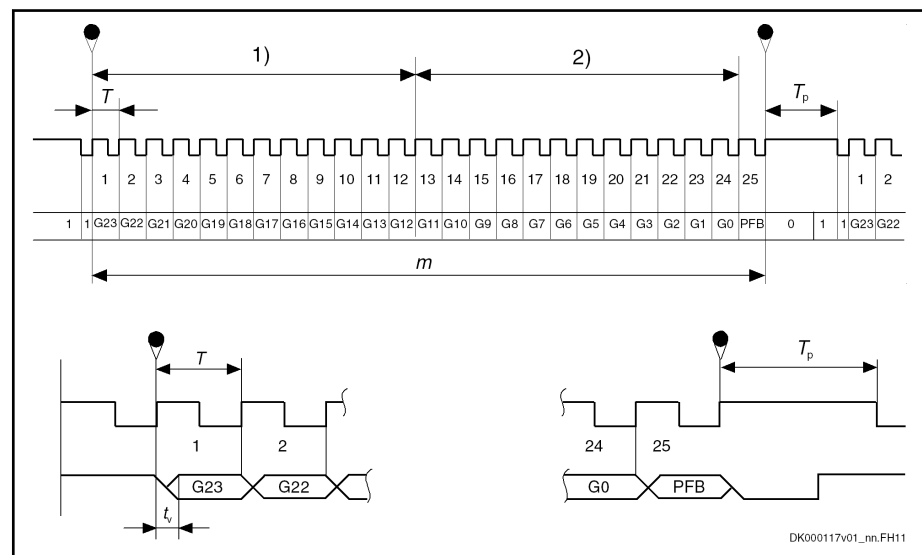
Datum	Symbol	Einheit	min.	typ.	max.
Ausgangsstrom	I_{Out}	mA	-	-	20
Ausgangsfrequenz	f	MHz	-	-	1
Lastkapazität zwischen Ausgang und 0 V		nF	-	-	10
Abschlusswiderstand an der Last	R_{Term}	Ohm	150-180		
Überlastschutz	-	-	vorhanden		
Kurzschlusschutz	-	-	vorhanden		

Tab. 7-13: Differenzausgänge



Der Differenzausgang entspricht den RS422-Spezifikationen. Steuerseitig muss für das SSI-Datensignal ein Leitungsabschlusswiderstand vorhanden sein. Ist dieser nicht vorhanden, so ist ein Leitungsabschlusswiderstand (150-180 Ohm) extern anzuschalten.

Impulsdiagramm



- 1) Auflösung für 4096 Umdrehungen
 2) Auflösung für 1 Umdrehung
 G0 niederwertigstes Bit im Gray-Code
 G23 höchstwertigstes Bit im Gray-Code
 m gespeicherte parallele Informationen
 T Taktzeit
 T_p Taktpause $\geq 20 \mu s$
 t_v Verzögerungszeit max. 200 ns
 PFB Power Failure Bit (wird nicht benutzt und ist logisch immer LOW)

Abb. 7-27: Impulsdiagramm bei absoluter Lageistwert-Ausgabe (SSI-Format)

7.1.3 ET - Multi-Ethernet

Anzeigeelemente

LED	Bedeutung
	Port-LED, 1 × gelb, 1 × grün
	Diagnose-LED, mehrfarbig

Tab. 7-14: ET, Anzeigeelemente

Die Anzeige der LEDs ist abhängig vom Feldbus-System.

- Port-LED**
- [Kap. "EtherNet/IP" auf Seite 202](#)
 - [Kap. "EtherCAT" auf Seite 202](#)
 - [Kap. "sercos III" auf Seite 202](#)
 - [Kap. "PROFINET IO" auf Seite 203](#)

- Diagnose-LED**
- [Kap. "EtherNet/IP" auf Seite 204](#)
 - [Kap. "EtherCAT" auf Seite 205](#)
 - [Kap. "sercos III" auf Seite 206](#)
 - [Kap. "PROFINET IO" auf Seite 208](#)

Port-LED

EtherNet/IP

LED: Farbe / Blinkmuster	Bedeutung
 aus keine Verbindung keine Datenübertragung	
 gelb leuchtend Datenübertragung läuft	
 grün leuchtend Verbindung zum Netzwerk vorhanden	

Tab. 7-15: Port-LED

EtherCAT

EtherCAT hat je Port nur eine aktive LED.

LED: Farbe / Blinkmuster	Bedeutung
 aus keine Verbindung	
 grün leuchtend Verbindung zum Netzwerk vorhanden, aber kein Telegrammverkehr (EtherCAT-Bus inaktiv)	
 grün blinkend Verbindung zum Netzwerk vorhanden mit Telegrammverkehr (EtherCAT-Bus aktiv)	

Tab. 7-16: Port-LED

sercos III

LED: Farbe / Blinkmuster	Bedeutung
 aus keine Verbindung keine Datenübertragung	
 gelb leuchtend Datenübertragung läuft	
 grün leuchtend Verbindung zum Netzwerk vorhanden	

Tab. 7-17: Port-LED

PROFINET IO

LED: Farbe / Blinkmuster	Bedeutung
 aus	keine Verbindung keine Datenübertragung
 gelb leuchtend	Datenübertragung läuft
 grün leuchtend	Verbindung zum Netzwerk vorhanden

Tab. 7-18: Port-LED

Diagnose-LED

EtherNet/IP

LED: Farbe / Blinkmuster	Bedeutung
 aus	Das Gerät hat keine gültige IP-Adresse oder ist ausgeschaltet.
 grün blinkend	Das Gerät ist mit gültiger IP-Adresse hochgelaufen, hat aber keine zyklische Verbindung.
 grün leuchtend	Die I/O-Verbindung besteht fehlerfrei.
 rot blinkend	Die bestehende I/O-Verbindung wurde unvorhergesehen abgebrochen (z. B. Watchdog).
 rot leuchtend	Bei "Duplicate-IP-Adress-Check" wurde festgestellt, dass die eingestellte IP-Adresse im Netzwerk schon vorhanden ist.
 rot-grün blinkend	Das Gerät befindet sich im Hochlauf und führt einen Selbsttest durch.

Tab. 7-19: Diagnose-LED

EtherCAT

LED: Farbe / Blinkmuster ¹⁾	Bedeutung	Beschreibung
 aus	Status INIT	- zyklische Prozessdaten und azyklischer Datenkanal werden nicht übertragen - kein Fehler
 grün blinkend	Status PRE-OPERATIONAL	azyklischer Datenkanal wird übertragen
 grün, einfach aufleuchtend	Status SAFE-OPERATIONAL	azyklischer Datenkanal wird übertragen
 grün leuchtend	Status OPERATIONAL	zyklische Prozessdaten und azyklischer Datenkanal werden übertragen
 rot blinkend	Konfigurationsfehler	allgemeiner EtherCAT-Konfigurationsfehler
 rot, einfach aufleuchtend	Synchronisationsfehler	- Das Antriebsregelgerät ist nicht auf den EtherCAT-Master aufsynchronisiert - Kommunikationsfehler des Antriebsregelgerätes
 rot, zweifach aufleuchtend	Timeout - Watchdog	- Timeout beim Überwachen der zyklischen Prozessdaten - Watchdog des EtherCAT-Masters

1)

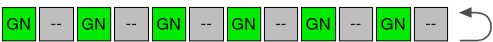
Blinkmuster: Ein Quadrat entspricht einer Zeitdauer von 200 ms; der Pfeil kennzeichnet das Ende eines Zyklus; Bezeichnungen der Quadrate: GN = LED leuchtet grün, RD = LED leuchtet rot, -- = LED leuchtet nicht

Tab. 7-20:

Diagnose-LED

Technische Daten der Komponenten

sercos III

LED: Farbe / Blinkmuster ¹⁾	Beschreibung	Prio ²⁾
 aus	NRT-Modus (keine Sercos Kommunikation) ³⁾	6
 orange leuchtend	CP0 (Kommunikationsphase 0 aktiv)	6
 orange-grün blinkend	CP1 (Kommunikationsphase 1 aktiv)	6
 orange-grün blinkend	CP2 (Kommunikationsphase 2 aktiv)	6
 orange-grün blinkend	CP3 (Kommunikationsphase 3 aktiv)	6
 grün leuchtend	CP4 (Kommunikationsphase 4 aktiv)	6
 orange-grün blinkend	HP0 (Hot-plug-Phase 0 aktiv)	6
 orange-grün blinkend	HP1 (Hot-plug-Phase 1 aktiv)	6
 orange-grün blinkend	HP2 (Hot-plug-Phase 2 aktiv)	6
 grün blinkend	Übergang von Fast forward nach Loopback	5
 rot-orange blinkend	Applikationsfehler (Sub-/Device-Fehler [C1D])	4
 rot-grün blinkend	MST Warnung ⁴⁾ (S-0-1045, Sercos: Device-Statuswort [S-Dev], Bit15)	3
 rot leuchtend	Kommunikationsfehler (Sub-/Device-Fehler [C1D])	2

LED: Farbe / Blinkmuster ¹⁾	Beschreibung	Prio ²⁾
 orange blinkend	Identifikation (S-0-1044, Sercos: Device-Steuerwort [C-Dev], Bit15)	1
 rot blinkend	Interner Watchdog	0

1)

Blinkmuster: Ein Quadrat entspricht einer Zeitdauer von 250 ms; der Pfeil kennzeichnet das Ende eines Zyklus; Bezeichnungen der Quadrate: GN = LED leuchtet grün, OG = LED leuchtet orange, RD = LED leuchtet rot, -- = LED leuchtet nicht

2)

Anzeige-Priorität (1 = höchste Priorität); angezeigt wird der Zustand mit der höchsten Priorität

3)

NRT = None Real Time

4)

MST = Master-Synchronisierungstelegramm

Tab. 7-21:

Diagnose-LED

PROFINET IO

LED: Farbe / Blinkmuster	Bedeutung
 aus	Das Gerät hat keine gültige IP-Adresse oder ist ausgeschaltet.
 grün blinkend	Das Gerät ist mit gültiger IP-Adresse hochgelaufen, hat aber keine zyklische Verbindung.
 grün leuchtend	Die I/O-Verbindung besteht fehlerfrei.
 rot blinkend	Die bestehende I/O-Verbindung wurde unvorhergesehen abgebrochen (z. B. Watchdog).
 rot leuchtend	Bei "Duplicate-IP-Adress-Check" wurde festgestellt, dass die eingestellte IP-Adresse im Netzwerk schon vorhanden ist.
 rot-grün blinkend	Das Gerät befindet sich im Hochlauf und führt einen Selbsttest durch.

Tab. 7-22: Diagnose-LED

7.1.4 PB - PROFIBUS

Signal-Spezifikation

Signal	Spezifizierung
+5V Repeater Versorgung	+5 V ($\pm 10\%$) max. 75 mA
Repeater Steuersignal	TTL kompatibel: • 1: Senden • 0: Empfangen Ausgangswiderstand: 350R $V_{OL} \leq 0,8 \text{ V}$ bei $I_{OL} \leq 2 \text{ mA}$ $V_{OH} \geq 3,5 \text{ V}$ bei $I_{OH} \leq 1 \text{ mA}$
Empfangs-/Sendedaten	EIA-RS485-Standard

Tab. 7-23: Signal-Spezifikation

HINWEIS

Gefahr der Zerstörung des Ausgangs "+5V Repeater Versorgung" durch Überlastung!

Ausgang nicht kurzschließen.

Maximalen Strom nicht überschreiten.

Diagnoseanzeigen

Die Bedeutung der Diagnoseanzeigen finden Sie in der Firmware-Dokumentation.

7.1.5 CN - CANopen

Anzeigeelemente CANopen

LED	Bedeutung	Farbe	Beschreibung
H4	Run	 grün	signalisiert Betriebszustände; siehe Firmware-Funktionsbeschreibung
H5	Error	 rot	signalisiert Fehlerzustände; siehe Firmware-Funktionsbeschreibung

Tab. 7-24: Bedeutung Anzeigeelemente CANopen

Hauptmerkmale

Merkmal	CANopen
Kompatibilität	entsprechend EN 50325-4
maximal mögliche Anzahl Busteilnehmer / Knoten	127 Teilnehmer
Bustopologie	linienförmig
Busabschluss (ISO 11898)	Abschlusswiderstand von je 120 Ohm am Busanfang und am Busende
Übertragungsmedium	2 verdrehte Zweidrahtleitungen (4-polig) mit Schirm
maximal zulässige Bus (Leitungs-) längen	abhängig von der Bitrate
empfohlenes Anschlusskabel	unsere RKS-Nummer oder Fremdtyp

Tab. 7-25: Hauptmerkmale

Buslängen über Bitraten

Bitrate [kBaud]	maximal zulässige Netzausdehnung [m]
1000	25
800	50
500	100
250	250
125	500
50	1000
20	2500
10	5000

Tab. 7-26: Netzausdehnung

7.1.6 Sx - Safe Motion, Safe Motion Bus

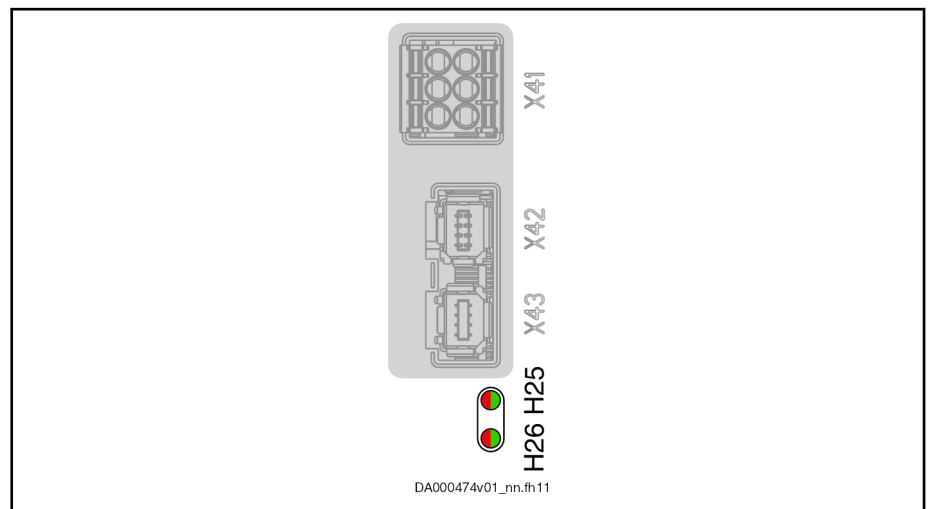


Safe Motion Bus und zweite sichere Bremse

Wenn Sie für Ihre Applikation eine **zweite sichere Bremse** brauchen, müssen Sie Antriebsregelgeräte mit Option **S4 oder S5** verwenden. Option SB kann nicht verwendet werden.

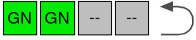
Die erste sichere Bremse wird direkt an das Antriebsregelgerät (X6: 3/4) angeschlossen. Die zweite sichere Bremse wird an das Antriebsregelgerät (Option S4, S5: X41) und an die Zusatzkomponente HAT02 angeschlossen. Option SB hat keine Anschlussstelle X41.

Anzeigeelemente



- H25** 2-farbige LED: Status Sicherheitstechnik
H26 2-farbige LED: Status Verbindung
X41, X42, X43 Nicht vorhanden bei Option "Safe Motion Bus"
Abb. 7-28: Safe Motion, Anzeigeelemente

Technische Daten der Komponenten

Farbe / Blinkmuster ¹⁾	Status Sicherheitstechnik ³⁾ (Safety Supervisor State / Event)	Status Verbindung ³⁾
 aus	- nicht aktiv - keine sichere Buskommunikation konfiguriert	- nicht bereit - keine sichere Buskommunikation konfiguriert
 grün blinkend	aktiv, keine Verbindung (safety default)	bereit und keine aktive Verbindung
 grün leuchtend	aktiv, mindestens eine sichere Verbindung	bereit und mindestens eine aktive Verbindung
 rot-grün blinkend	- Warten auf TUNID ²⁾ - Selbsttest und Initialisierung - Identifizieren der Achskennung	- Warten auf TUNID ²⁾ - Selbsttest und Initialisierung - Identifizieren der Achskennung
 rot-grün blinkend	Identifizieren der Sicherheitstechnik	-
 rot-grün blinkend	TUNID ²⁾ noch nicht gesetzt	-
 rot blinkend	Abbruch der Verbindungen	fehlerhafter Abbruch mindestens einer aktiven Verbindung
 rot leuchtend	kritischer Fehler	kritischer Verbindungsfehler

1)

Blinkmuster: Ein Quadrat entspricht einer Zeitdauer von 250 ms; der Pfeil kennzeichnet das Ende eines Zyklus; Bezeichnungen der Quadrate: GN = LED leuchtet grün, RD = LED leuchtet rot, -- = LED leuchtet nicht

2)

TUNID = Target Unique Network Identifier

3)

Die LED-Anzeige ist nur aktiv bei sicherer Buskommunikation über die Führungskommunikation

Tab. 7-27:

LED-Anzeige

7.1.7 Digitale Ein-/Ausgänge

Allgemeines

Die digitalen Ein-/Ausgänge entsprechen "IEC 61131".



Betreiben Sie digitale Ausgänge nicht an niederohmigen Quellen!
Beachten Sie in der Funktionsbeschreibung zur Firmware die Inbetriebnahmehinweise für digitale Ein-/Ausgänge.

Digitale Eingänge

Digitale Eingänge Typ A (Standard)

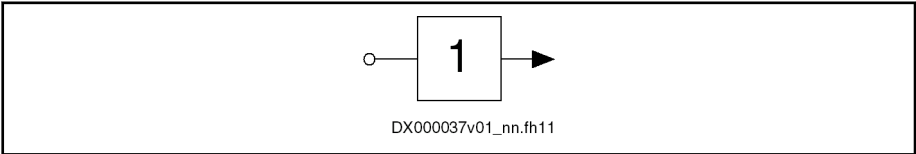


Abb. 7-29: Symbol

Datum	Einheit	min.	max.
zulässige Eingangsspannung	V	-3	30
High	V	15	30
Low	V	-3	5
Stromaufnahme	mA	2	5
Verzugszeit	µs		1000 + Lagereglertakt 200 + Lagereglertakt ¹⁾

1) Gültig für optionale E/A-Erweiterung DA
Tab. 7-28: Digitale Eingänge Typ A

Digitale Eingänge Typ B (Messtaster)

Funktion

Siehe "Messtaster" in der Funktionsbeschreibung zur Firmware.

Technische Daten

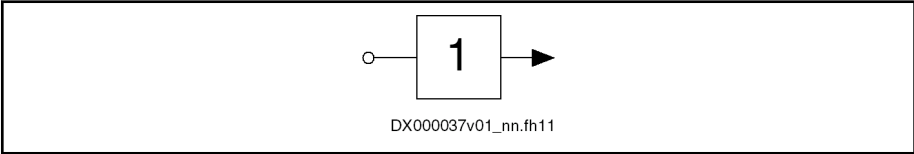
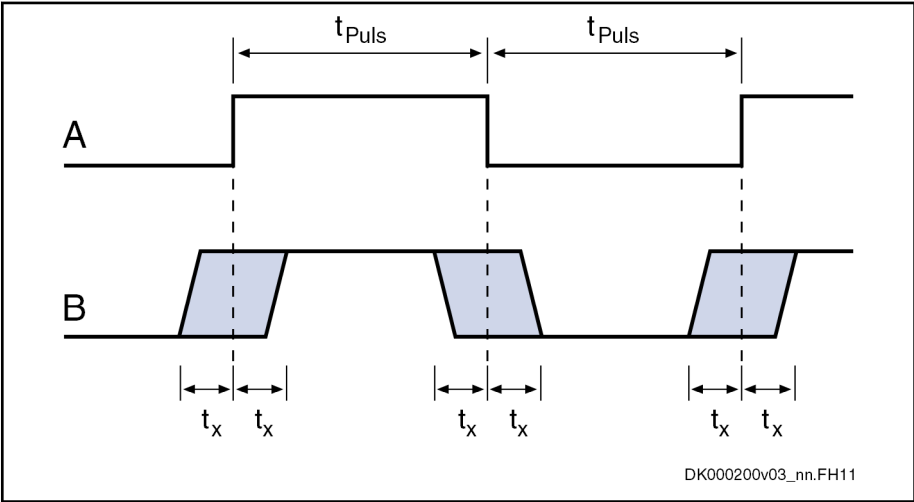


Abb. 7-30: Symbol

Datum	Einheit	min.	max.
zulässige Eingangsspannung	V	-3	30
High	V	15	30
Low	V	-3	5
Eingangsstrom	mA	2	5
Pulsdauer t_{Puls}	μs	4	
Messgenauigkeit t_x	μs	-1	1
Verzugszeit ¹⁾	μs		4 + Lageregler-takt

1) Gilt für die Verwendung als digitaler Eingang. Gilt nicht für die Verwendung als Messtaster.

Tab. 7-29: Digitale Eingänge Typ B



A

Signal

B

Signalerkennung am Messtastereingang

t_{Puls}

Pulsdauer

t_x

Messgenauigkeit der Signalfanken

Abb. 7-31: Signalerkennung am Messtastereingang

Verwendung

Zur Erfassung schneller digitaler Eingangssignale.



Messtastereingänge sind "schnelle" Eingänge. Verwenden Sie zur Ansteuerung prellfreie Schaltelemente (z. B. elektronische Schalter), um Fehlinterpretationen zu vermeiden.

Digitale Eingänge (Sicherheitstechnik L-Optionen)

Die digitalen Eingänge entsprechen IEC 61131, Typ 2.

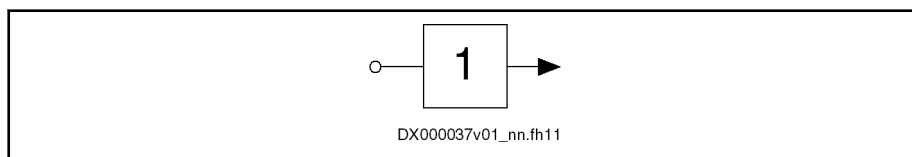


Abb. 7-32: Symbol

Datum	Einheit	min.	max.
zulässige Eingangsspannung	V	-3	30
High	V	11	30
Low	V	-3	5
Stromaufnahme ¹⁾	mA	7	15

- 1) Bei einer KCU02 müssen die angegebenen Werte mit der Anzahl der Zonenteilnehmer des Antriebsstrangs multipliziert werden.

Tab. 7-30: Digitale Eingänge (Sicherheitstechnik L-Optionen)

Digitale Eingänge (Sicherheitstechnik S-Optionen)

Die digitalen Eingänge entsprechen IEC 61131, Typ 1.

Datum	Einheit	min.	max.
zulässige Eingangsspannung	V	-3	30
High	V	15	30
Low	V	-3	5
Stromaufnahme	mA	2	5

Tab. 7-31: Digitale Eingänge (Sicherheitstechnik S-Optionen)

Zeitverhalten

Bezeichnung	Einheit	min.	max.
Testpulsbreite (t_{PL})	μs	0	1000
Anteil der High-Zeit ($T_{PH}/T_P \times 100\%$)	%	90	100
Phasenverschiebung zwischen zwei Testpulsen auf beiden Kanälen (φ)	ms	-	-

DK000384v01_in.FH11

Tab. 7-32: Zeitverhalten

Digitale Ausgänge

Digitale Ausgänge (Standard)

Die digitalen Ausgänge sind kompatibel zu digitalen Eingängen Typ 1, 2 und 3 (IEC 61131).

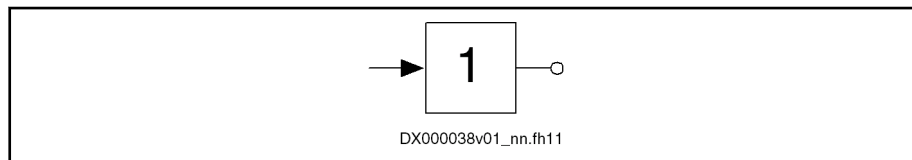


Abb. 7-33: Symbol

Datum	Einheit	min.	max.
Ausgangsspannung ON ¹⁾	V	$U_{\text{ext}} - 1$	U_{ext}
Ausgangsstrom OFF	mA		0,05
Ausgangsstrom ON	mA		500
Summe der Ausgangsströme ²⁾	mA		■ 1000 ■ 2000
zulässiger Energieinhalt von an- geschlossenen induktiven Las- ten ^{3) 4)} ■ $f < 0,5 \text{ Hz}$ ■ $f < 2 \text{ Hz}$	mJ		■ 500 ■ 200
Verzugszeit	μs		800 200 ⁵⁾
Kurzschlussschutz		enthalten	
Überlastschutz		enthalten	

- 1) U_{ext} : Versorgungsspannung
- 2) Wenn mehrere Ausgänge gleichzeitig Strom liefern, dann ist der maximal zulässige Summenstrom dieser Ausgänge zu berücksichtigen. Je nach Anzahl der Ausgänge ist der Summenstrom auf 4 oder 8 Ausgänge zu beziehen.
- 3) Bei induktiven Lasten mit größerem Energieinhalt muss ein externer Freilaufzweig installiert werden. Die wirksame Klemmspannung muss $< 25 \text{ V}$ sein.
- 4) Der maximale Energieinhalt ist abhängig von der Schaltfrequenz f der Ausgänge
- 5) Gültig für optionale E/A-Erweiterung DA

Tab. 7-33: Digitale Ausgänge



- Die digitalen Ausgänge sind mit High-Side-Schaltern realisiert. Das heißt, dass diese Ausgänge nur aktiv Strom liefern.
- Das Energieaufnahmevermögen der Ausgänge dient zum Begrenzen von Spannungsspitzen, wie sie beim Abschalten induktiver Lasten entstehen.
Begrenzen Sie Spannungsspitzen durch Einsatz von Freilaufdioden direkt an der Relaispule.

Digitale Ausgänge (Sicherheitstechnik L-Optionen)

Die digitalen Ausgänge sind kompatibel zu digitalen Eingängen Typ 1, 2 und 3 (IEC 61131).

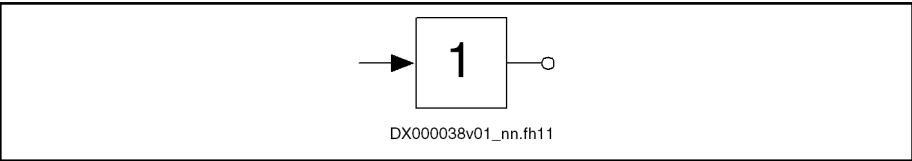


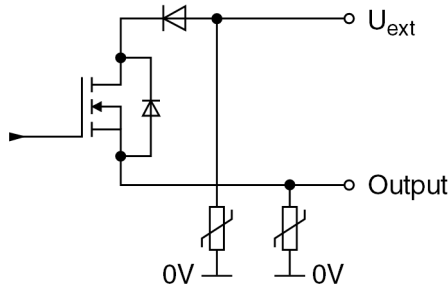
Abb. 7-34: Symbol

Datum	Einheit	min.	max.
Versorgungsspannung (U_{ext})	V	19,2	30
Stromaufnahme (I_{ext})	mA		700
Ausgangsspannung ON	V	18,2	30
Ausgangsspannung OFF	V		5
Ausgangsstrom ON	mA		350
zulässiger Energieinhalt von angeschlossen inductiven Lasten, z. B. Relaispulen; nur als Einzelimpuls zulässig	mJ		400
Kurzschlusschutz		vorhanden	
Überlastschutz		vorhanden	

Tab. 7-34: Digitale Ausgänge (Sicherheitstechnik L-Optionen)

Digitale Ausgänge (Sicherheitstechnik S-Optionen)

Die digitalen Ausgänge sind kompatibel zu digitalen Eingängen Typ 1, 2 und 3 (IEC 61131).

Datum	Einheit	min.	max.
Ausgangsspannung ON	V	$U_{\text{ext}} - 1$	U_{ext}
Ausgangsspannung OFF	V		2
zulässiger Ausgangsstrom pro Ausgang	mA		350
zulässiger Energieinhalt von angeschlossenen induktiven Lasten, z. B. Relaispulen	mJ		400 ^{1) 2)}
kapazitive Last	nF		320
Kurzschlussschutz		vorhanden	
Überlastschutz		vorhanden	
Prinzipschaltbild Ausgang:	 DA000462v02_nn.FH11		
Fehlererkennung	Folgende Fehler werden erkannt: • Verdrahtungsfehler mit Schluss nach High • Verdrahtungsfehler mit Schluss nach Low • Verdrahtungsfehler mit Schluss zwischen den beiden Kanälen • interne Fehler Bei einem Fehler zeigt das Bedienteil eine entsprechende Fehlermeldung: F83xx		

1)

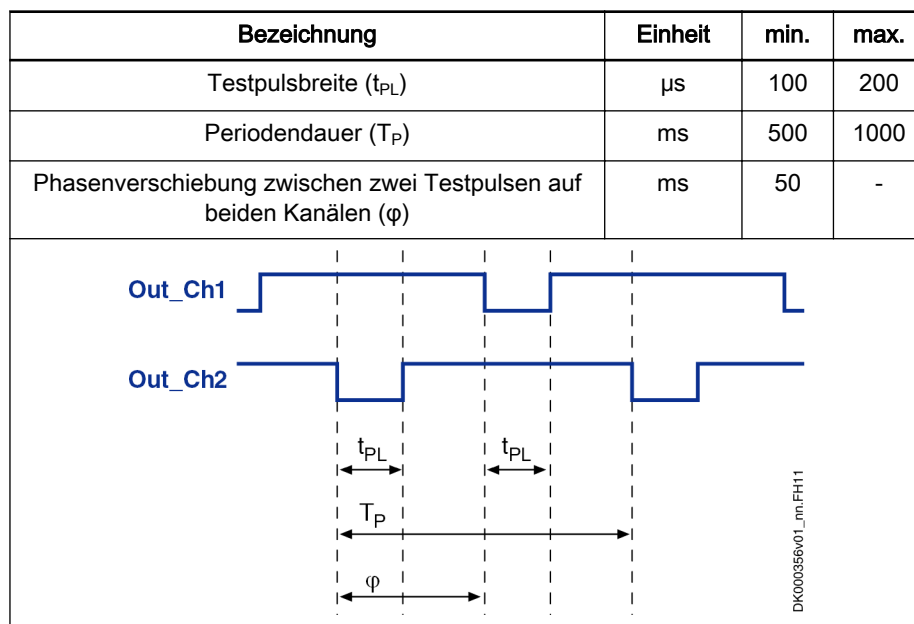
Bei einer maximalen Schaltfrequenz von 1 Hz

2)

Bei induktiven Lasten mit Strömen > 200 mA oder bei induktiven Lasten mit größerem Energieinhalt muss ein externer Freilaufzweig installiert werden. Die wirksame Klemmspannung muss < 25 V sein.

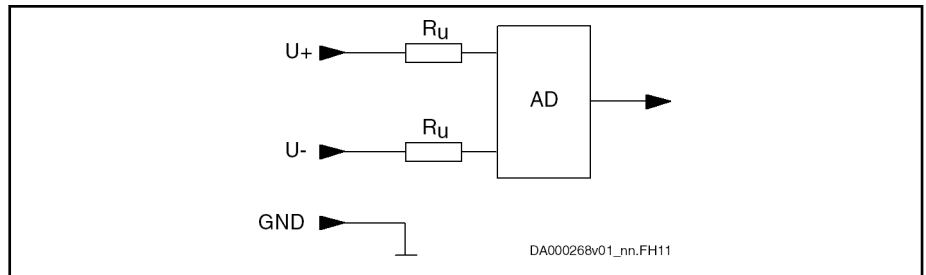
Tab. 7-35:

Digitale Ausgänge

Zeitverhalten

Tab. 7-36: Zeitverhalten

7.1.8 Analoger Spannungseingang



AD Analog/Digital-Wandler

Abb. 7-35: Analoger Spannungseingang

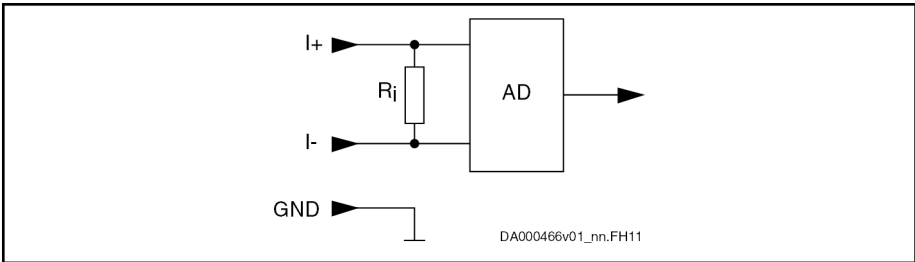
Datum	Einheit	min.	typ.	max.
zulässige Eingangsspannung	V	-30		+30
Arbeitsbereich Eingangsspannung $U_{\text{ein\_work}}$	V	-10		+10
Eingangswiderstand R_U	k Ω	150		300
Eingangsbandbreite (-3 dB)	kHz		1,3	
Gleichtaktbereich	V	-30		+30
Gleichtaktunterdrückung	dB	50		
relativer Messfehler bei 90% $U_{\text{ein\_work}}$	%	-1		+1
Auflösung	Bit		12 ¹⁾ 13,5 ²⁾	
Kabel		Bei Kabellängen > 30 m nur ge- schirmte Kabel verwenden.		

1) Gültig für: Steuerteile Cxx02 (X32), Antriebsregelgeräte HCS01 (X32)

2) Gültig für: Steuerteile mit erweitertem Umfang CSx02.1B (X35), CDB02.1B (X36), optionale E/A-Erweiterung DA (X38)

Tab. 7-37: Analoger Spannungseingang

7.1.9 Analoger Stromeingang



AD Analog/Digital-Wandler
Abb. 7-36: Analoger Stromeingang

Elektrische Daten (Stromeingänge [-20/4 ... 20 mA])

Federkraftklemme (Stecker)	Einheit	min.	max.
Eingangsstrom Messbereich ¹⁾	mA	-20 / 4	20
Eingangsstrom Überwachung Minimalwert ²⁾	mA	2	3
Eingangsstrom Überwachung Maximalwert ³⁾	mA	21	22
Eingangswiderstand	Ω	280	
Eingangsbandbreite (-3db)	kHz	1,3	
Relativer Messfehler bei 18 mA	%	-1	+1
Auflösung	-	13bit (12bit + 4-fach Oversampling) ⁵⁾ 12bit (11bit + 4-fach Oversampling) ⁶⁾	
Überlastschutz ⁴⁾	-	enthalten	
Verdrahtung	-	Bei Kabellängen > 30 m nur geschirmte Kabel verwenden.	

- 1)
- Messbereich (-20 ... 20 oder 4 ... 20) über Parameter einstellbar. Bei Messbereich 4 ... 20 ist automatisch die Minimalwertüberwachung (Drahtbruch) aktiv.
- 2)
- Nur möglich bei Messbereich 4 ... 20
- 3)
- Überwachung schaltet bei ca. ±35 mA ab
- 4)
- Bei Eingangsströmen größer dem Maximalwert wird ein Fehler gemeldet und der Eingang hochohmig geschaltet
- 5)
- Gültig für: Optionale E/A-Erweiterung DA (X38)
- 6)
- Gültig für: Steuerteile mit erweitertem Umfang CSx02.1B (X35), CDB02.1B (X36)

Tab. 7-38: Elektrische Daten

7.1.10 Analoger Ausgang

Datum	Einheit	min	typ	max
Ausgangsspannung	V	-10		+10
Ausgangsbelastung, ohmsch	k Ω	2		
Ausgangsbelastung, kapazitiv	nF			100
Auflösung	mV/lnkr	6 ²⁾		
Wandlungszeit (inkl. Einschwingzeit)	μ s			750 250 ¹⁾
Ausgabetakt		Lagereglertakt		
Genauigkeit (bezogen auf den Messbereich)		$\pm 0,5\%$ bei Last ≥ 10 k Ω $\pm 1\%$ bei Last ≥ 2 k Ω		
Kurzschlusschutz		enthalten		
Überlastschutz		enthalten		

1)

Gültig für optionale E/A-Erweiterung DA

2)

Gültig ab Index AH1 der Leiterkarte ICI04 bzw. ab Produktionswoche 15W39 des Steuerteils (siehe Typenschild des Steuerteils). Davor war die Auflösung 24 mV/lnkr.

Tab. 7-39:

Analoge Ausgänge

7.1.11 Relaiskontakte

Relaiskontakt Typ 2

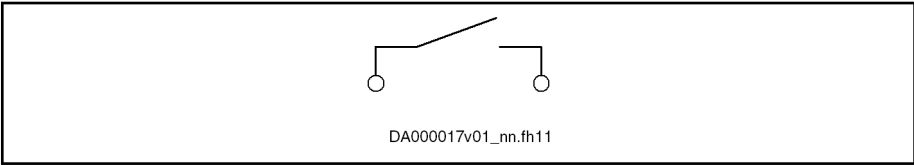


Abb. 7-37: Relaiskontakt

Datum	Einheit	min.	typ.	max.
Strombelastbarkeit	mA	10		1000
Spannungsbelastbarkeit	V			30
Übergangswiderstand bei Mindeststrom	mΩ			1000
Schaltvorgänge bei maximaler Zeitkonstante der Last			1 × 10 ⁶	
Anzahl der mechanischen Schaltzyklen			1 × 10 ⁸	
Zeitkonstante der Last	ms	ohmsch		
Verzugszeit Anziehen	ms			10
Verzugszeit Abfallen	ms			10

Tab. 7-40: Relaiskontakte Typ 2

7.2 Bedienteil

7.2.1 Ausführung

Standard-Bedienteil HAP01.1N



Eine detaillierte Beschreibung des Bedienteils finden Sie in der Dokumentation "Anwendungsbeschreibung Funktionen" der eingesetzten Firmware.



Abb. 7-38: Standard-Bedienteil HAP01.1N

Beschreibung

Das Standard-Bedienteil

- besitzt ein Einzeilen-Display
- muss beim Einschalten des Antriebsregelgerätes aufgesteckt sein, damit es erkannt wird (nicht Hot-Plug-fähig)
- kann als Programmiermodul verwendet werden
- In der **Anzeige** werden Betriebszustände, Kommando- und Fehlerdiagnosen und anstehende Warnungen angezeigt.
- Über die vier **Tasten** kann der Inbetriebnehmer bzw. der Servicetechniker erweiterte Diagnosen sichtbar machen und einfache Kommandos auslösen.
- Speicher
 - 650 kByte für MLD-Bootprogramm
 - 492 Byte für MLD-Retain-Variablen

ADVANCED-Bedienteil HAP01.1A



Eine detaillierte Beschreibung des Bedienteils finden Sie in der Dokumentation "Anwendungsbeschreibung Funktionen" der eingesetzten Firmware.

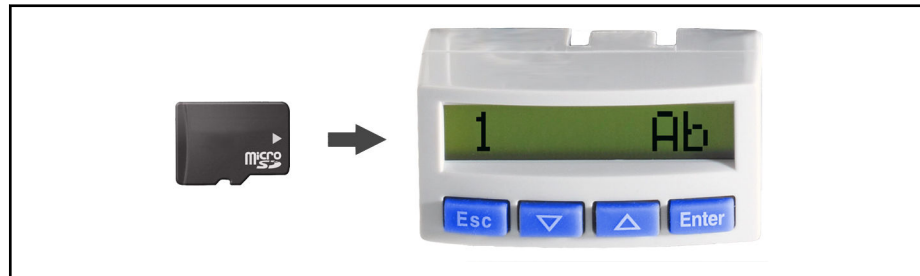


Abb. 7-39: ADVANCED-Bedienteil HAP01.1A

Beschreibung Das ADVANCED-Bedienteil HAP01.1A

- besitzt einen Steckplatz für eine **microSD-Speicherkarte (PFM04.1)**
- besitzt ein Einzeilen-Display
- Hot-Plug-fähig
- kann als Programmiermodul verwendet werden
- In der **Anzeige** werden Betriebszustände, Kommando- und Fehlerdiagnosen und anstehende Warnungen angezeigt.
- Über die vier **Tasten** kann der Inbetriebnehmer bzw. der Servicetechniker erweiterte Diagnosen sichtbar machen und einfache Kommandos auslösen.
- Speicher:
 - 2 MB (Daten, Flash-Speicher)
 - 16 MB (Code, Flash-Speicher)
 - 32 kB (Retain-Daten, FRAM-Speicher)

7.3 Leistungsteil

7.3.1 Steuerspannung

Daten zur Versorgung mit Steuerspannung

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0003- _02	HCS01.1E -W0006- _02	HCS01.1E -W0009- _02	HCS01.1E -W0013- _02	HCS01.1E -W0018- _02
Eingang Steuerspannung ¹⁾	U _{N3}	V	24 ± 20%				
Steuerspannung bei Einsatz Motorhaltebremse mit Motorkabellänge kleiner 40 m ²⁾	U _{N3}	V	24 ± 5%				
Steuerspannung bei Einsatz Motorhaltebremse mit Motorkabellänge größer 50 m (HCS01 größer 40 m) ³⁾	U _{N3}	V	26 ± 5%				
max. Einschaltstrom an 24-V-Versorgung	I _{Ein3_max}	A	3,30				
Pulsdauer von I _{Ein3}	t _{Ein3Lade}	ms	2				
Eingangskapazität	C _{N3}	mF	0,04				
Leistungsaufnahme Steuerspannung bei U _{N3} ⁴⁾	P _{N3}	W	27		28		34
Letzte Änderung: 2012-01-23							

1) 2) 3) Versorgungsspannung für die Motorhaltebremse beachten
 4) siehe Hinweis "Leistungsaufnahme Steuerspannung bei U_{N3} "
 Tab. 7-41: HCS - Daten zur Versorgung mit Steuerspannung



Leistungsaufnahme Steuerspannung bei U_{N3}

Inklusive Steuerteil, zuzüglich Sicherheitsoption

Daten zur Versorgung mit Steuerspannung

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0005- _03	HCS01.1E -W0008- _03	HCS01.1E -W0018- _03	HCS01.1E -W0028- _03	HCS01.1E -W0054- _03
Eingang Steuerspannung ¹⁾	U _{N3}	V	24 ± 20%				
Steuerspannung bei Einsatz Motorhaltebremse mit Motorkabellänge kleiner 40 m ²⁾	U _{N3}	V	24 ± 5%				
Steuerspannung bei Einsatz Motorhaltebremse mit Motorkabellänge größer 50 m (HCS01 größer 40 m) ³⁾	U _{N3}	V	26 ± 5%				
max. Einschaltstrom an 24-V-Versorgung	I _{Ein3_max}	A	3,30				4,50
Pulsdauer von I _{Ein3}	t _{Ein3Lade}	ms	2				
Letzte Änderung: 2012-01-23							

Technische Daten der Komponenten

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0005- _03	HCS01.1E -W0008- _03	HCS01.1E -W0018- _03	HCS01.1E -W0028- _03	HCS01.1E -W0054- _03
Eingangskapazität	C _{N3}	mF	0,04				0,06
Leistungsaufnahme Steuerspannung bei U _{N3} ⁴⁾	P _{N3}	W	27	28	34		45
Letzte Änderung: 2012-01-23							

1) 2) 3) Versorgungsspannung für die Motorhaltebremse beachten
 4) siehe Hinweis "Leistungsaufnahme Steuerspannung bei U_{N3} "
 Tab. 7-42: HCS - Daten zur Versorgung mit Steuerspannung

**Leistungsaufnahme Steuerspannung bei U_{N3}**

Inklusive Steuerteil, zuzüglich Sicherheitsoption

**Überspannungen**

Überspannungen größer als 33 V müssen durch Maßnahmen in der elektrischen Ausrüstung der Maschine oder Anlage abgeleitet werden.

Hierzu gehören:

- 24-Volt-Netzteile, die eingehende Überspannungen auf den zulässigen Wert reduzieren.
- Überspannungsbegrenzer am Schaltschrankeingang, die vorhandene Überspannungen auf den zulässigen Wert begrenzen. Dies gilt auch für lange 24-Volt-Leitungen, die parallel zu Leistungs- und Netzkabeln verlegt sind und Überspannungen durch induktive oder kapazitive Kopplung aufnehmen können.

7.3.2 Netzspannung

Daten zur Versorgung mit Netzspannung

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0003- _02	HCS01.1E -W0006- _02	HCS01.1E -W0009- _02	HCS01.1E -W0013- _02	HCS01.1E -W0018- _02
Netzfrequenz	f _{LN}	Hz	50...60				
Toleranz Netzfrequenz		Hz	± 2				
maximal zulässige Netzfrequenz- änderung	Δf _{LN} /Δt	Hz/s	2				
Drehfeldbedingung			keine				
Kurzschlussfestigkeit	SCCR	A rms	42000				
Netzspannung Nennwert	U _{LN_nenn}	V	3 AC 230				
Netzspannung einphasig	U _{LN}	V	110...230				
Netzspannung dreiphasig an TN- S-, TN-C-, TT-Netzen	U _{LN}	V	110...230				
Letzte Änderung: 2012-06-28							

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0003- _02	HCS01.1E -W0006- _02	HCS01.1E -W0009- _02	HCS01.1E -W0013- _02	HCS01.1E -W0018- _02
Netzspannung dreiphasig an IT-Netzen ¹⁾	U _{LN}	V	110...230				
Netzspannung dreiphasig an Netzen mit geerdetem Außenleiter ²⁾	U _{LN}	V	110...230				
Toleranz U _{LN}		%	± 10				
Minimale Kurzschlussleistung der Netzversorgung für störungsfreien Betrieb	S _{k_min}	MVA	0,02	0,03	0,05	0,1	0,2
Mindestinduktivität der Netzversorgung (Induktivität des Netzstranges) ³⁾	L _{min}	µH	40				
zugeordneter Netzdrosseltyp			-				
Einschaltstrom	I _{L_trans_max_on}	A	siehe Abbildung				
maximal zulässige Schaltspiele EIN-AUS pro Minute ⁴⁾			1				
Netzeingangsdauerstrom bei U _{LN_nenn} und P _{DC_cont} (einphasig, ohne Netzdrossel) ⁵⁾	I _{LN}	A	1,80	2,80	5,00	8,30	12,80
Netzeingangsdauerstrom bei U _{LN_nenn} und P _{DC_cont} (dreiphasig, ohne Netzdrossel) ⁶⁾	I _{LN}	A	0,60	1,20	2,30	4,50	9,60
Netzeingangsdauerstrom bei U _{LN_nenn} und P _{DC_cont} (einphasig, mit Netzdrossel) ⁷⁾	I _{LN}	A	-				
Netzeingangsdauerstrom bei U _{LN_nenn} und P _{DC_cont} (dreiphasig, mit Netzdrossel) ⁸⁾	I _{LN}	A	-				
Bemessungsstrom AC1 für Netzschütz bei Nenndaten			ILN				
Netzsicherung nach EN 60204-1 (einphasig, ohne Netzdrossel)		A	4;gG		6;gG	10;gG	16;gG
Netzsicherung nach EN 60204-1 (dreiphasig, ohne Netzdrossel)		A	2;gG		4;gG	6;gG	16;gG
Netzsicherung nach EN 60204-1 (einphasig, mit Netzdrossel)		A	-				
Netzsicherung nach EN 60204-1 (dreiphasig, mit Netzdrossel)		A	-				
Letzte Änderung: 2012-06-28							

Technische Daten der Komponenten

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0003- _02	HCS01.1E -W0006- _02	HCS01.1E -W0009- _02	HCS01.1E -W0013- _02	HCS01.1E -W0018- _02
erforderlicher Anschlussquer- schnitt nach NFPA 79 und UL 508 A (internal wiring); ⁹⁾	A _{LN}	AWG	AWG 14				
Netzanschlussleistung bei U _{LN_nenn} und P _{DC_cont} (dreiphasig, ohne Netzdrossel)	S _{LN}	kVA	0,30	0,53	0,92	1,55	3,52
Netzanschlussleistung bei U _{LN_nenn} und P _{DC_cont} (dreiphasig, mit Netz- drossel)	S _{LN}	kVA	-				
Netzanschlussleistung bei U _{LN_nenn} und P _{DC_cont} (einphasig, ohne Netzdrossel)	S _{LN}	kVA	-				
Netzanschlussleistung bei U _{LN_nenn} und P _{DC_cont} (einphasig, mit Netz- drossel)	S _{LN}	kVA	-				
Leistungsfaktor TPF (λ _L) bei U _{LN_nenn} und P _{DC_cont} (einphasig, ohne Netzdrossel) ¹⁰⁾	TPF		0,29	0,32	0,35	0,37	0,49
Leistungsfaktor TPF (λ _L) bei U _{LN_nenn} und P _{DC_cont} (dreiphasig, ohne Netzdrossel) ¹¹⁾	TPF		0,47		0,52	0,56	0,52
Leistungsfaktor TPF (λ _L) bei U _{LN_nenn} und P _{DC_cont} (einphasig, mit Netzdrossel) ¹²⁾	TPF		-				
Leistungsfaktor TPF (λ _L) bei U _{LN_nenn} und P _{DC_cont} (dreiphasig, mit Netzdrossel) ¹³⁾	TPF		-				
Leistungsfaktor TPF (λ _L) bei U _{LN_nenn} und 10% P _{DC_cont} (einpha- sig, ohne Netzdrossel)	TPF _{10%}		-				
Leistungsfaktor TPF (λ _L) bei U _{LN_nenn} und 10% P _{DC_cont} (drei- phasig, ohne Netzdrossel)	TPF _{10%}		0,28	0,33	0,38	0,40	0,37
Leistungsfaktor TPF (λ _L) bei U _{LN_nenn} und 10% P _{DC_cont} (einpha- sig, mit Netzdrossel)	TPF _{10%}		-				
Leistungsfaktor TPF (λ _L) bei U _{LN_nenn} und 10% P _{DC_cont} (drei- phasig, mit Netzdrossel)	TPF _{10%}		-				
Leistungsfaktor der Grundschiwin- gung DPF bei P _{DC_cont} (einphasig, ohne Netzdrossel)	cosφ ^{h1}		-				
Letzte Änderung: 2012-06-28							

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0003- _02	HCS01.1E -W0006- _02	HCS01.1E -W0009- _02	HCS01.1E -W0013- _02	HCS01.1E -W0018- _02
Leistungsfaktor der Grundschi- nung DPF bei P _{DC_cont} (dreiphasig, ohne Netzdrossel)	cosφ ^{h1}		0,99				
Leistungsfaktor der Grundschi- nung DPF bei P _{DC_cont} (einphasig, mit Netzdrossel)	cosφ ^{h1}		-				
Leistungsfaktor der Grundschi- nung DPF bei P _{DC_cont} (dreiphasig, mit Netzdrossel)	cosφ ^{h1}		-				
Letzte Änderung: 2012-06-28							

1) 2)

Netzspannung $> U_{LN}$: Trenntrafo mit geerdetem
Sternpunkt einsetzen, keinen Spartrafo verwen-
den!

3)

andernfalls Netzdrossel HNL einsetzen

4)

zulässige Anzahl Einschaltvorgänge beachten; oh-
ne externe Kapazitäten am Zwischenkreis

5) 6) 7) 8) 10) 11) 12) 13)

Zwischenwerte durch Interpolation ermitteln

9)

PVC-Kupferleitung (Leitertemperatur 90 °C;

$T_a \leq 40$ °C) nach NFPA 79 Kapitel 12 und

UL 508A Kapitel 28

Tab. 7-43: HCS - Daten zur Versorgung mit Netzspannung

Daten zur Versorgung mit Netzspannung

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0005- _03	HCS01.1E -W0008- _03	HCS01.1E -W0018- _03	HCS01.1E -W0028- _03	HCS01.1E -W0054- _03
Netzfrequenz	f _{LN}	Hz	50...60				
Toleranz Netzfrequenz		Hz	± 2				
maximal zulässige Netzfrequenz- änderung	Δf _{LN} /Δt	Hz/s	2				
Drehfeldbedingung			keine				
Kurzschlussfestigkeit	SCCR	A rms	42000				
Netzspannung Nennwert	U _{LN_nenn}	V	3 AC 400				
Netzspannung einphasig	U _{LN}	V	nicht zulässig				
Netzspannung dreiphasig an TN- S-, TN-C-, TT-Netzen	U _{LN}	V	200...500				
Netzspannung dreiphasig an IT- Netzen ¹⁾	U _{LN}	V	200...230				
Netzspannung dreiphasig an Netzen mit geerdetem Außenlei- ter ²⁾	U _{LN}	V	200...230				
Toleranz U _{LN}		%	± 10				
Letzte Änderung: 2012-06-28							

Technische Daten der Komponenten

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0005- _03	HCS01.1E -W0008- _03	HCS01.1E -W0018- _03	HCS01.1E -W0028- _03	HCS01.1E -W0054- _03
Minimale Kurzschlussleistung der Netzversorgung für störungsfreien Betrieb	S _{k_min}	MVA	0,05	0,1	0,2	0,3	0,9
Mindestinduktivität der Netzversorgung (Induktivität des Netzstranges) ³⁾	L _{min}	µH	40				
zugeordneter Netzdrosseltyp			-			HNL01.1E -1000- N0012- A-500- NNNN	HNL01.1E -0600- N0032- A-500- NNNN
Einschaltstrom	I _{L_trans_max _on}	A	siehe Abbildung				
maximal zulässige Schaltspiele EIN-AUS pro Minute ⁴⁾			1				
Netzeingangsdauerstrom bei U _{LN_nenn} und P _{DC_cont} (einphasig, ohne Netzdrossel) ⁵⁾	I _{LN}	A	-				
Netzeingangsdauerstrom bei U _{LN_nenn} und P _{DC_cont} (dreiphasig, ohne Netzdrossel) ⁶⁾	I _{LN}	A	1,50	2,50	5,00	8,00	25,00
Netzeingangsdauerstrom bei U _{LN_nenn} und P _{DC_cont} (einphasig, mit Netzdrossel) ⁷⁾	I _{LN}	A	-				
Netzeingangsdauerstrom bei U _{LN_nenn} und P _{DC_cont} (dreiphasig, mit Netzdrossel) ⁸⁾	I _{LN}	A	-			10,00	28,00
Bemessungsstrom AC1 für Netzschutz bei Nenndaten			ILN				
Netzsicherung nach EN 60204-1 (einphasig, ohne Netzdrossel)		A	-				
Netzsicherung nach EN 60204-1 (dreiphasig, ohne Netzdrossel)		A	2;gG	4;gG	6;gG	10;gG	32;gG
Netzsicherung nach EN 60204-1 (einphasig, mit Netzdrossel)		A	-				
Netzsicherung nach EN 60204-1 (dreiphasig, mit Netzdrossel)		A	-			16;gG	32;gG
erforderlicher Anschlussquerschnitt nach NFPA 79 und UL 508 A (internal wiring); ⁹⁾	A _{LN}	AWG	AWG 14				AWG 10
Letzte Änderung: 2012-06-28							

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0005- _03	HCS01.1E -W0008- _03	HCS01.1E -W0018- _03	HCS01.1E -W0028- _03	HCS01.1E -W0054- _03
Netzanschlussleistung bei U_{LN_nenn} und P_{DC_cont} (dreiphasig, ohne Netzdrossel)	S_{LN}	kVA	1,00	1,54	3,50	4,90	16,00
Netzanschlussleistung bei U_{LN_nenn} und P_{DC_cont} (dreiphasig, mit Netzdrossel)	S_{LN}	kVA	-			5,50	18,00
Netzanschlussleistung bei U_{LN_nenn} und P_{DC_cont} (einphasig, ohne Netzdrossel)	S_{LN}	kVA	-				
Netzanschlussleistung bei U_{LN_nenn} und P_{DC_cont} (einphasig, mit Netzdrossel)	S_{LN}	kVA	-				
Leistungsfaktor TPF (λ_L) bei U_{LN_nenn} und P_{DC_cont} (einphasig, ohne Netzdrossel) ¹⁰⁾	TPF		-				
Leistungsfaktor TPF (λ_L) bei U_{LN_nenn} und P_{DC_cont} (dreiphasig, ohne Netzdrossel) ¹¹⁾	TPF		0,49	0,56	0,52	0,53	0,56
Leistungsfaktor TPF (λ_L) bei U_{LN_nenn} und P_{DC_cont} (einphasig, mit Netzdrossel) ¹²⁾	TPF		-				
Leistungsfaktor TPF (λ_L) bei U_{LN_nenn} und P_{DC_cont} (dreiphasig, mit Netzdrossel) ¹³⁾	TPF		-			0,72	0,78
Leistungsfaktor TPF (λ_L) bei U_{LN_nenn} und 10% P_{DC_cont} (einphasig, ohne Netzdrossel)	TPF _{10%}		-				
Leistungsfaktor TPF (λ_L) bei U_{LN_nenn} und 10% P_{DC_cont} (dreiphasig, ohne Netzdrossel)	TPF _{10%}		0,30	0,35	0,38	0,40	0,45
Leistungsfaktor TPF (λ_L) bei U_{LN_nenn} und 10% P_{DC_cont} (einphasig, mit Netzdrossel)	TPF _{10%}		-				
Leistungsfaktor TPF (λ_L) bei U_{LN_nenn} und 10% P_{DC_cont} (dreiphasig, mit Netzdrossel)	TPF _{10%}		-				
Leistungsfaktor der Grundschiwingung DPF bei P_{DC_cont} (einphasig, ohne Netzdrossel)	$\cos\varphi^{h1}$		-				
Leistungsfaktor der Grundschiwingung DPF bei P_{DC_cont} (dreiphasig, ohne Netzdrossel)	$\cos\varphi^{h1}$		0,99	0,98	0,99	0,98	0,97
Letzte Änderung: 2012-06-28							

Technische Daten der Komponenten

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0005- _03	HCS01.1E -W0008- _03	HCS01.1E -W0018- _03	HCS01.1E -W0028- _03	HCS01.1E -W0054- _03
Leistungsfaktor der Grundschi- nung DPF bei P _{DC_cont} (einphasig, mit Netzdrossel)	cosφ ^{h1}		-				
Leistungsfaktor der Grundschi- nung DPF bei P _{DC_cont} (dreiphasig, mit Netzdrossel)	cosφ ^{h1}		-			0,99	0,95
Letzte Änderung: 2012-06-28							

1) 2)

Netzspannung $> U_{LN}$: Trenntrafo mit geerdetem
Sternpunkt einsetzen, keinen Spartrafo verwen-
den!

3)

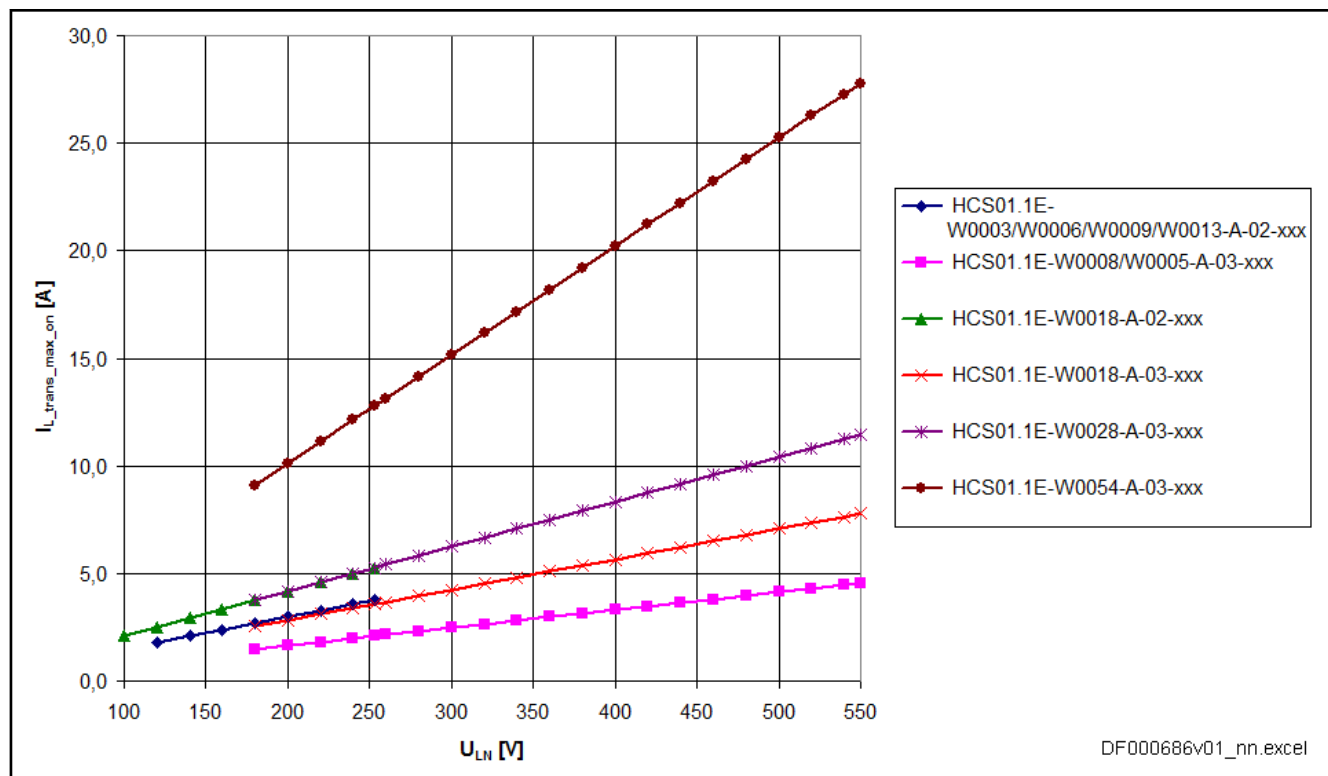
andernfalls Netzdrossel HNL einsetzen

4)

zulässige Anzahl Einschaltvorgänge beachten; oh-
ne externe Kapazitäten am Zwischenkreis

5) 6) 7) 8) 10) 11) 12) 13) Zwischenwerte durch Interpolation ermitteln
9) PVC-Kupferleitung (Leitertemperatur 90 °C;
 $T_a \leq 40$ °C) nach NFPA 79 Kapitel 12 und
UL 508A Kapitel 28

Tab. 7-44: HCS - Daten zur Versorgung mit Netzspannung



$I_{L\_trans\_max\_on}$
 U_{LN}

Maximaler Einschaltstrom
Netzspannung

Abb. 7-40: Maximaler Einschaltstrom vs. Netzspannung

7.3.3 Zwischenkreis

Daten des Leistungsteils - Zwischenkreis

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0003- _02	HCS01.1E -W0006- _02	HCS01.1E -W0009- _02	HCS01.1E -W0013- _02	HCS01.1E -W0018- _02	
Zwischenkreisspannung	U _{DC}	V	U _{LN} x 1,41					
Kapazität im Zwischenkreis	C _{DC}	mF	0,44		0,78		1,20	
DC-Widerstand im Zwischenkreis (L+ nach L-)	R _{DC}	kOhm	663,00					61,20
Nennleistung (t > 10 min) bei f _s = 4 kHz; U _{LN_nenn} ; Aussteuergrad a ₀ > 0,8; mit Netzdrossel	P _{DC_cont}	kW	-					
Nennleistung (t > 10 min) bei f _s = 4 kHz; U _{LN_nenn} ; Aussteuergrad a ₀ > 0,8; ohne Netzdrossel	P _{DC_cont}	kW	0,15	0,25	0,46	0,80	1,80	
Faktor, um P _{DC_cont} bei 1-phasiger Netzspannung zu reduzieren	f _{1_3ph}		1,00			0,80	0,70	
Verlauf P _{DC_cont} und P _{DC_max} über Netzeingangsspannung; U _{LN} ≤ U _{LN_nenn}		%/V	P _{DC_cont} (U _{LN}) = P _{DC_cont} x [1 - (230 - U _{LN}) x 0,0025]					
Verlauf P _{DC_cont} und P _{DC_max} über Netzeingangsspannung; U _{LN} > U _{LN_nenn}		%/V	keine Leistungserhöhung					
maximal zulässige Zwischenkreisleistung bei U _{LN_nenn} ; mit Netzdrossel	P _{DC_max}	kW	-					
maximal zulässige Zwischenkreisleistung bei U _{LN_nenn} ; ohne Netzdrossel	P _{DC_max}	kW	0,45	0,75	1,38	2,40	4,80	
Symmetriefaktor für P _{DC_cont} (für Parallelbetrieb am gemeinsamen Zwischenkreis) mit Netzdrossel			-					
Symmetriefaktor für P _{DC_cont} (für Parallelbetrieb am gemeinsamen Zwischenkreis) ohne Netzdrossel			-					
Überwachungswert maximale Zwischenkreisspannung, Abschalt-schwelle	U _{DC_li-mit_max}	V	420					
Überwachungswert minimale Zwischenkreisspannung, Schwelle Unterspannung	U _{DC_li-mit_min}	V	0,75 x U _{LN} bzw. "P-0-0114, Unterspannungsschwelle", wenn P-0-0114 > 0,75 x U _{LN}					
Dauerleistung Ladewiderstand	P _{DC_Start}	kW	0,03					0,15
Letzte Änderung: 2012-05-16								

Technische Daten der Komponenten

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0003- _02	HCS01.1E -W0006- _02	HCS01.1E -W0009- _02	HCS01.1E -W0013- _02	HCS01.1E -W0018- _02
zulässige externe Zwischenkreis-Kapazität (nom.) bei $U_{LN\_nenn}^{1)}$	C_{DCext}	mF	-				
Ladezeit für maximale C_{DCext} externe Zwischenkreis-Kapazität bei U_{LN_nenn}	$t_{la-de\_DC\_Cext}$	s	2,50				
Letzte Änderung: 2012-05-16							

1) zugeordnete Netzdrossel einsetzen

Tab. 7-45: HCS - Daten des Leistungsteils - Zwischenkreis

Daten des Leistungsteils - Zwischenkreis

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0005- _03	HCS01.1E -W0008- _03	HCS01.1E -W0018- _03	HCS01.1E -W0028- _03	HCS01.1E -W0054- _03
Zwischenkreisspannung	U _{DC}	V	ULN x 1,41				
Kapazität im Zwischenkreis	C _{DC}	mF	0,11		0,39		0,78
DC-Widerstand im Zwischenkreis (L+ nach L-)	R _{DC}	kOhm	320,00		230,00		136,00
Nennleistung (t > 10 min) bei f _s = 4 kHz; U _{LN_nenn} ; Aussteuergrad a ₀ > 0,8; mit Netzdrossel	P _{DC_cont}	kW	-			4,00	14,00
Nennleistung (t > 10 min) bei f _s = 4 kHz; U _{LN_nenn} ; Aussteuergrad a ₀ > 0,8; ohne Netzdrossel	P _{DC_cont}	kW	0,46	0,86	1,70	2,60	9,00
Faktor, um P _{DC_cont} bei 1-phasiger Netzspannung zu reduzieren	f _{1_3ph}		1-phasiger Betrieb nicht zulässig				
Verlauf P _{DC_cont} und P _{DC_max} über Netzeingangsspannung; U _{LN} ≤ U _{LN_nenn}		%/V	P _{DC_cont} (ULN) = P _{DC_cont} x [1 - (400 - U _{LN}) x 0,0025]				
Verlauf P _{DC_cont} und P _{DC_max} über Netzeingangsspannung; U _{LN} > U _{LN_nenn}		%/V	keine Leistungserhöhung				
maximal zulässige Zwischenkreisleistung bei U _{LN_nenn} ; mit Netzdrossel	P _{DC_max}	kW	-			9,70	19,00
maximal zulässige Zwischenkreisleistung bei U _{LN_nenn} ; ohne Netzdrossel	P _{DC_max}	kW	1,38	2,58	5,10	6,20	14,00
Symmetrierfaktor für P _{DC_cont} (für Parallelbetrieb am gemeinsamen Zwischenkreis) mit Netzdrossel			-			0,80	
Letzte Änderung: 2014-12-19							

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0005- _03	HCS01.1E -W0008- _03	HCS01.1E -W0018- _03	HCS01.1E -W0028- _03	HCS01.1E -W0054- _03
Überwachungswert maximale Zwischenkreisspannung, Abschalt-schwelle	U _{DC_li-mit_max}	V	900				
Überwachungswert minimale Zwischenkreisspannung, Schwelle Unterspannung	U _{DC_li-mit_min}	V	0,75 x U _{LN} bzw. "P-0-0114, Unterspannungsschwelle", wenn P-0-0114 > 0,75 x U _{LN}				
Dauerleistung Ladewiderstand	P _{DC_Start}	kW	0,03		0,05	0,15	0,50
zulässige externe Zwischenkreis-Kapazität (nom.) bei U _{LN_nenn} ¹⁾	C _{DCext}	mF	-		3,00	4,00	13,00
Ladezeit für maximale C _{DCext} externe Zwischenkreis-Kapazität bei U _{LN_nenn}	t _{la-de_DC_Cext}	s	2,50				
Letzte Änderung: 2014-12-19							

1) zugeordnete Netzdrossel einsetzen
 Tab. 7-46: HCS - Daten des Leistungsteils - Zwischenkreis

7.3.4 Integrierter Bremswiderstand



Informationen zum externen Bremswiderstand: Siehe [Kap. 8.3.4 "Externe Bremswiderstände HLR" auf Seite 284](#).

Daten zum integrierten Bremswiderstand

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0003- _02	HCS01.1E -W0006- _02	HCS01.1E -W0009- _02	HCS01.1E -W0013- _02	HCS01.1E -W0018- _02
Dauerleistung Bremswiderstand	P _{BD}	kW	0,02			0,03	0,15
Spitzenleistung Bremswiderstand	P _{BS}	kW	1,68				2,24
nominaler Bremswiderstand	R _{DC_Bleeder}	Ohm	100				68
Bremswiderstand Einschalt- schwelle - unabhängig von der Netzspannung ¹⁾	U _{R_DC_On_f}	V	390				
Bremswiderstand Einschalt- schwelle - abhängig von der Netz- spannung ²⁾	U _{R_DC_On_v}		-				
maximal zulässige Einschaltdauer	t _{on_max}	s	0,20				1,34
minimale zulässige Zyklusdauer	T _{cycl}	s	16,80	11,20			20,00
aufnehmbare Rückspeiseenergie	W _{R_max}	kWs	0,40				3,00
Letzte Änderung: 2012-05-16							

Technische Daten der Komponenten

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0003- _02	HCS01.1E -W0006- _02	HCS01.1E -W0009- _02	HCS01.1E -W0013- _02	HCS01.1E -W0018- _02
Symmetrierfaktor für P _{BD} (für Parallelbetrieb an gemeinsamen Zwischenkreis)	f		-				
Kühlung des integrierten Bremswiderstands			natürliche Konvektion			forciert belüftet	
Letzte Änderung: 2012-05-16							

1) 2) Werkseinstellung
 Tab. 7-47: HCS - Daten zum integrierten Bremswiderstand

Daten zum integrierten Bremswiderstand

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0005- _03	HCS01.1E -W0008- _03	HCS01.1E -W0018- _03	HCS01.1E -W0028- _03	HCS01.1E -W0054- _03
Dauerleistung Bremswiderstand	P _{BD}	kW	0,02	0,03	0,05	0,15	0,50
Spitzenleistung Bremswiderstand	P _{BS}	kW	4,00		7,20	10,60	25,80
nominaler Bremswiderstand	R _{DC_Bleeder}	Ohm	180		100	68	28
Bremswiderstand Einschalt- schwelle - unabhängig von der Netzspannung ¹⁾	U _{R_DC_On_f}	V	820				
Bremswiderstand Einschalt- schwelle - abhängig von der Netz- spannung ²⁾	U _{R_DC_On_v}		130% von Parameter P-0-0815, max 820V				
maximal zulässige Einschaltdauer	t _{on_max}	s	0,20		0,32	0,28	0,50
minimale zulässige Zyklusdauer	T _{cycl}	s	40,00	26,70	45,40	20,00	26,00
aufnehmbare Rückspeiseenergie	W _{R_max}	kWs	0,80		2,25	3,00	13,00
Symmetrierfaktor für P _{BD} (für Pa- rallelbetrieb an gemeinsamen Zwi- schenkreis)	f		0,80				
Kühlung des integrierten Brems- widerstands			forciert belüftet				
Letzte Änderung: 2012-05-16							

1) 2) Werkseinstellung
 Tab. 7-48: HCS - Daten zum integrierten Bremswiderstand

7.3.5 Wechselrichter

Daten des Leistungsteils - Wechselrichter

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0003- _02	HCS01.1E -W0006- _02	HCS01.1E -W0009- _02	HCS01.1E -W0013- _02	HCS01.1E -W0018- _02
zulässige Schaltfrequenzen ¹⁾	f_s	kHz	4, 8, 12, 16				
Ausgangsspannung, Grundschwingung bei U/f-Steuerung	U_{out_eff}	V	~UDC x 0,71				
Ausgangsspannung, Grundschwingung bei geregelterm Betrieb	U_{out_eff}	V	~UDC x 0,71				
Spannungssteilheit am Ausgang bei U_{LN_nenn} und 15 m Motorkabel-länge Phase-Phase (10-90%) ²⁾	du/dt	kV/μs	5,00				
Spannungssteilheit am Ausgang bei U_{LN_nenn} und 15 m Motorkabel-länge Phase-Erde (10-90%) ³⁾	du/dt	kV/μs	5,00				
Drehfrequenzbereich bei $f_s = 4$ kHz	f_{out_4k}	Hz	0...400				
Drehfrequenzbereich bei $f_s = 8$ kHz	f_{out_8k}	Hz	0...800				
Drehfrequenzbereich bei $f_s = 12$ kHz	f_{out_12k}	Hz	0...1200				
Drehfrequenzbereich bei $f_s = 16$ kHz	f_{out_16k}	Hz	0...1600				
Drehfrequenz-Schwelle zur Erkennung Motorstillstand ⁴⁾	f_{out_still}	Hz	4				
maximaler Ausgangsstrom bei $f_s = 4$ kHz	I_{out_max4}	A	3,3	6,0	9,0	13,0	18,0
maximaler Ausgangsstrom bei $f_s = 8$ kHz	I_{out_max8}	A	3,3	6,0	9,0	13,0	18,0
maximaler Ausgangsstrom bei $f_s = 12$ kHz	I_{out_max12}	A	3,3	6,0	9,0	13,0	18,0
maximaler Ausgangsstrom bei $f_s = 16$ kHz	I_{out_max16}	A	3,3	6,0	9,0	13,0	18,0
Dauerausgangsstrom bei $f_s = 4$ kHz	I_{out_cont4}	A	1,4	2,4	3,0	4,4	7,6
Dauerausgangsstrom bei $f_s = 8$ kHz	I_{out_cont8}	A	1,0	1,8	2,6	4,2	7,6
Dauerausgangsstrom bei $f_s = 12$ kHz ⁵⁾	I_{out_cont12}	A	0,6	1,2	1,7	2,7	7,6
Letzte Änderung: 2015-06-12							

Technische Daten der Komponenten

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0003- _02	HCS01.1E -W0006- _02	HCS01.1E -W0009- _02	HCS01.1E -W0013- _02	HCS01.1E -W0018- _02
Dauerausgangsstrom bei $f_s = 16 \text{ kHz}^{6)}$	$I_{\text{out\_cont16}}$	A	0,5	0,8	1,1	1,9	7,6
Dauerausgangsstrom bei $f_s = 4 \text{ kHz}$; Drehfrequenz $f_{\text{out}} < f_{\text{out\_still}}$	$I_{\text{out\_cont0Hz\_4}}$	A	1,1	2,1	3,0	4,4	7,6
Dauerausgangsstrom bei $f_s = 8 \text{ kHz}$; Drehfrequenz $f_{\text{out}} < f_{\text{out\_still}}$	$I_{\text{out\_cont0Hz\_8}}$	A	0,9	1,6	2,3	3,1	6,0
Dauerausgangsstrom bei $f_s = 12 \text{ kHz}$; Drehfrequenz $f_{\text{out}} < f_{\text{out\_still}}^{7)}$	$I_{\text{out\_cont0Hz\_12}}$	A	0,5	1,0	1,4	2,0	5,0
Dauerausgangsstrom bei $f_s = 16 \text{ kHz}$; Drehfrequenz $f_{\text{out}} < f_{\text{out\_still}}^{8)}$	$I_{\text{out\_cont0Hz\_16}}$	A	0,4	0,7	0,9	1,3	4,2
zugeordnete Ausgangsfilter bei Nenndaten; $f_s = 4 \text{ kHz}$			-				
Letzte Änderung: 2015-06-12							

- 1) auch abhängig von Firmware und Steuerteil; siehe auch Parameterbeschreibung "P-0-0001, Schaltfrequenz der Leistungs-
endstufe"; siehe auch "P-0-4058, Verstärker-Kenndaten"
- 2) 3) Richtwert, siehe nachfolgenden Hinweis
- 4) siehe nachfolgenden Hinweis zur Reduzierung des Ausgangs-
stroms
- 5) 6) 7) 8) siehe auch Parameterbeschreibung "P-0-0556, Achsregler-
Konfiguration", Auslastungsabhängige Reduzierung Schaltfre-
quenz f_s

Tab. 7-49: HCS - Daten des Leistungsteils - Wechselrichter

Daten des Leistungsteils - Wechselrichter

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0005- _03	HCS01.1E -W0008- _03	HCS01.1E -W0018- _03	HCS01.1E -W0028- _03	HCS01.1E -W0054- _03
zulässige Schaltfrequenzen ¹⁾	f _s	kHz	4, 8, 12, 16				4, 8, 12
Ausgangsspannung, Grund- schwingung bei U/f-Steuerung	U _{out_eff}	V	~UDC x 0,71				
Ausgangsspannung, Grund- schwingung bei geregelter Be- trieb	U _{out_eff}	V	~UDC x 0,71				
Spannungssteilheit am Ausgang bei U _{LN_nenn} und 15 m Motorkabel- länge Phase-Phase (10-90%) ²⁾	du/dt	kV/μs	5,00				
Letzte Änderung: 2015-06-12							

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0005- _03	HCS01.1E -W0008- _03	HCS01.1E -W0018- _03	HCS01.1E -W0028- _03	HCS01.1E -W0054- _03
Spannungssteilheit am Ausgang bei U_{LN_nenn} und 15 m Motorkabel-länge Phase-Erde (10-90%) ³⁾	du/dt	kV/μs	5,00				
Drehfrequenzbereich bei $f_s = 2$ kHz	f_{out_2k}	Hz	-				
Drehfrequenzbereich bei $f_s = 4$ kHz	f_{out_4k}	Hz	0...400				
Drehfrequenzbereich bei $f_s = 8$ kHz	f_{out_8k}	Hz	0...800				
Drehfrequenzbereich bei $f_s = 12$ kHz	f_{out_12k}	Hz	0...1200				
Drehfrequenzbereich bei $f_s = 16$ kHz	f_{out_16k}	Hz	0...1600				-
Drehfrequenz-Schwelle zur Erkennung Motorstillstand ⁴⁾	f_{out_still}	Hz	4				
maximaler Ausgangsstrom bei $f_s = 2$ kHz	I_{out_max2}	A	-				
maximaler Ausgangsstrom bei $f_s = 4$ kHz	I_{out_max4}	A	5,0	8,0	18,0	28,5	54,0
maximaler Ausgangsstrom bei $f_s = 8$ kHz	I_{out_max8}	A	5,0	8,0	18,0	28,5	40,0
maximaler Ausgangsstrom bei $f_s = 12$ kHz	I_{out_max12}	A	5,0	8,0	18,0	21,9	30,4
maximaler Ausgangsstrom bei $f_s = 16$ kHz	I_{out_max16}	A	5,0	8,0	16,5	17,6	-
Dauerausgangsstrom bei $f_s = 2$ kHz	I_{out_cont2}	A	-				
Dauerausgangsstrom bei $f_s = 4$ kHz	I_{out_cont4}	A	2,0	2,7	7,6	11,5	21,0
Dauerausgangsstrom bei $f_s = 8$ kHz	I_{out_cont8}	A	1,6	2,3	6,1	7,9	21,0
Dauerausgangsstrom bei $f_s = 12$ kHz ⁵⁾	I_{out_cont12}	A	1,0	1,5	4,1	4,6	15,5
Dauerausgangsstrom bei $f_s = 16$ kHz ⁶⁾	I_{out_cont16}	A	0,7	1,0	2,5	3,1	-
Dauerausgangsstrom bei $f_s = 2$ kHz; Drehfrequenz $f_{out} < f_{out\_still}$	$I_{out\_cont0Hz\_2}$	A	-				
Letzte Änderung: 2015-06-12							

Technische Daten der Komponenten

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HCS01.1E -W0005- _03	HCS01.1E -W0008- _03	HCS01.1E -W0018- _03	HCS01.1E -W0028- _03	HCS01.1E -W0054- _03
Dauerausgangsstrom bei f _s = 4 kHz; Drehfrequenz f _{out} < f _{out_still}	I _{out_cont0Hz_4}	A	1,8	2,7	7,0	11,5	21,0
Dauerausgangsstrom bei f _s = 8 kHz; Drehfrequenz f _{out} < f _{out_still}	I _{out_cont0Hz_8}	A	1,3	1,9	2,3	4,7	12,0
Dauerausgangsstrom bei f _s = 12 kHz; Drehfrequenz f _{out} < f _{out_still} ⁷⁾	I _{out_cont0Hz_12}	A	0,8	1,2	1,4	2,2	7,5
Dauerausgangsstrom bei f _s = 16 kHz; Drehfrequenz f _{out} < f _{out_still} ⁸⁾	I _{out_cont0Hz_16}	A	0,6	0,8	0,4	1,2	-
zugeordnete Ausgangsfilter bei Nenndaten; f _s = 4 kHz			-				
Letzte Änderung: 2015-06-12							

- 1) auch abhängig von Firmware und Steuerteil; siehe auch Parameterbeschreibung "P-0-0001, Schaltfrequenz der Leistungs-
endstufe"; siehe auch "P-0-4058, Verstärker-Kenndaten"
- 2) 3) Richtwert, siehe nachfolgenden Hinweis
- 4) siehe nachfolgenden Hinweis zur Reduzierung des Ausgangs-
stroms
- 5) 6) 7) 8) siehe auch Parameterbeschreibung "P-0-0556, Achsregler-
Konfiguration", Auslastungsabhängige Reduzierung Schaltfre-
quenz f_s

Tab. 7-50: HCS - Daten des Leistungsteils - Wechselrichter



Richtwert "Spannungssteilheit am Ausgang"

Beachten Sie, dass die Spannungsbeanspruchung am Motor na-
hezu unabhängig vom eingesetzten Leistungsteil ist.

Achten Sie insbesondere beim Einsatz von **Standard-Normmoto-
ren** darauf, dass diese der auftretenden Spannungsbeanspru-
chung genügen.



Reduzierter Ausgangsstrom bei Motorstillstand

Abhängig von der elektrischen Drehfrequenz wird der Ausgangs-
strom zum thermischen Schutz des Leistungsteils reduziert.

Die Reduzierung des Ausgangsstroms erfolgt, wenn die elektri-
sche Drehfrequenz die Schwelle zur Erkennung Motorstillstand
unterschreitet.

8 Kabel, Zubehör, Zusatzkomponenten

8.1 Übersicht

8.1.1 Kabel

Motorleistungskabel	MSM: Siehe Dokumentation "IndraDyn S Synchronmotoren MSM" (R911329337) oder "Rexroth Anschlusskabel IndraDrive und IndraDyn" (R911322948) MS2N: • RL2-xx1xxB (HCS01.1E-W0003 ... 13) • RL2-xx3xxB (HCS01.1E-W0018, -W0028) • RL2-xx4xxB (HCS01.1E-W0054) MSK, MKE, MAD, MAF: Siehe Dokumentation "Rexroth Anschlusskabel IndraDrive und IndraDyn" (R911322948)
Hybridkabel (Motor + Geber)	MS2Nxx-xxxxx-xxS: MS2N-Motor mit Einkabelanschluss und Absolutwertgeber CS/CM, HS/HM, DS/DM: • RH2-021DB (HCS01.1E-W0003 ... 13) • RH2-023DB (HCS01.1E-W0018, -W0028) • RH2-024DB (HCS01.1E-W0054)
Geberkabel	• RKG0062 (MSM-Motor, Absolutwertgeber M5) • RKG0063 (MSM-Motor, Verlängerung, Absolutwertgeber M5) • RKG0065 (inkl. D-Sub-Stecker RGS0001/K01; MSM-Motor, Absolutwertgeber M5) • RG2-002AB (MS2N-Motor, Absolutwertgeber AS/AM, BS/BM) • RG2-500AB (MS2N-Motor, Verlängerung Absolutwertgeber AS/AM, BS/BM) • RG2-002AA (MS2N-Motor, Absolutwertgeber CS/CM, HS/HM, DS/DM) • RG2-510AA (MS2N-Motor, Verlängerung Absolutwertgeber CS/CM, HS/HM, DS/DM) Siehe Kap. "Geberkabel" auf Seite 53
Multi-Ethernet-Kabel	• RKB0021 (zur Verbindung des Antriebssystems mit der übergeordneten Steuerung) • RKB0013 (zur Verbindung nebeneinander angeordneter Geräte)

Tab. 8-1: Kabel - Übersicht

8.1.2 Zubehör

Zubehör	Hinweis
Montage- und Anschlusszubehör (HAS09) - Schrauben zur Montage der Komponente - Schrauben zum Anschluss des Schutzleiters - Teile zum Schirmanschluss und Zugentlastung von Kabeln (Bleche, Schrauben, Schellen) - Klebeschilder mit Sicherheitshinweisen in den Sprachen Englisch und Französisch	standardmäßig mitgeliefert
Zwischenkreisstecker (RLS0778/K06) Stecker zur Verbindung - der Zwischenkreise mehrerer Antriebsregelgeräte HCS01.1E-W00xx-x-03 - eines Antriebsregelgeräts HCS01.1E-W00xx-x-03 mit einer Zwischenkreis-Kondensatoreinheit HLC01.2	separat zu bestellen
Batteriebox (SUP-E02-MSM-BATTERYBOX) Zubehör für den Betrieb von MSM-Motoren mit Absolutwertgeber M5	separat zu bestellen
Ersatzbatterie (SUP-E02-MSM-BATTERY) Ersatzbatterie für SUP-E02-MSM-BATTERYBOX	separat zu bestellen
Geberkabel (RKG0065) Zubehör für den Betrieb von MSM-Motoren mit Absolutwertgeber M5	separat zu bestellen
D-Sub-Stecker (RGS0001/K01) Zubehör zur Konfektionierung eines Geberkabels für MSM-Motoren mit Absolutwertgeber	separat zu bestellen
Hall-Sensor-Adapterbox (SHL03.1-NNN-S-NNN) Zubehör für den Anschluss von digitalen Hall-Sensoren	separat zu bestellen
Klappferit (HAS05.1-015-NNN-NN) Zubehör für externe Bremswiderstände HLR	separat zu bestellen

Tab. 8-2: Zubehör - Übersicht

8.1.3 Zusatzkomponenten

Zusatzkomponente	Typ
Transformator	DST (Spartransformator)
Netzfilter	NFE NFD
Netzdrossel	HNL01.1E
Bremswiderstand	HLR01.2
Zwischenkreis-Kondensatoreinheit	HLC01.2

Tab. 8-3: Zusatzkomponenten - Übersicht

8.2 Zubehör

8.2.1 Montage- und Anschlusszubehör (HAS09)

Verwendung

Das Zubehör enthält:

- Schrauben zur Montage der Komponente
- Schrauben zum Anschluss des Schutzleiters
- Teile zum Schirmanschluss von Kabeln (Bleche, Schrauben)
- Teile zum Schirmanschluss von Modulbus-Kabeln (Schrumpfschlauch, Kupferband)

Das Zubehör gehört zum standardmäßigen Lieferumfang.

Zuordnung

Zubehör	Komponente
HAS09.1- 001 -NNN-NN	HCS01.1E-W0003 ... W0028
HAS09.1- 003 -NNN-NN	HCS01.1E-W0054
HAS09.1- 004 -NNN-NN	HLC01.2; HLR01.2N

Tab. 8-4: HAS09 und HCS01

Beipackzettel

HAS09.1-001-NNN-NN

Made in Germany
109-1304-4825-AF

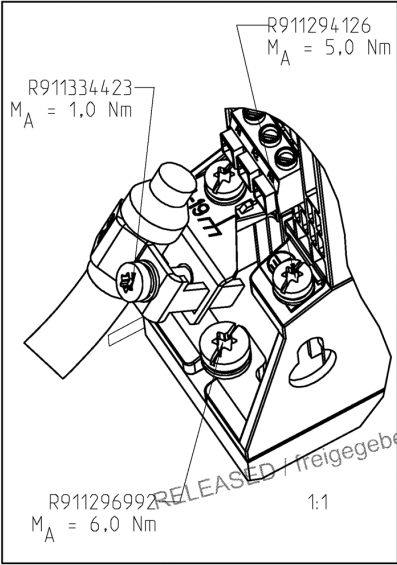
Rexroth
Bosch Group

HAS09.1-001-NNN-NN



R911332680

2	KOMBI-SCHRAUBE	ZISO10644-M5X30-8.8	R911334423
1	BLECH	HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911333478
2	BLECH	HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330441
1	BLECH	HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330442
2	KOMBI-SCHRAUBE	ZISO10644-M6X20-8.8	R911296992
4	KOMBI-SCHRAUBE	ZISO10644-M5X12-8.8	R911294126
3	SCHRUMPFSCHLAUCH	SL09,0-03,0BK-ROLL-C&	R911222264
1	KLEBEBAND	KUPFER 25MM	R911277868
Stck	Benennung		MN



BEIPACKZETTEL HAS09.1-001-NNN-NN

Stck	Benennung	MN
1	KLEBEBAND KUPFER 25MM	R911277868
3	SCHRUMPFSCHLAUCH SL09,0-03,0BK-ROLL-C&	R911222264
4	KOMBI-SCHRAUBE ZISO10644-M5X12-8.8	R911294126
2	KOMBI-SCHRAUBE ZISO10644-M6X20-8.8	R911296992
1	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330442
2	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330441
1	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911333478
2	KOMBI-SCHRAUBE ZISO10644-M5X30-8.8	R911334423

600000031538 20160922 juliweig 109-1304-4233

Ind. Change/Änd. YYYYMMDD Drawn/Gez. hist. Dokumentnr.

Title PACKING NOTE HAS09.1-001-NNN-NN

Benennung BEIPACKZETTEL HAS09.1-001-NNN-NN

Doc. type ETZ RA59252629 DP/TD Ind. 001 AH

MNR R911332684 Repl. by

Abb. 8-1: Beipackzettel HAS09.1-001-NNN-NN

HAS09.1-003-NNN-NN

Made in Germany
109-1304-4824-AF

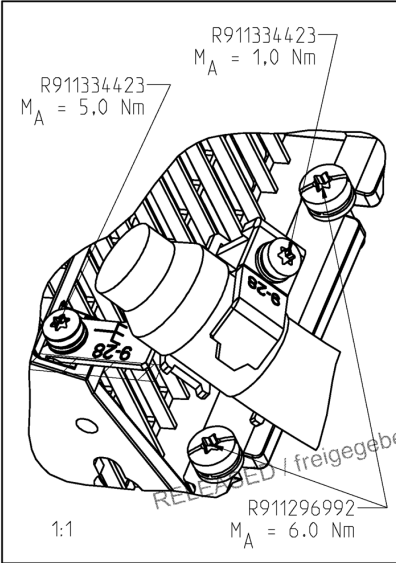
Rexroth
Bosch Group

HAS09.1-003-NN-NN

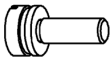
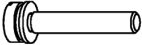


R911331869

2	KOMBI-SCHRAUBE	ZISO10644-M5X30-8.8	R911334423
1	BLECH	HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330692
1	BLECH	HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330693
1	BLECH	HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330441
1	BLECH	HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330442
4	KOMBI-SCHRAUBE	ZISO10644-M6X20-8.8	R911296992
4	KOMBI-SCHRAUBE	ZISO10644-M5X16-8.8	R911294127



BEIPACKZETTEL HAS09.1-003-NNN-NN

Stck	Benennung	MN
4	KOMBI-SCHRAUBE ZISO10644-M5X16-8.8	R911294127
DB38402		1:1
4	KOMBI-SCHRAUBE ZISO10644-M6X20-8.8	R911296992
DB4436		1:1
1	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330442
DB27550		1:2
1	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330441
DB29906		1:2
1	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330693
DB4169		1:2
1	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330692
DB25837		1:2
2	KOMBI-SCHRAUBE ZISO10644-M5X30-8.8	R911334423
DB26269		1:1

RELEASED / freigegeben

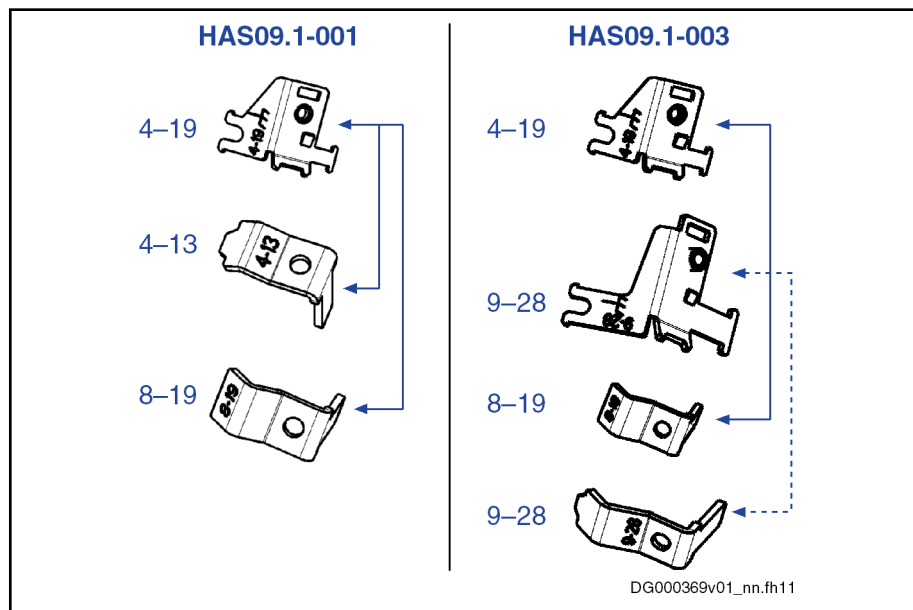
UTC:2016-10-13T15:18:45

AF	600000031538	20160926	juliweig	109-1304-4232
Ind.	Change/Aend.	YYYYMMDD	Drawn/Gez.	hist. Dokumentnr.
Title		PACKING NOTE HAS09.1-003-NNN-NN		
Benennung		BEIPACKZETTEL HAS09.1-003-NNN-NN		
Doc.type	ETZ	RA59301259	DP/TO	Ind. 001 AF
MNR	R911331870	Repl.by		

Abb. 8-2: Beipackzettel HAS09.1-003-NNN-NN

R911322209_Ausgabe 08 Bosch Rexroth AG

Bleche für den Schirmanschluss von Kabeln



HAS09.1-001 Bleche für Kabeldurchmesser 4-13 mm und 8-19 mm

HAS09.1-003 Bleche für Kabeldurchmesser 8-19 mm und 9-28 mm

Abb. 8-3: HAS09; Bleche

HAS09.1-004-NNN-NN

Made in Germany
109-1304-4829-AA

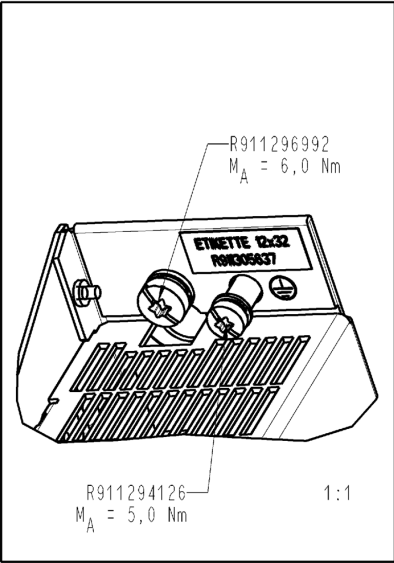
HAS09.1-004-NNN-NN



R911336154

1	SCHILD-KLEBE UL-CSA WARNHINWEIS EN/FR 30	R911326524
4	KOMBI-SCHRAUBE ZISO10644-M6X20-B.8 &	R911296992
1	KOMBI-SCHRAUBE ZISO10644-M5X12-B.8 &	R911294126

Stck	Benennung	MN



R911296992
 $M_A = 6,0 \text{ Nm}$

R911294126
 $M_A = 5,0 \text{ Nm}$

ETINETTE 12x32
R91305637

1:1

BEIPACKZETTEL HAS09.1-004-NNN-NN

Stck	Benennung	MN
1	KOMBI-SCHRAUBE ZISO10644-M5X12-B.8 &	R911294126
4	KOMBI-SCHRAUBE ZISO10644-M6X20-B.8 &	R911296992
1	SCHILD-KLEBE UL-CSA WARNHINWEIS EN/FR 30	R911326524

Datum	2011-08-29	Benennung	BEIPACKZETTEL HAS09.1-004-NNN-NN
Name	roschirt	Zeich-Nr.	109-1304-4244-AA
Material-Nr.	R911336155	Erstellt	...
Detail	08274719	ASIN-Nr.	...

Abb. 8-4: Beipackzettel HAS09.1-004-NNN-NN

Schirmanschluss des Modulbuskabels

In folgenden Fällen müssen Sie für den Modulbus geschirmte Kabel verwenden:

- Die Länge einer **einzelnen** Modulbusverbindung ist **> 0,5 m**.
- Die Länge **aller** Modulbusverbindungen des Antriebsspakets ist zusammen **> 3 m**.

Das Zubehör HAS09.1-001 enthält Teile zur Konfektionierung von geschirmten Modulbuskabeln:

- Schrumpfschlauch (3 × 20 mm)
- Selbstklebendes Kupferband (1 × 30 mm)

Verwenden Sie geschirmte **Kabel** mit einer Leiterstärke $\geq 2 \times 0,5 \text{ mm}^2$.

Beachten Sie die Angaben zur Anschlussstelle [X47](#).

Kabel konfektionieren:

1. Kabel abisolieren: A = 24 mm, B = 180 mm, C = 35 mm

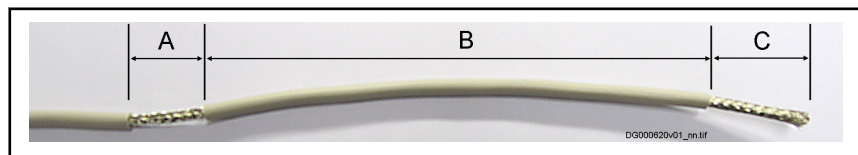


Abb. 8-5: Kabel abisolieren

2. Nach Abziehen der Schutzfolie das selbstklebende Kupferband um das Schirmgeflecht wickeln.

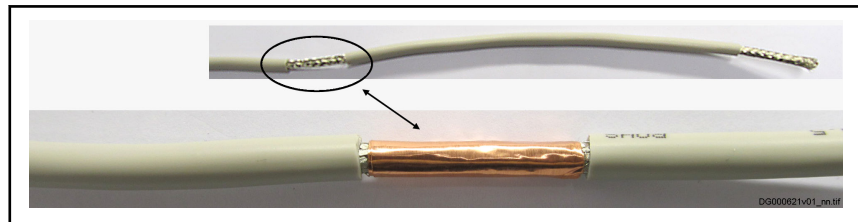


Abb. 8-6: Kupferband

3. 2 Schrumpfschläuche über das Kabel führen und schrumpfen.



Abb. 8-7: Schrumpfschlauch

4. Schirmgeflecht über den Kabelmantel schlagen und die Leitungsenden abisolieren.

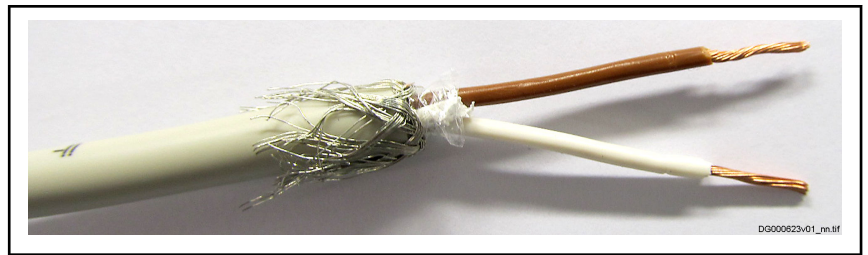


Abb. 8-8: *Schirmgeflecht, Leitungsenden*

5. Schrumpfschlauch über das Schirmgeflecht führen und schrumpfen.
Optional: Aderendhülsen montieren.

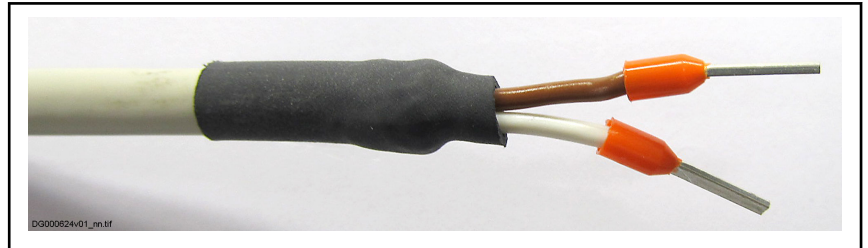


Abb. 8-9: *Schrumpfschlauch, Aderendhülsen*

6. Schirm des Kabels mit dem Blech aus dem Zubehör verbinden. Optional: Kabel mit Kabelbinder fixieren.

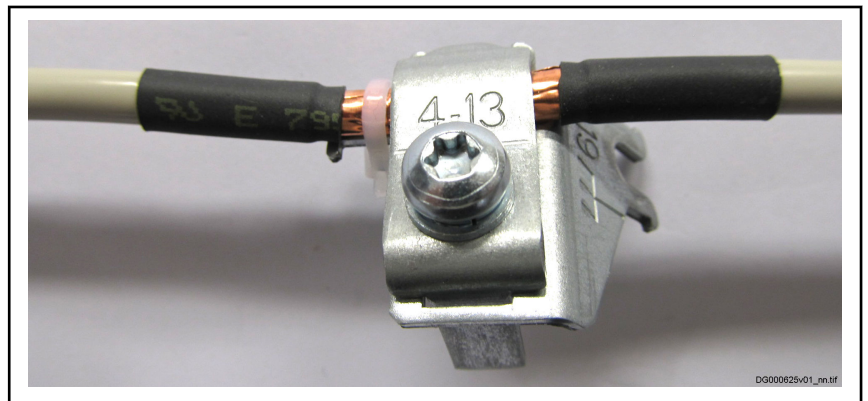


Abb. 8-10: *Schirmauflage*

8.2.2 Zwischenkreisstecker (RLS0778/K06)

Verwendung Stecker zur Verbindung

- der Zwischenkreise mehrerer Antriebsregelgeräte HCS01.1E-W00xx-x-03
- eines Antriebsregelgerätes HCS01.1E-W00xx-x-03 mit einer Zwischenkreis-Kondensatoreinheit

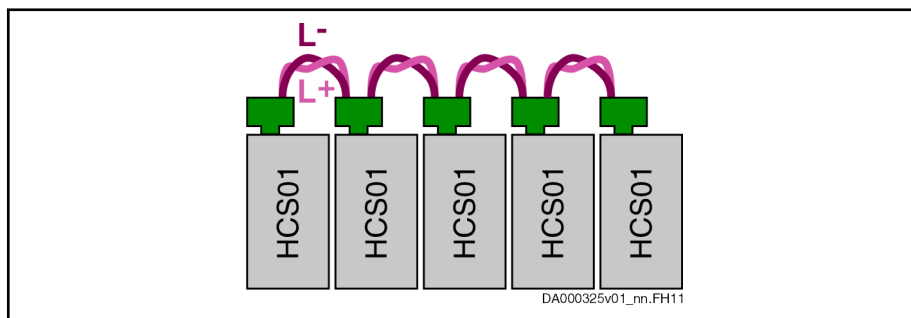


Abb. 8-11: Verbindung der Zwischenkreise über Zwischenkreisstecker

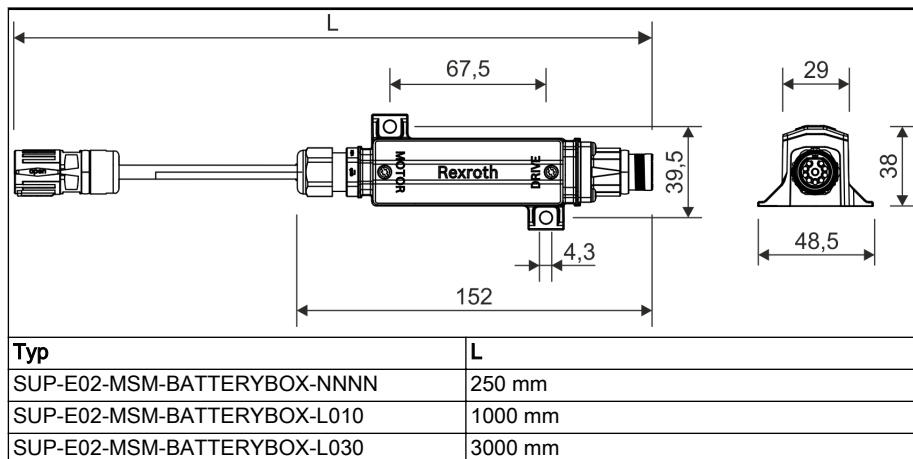
Zwischenkreisstecker	Zwischenkreisstecker am Gerät (Anschlussstelle X77)
Bestellbezeichnung: RLS0778/K06	

Tab. 8-5: Zwischenkreisstecker

8.2.3 Batteriebox SUP-E02-MSM-BATTERYBOX

Verwendung Die Batteriebox "SUP-E02-MSM-BATTERYBOX" ist ein Zubehörsatz für den Betrieb von MSM-Motoren mit Absolutwertgeber (M5) und dient der Pufferung der Geberdaten bei Spannungsabschaltung.

Abmessungen



Tab. 8-6: Abmessungen

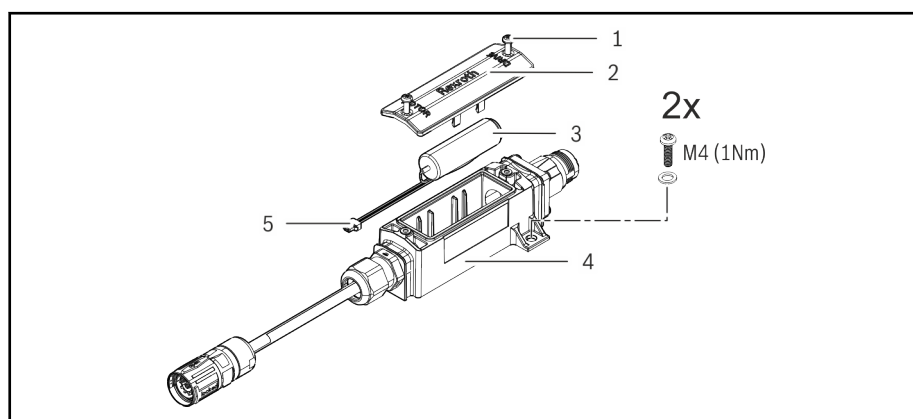
Lieferumfang Batteriebox inkl. Batterie.

Die Batteriebox wird im betriebsbereiten Zustand geliefert.

Batterie:

- Typ: PRM1-03V6-2600C-D2-LITH-ZNR-50
- 3,6 V; 2600 mAh; Lithium
- Lebensdauer: bis 10 Jahre, je nach Beanspruchung und Umgebungstemperatur
- Ersatzbatterie: R911369925 ([SUP-E02-MSM-BATTERY](#))

Bestandteile:



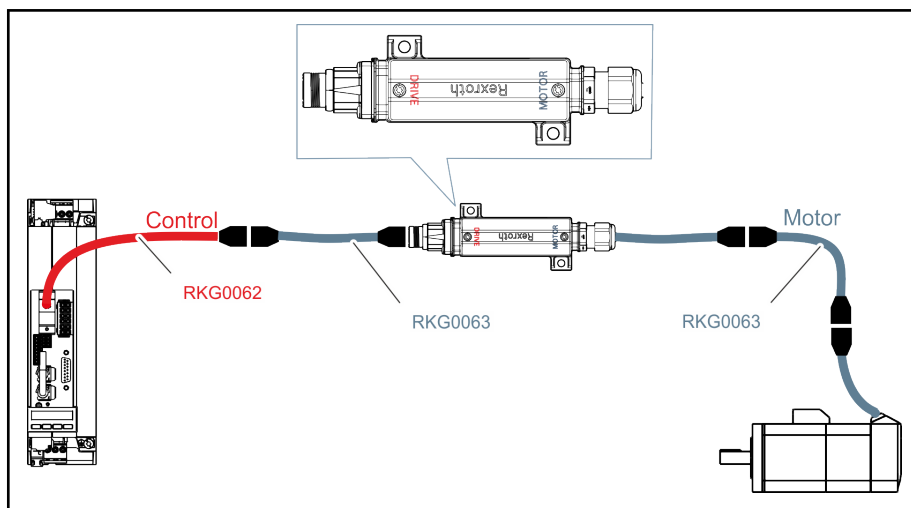
- 1 Gehäuseschraube (M_A 0,7 Nm)
- 2 Gehäusedeckel
- 3 Batterie
- 4 Gehäuse
- 5 Batteriestecker

Abb. 8-12: Bestandteile der Batteriebox

Montage Zur Befestigung der Batteriebox verwenden Sie Montageschrauben **2 × M4** mit Scheibe und Schraubensicherung. Befestigungsschrauben sind nicht im Lieferumfang und müssen auf die Montagesituation angepasst werden.

Anziehdrehmoment der Befestigungsschrauben: **1 Nm**.

Verkabelung



RKG0062

Geberkabel

RKG0063

Verlängerungskabel (optional)

Abb. 8-13:

Verkabelung der Batteriebox

8.2.4 Batterie (SUP-E02-MSM-BATTERY)

Verwendung Die **Batterie** (R911369925) dient als Ersatzbatterie für Batteriebox "**SUP-E02-MSM-BATTERYBOX**".

Inhalt

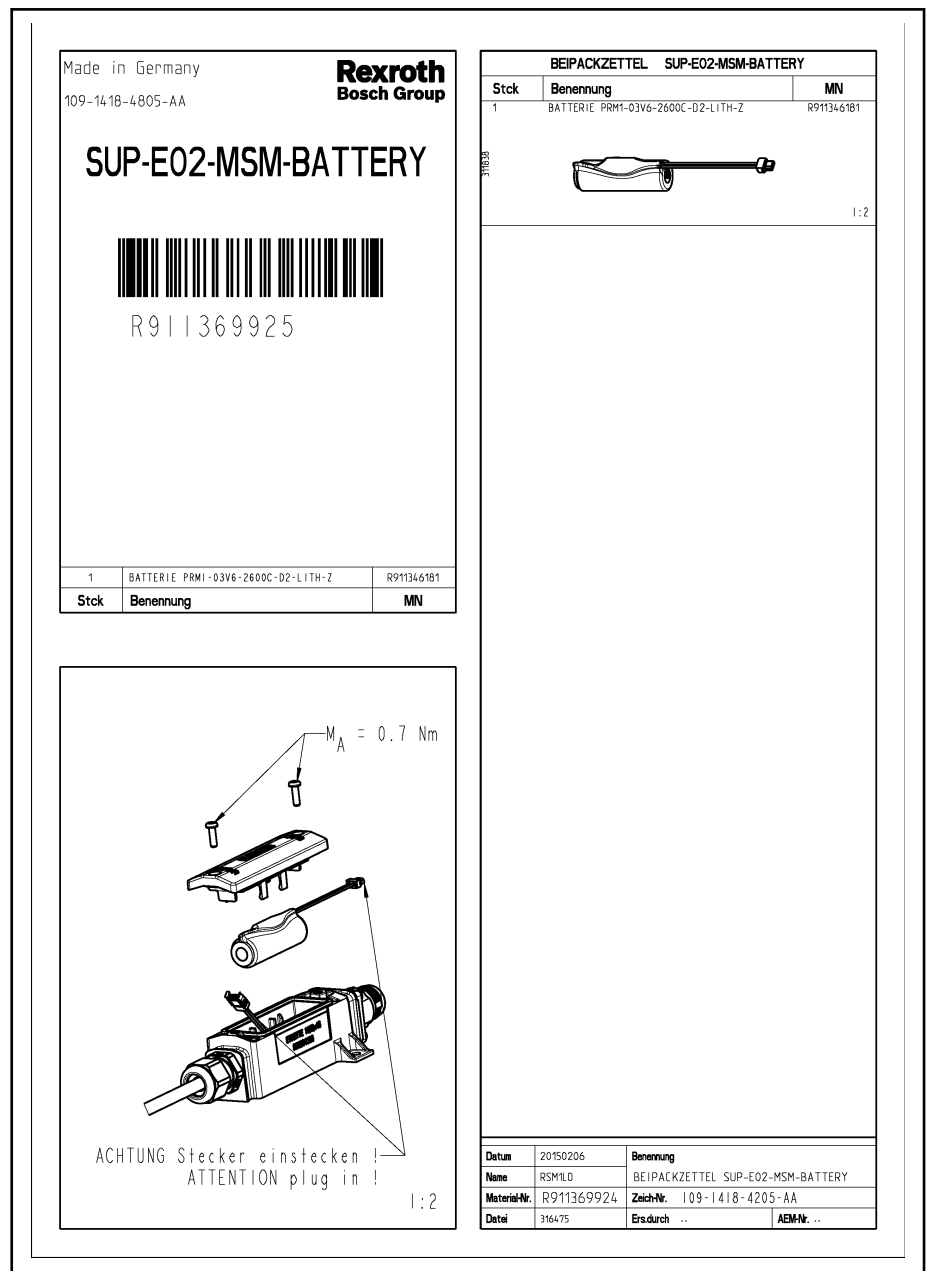


Abb. 8-14: SUP-E02-MSM-BATTERY - Beipackzettel

Batterie austauschen

Damit bei einem Austausch der Batterie die **Absolutwertgeberposition** erhalten bleibt, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- die **Steuerspannung** am Antriebsregelgerät ist eingeschaltet
- der **Geber** ist über das Geberkabel mit dem Antriebsregelgerät verbunden

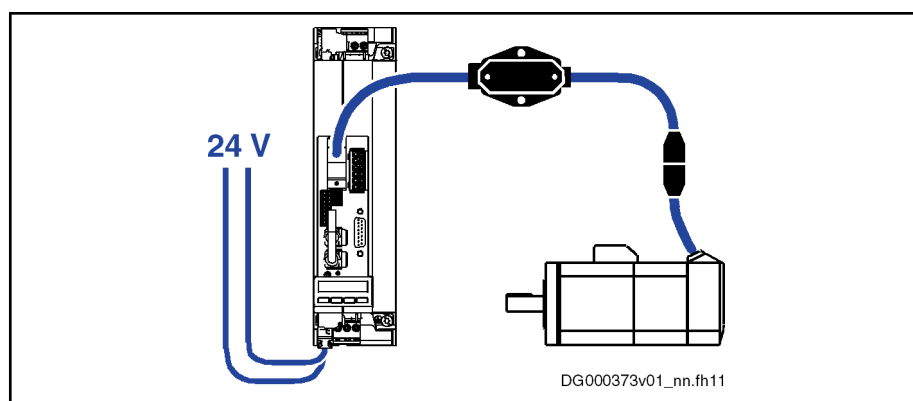


Abb. 8-15: *Steuerspannung eingeschaltet und Geber angeschlossen*

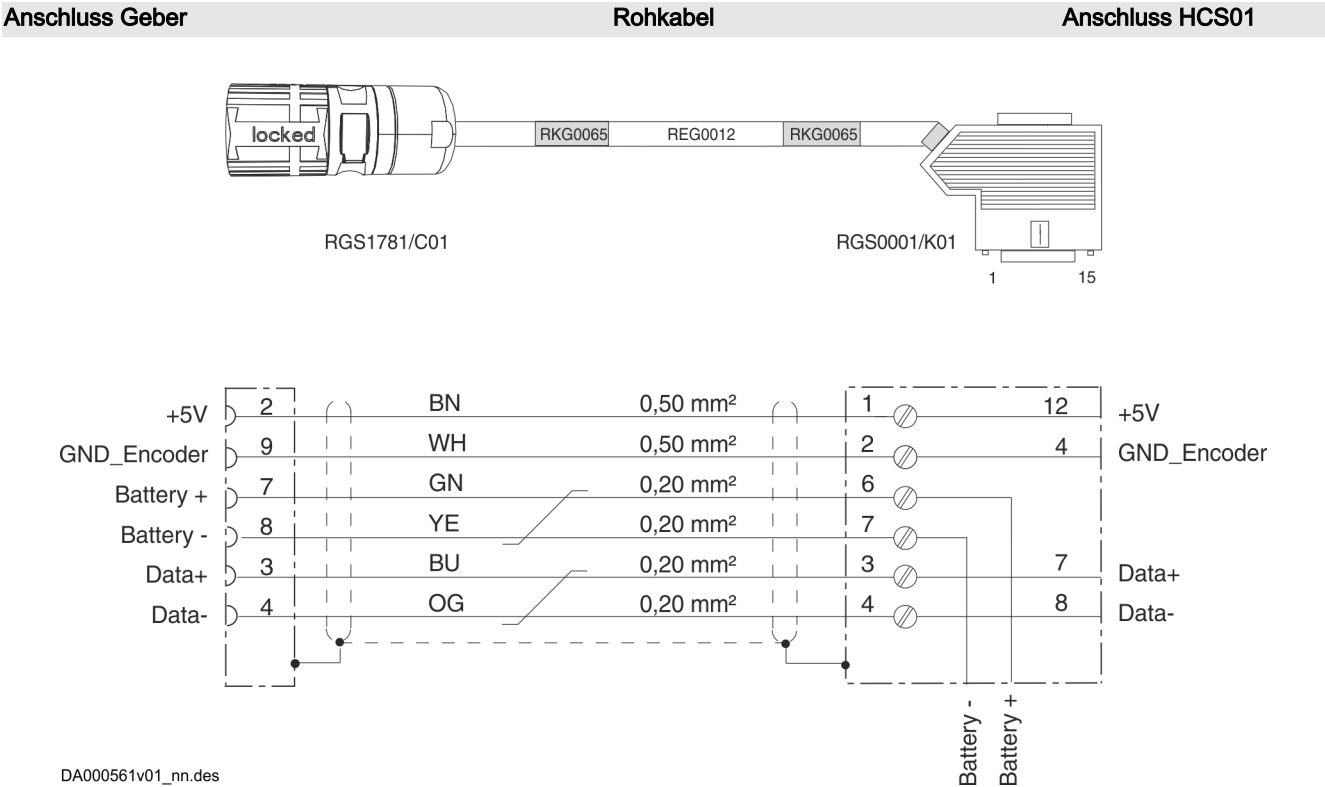


Wenn Sie die Batterie bei ausgeschalteter Steuerspannung austauschen, geht die Absolutwertgeberposition und damit der Maßbezug der Achse verloren.

Wiederherstellung des Maßbezugs: Siehe Firmware-Funktion "Maßbezug herstellen bei absoluten Mess-Systemen → Kommando "Absolutmaß setzen""

8.2.5 Geberkabel für MSM-Motoren mit Absolutwertgeber M5 (RKG0065)

Das Geberkabel **RKG0065** (Mat.-Nr.: R911347431) dient dem Betrieb von MSM-Motoren mit Absolutwertgeber M5. Der Anschluss des Geberkabels an die Geberauswertung des Antriebsregelgeräts erfolgt über einen D-Sub-Stecker mit integrierter 4-poliger Federkraftklemme (**RGS0001/K01**).



Tab. 8-7: RKG0065

8.2.6 D-Sub-Stecker für Geberkabel und Batterieanschluss (RGS0001/K01)



Sie ersparen sich eine zeitraubende und fehlerträchtige Konfektionierung Ihres vorhandenen Geberkabels, wenn Sie unser **konfektioniertes Geberkabel RKG0065** (Mat.-Nr. R911347431) verwenden.

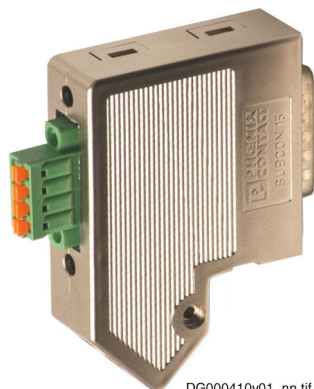
Das Geberkabel **RKG0065** hat bereits einen D-Sub-Stecker **RGS0001/K01** sowie einen korrekt verdrahteten motorseitigen Geberanschluss.

Verwendung

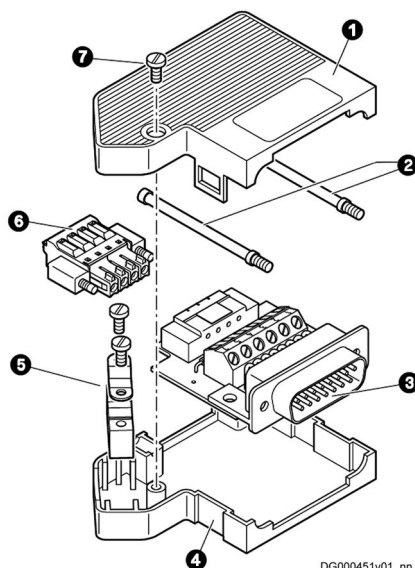
Das Zubehör **RGS0001/K01** (Mat.-Nr. R911335738) dient dem Betrieb von MSM-Motoren mit Absolutwertgebern. **RGS0001/K01** ist ein D-Sub-Stecker mit integrierter 4-poliger Federkraftklemme und interner Anschlussklemme für Geberkabel.

An die Federkraftklemme wird eine Batterie oder eine USV angeschlossen, sodass bei Spannungsabschaltung die Geberdaten gepuffert werden und die Position des Absolutwertgebers erhalten bleibt.

RGS0001/K01



DG000410v01_nn.tif



DG000451v01_nn.tif

1	Gehäuseoberschale
2	Befestigungsschrauben
3	Leiterkarte mit Anschlussklemme für das Geberkabel, Buchse für Stecker (6), Grundlastwiderstand (zur Verhinderung der vorzeitigen Alterung einer angeschlossenen 3,6-V-Lithium-Batterie) und D-Sub-Stecker (15-polig)
4	Gehäuseunterschale
5	Zugentlastung und Schirmauflage des Geberkabels
6	4-polige Federkraftklemme für den Anschluss einer 3,6-V-Lithium-Batterie oder einer entsprechenden USV; die Spannung kann über die Federkraftklemme zu weiteren Antriebsregelgeräten durchgeschleift werden
7	Gehäuseschraube

Abb. 8-16:

Einzelteile

Tab. 8-8:

RGS0001/K01



Wenn Sie den Stecker **RGS0001/K01** an ein Geberkabel anschließen, dann müssen Sie das Geberkabel auch motorseitig entsprechend konfektionieren:

Schließen Sie im Stecker für den motorseitigen Geberanschluss die Batterieleitungen gemäß Verbindungsplan an.

Lieferumfang

- **RGS0001/K01**
- Beipackzettel mit Hinweisen zur Montage

Abmessungen

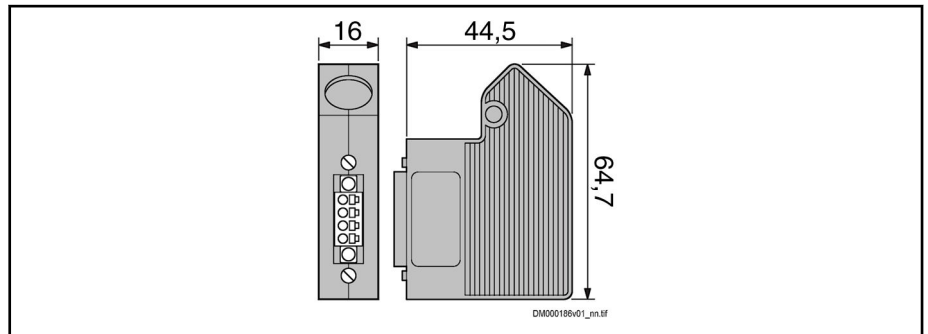


Abb. 8-17: Abmessungen

Verbindungsplan

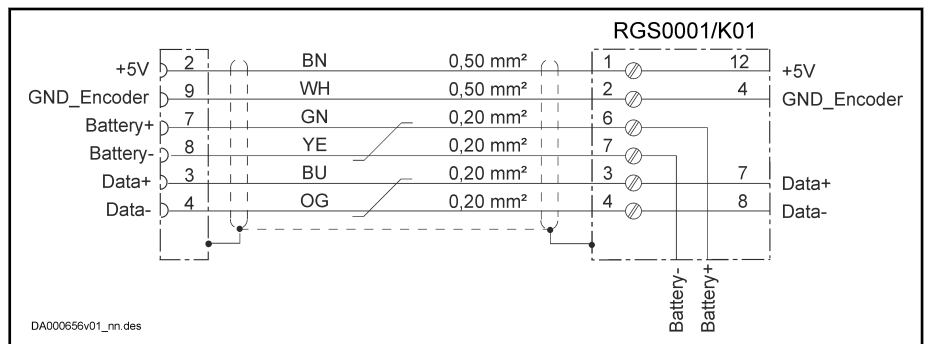
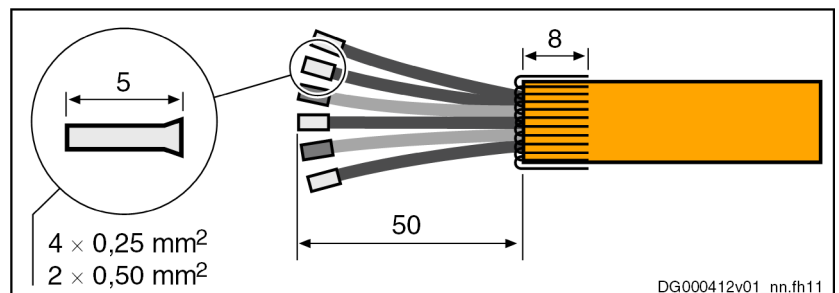


Abb. 8-18: Verbindungsplan

Montage in Verbindung mit Kabel REG0012

1. Kabel konfektionieren:



Benötigte Aderendhülsen:

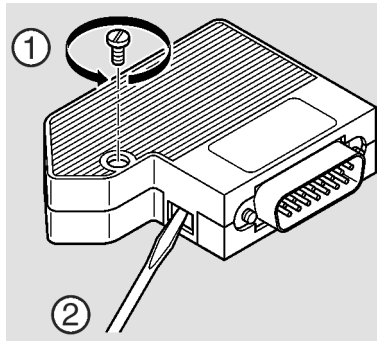
- 4 x 0,25 mm²
- 2 x 0,50 mm²
- Länge: 5 mm

- ohne Kunststoffkragen

Länge der Innenleitungen inkl. Aderendhülse ab Kabelmantel: 50 mm

Schirmgeflecht über den Außenmantel zurückschlagen, auskämmen und auf 8 mm kürzen.

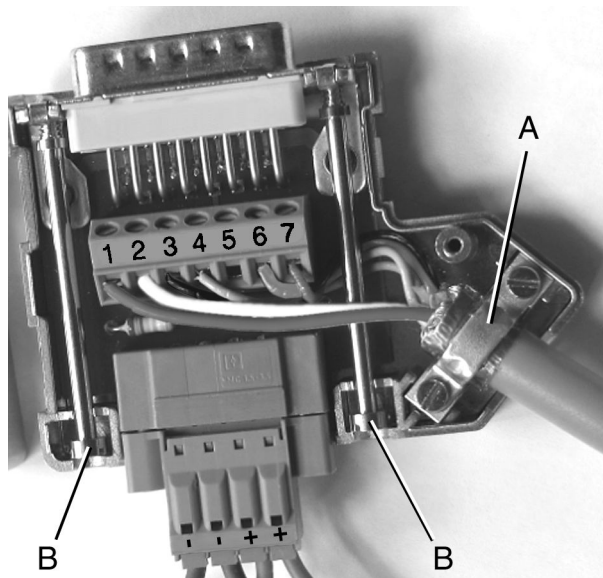
2. Gehäuse öffnen:



- Gehäuseschraube lösen ①.
- Gehäuseoberseite mit Schraubendreher entriegeln und Gehäuse aufklappen ②.

3. Kabel gemäß Verbindungsplan anschließen.

4. Leiterkarte entsprechend der gewünschten Abgangsrichtung des Geberkabels in das Gehäuse einsetzen.



- Schirmgeflecht unter den Schellenbügel (A) der Zugentlastung legen und Schellenbügel (A) festschrauben.
- Befestigungsschrauben (B) einsetzen und Leitungsadern verstauen.

5. Gehäuse schließen:

Gehäuseoberseite aufsetzen, einrasten und Gehäuseschraube festdrehen.

8.2.7 RKB0021, Multi-Ethernet-Kabel

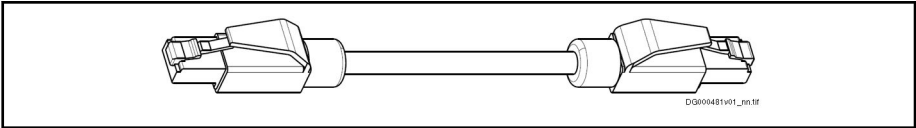


Abb. 8-19: RKB0021

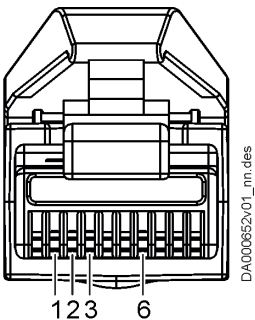
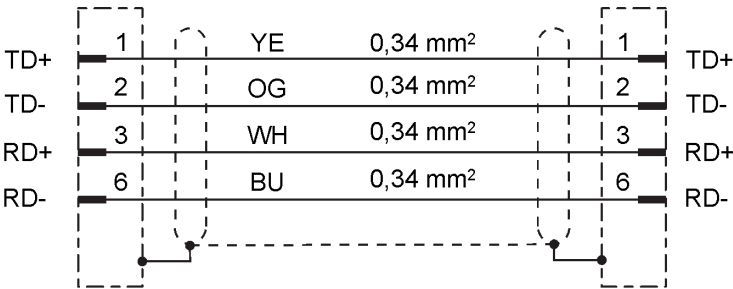
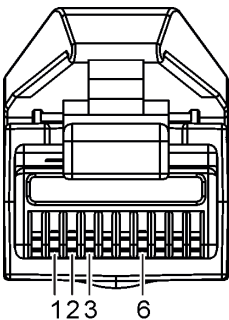
Verwendung Das Kabel verbindet das Antriebssystem mit der übergeordneten Steuerung.

Bestellbare Länge, Bestellbezeichnung, Materialnummer

Länge	Bestellbezeichnung	Materialnummer
frei wählbar (max. 100 m)	RKB0021/xxx,x (xxx,x = Länge in Meter) Beispiel: 13,5 m → RKB0021/013,5	R911389159
5 m	RKB0021/005,0	R911389205

Tab. 8-9: RKB0021

RKB0021	Rohkabel	Steckverbinder Bus
Steckverbinder Bus		
RJ-45, 4-polig	REB0400	RJ-45, 4-polig



Tab. 8-10: Verbindungsplan RKB0021

8.2.8 RKB0013, Multi-Ethernet-Kabel

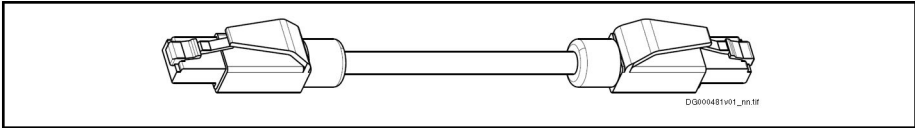


Abb. 8-20: RKB0013

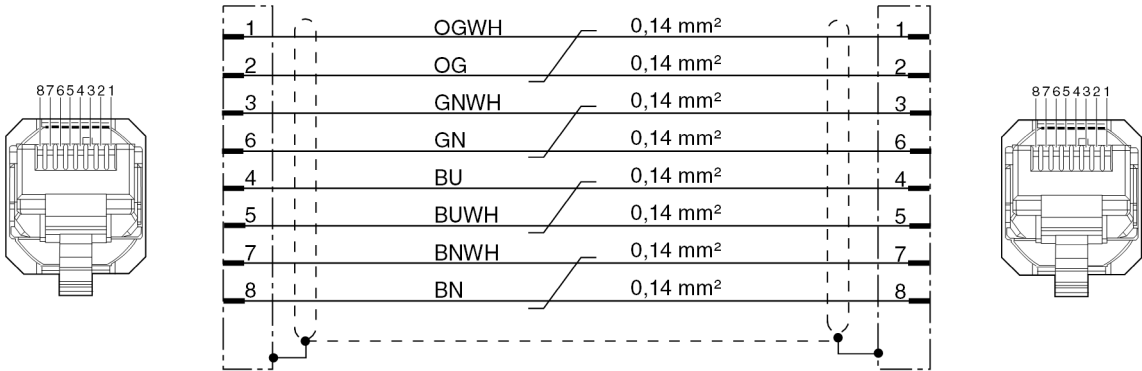
Verwendung Kurzes Kabel zur Verbindung einer Ansteuerelektronik KCU mit einem benachbarten Gerät im Schaltschrank.
Minimaler Biegeradius: 30,75 mm

Bestellbare Länge, Bestellbezeichnung, Materialnummer

Länge	Bestellbezeichnung	Materialnummer
0,55 m	RKB0013/00,55	R911317801

Tab. 8-11: RKB0013

RKB0013	Rohkabel	Steckverbinder Bus
Steckverbinder Bus		
RJ-45, 8-polig	sercos III Kabel, 100-Base-T, CAT5E, geschirmt	RJ-45, 8-polig



KA000190v02_nn.fh11

Verwendungshinweis: nur feste Längen

Tab. 8-12: Verbindungsplan RKB0013

8.2.9 Hall-Sensor-Adapterbox (SHL03.1-NNN-S-NNN)

Verwendung Die Hall-Sensor-Adapterbox "SHL03.1-NNN-S-NNN" (Materialnummer: R911335257) wird zum Betrieb von Linearmotoren MCL verwendet. Die Hall-Sensor-Adapterbox verarbeitet Signale folgender Systeme:

- digitaler Hall-Sensor
- Längenmesssystem

Die Hall-Sensor-Adapterbox leitet die Signale zur Geberauswertung an das Antriebsregelgerät weiter.

Das Gehäuse ist aus Blech und hat die Schutzart IP20.

 Detaillierte Informationen zu Linearmotoren MCL finden Sie in der Dokumentation "Rexroth IndraDyn L, Eisenlose Linearmotoren MCL" (R911330591).

Abmessungen

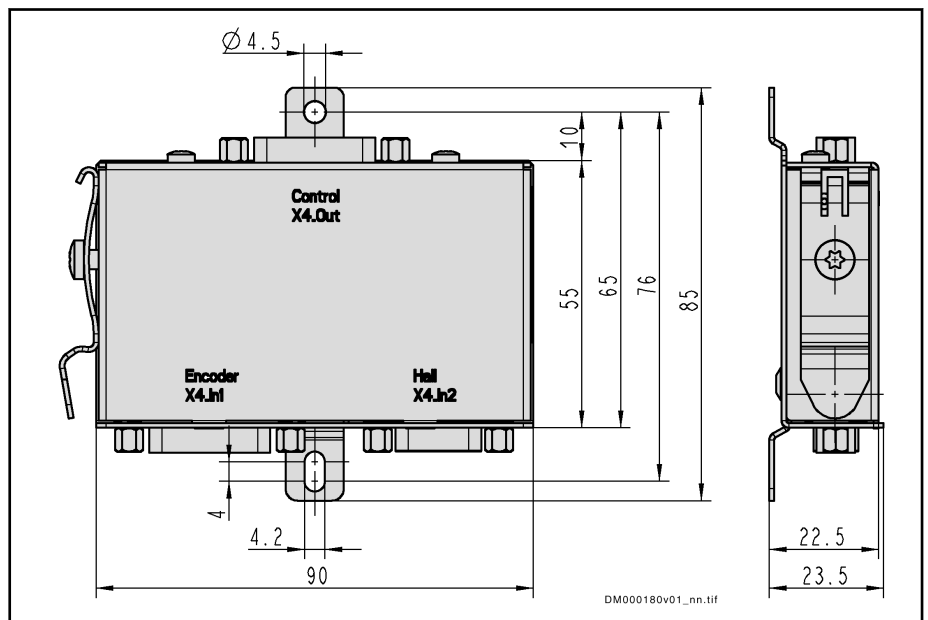


Abb. 8-21: Abmessungen

Montage Möglichkeiten der Montage:

- Hutschiene (TH 35-7.5 nach EN 60715)
- mit 2 Schrauben (M4) an die Montagefläche; Schraubentyp und Länge passend zur Montagefläche wählen

Die Einbaulage ist beliebig.

Anschlussstellen

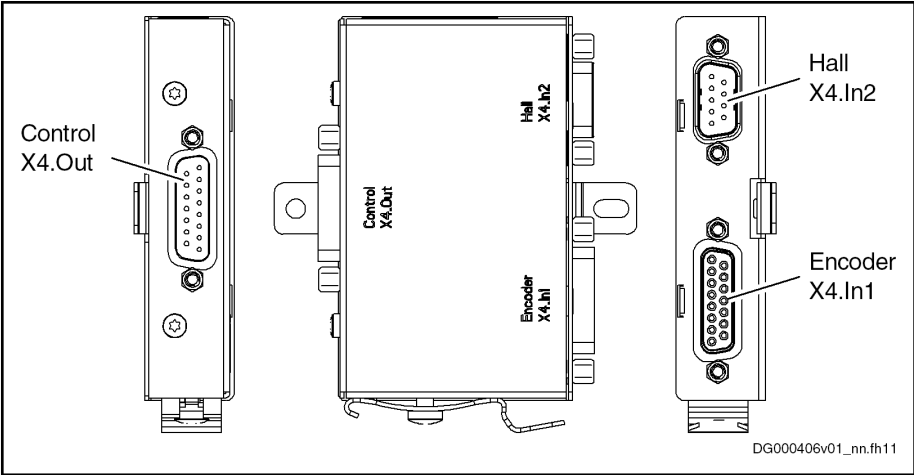
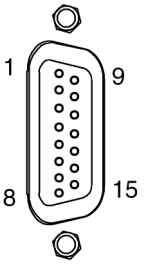


Abb. 8-22: Anschlussstellen

Encoder X4.In1

Ansicht	Kennzeichnung	Funktion	
 DA000053v01_nn.FH9	Encoder X4.In1	Geberanschluss	
D-Sub 15-polig, weiblich	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdrätig	mm²	0,25	0,5

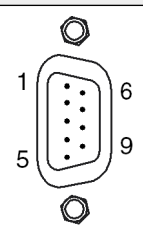
Tab. 8-13: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

Anschluss	Signal	Funktion
1	GND_shld	Anschluss Signalschirme (Innenschirme)
2	A+	Spur A positiv
3	A-	Spur A negativ
4	GND_Encoder	Bezugspotenzial Spannungsversorgungen
5	B+	Spur B positiv
6	B-	Spur B negativ
7	n. c.	
8	n. c.	
9	R+	Referenzspur positiv
10	R-	Referenzspur negativ
11	+12V	Geberversorgung 12 V

Anschluss	Signal	Funktion
12	+5V	Geberversorgung 5 V
13	n. c.	
14	n. c.	
15	Sense	Rückführung des Bezugspotenzials (Sense-Leitung)
Steckergehäuse		Außenschirm

Tab. 8-14: Anschluss-Belegung

Hall X4.In2

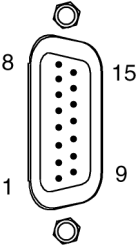
Ansicht	Kennzeichnung	Funktion	
 DA000194v01_nn.FH11	Hall X4.In2	Hall-Sensor-Anschluss	
D-Sub 9-polig, männlich	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdrähtig	mm ²	0,25	0,5

Tab. 8-15: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

Anschluss	Signal	Funktion
1	+12 V	Spannungsversorgung
2	S1	Hall-Sensor-Signal 1
3	GND	Bezugspotenzial Spannungsversorgung
4	S2	Hall-Sensor-Signal 2
5	GND	Bezugspotenzial Spannungsversorgung
6	GND	Bezugspotenzial Spannungsversorgung
7	GND	Bezugspotenzial Spannungsversorgung
8	S3	Hall-Sensor-Signal 3
9	GND	Bezugspotenzial Spannungsversorgung
Steckergehäuse		Außenschirm

Tab. 8-16: Anschluss-Belegung

Control X4.Out

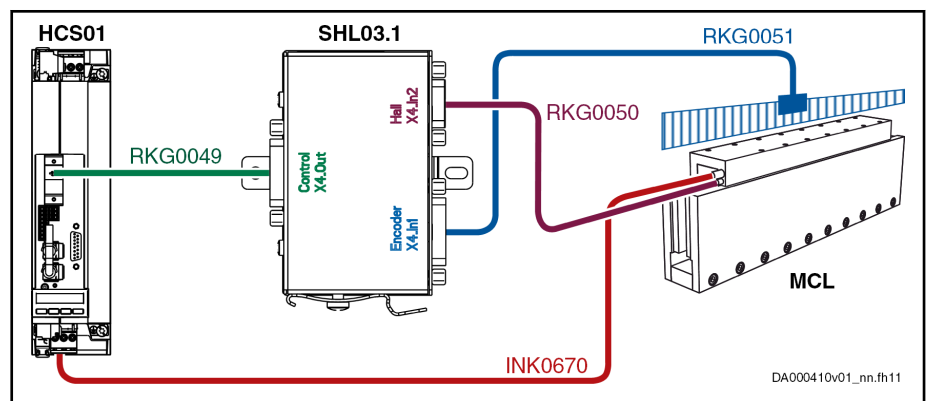
Ansicht	Kennzeichnung	Funktion	
 DA000056v01_nn.FH9	Control X4.Out	Anschluss Geberauswertung des Antriebsregelgeräts	
D-Sub 15-polig, männlich	Einheit	min.	max.
Anschlusskabel mehrdrähtig	mm ²	0,25	0,5

Tab. 8-17: Funktion, Anschlussbelegung, Eigenschaften

Anschluss	Signal	Funktion
1	GND_shld	Anschluss Signalschirme (Innenschirme)
2	A+	Spur A analog positiv
3	A-	Spur A analog negativ
4	GND_Encoder	Bezugspotenzial Spannungsversorgungen
5	B+	Spur B analog positiv
6	B-	Spur B analog negativ
7	Data_Hall+	Datenübertragung Hall-Sensor-Signal positiv
8	Data_Hall-	Datenübertragung Hall-Sensor-Signal negativ
9	R+	Referenzspur positiv
10	R-	Referenzspur negativ
11	+12V	Gebersversorgung 12 V
12	+5V	Gebersversorgung 5 V
13	CLK_Hall+	Takt Hall-Sensor-Signal positiv
14	CLK_Hall-	Takt Hall-Sensor-Signal negativ
15	Sense-	Rückführung des Bezugspotenzials (Sense-Leitung)
Steckergehäuse		Außenschirm

Tab. 8-18: Anschluss-Belegung

Kabel



- INK0670** Motorleistungskabel; Länge: max. 75 m
- RKG0049** Hall-Sensor-Adapterbox (Control X4.Out) ↔ Geberauswertung am Antriebsregelgerät (X4, X8); Länge: max. 75 m
- RKG0050** Digitaler Hall-Sensor ↔ Hall-Sensor-Adapterbox (Hall X4.In2); Länge: max. 30 m
- RKG0051** Längenmesssystem ↔ Hall-Sensor-Adapterbox (Encoder X4.In1); Länge: max. 30 m

Abb. 8-23: Kabel

RKG0049 Verbindungsplan

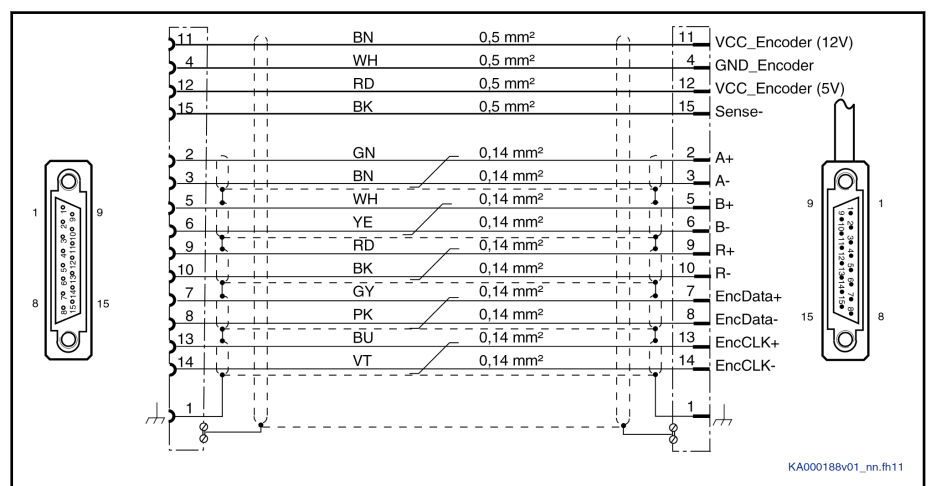


Abb. 8-24: RKG0049

RKG0050 Verbindungsplan

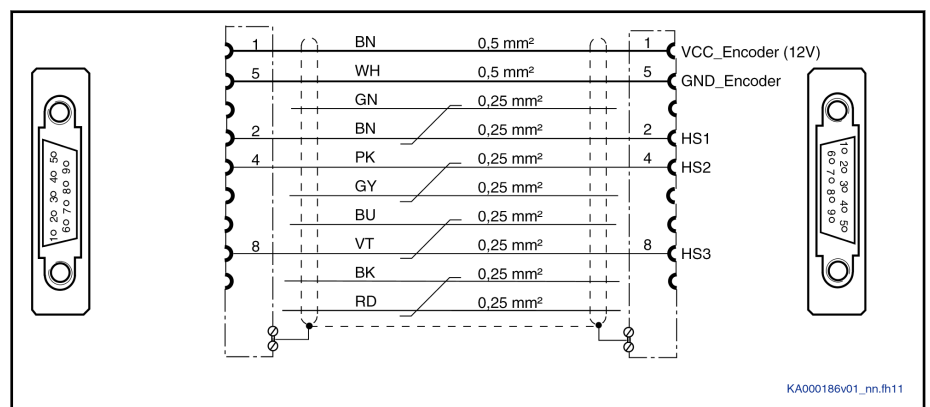


Abb. 8-25: RKG0050

RKG0051 Verbindungsplan

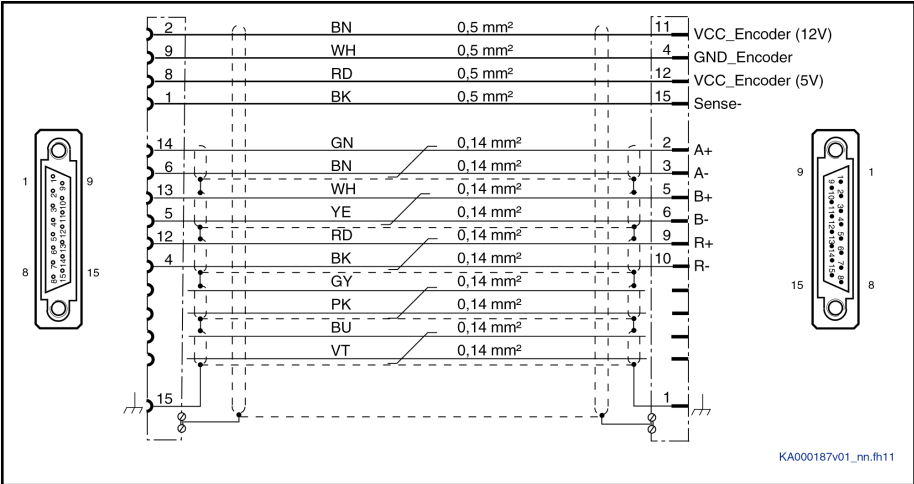


Abb. 8-26: RKG0051

8.2.10 Klappferrit (HAS05.1-015)

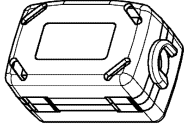
Verwendung Das Zubehör HAS05.1-015-NNN-NN (Klappferrit) sorgt dafür, dass bei einem außerhalb des Schaltschranks montierten Bremswiderstand die Klasse C3 der EMV-Richtlinie EN 61800-3 eingehalten wird.

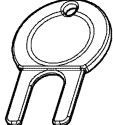
Der Klappferrit ist für folgende Komponenten bestimmt:

- HCS01.1E-W0018 + HLR01.2N-01K0-N68R0-E-007
- HCS01.1E-W0028 + HLR01.2N-01K0-N68R0-E-007
- HCS01.1E-W0054 + HLR01.2N-01K0-N28R0-E-007

Beipackzettel

Made in Germany R911340572-AB		rexroth A Bosch Company	
HAS05.1-015-NNN-NN			
			
R911340572			
1	SCHLUESSEL	74271 WUERTH	R913075418
1	FERRITKERN KLAPPBAR 40, 5X24, 5X28		R911340403
Stck	Benennung		MN





BEIPACKZETTEL HAS05.1-015-NNN-NN			
Stck	Benennung	MN	
1	FERRITKERN KLAPPBAR 40, 5X24, 5X28	R911340403	
1	SCHLUESSEL	74271 WUERTH	R913075418

AC	500000419483	20191216	vittbasc	109-1356-4209
Ind.	Change/Änd.	YYYYMMDD	Drawn/Gez.	hist. Dokumentnr.
Titel		PACKING NOTE HAS05.1-015-NNN-NN		
Benennung		BEIPACKZETTEL HAS05.1-015-NNN-NN		
Doc.type	RA82699175		DP/TO	Ind.
ETZ			001	AC
MNR	R911340571	Repl.by		

RELEASED / freigegeben DTC:2019-12-18T09:56:20

RA82699175 / AC.2 / 293528 / PART / AA.0

Abb. 8-27: Beipackzettel

- Montage**
- Lagern Sie vor der Montage den Klappferrit für mindestens 1 Stunde bei einer Temperatur von 15 ... 25 °C.
 - Vermeiden Sie bei der Montage starke mechanische Belastungen des Klappferrits. Das Gehäuse oder der Ferritkern könnten brechen.
 - Montieren Sie den Klappferrit nicht in unmittelbarer Nähe von starken Wärmequellen. Die maximal zulässige Umgebungstemperatur des Klappferrits ist 105 °C.
 - Befestigen Sie den Klappferrit innerhalb des Schaltschranks am Kabelmantel der Anschlussleitung des Bremswiderstands (siehe Bild). Der Klappferrit ist für Kabeldurchmesser von 6,5 ... 7 mm ausgelegt.

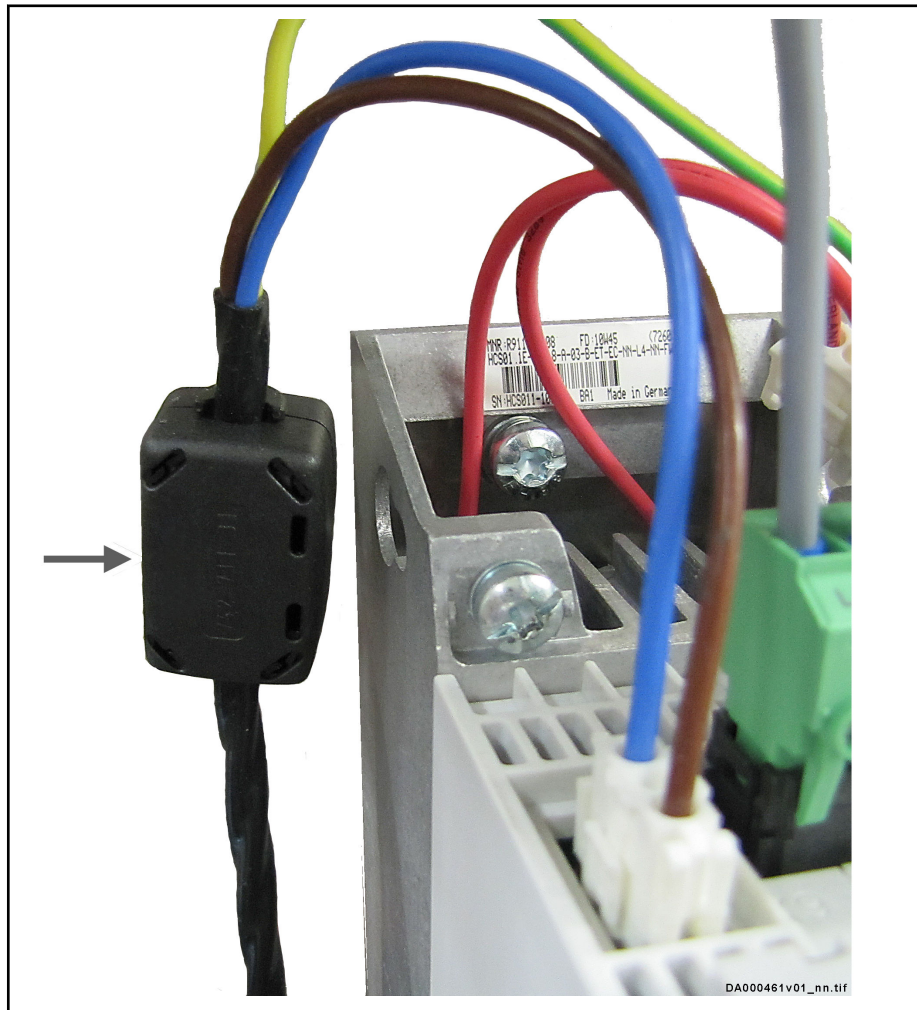


Abb. 8-28: Klappferrit an der Anschlussleitung eines externen Bremswiderstands

Verwenden Sie zum Öffnen des Klappferrits das dazugehörige Werkzeug:



Abb. 8-29: Öffnen des Klappferrits

8.3 Zusatzkomponenten

8.3.1 Transformatoren

Allgemeines

Transformatoren werden nur dann benötigt, wenn die Netzspannung außerhalb der zulässigen Geräte-Nennspannung des Antriebsregelgeräts liegt.

Geerdete Netze Die Anpassung der Netzspannung an die Geräte-Nennspannung bei geerdeten Netzen erfolgt mit **Spartransformatoren**, die für **einen Ausgangsspannungsbereich** ausgelegt sind.

Ungeerdete Netze Zur Spannungsanpassung bei ungeerdeten Netzen sind grundsätzlich **Trenntransformatoren** anzuschließen, um Überspannungen zwischen Außenleiter und Erde zu verhindern.

Spartransformatoren für Antriebsregelgeräte

Typen

DST

Typkurzbezeichnung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4		
Beispiel:	D	S	T	-	4	,	0	0	/	L	/	3	8	0	,	4	1	5	,	4	4	0	-	2	3	0	-	1	0	M	M															
	①					②					③																																			
①	Produkt: DST = Drehstrom-Spartransformator																																													
②	Nennleistung: 2,00 = 2,0 kVA 2,50 = 2,5 kVA 4,00 = 4,0 kVA 5,00 = 5,0 kVA 7,50 = 7,5 kVA 8,00 = 8,0 kVA 10,0 = 10,0 kVA 12,5 = 12,5 kVA 13,0 = 13,0 kVA 15,0 = 15,0 kVA 16,0 = 16,0 kVA 18,0 = 18,0 kVA 20,0 = 20,0 kVA 25,0 = 25,0 kVA 35,0 = 35,0 kVA 50,0 = 50,0 kVA																																													
③	Bauart (Ausführung): G = Geeignet für den Einbau in ein IP55-Gehäuse L = Liegende Montage S = Stehende Montage																																													
④	Nenningangsspannung (Phase-Phase): 380,415,440 = z. B. AC380V, AC415V, AC440V																																													
⑤	Nennausgangsspannung (Phase-Phase): 230 = z. B. AC 230 V																																													
⑥	Sonderausführung (optional): Bei Standardtransformatoren entfällt dieses Feld 10MM = Max. Leiteranschlussquerschnitt: z. B. 10 mm ² IP23 = Schutzart: z. B. IP23, im Schutzgehäuse ST0 NEMA = Nema-Ausführung UL-N = UL-Norm																																													

Tab. 8-19: DST, Typenschlüssel

Ausgewählte Transformatoren
Schutzart IP00

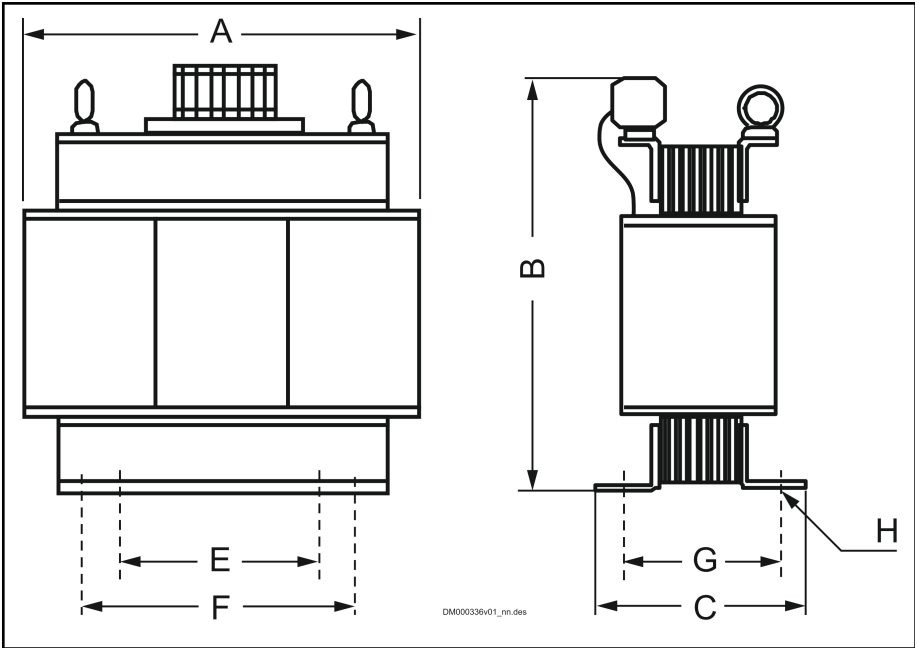


Abb. 8-30: Maßblatt

DST-Spartransformatoren für Antriebsregelgeräte zur Netzspannungsanpassung

DST	Anschlussleistung [kVA]	Maße [mm]							max. Anschlussquerschnitt [mm²]	Gewicht [kg]
		A	B	C	E	F	G	HØ		
Eingangsspannung: AC 380 ... 440 V ±10%										
2,00/S/380,400,415,440-230	2	200	226	127	95	145	97	7×15	4	14,5
2,50/S/380,400,415,440-230	2,5	240	260	131	100	170	110	11×25	6	19
4,00/S/380,400,415,440-230	4	240	255	151	110	170	120	11×25	6	24
5,00/S/380,400,415,440-230	5	300	312	142	140	210	112	11×18	6	31
8,00/S/380,400,415,440-230	8	300	312	167	140	210	137	11×18	10	45

Tab. 8-20: DST-Spartransformatoren für Antriebsregelgeräte zur Netzspannungsanpassung

8.3.2 Netzfilter NFD / NFE

Typenschlüssel NFE / NFD

NFE02.1 - Netzfilter, einphasig

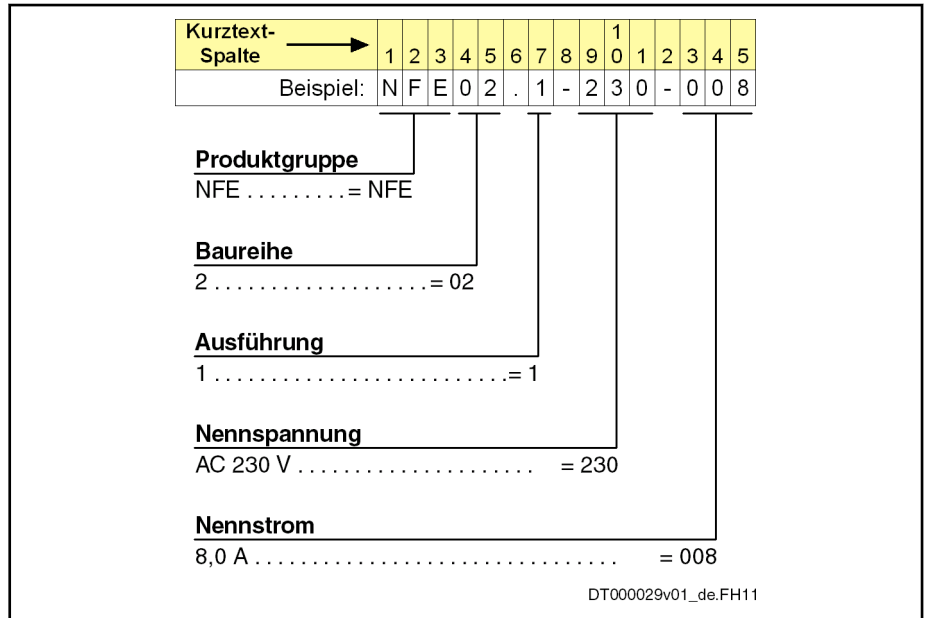


Abb. 8-31: Typenschlüssel NFE02.1

NFD03.1 - Netzfilter, dreiphasig

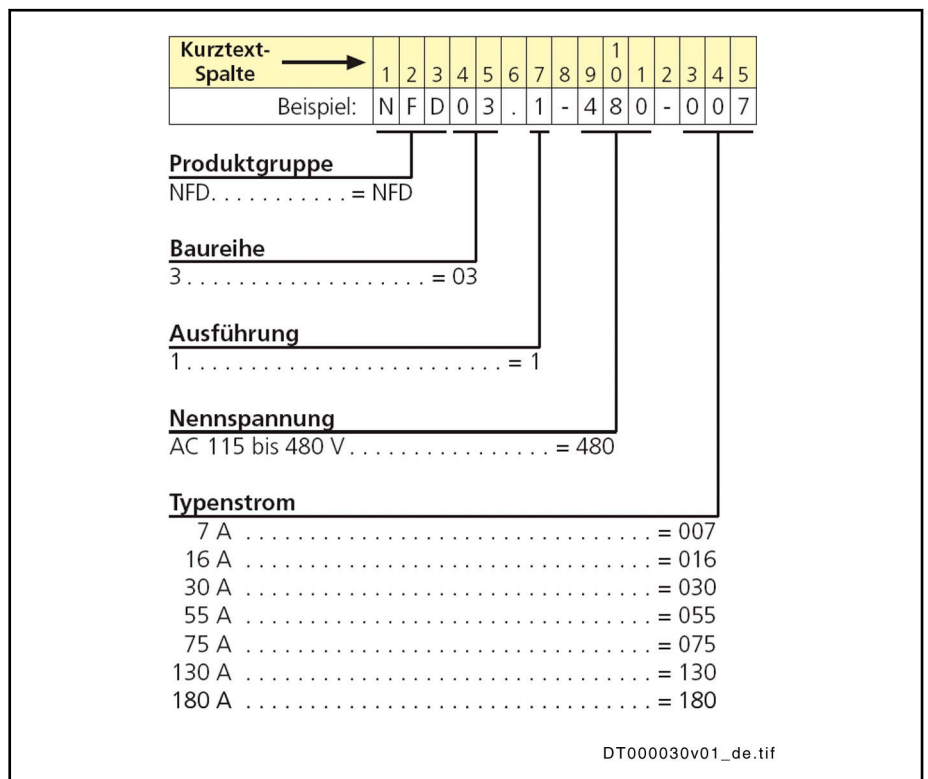
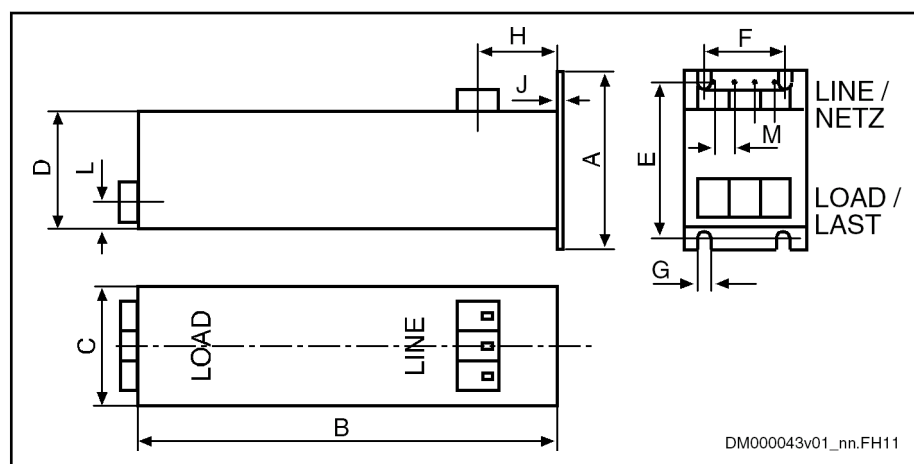


Abb. 8-32: Typenschlüssel NFD03.1

Mechanische Daten NFE / NFD

NFE02.1



Typ NFE02.1-230-008 (mit 3 Anschlussklemmen)

Abb. 8-33: Einphasenfilter NFE02.1 für Antriebe

Zulässige Einbaulagen Jede Einbaulage ist zulässig.

NFD03.1

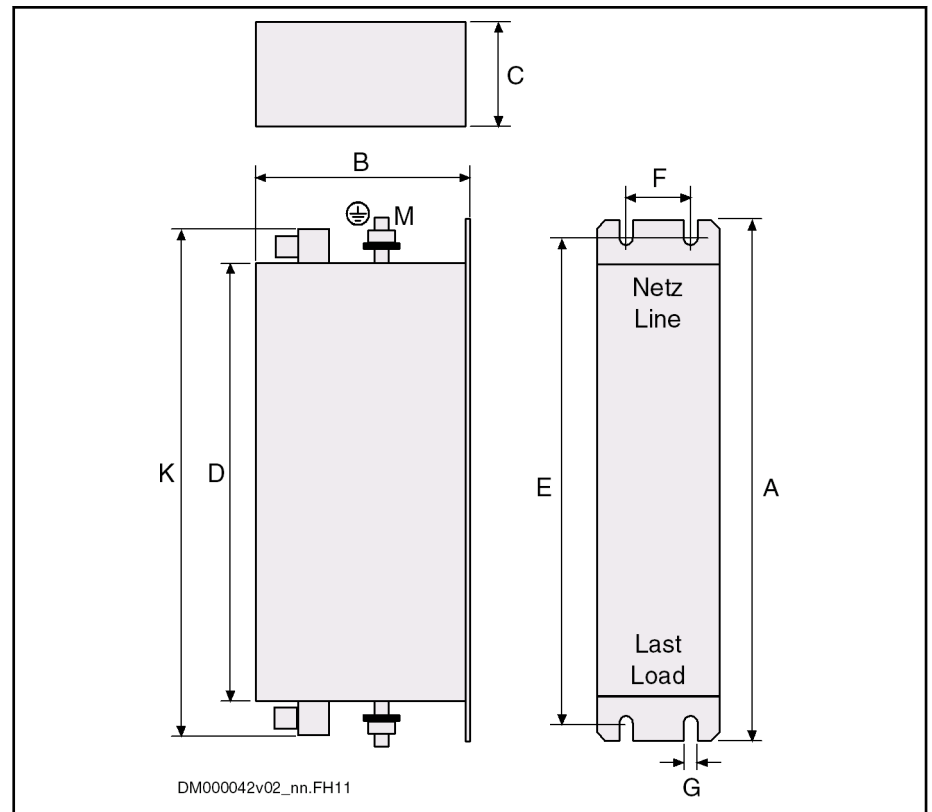


Abb. 8-34: Drehstromfilter NFD03.1 für Antriebe

Toleranzangabe für NFD03.1:

- Die Maße B, C, D, K sind Maximalangaben. Unterschreitung dieser Maße um bis zu 15 mm bleibt vorbehalten.
- Die Erdungsbolzen M können auch horizontal (aus dem Befestigungslansch austretend) angeordnet sein, statt vertikal (wie oben abgebildet).

Netzfilter-Typ	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	M _{AE}	M _{AKI}
NFD 03.1-480-007	190	90	50	160	180	20	5,4	-	-	190	-	M5	2,2	0,8
NFD 03.1-480-016	250	90	55	220	235	25	5,4	-	-	250	-	M5	2,2	0,8
NFD 03.1-480-030	270	100	60	240	255	30	5,4	-	-	270	-	M5	2,2	2
NFD 03.1-480-055	250	105	90	220	235	60	5,4	-	-	260	-	M6	4	2,2
NFD 03.1-480-075	270	145	90	240	255	60	6,5	-	-	280	-	M6	4	4,5
NFD 03.1-480-130	270	160	100	240	255	65	6,5	-	-	330	-	M10	18	8
NFD 03.1-480-180	380	180	130	350	365	102	6,5	-	-	455	-	M10	18	20
NFE 02.1-230-008	90	210	60	60	80	40	5,3	40	0,75	-	15	10	0,8	0,8

M_{AE}

Maximales Anzugsmoment des Erdungsbolzens in Nm

M_{AKI}

Maximales Anzugsmoment der Klemme in Nm

Tab. 8-21:

Abmessungen der Netzfilter NFD/NFE

Zulässige Einbaulagen

Einbaulage	Hinweis
G1	uneingeschränkt zulässig
G2	uneingeschränkt zulässig
G3	Netzfilter darf nur mit 80% des maximal zulässigen Dauerstroms belastet werden
G4	uneingeschränkt zulässig
G5	Netzfilter darf nur mit 80% des maximal zulässigen Dauerstroms belastet werden

Tab. 8-22: Zulässige Einbaulagen

Elektrische Daten NFE / NFD



Einsatz Netzfilter in außenleitergeerdeten Netzen

Für den Einsatz von Netzfiltern NFD03 in **außenleitergeerdeten Netzen** ist zwischen Netz und Netzfilter ein Trenntransformator zu verwenden.

Maximale Netzan- schlussspannung des Netzes 50...60 Hz U_N	Netz- Nenn- strom I_{nenn} (1)	Pha- senzahl	Netzfilter Typ	Anschlussklemmen (3)			Verlust- leistung ca.	Ge- wicht	Bauform
in V	in A			flexibel [mm ²]	starr [mm ²]	AWG	W	kg	
AC 480V +10%	7	3	NFD 03.1-480-007	4 (3)	6 (3)	AWG 12	3,9	0,7	stehend
AC 480V +10%	16	3	NFD 03.1-480-016	4 (3)	6 (3)	AWG 12	6,4	1,0	stehend
AC 480V +10%	30	3	NFD 03.1-480-030	10	16	AWG 6	11,9	1,4	stehend
AC 480V +10%	55	3	NFD 03.1-480-055	16	25	AWG 4	25,9	2,0	stehend
AC 480V +10%	75	3	NFD 03.1-480-075	25	35	AWG 3	30,4	3,5	stehend
AC 480V +10%	130	3	NFD 03.1-480-130	50	50	AWG 1/0	38	4,7	stehend
AC 480V +10%	180	3	NFD 03.1-480-180	95	95	AWG 4/0	61	10	stehend

Maximale Netzan- schlussspannung des Netzes 50...60 Hz U_N	Netz- Nenn- strom I_{Nenn} (1)	Pha- senzahl	Netzfilter Typ	Anschlussklemmen (3)			Verlust- leistung ca.	Ge- wicht	Bauform
AC 230V +10%	7,5	1	NFE 02.1-230-008	4 (3)	6 (3)	AWG 10	7,2	1,1	stehend

NFD Dreiphasenfilter
NFE Einphasenfilter
(1) Netzseitiger maximaler Dauerstrom bei 45 °C Umgebungstemperatur
(2) Nur zur Entstörung des Netzteils NTM zu verwenden
(3) Für den Schutzleiter ist hier mittels Stiftkabelschuh oder Ringkabelschuh ein Leiterquerschnitt von 10 mm² anzuschließen

Tab. 8-23: Technische Daten

Betriebsfrequenz	von 0-60 Hz bei 45 °C
Verlustleistung	gemessen 2 bzw. $3 \times R I_{Nenn}^2$ DC
Temperaturbereich	-25 ... +85 °C
Überlast	1,5 × I_{Nenn} für 1 Minute pro Stunde oder 4 × I_{Nenn} für 10 Sekunden pro Stunde
Wirksame Dämpfung	Frequenzbereich 0,15-30 MHz
Sättigungsverhalten	Reduzierung der Filterdämpfung um 6 dB bei 2,5 bis 3-fachem Nennstrom
Prüfspannung	L/N → PE bzw. L → PE: 2000 V, 50 Hz, 2 s bei 25 °C L/ N → L: DC 1100 V, 2 s bei 25 °C
Stromreduzierung bei Übertemperatur	siehe Formel zur Reduktion im Kapitel "Berechnungen"
Ableitstrom bei 50 Hz	Symmetrischer Dreiphasenbetrieb: typ. 30 mA Einphasenbetrieb, bzw. bei Sicherheitsfall einer Phase: typ. 175 ... 190 mA
Schutzart	IP 20

Tab. 8-24: Technische Daten

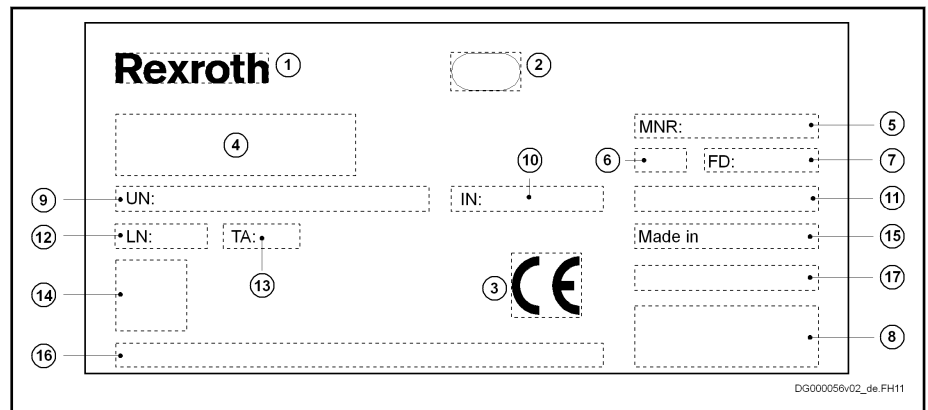
8.3.3 Netzdrosseln

Typenschlüssel

Kurztext-Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4	0			
Beispiel:	H	N	L	0	1	.	1	E	-	0	9	8	0	-	N	0	0	2	6	-	A	-	4	8	0	-	N	N	N	N															
Produkt	HNL			= HNL																																									
Baureihe	1			= 01																																									
Ausführung	1			= 1																																									
Versorgungssystem	einspeisend			= E																																									
	rückspeisend			= R																																									
	ein- und rückspeisend			= D																																									
Nenninduktivität	z.B. 980 µH			= 0980																																									
Zusätzliche Option	mit Kondensatoren			= C																																									
	stromkompensiert			= S																																									
	keine			= N																																									
Nennstrom	z.B. 26 A			= 0026																																									
Schutzart	IP10			= A																																									
	IP00			= N																																									
Netzanschlussspannung	3 x AC 380V -10% ... 3 x AC 600V +20%			= 380																																									
	3 x AC 400...480V -15/+10%, 50/60 Hz			= 480																																									
	3 x AC 400...500V -15/+10%, 50/60 Hz			= 500																																									
	3 x AC 380V -15%...3 x 690V +10%			= 690																																									
Sonstige Ausführung	verringerte Bauhöhe mit Anschluss seitlich			= NNNA																																									
	mit Dämpfung mittels Thyristorbeschaltung			= NNND																																									
	Flüssigkeitskühlung			= NNNF																																									
	keine			= NNNN																																									
Normative Verweisung																																													
Norm	DIN EN 60529										Titel										Ausgabe																								
											Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)										2000-09																								

Abb. 8-35: Typenschlüssel

Typenschild



- 1** Wortmarke
- 2** Bereich-/Werksnummer
- 3** CE-Kennzeichen
- 4** Typenbezeichnung (zweizeilig, je 20 Zeichen)
- 5** Materialnummer
- 6** Änderungsstand
- 7** Fertigungsdatum (YYWww)
- 8** Zertifizierungskennzeichen
- 9** Nennspannung / Frequenz
- 10** Nennstrom
- 11** Produktnummer
- 12** Nenninduktivität
- 13** Temperatur
- 14** 2D-Barcode
- 15** Herkunftsbezeichnung
- 16** Seriennummer
- 17** Hersteller

Abb. 8-36: Typenschild

HNL01.1E - Netzdrosseln, einspeisefähig

Technische Daten

Mechanik und Einbau

Abmessungen Typ 1:

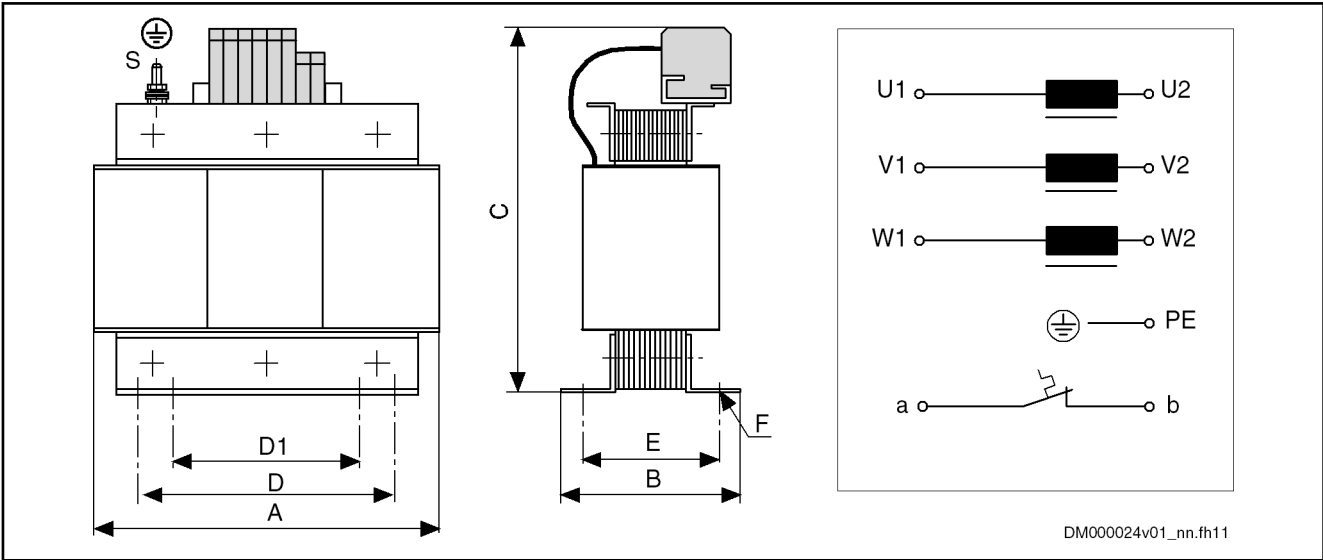


Abb. 8-37: Abmessungen Typ 1

Netzdrossel	Typ	Maße [mm]										Gewicht [kg]
		A	B	C	D	D1	E	F 1)	G	H	S	
HNL01.1E-1000-N0012-A-500-NNNN	1	120	61	164	81	-	44	6,4 × 11	-	-	M5	2,7
HNL01.1E-0600-N0032-A-500-NNNN	1	150	66,5	185	113	-	49,5	6,4 × 11	-	-	M5	4,5

1) Langloch in "B"-Richtung
Tab. 8-25: Abmessungen, Gewicht

Netzdrossel	Anschlussquerschnitt mm² / AWG		Anzugsmoment Nm	
	U1, V1, W1 U2, V2, W2	a, b	U1, V1, W1 U2, V2, W2	a, b
HNL01.1E-1000-N0012-A-500-NNNN	4	4	Beachten Sie die an der Komponente aufgedruckten Angaben.	
HNL01.1E-0600-N0032-A-500-NNNN	10	4		

Tab. 8-26: Anschlussquerschnitt, Anzugsmoment

Grunddaten

Netzdrossel	U _N [V]	I _N [A]	L _N [µH]	P _V [W]	I _{max} [A]	L _{min} bei I _{max}
HNL01.1E-1000-N0012-A-500-NNNN	500	12	3 × 1000	40	25	50% von L _N
HNL01.1E-0600-N0032-A-500-NNNN	500	32	3 × 600	75	80	50% von L _N

Tab. 8-27: Elektrische Daten

Temperaturkontakt a, b

Schaltleistung	Schalttemperatur
1 A / AC 250 V DC 24 V	125 °C Netzdrosseln HNL01.1E vom Typ 1 sind mit einem Temperaturkontakt (a, b) ausgestattet, die Typen 2, 3 und 4 nicht.

Tab. 8-28: Temperaturkontakt

8.3.4 Externe Bremswiderstände HLR

Typen

Kurztext-Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	3
Beispiel:	H	L	R	0	1	.	2	N	-	0	1	K	0	-	N	6	8	R	0	-	E	-	0	0	7	-	N	N	N	N	
Produkt																															
HLR = HLR																															
Baureihe																															
1..... = 01																															
Ausführung																															
2 = 2																															
Bauform																															
Geräteanbauversion = A																															
freie Einbauversion = N																															
Dauerleistung																															
z.B. 1 kW = 01K0																															
Zusätzliche Option																															
keine. = N																															
Widerstandswert																															
z.B. 68 Ohm = 68R0																															
Schutzart																															
IP54 = E																															
Zwischenkreis-Nennspannung																															
DC 300 V = 003																															
DC 700 V = 007																															
Sonstige Ausführung																															
keine = NNNN																															
Normative Verweisung																															
Norm																															
DIN EN 60529																															
Titel																															
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)																															
Ausgabe																															
2000-09																															

DT000077v02_de.fh11

Abb. 8-38: Typenschlüssel

Daten

Technische Daten - Ströme, Spannungen, Leistung

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HLR01.2N-01 K0-N28R0- E-007-NNNN vorläufig	HLR01.2N-01 K0-N68R0- E-007-NNNN vorläufig	HLR01.2N-0K 06-N100R- E-003-NNNN	HLR01.2N-0K 06-N180R- E-007-NNNN
Schutzart nach IEC 60529	IP		IP54			
Umgebungstemperaturbereich bei Betrieb mit Nenndaten	T _{a_work}	°C	0...40			
Masse	m	kg	3,96		0,52	
Letzte Änderung: 2014-05-26						

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HLR01.2N-01 K0-N28R0- E-007-NNNN vorläufig	HLR01.2N-01 K0-N68R0- E-007-NNNN vorläufig	HLR01.2N-0K 06-N100R- E-003-NNNN	HLR01.2N-0K 06-N180R- E-007-NNNN
nominaler Bremswiderstand	R _{DC_Bleeder}	Ohm	28,00	68,00	100,00	180,00
Dauerleistung Bremswiderstand	P _{BD}	kW	1,00		0,06	
Spitzenleistung Bremswiderstand	P _{BS}	kW	25,82	8,96	1,38	3,39
aufnehmbare Rückspeiseenergie	W _{R_max}	kWs	30,00	10,00	1,00	2,40
maximal zulässige Einschaltdauer	t _{on_max}	s	1,16	1,11	0,72	0,71
minimale zulässige Zyklusdauer	T _{cycl}	s	33,30	9,90	16,50	40,10
Kühlungsart			natürlich			
Fördervolumen forcierte Kühlung	V	m³/h	-			
Temperaturhub bei Mindestabständen d _{bot} ; d _{top} ; P _{BD}	ΔT	K	-			
Mindestabstand an der Oberseite des Gerätes ¹⁾	d _{top}	mm	200		150	
Mindestabstand an der Unterseite des Gerätes ²⁾	d _{bot}	mm	200		150	
seitlicher Mindestabstand am Gerät ³⁾	d _{hor}	mm	200		50	
zulässiger Bereich Anzugsmoment	M	Nm	-			
erforderlicher Anschlussquerschnitt nach NFPA 79 und UL 508 A (internal wiring); ⁴⁾	A _{LN}	AWG	16			
Letzte Änderung: 2014-05-26						

1) 2) 3)
4)

siehe Abb. "Lufteintritt und Luftaustritt am Gerät"
PVC-Kupferleitung (Leitertemperatur 90 °C); Tabelle 28.1;
 $T_a \leq 40$ °C

Tab. 8-29:

HLR - Technische Angaben - Ströme, Spannungen, Leistung

Abmessungen HLR01.2N-01K0-N28R0, ...-N68R0

Bohrmaße

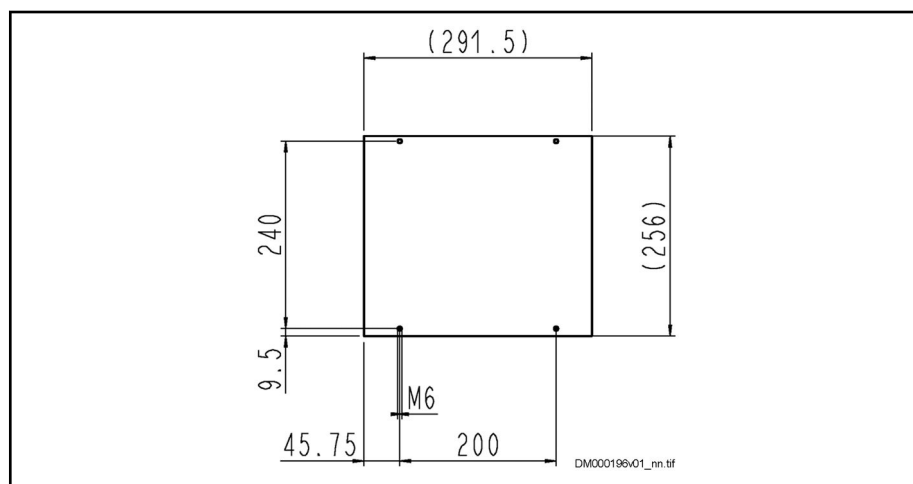
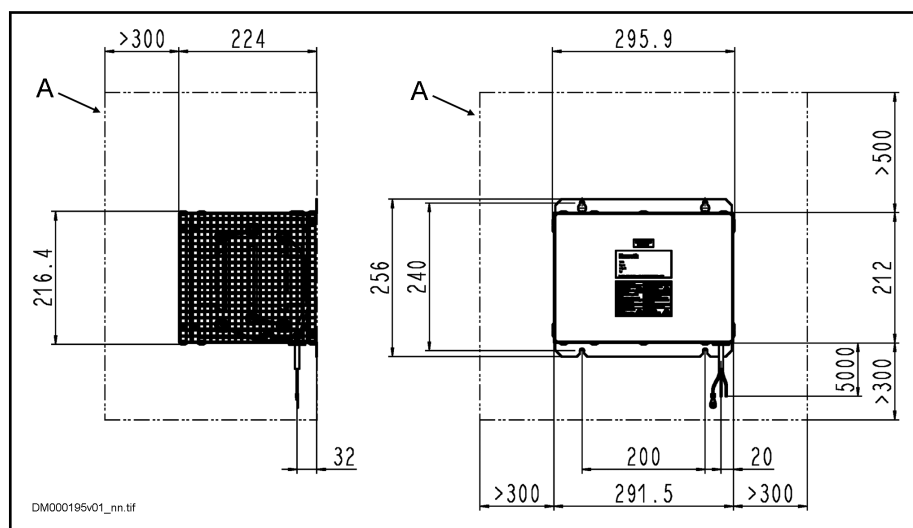


Abb. 8-39: Bohrmaße

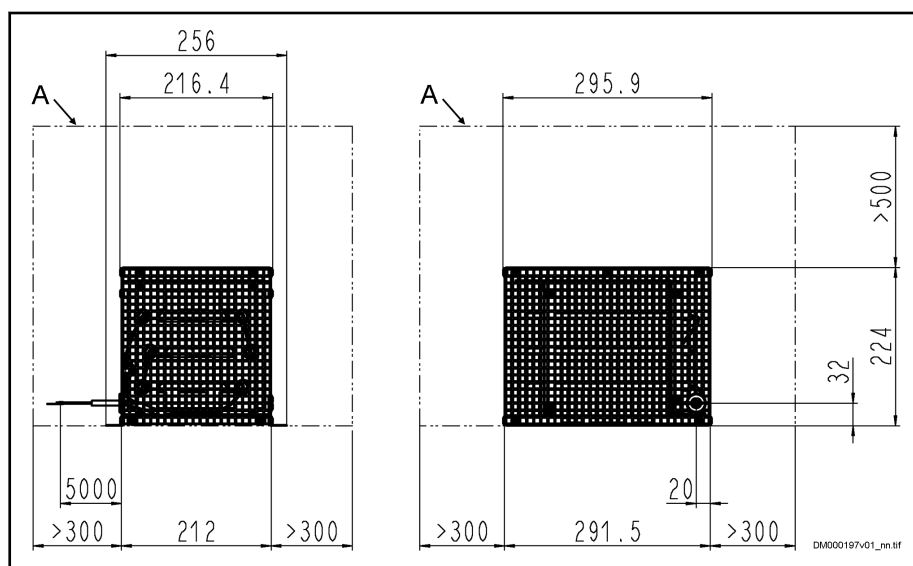
Abmessungen (bei hängender Montage)



A minimaler Einbauraum

Abb. 8-40: Abmessungen (bei hängender Montage an der Wand)

Abmessungen (bei stehender
Montage)



A minimaler Einbauraum

Abb. 8-41: Abmessungen (bei stehender Montage am Boden)

Abmessungen HLR01.2N-0K06-N100R, ...-N180R

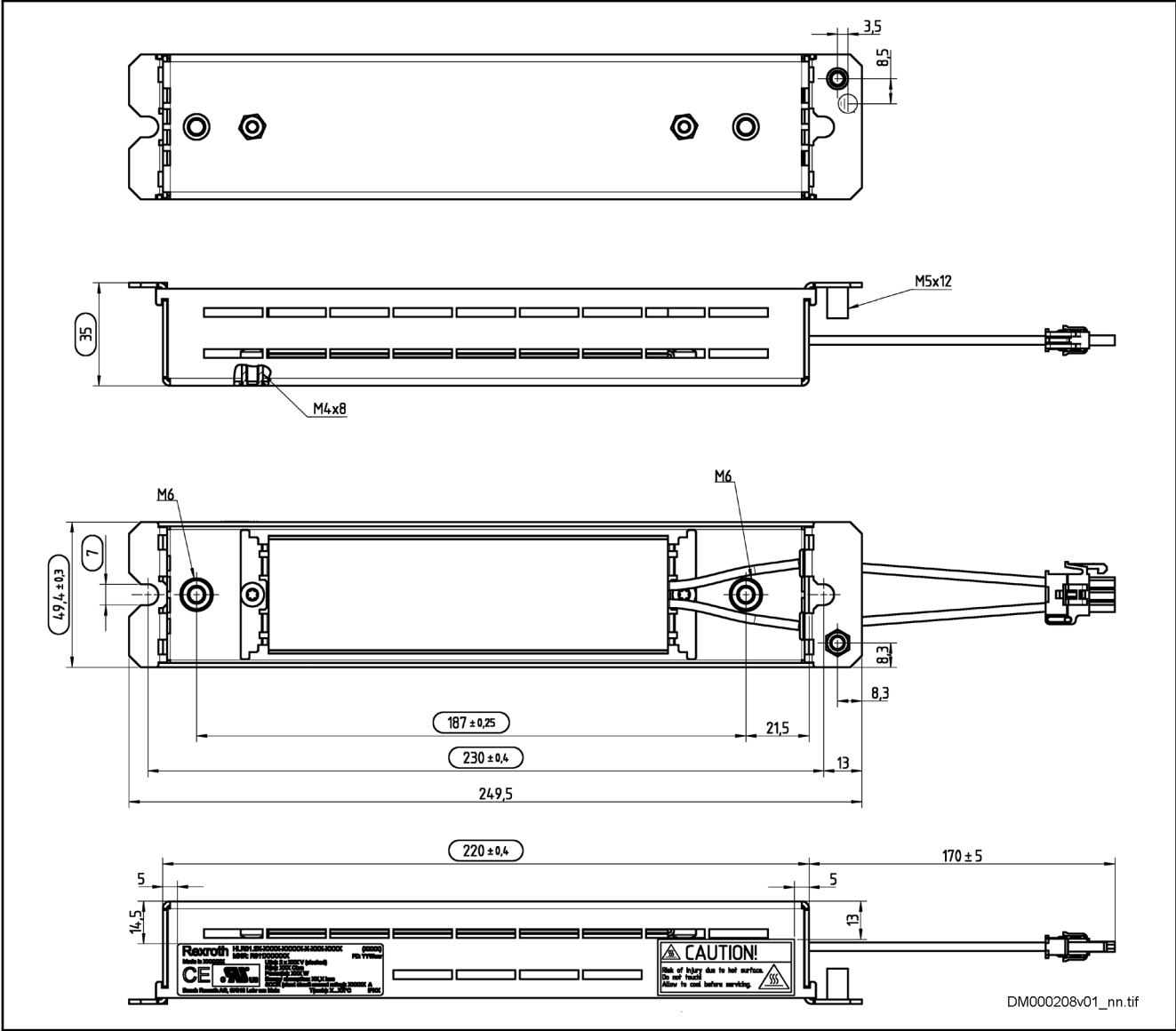


Abb. 8-42: Abmessungen

Stecker	Daten
	Hersteller: TE connectivity Ltd.
	Typ: Mini-Universal MATE-N-LOK 2
	Nummer: 794186-1
	Kontakte (Buchse):
	- Nummer: 794223-1 - Anschlussquerschnitt: 0,5 ... 1,4 mm² (16 ... 20 AWG)

Tab. 8-30: Stecker

Zuordnung HLR01.2 zu HCS01

Bremswiderstand HLR01.2N-...	Antriebsregelgerät HCS01.1E-W00...
0K06-N100R-E-003	03, 06, 09, 13
0K06-N180R-E-007	05, 08
01K0-N68R0-E-007	18-02
	18-03, 28
01K0-N28R0-E-007	54

Tab. 8-31: Zuordnung HLR01.2 zu HCS01

Installation

Anschluss

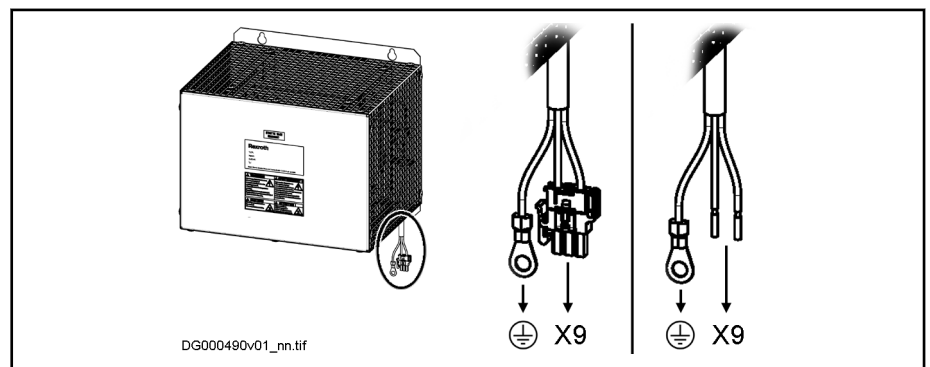


Abb. 8-43: Anschluss

Beachten Sie bei der Installation des Bremswiderstands die Hinweise in der Beschreibung der [Anschlussstelle X9](#).

Klappferrit

Das Zubehör HAS05.1-015-NNN-NN (Klappferrit) sorgt dafür, dass bei einem außerhalb des Schaltschranks montierten Bremswiderstand die Klasse C3 der EMV-Richtlinie EN 61800-3 eingehalten wird.

Der Klappferrit ist für folgende Komponenten bestimmt:

- HCS01.1E-W0018 + HLR01.2N-01K0-N68R0-E-007
- HCS01.1E-W0028 + HLR01.2N-01K0-N68R0-E-007
- HCS01.1E-W0054 + HLR01.2N-01K0-N28R0-E-007

Bimetall-Schutzrelais

Mit einem Bimetall-Schutzrelais können Sie einen Überlastschutz für externe Bremswiderstände herstellen.

Schalten Sie den potenzialfreien Öffnerkontakt des Relais in die Steuerschaltung zum Netzanschluss. Siehe auch [Kap. "Steuerschaltung zum Netzanschluss"](#) auf Seite 93.

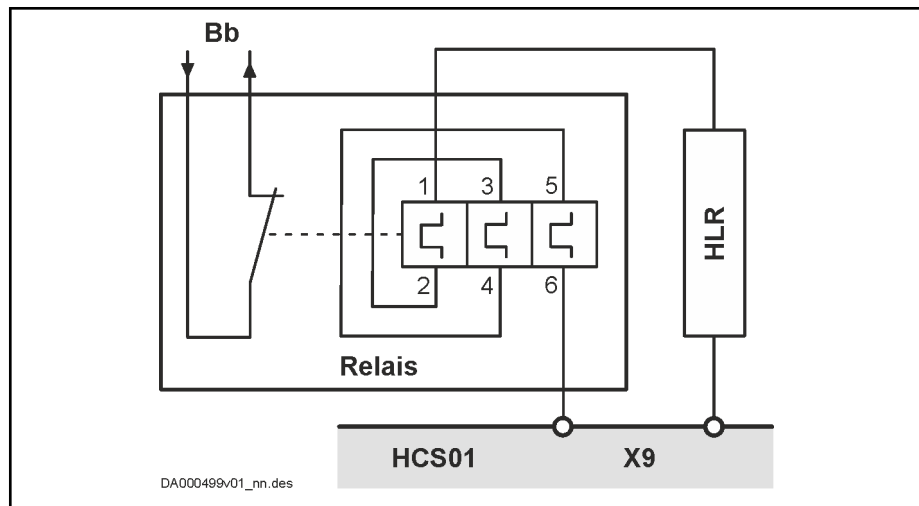


Abb. 8-44: Bimetall-Schutzrelais als Überlastschutz

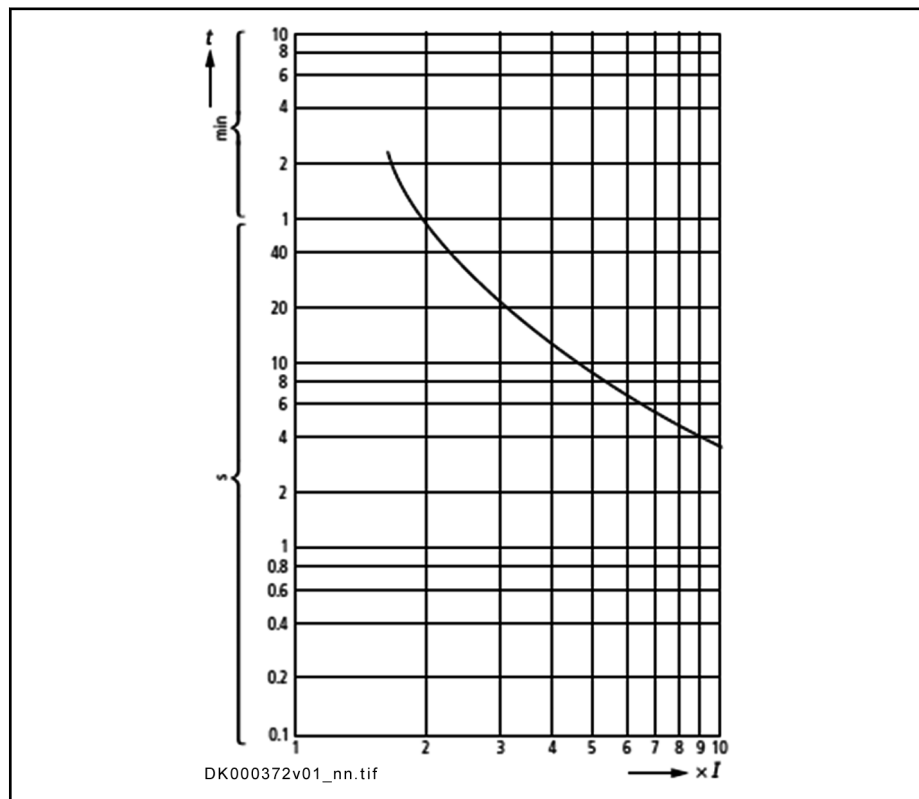


Abb. 8-45: Auslösekennlinie des Bimetall-Schutzrelais

Bremswiderstand HLR01.2N-...	Strommessbereich [A]	Auslösestrom [A]
01K0-N28R0-E-007	4 ... 6	6
01K0-N68R0-E-007	4 ... 6	4

Bremswiderstand HLR01.2N-...	Strommessbereich [A]	Auslösestrom [A]
0K06-N100R-E-003	0,6 ... 1	0,8
0K06-N180R-E-007	0,6 ... 1	0,6

Tab. 8-32: HLR und Bimetall-Schutzrelais: Strommessbereich und Auslösestrom

8.3.5

Zwischenkreis-Kondensatoreinheiten HLC

Typenschlüssel

Kurztext-Spalte

1234567891011121314151617181920212223242526272829303132

Beispiel:

HLC01.2C-01M0-A-007-NNNN

Produkt

HLC..... = HLC

Baureihe

1..... = 01

Ausführung

2..... = 2

Einbautiefe

300 mm..... = C

Nennkapazität

1,0 mF..... = 01M0

2,0 mF..... = 02M0

Schutzart

IP 20..... = A

Zwischenkreis-Nennspannung

DC 700 V..... = 007

Sonstige Ausführung

keine..... = NNNN

Normative Verweisung

Norm

DIN EN 60529

Titel

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

Ausgabe

2000-09

DT000076v02_de.FH11

Abb. 8-46: Typenschlüssel

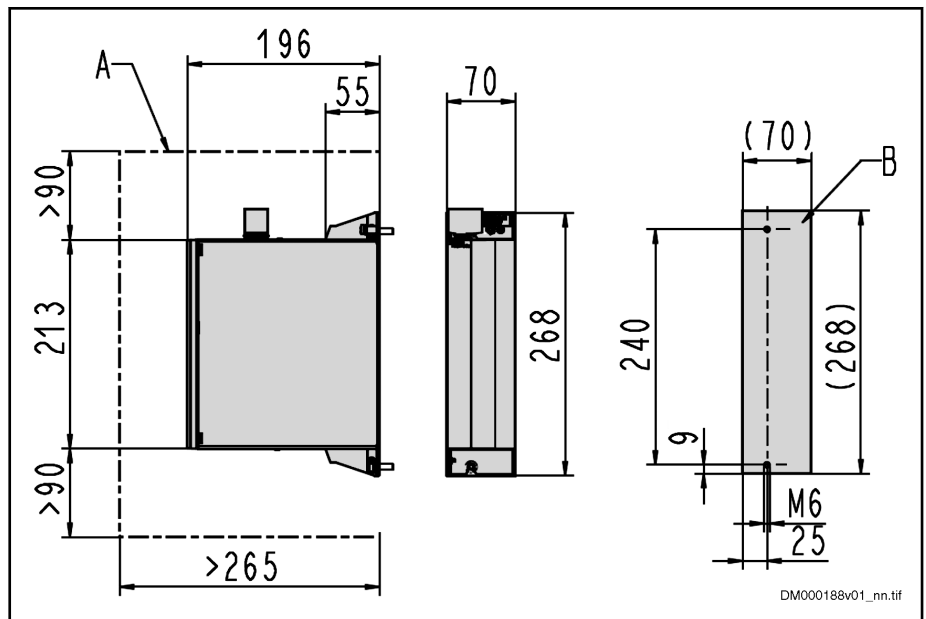
Technische Daten

Technische Daten

Bezeichnung	Symbol	Einheit	HLC01.2C-01M0	HLC01.2C-02M0
zulässige Einbaulage			G1	
Masse	m	kg	2,2	2,7
zulässige Eingangsspannung	U _{DC}	V	DC 254 ... 750	
Zwischenkreiskapazität	C _{DC}	mF	1 ±20%	2 ±20%
Verlustleistung bei Dauerstrom bzw. Dauerleistung (UL)	P _{Diss_cont}	W	4,10	5,28
maximale Entladezeit von U _{R_DC_On} auf DC 50 V	t _{entl_ZK}	sec	238	378
maximal zulässiger Eingangsstrom an L+ L-	I _{max(eff)}	A	15	30
Isolationswiderstand (bei DC 500 V)	R _{is}	MOhm	> 10	> 10
Kühlung			natürliche Konvektion	

Tab. 8-33: HLC - Technische Daten

Abmessungen



A minimaler Einbauraum

B Bohrmaße

Abb. 8-47: Abmessungen

Anschluss

⚠️ WARNUNG**Tödlicher Stromschlag durch spannungsführende Teile mit mehr als 50 V!**

Vor Beginn der Arbeit an spannungsführenden Teilen: Schalten Sie die Anlage spannungsfrei und sichern Sie den Netzschalter vor unbeabsichtigtem oder unbefugtem Wiedereinschalten.

Warten Sie nach dem Abschalten der Versorgungsspannungen die **Entladezeit** von mindestens **30 Minuten** ab.

Prüfen Sie, ob die Spannung unter 50 V gefallen ist, bevor Sie spannungsführende Teile berühren!

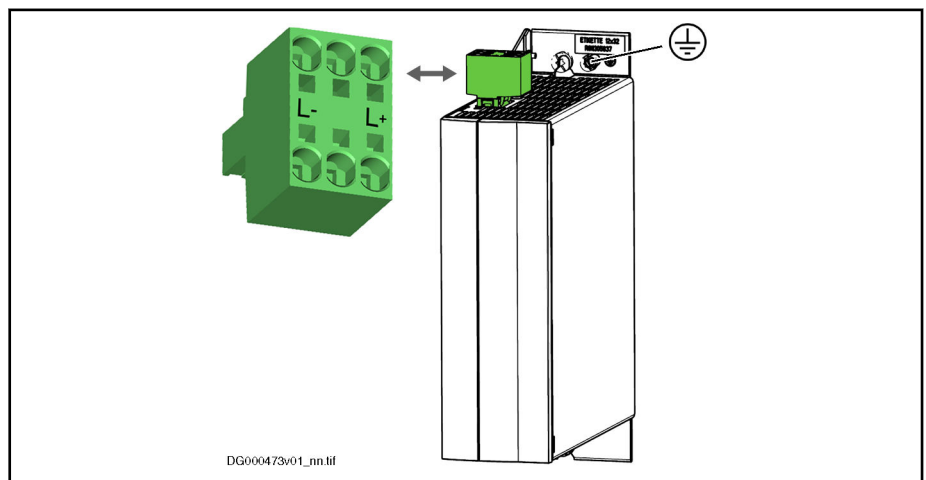


Abb. 8-48: Anschlussstellen (Zwischenkreis (L+ L-), Schutzleiter)

Schutzleiter Verbinden Sie den Schutzleiter über das Gewinde **M5** mit dem Gehäuse des Geräts (Kennzeichnung ; Anzugsmoment: **5 Nm**). Die dafür erforderliche Schraube **M5×12** ist Bestandteil des mitgelieferten Zubehörs [HAS09](#).

Zwischenkreis Verbinden Sie mit verdrehten Leitungen HLC01 mit HCS01: L+ mit L+; L- mit L-
Technische Daten der Anschlussstelle: Siehe Beschreibung der [Anschlussstelle X77](#).

Anordnung Platzieren Sie eine HLC neben dem leistungsstärksten Antriebsregelgerät eines Antriebspakets.

Betrieb

Netzdrossel Betreiben Sie Zwischenkreis-Kondensatoreinheiten immer zusammen mit der Netzdrossel, die dem Antriebsregelgerät zugeordnet ist (siehe [Kap. 7.3.2 "Netzspannung" auf Seite 228](#)).

Sonderfall "HCS01.1E-W0018-_-03" (diesem Antriebsregelgerät ist in den technischen Daten keine Netzdrossel zugeordnet):

Verwenden Sie die Netzdrossel "HNL01.1E-1000-N0012-A-500-NNNN".

Zwischenkreiskopplung Informationen zur Zwischenkreiskopplung: Siehe [Kap. "Zwischenkreis-Kondensatoreinheit" auf Seite 100](#)

9 Umweltschutz und Entsorgung

9.1 Umweltschutz

Herstellungsverfahren	Die Herstellung der Produkte erfolgt mit Produktionsverfahren, die energie- und rohstoffoptimiert sind und zugleich eine Wiederverwendung und Verwertung der anfallenden Abfälle ermöglichen. Schadstoffbelastete Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe versuchen wir regelmäßig durch umweltverträglichere Alternativen zu ersetzen.		
Keine Freisetzung von gefährlichen Stoffen	Unsere Produkte enthalten keine Gefahrstoffe, die sie bei bestimmungsgemäßem Gebrauch freisetzen können. Im Normalfall sind daher keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt zu befürchten.		
Wesentliche Bestandteile	Im Wesentlichen enthalten unsere Produkte folgende Bestandteile: <table border="0"> <tr> <td> Elektronikgeräte • Stahl • Aluminium • Kupfer • Kunststoffe • Elektronikbauteile und -baugruppen </td><td> Motoren • Stahl / Edelstahl • Aluminium • Kupfer • Messing • Magnetische Werkstoffe • Elektronikbauteile und -baugruppen </td></tr> </table>	Elektronikgeräte • Stahl • Aluminium • Kupfer • Kunststoffe • Elektronikbauteile und -baugruppen	Motoren • Stahl / Edelstahl • Aluminium • Kupfer • Messing • Magnetische Werkstoffe • Elektronikbauteile und -baugruppen
Elektronikgeräte • Stahl • Aluminium • Kupfer • Kunststoffe • Elektronikbauteile und -baugruppen	Motoren • Stahl / Edelstahl • Aluminium • Kupfer • Messing • Magnetische Werkstoffe • Elektronikbauteile und -baugruppen		

9.2 Entsorgung

Rücknahme	Die von uns hergestellten Produkte können zur Entsorgung kostenlos an uns zurückgegeben werden. Voraussetzung ist allerdings, dass keinerlei störende Anhaftungen wie Öle, Fette oder sonstige Verunreinigungen enthalten sind. Weiterhin dürfen bei der Rücksendung keine unangemessenen Fremdstoffe oder Fremdkomponenten enthalten sein. Die Produkte sind frei Haus an folgende Adresse zu liefern: Bosch Rexroth AG Electric Drives and Controls Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2 D-97816 Lohr am Main
Verpackung	Die Verpackungsmaterialien bestehen aus Pappe, Holz und Styropor. Sie können überall problemlos verwertet werden. Aus ökologischen Gründen sollte auf den Rücktransport verzichtet werden.
Batterien und Akkumulatoren	Batterien und Akkumulatoren können mit diesem Symbol gekennzeichnet sein.  Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern bedeutet, dass Batterien getrennt zu sammeln sind. Der Endnutzer ist zur Rückgabe gebrauchter Batterien und Akkumulatoren innerhalb der EU gesetzlich verpflichtet. Außerhalb der Gültigkeit der EU-Richtlinie 2006/66/EG sind die jeweiligen Bestimmungen zu beachten. Batterien und Akkumulatoren können Schadstoffe enthalten, die bei nicht sachgemäßer Lagerung oder Entsorgung die Umwelt oder die menschliche Gesundheit schädigen können.

- Die in Rexroth-Produkten enthaltenen Batterien oder Akkumulatoren sind nach Gebrauch den länderspezifischen Rücknahmesystemen zur ordnungsgemäßen Entsorgung zuzuführen.
- Recycling** Durch den hohen Metallanteil können die Produkte überwiegend stofflich wiederverwertet werden. Um eine optimale Metallrückgewinnung zu erreichen, ist eine Demontage in einzelne Baugruppen erforderlich.
- Metalle, die in den elektrischen und elektronischen Baugruppen enthalten sind, können mittels spezieller Trennverfahren ebenfalls zurückgewonnen werden.
- Kunststoffteile der Produkte können Flammschutzmittel enthalten. Diese Kunststoffteile sind entsprechend EN ISO 1043 gekennzeichnet und sind nach den jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen gegebenenfalls getrennt zu verwerten oder zu entsorgen.

10 Service und Support

Für Ihre schnelle und optimale Unterstützung verfügen wir über ein dichtes weltweites Servicenetz. Unsere Experten stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite. Sie erreichen uns täglich **rund um die Uhr - auch an Wochenenden und Feiertagen**.

Service Deutschland Unser technologieorientiertes Competence Center in Lohr deckt alle Belange rund um den Service für elektrische Antriebe und Steuerungen ab.

Sie erreichen unsere **Service-Hotline** und unseren **Service-Helpdesk** unter:

Telefon: **+49 9352 40 5060**
Fax: **+49 9352 18 4941**
E-Mail: service.svc@boschrexroth.de
Internet: <http://www.boschrexroth.com>

Auf unseren Internetseiten finden Sie ergänzende Hinweise zu Service, Reparatur (z. B. Anlieferadressen) und Training.

Service weltweit Außerhalb Deutschlands nehmen Sie bitte zuerst Kontakt mit Ihrem Ansprechpartner auf. Die Hotline-Rufnummern entnehmen Sie bitte den Vertriebsadressen im Internet.

Vorbereitung der Informationen Wir können Ihnen schnell und effizient helfen, wenn Sie folgende Informationen bereithalten:

- Eine detaillierte Beschreibung der Störung und der Umstände
- Angaben auf dem Typenschild der betreffenden Produkte, insbesondere Typenschlüssel und Seriennummern
- Ihre Kontaktdaten (Telefon-, Faxnummer und E-Mail-Adresse)

11 Anhang

11.1 Bemessung der Leitungsquerschnitte und Sicherungen

11.1.1 Einleitung



Die hier beschriebene Bemessung der Leitungsquerschnitte bezieht sich auf den **Kurzschlusschutz** der Geräte und nicht auf den Leitungsschutz.

Bemessung der Leitungsquerschnitte und Sicherungen in der Netzzuleitung und Abzweigen zum Antriebssystem:

1. [Strom in der Netzzuleitung des Antriebssystems ermitteln](#) und mit Korrekturfaktoren für [Umgebungstemperatur](#) und [Häufung](#) korrigieren.
2. Einsatzbereich bestimmen ("international außer USA/Kanada" oder "USA/Kanada")
3. Installationsart bestimmen (z. B. B1 oder B2)
4. In der Tabellenspalte "Strombelastbarkeit" den Wert wählen, der unmittelbar oberhalb dem im ersten Schritt ermittelten Wert liegt
5. In der Tabellenspalte "Sicherung" die entsprechende Sicherung ablesen
6. In der Tabellenspalte "Querschnitt A ..." den zugehörigen erforderlichen Querschnitt ablesen

11.1.2 International außer USA/Kanada; Installationsart B1

Einsatzbereich: international außer USA/Kanada				
Sicherung I_N [A]			Strombelastbarkeit ($\times 0,87$) $I_{Z(40)}$ [A]	Querschnitt A [mm ²] Installationsart B1
1 x	2 x	3 x		
2			1,6	1,5
4			3,3	1,5
6			5,0	1,5
10			8,6	1,5
16			10,3	1,5
16			13,5	1,5
20			18,27	2,5
35			24,36	4
35			31,32	6
50			43,50	10
80			59,16	16
100			77,43	25
125			95,70	35
160			116,58	50
200			148,77	70

Einsatzbereich: international außer USA/Kanada				
Sicherung I _N [A]			Strombelastbarkeit (× 0,87) I _{Z(40)} [A]	Querschnitt A [mm ²] Installationsart B1
1 ×	2 ×	3 ×		
200			180,09	95
250			207,93	120
250			227,94	150
315			257,52	185
355			301,02	240
400			342,78	300
	160		238,03	2 × 70
	160		288,14	2 × 95
	200		332,69	2 × 120
	200		364,70	2 × 150
	250		412,03	2 × 185
	315		481,63	2 × 240
	315		548,45	2 × 300
		125	312,42	3 × 70
		160	378,19	3 × 95
		160	436,65	3 × 120
		200	478,67	3 × 150
		200	540,79	3 × 185
		250	632,14	3 × 240
		315	719,84	3 × 300

Tab. 11-1: *Leitungsquerschnitte und Sicherungen, B1 nach EN 60204-1:2006, Tabelle 6, ab 150mm² DIN IEC 60364-5-52:2004, Tabelle B.52-4*

11.1.3 International außer USA/Kanada; Installationsart B2

Einsatzbereich: international außer USA/Kanada				
Sicherung I _N [A]			Strombelastbarkeit (× 0,87) I _{Z(40)} [A]	Querschnitt A [mm ²] Installationsart B2
1 ×	2 ×	3 ×		
2			1,6	0,75
4			3,3	0,75
6			5,0	0,75
10			8,5	0,75
16			10,1	1,0
16			13,05	1,5
20			17,40	2,5
25			23,49	4
35			29,58	6
50			40,02	10
63			53,94	16
80			69,60	25
100			86,13	35
125			102,66	50
160			129,63	70
200			155,73	95
200			179,22	120
224			195,75	150
250			221,85	185
315			258,39	240
355			294,93	300
	125		207,41	2 × 70
	160		249,17	2 × 95
	160		286,75	2 × 120
	200		313,20	2 × 150
	200		354,96	2 × 185
	250		413,42	2 × 240
	315		471,89	2 × 300
		100	272,22	3 × 70
		125	327,03	3 × 95
		160	376,36	3 × 120
		160	411,08	3 × 150

Einsatzbereich: international außer USA/Kanada				
Sicherung I_N [A]			Strombelastbarkeit ($\times 0,87$) $I_{Z(40)}$ [A]	Querschnitt A [mm ²] Installationsart B2
1 ×	2 ×	3 ×		
		200	465,89	3 × 185
		200	542,62	3 × 240
		250	619,35	3 × 300

Tab. 11-2: *Leitungsquerschnitte und Sicherungen, B2 nach EN 60204-1:2006, Tabelle 6, ab 150mm² DIN IEC 60364-5-52:2004, Tabelle B.52-4*

11.1.4 International außer USA/Kanada; Installationsart E

Einsatzbereich: international außer USA/Kanada				
Sicherung I _N [A]			Strombelastbarkeit (× 0,87) I _{Z(40)} [A]	Querschnitt A [mm ²] Installationsart E
1 ×	2 ×	3 ×		
2			1,6	0,75
4			3,3	0,75
6			5,0	0,75
10			8,3	0,75
16			10,4	0,75
16			12,4	1
20			16,10	1,5
25			21,75	2,5
35			29,58	4
50			37,41	6
63			52,20	10
80			69,60	16
100			87,87	25
125			109,62	35
160			133,11	50
200			170,52	70
250			207,06	95
315			240,12	120
355			277,53	150
400			316,68	185
425			374,10	240
500			432,39	300
	160		272,83	2 × 70
	200		331,30	2 × 95
	250		384,19	2 × 120
	250		444,05	2 × 150
	315		506,69	2 × 185
	400		598,56	2 × 240
	400		691,82	2 × 300
		160	358,09	3 × 70
		200	434,83	3 × 95
		200	504,25	3 × 120

Einsatzbereich: international außer USA/Kanada				
Sicherung I_N [A]			Strombelastbarkeit ($\times 0,87$) $I_{Z(40)}$ [A]	Querschnitt A [mm ²] Installationsart E
1 ×	2 ×	3 ×		
		250	582,81	3 × 150
		250	665,03	3 × 185
		315	785,61	3 × 240
		400	908,02	3 × 300

Tab. 11-3: Leitungsquerschnitte und Sicherungen, E nach EN 60204-1:2006, Tabelle 6, ab 150mm² DIN IEC 60364-5-52:2004, Tabelle B.52-10

11.1.5 USA/Kanada; Installationsart E

Einsatzbereich: USA/Kanada					
Sicherung I_N				Strombelast- barkeit I_z [A]	Querschnitt A Installationsart E
1 ×	2 ×	3 ×	4 ×		
2				1,6	AWG 14
4				3,3	AWG 14
6				5	AWG 14
10				8,3	AWG 14
16				13	AWG 14
20				15	AWG 14
25				20	AWG 12
40				30	AWG 10
70				50	AWG 8
80				65	AWG 6
100				85	AWG 4
110				100	AWG 3
125				115	AWG 2
150				130	AWG 1
175				150	AWG 1/0
200				175	AWG 2/0
225				200	AWG 3/0
250				230	AWG 4/0
300				255	250 kcmil
300				285	300 kcmil
350				310	350 kcmil
350				335	400 kcmil
400				380	500 kcmil
450				420	600 kcmil
600				460	700 kcmil
600				475	750 kcmil
600				490	800 kcmil
600				520	900 kcmil
800				545	1000 kcmil
800				590	1250 kcmil
800				625	1500 kcmil
800				650	1750 kcmil

Einsatzbereich: USA/Kanada					
Sicherung I_N				Strombelastbarkeit I_z [A]	Querschnitt A Installationsart E
1 ×	2 ×	3 ×	4 ×		
800				665	2000 kcmil
	200			300	2 × AWG 1/0
	225			350	2 × AWG 2/0
	250			400	2 × AWG 3/0
	300			460	2 × AWG 4/0
	300			510	2 × 250 kcmil
	350			570	2 × 300 kcmil
	350			620	2 × 350 kcmil
	400			670	2 × 400 kcmil
	450			760	2 × 500 kcmil
	600			840	2 × 600 kcmil
	600			920	2 × 700 kcmil
	600			950	2 × 750 kcmil
	600			980	2 × 800 kcmil
	800			1040	2 × 900 kcmil
	800			1090	2 × 1000 kcmil
		200		450	3 × AWG 1/0
		225		525	3 × AWG 2/0
		250		600	3 × AWG 3/0
		300		690	3 × AWG 4/0
		300		765	3 × 250 kcmil
		350		855	3 × 300 kcmil
		350		930	3 × 350 kcmil
		400		1005	3 × 400 kcmil
		450		1140	3 × 500 kcmil
			200	600	4 × AWG 1/0
			225	700	4 × AWG 2/0
			250	800	4 × AWG 3/0
			300	920	4 × AWG 4/0
			300	1020	4 × 250 kcmil
			350	1140	4 × 300 kcmil
			350	1240	4 × 350 kcmil

Einsatzbereich: USA/Kanada					
Sicherung I _N				Strombelast- barkeit I _z [A]	Querschnitt A Installationsart E
1 ×	2 ×	3 ×	4 ×		
			400	1340	4 × 400 kcmil
			450	1520	4 × 500 kcmil

Tab. 11-4: Leitungsquerschnitte und Sicherungen nach UL508A:2007, Tabelle 28.1

11.1.6 Bemessungsgrößen der Tabellenwerte

1. Umgebungstemperatur T_A der verlegten Leitung $\leq 40\text{ °C}$
2. Temperatur T_L am Leiter bei Nennstrom: 90 °C für UL-gelistete Leitungen (USA/Kanada) bzw. 70 °C für PVC-Leitungen
3. Der Nennstrom der Sicherung liegt ca. 10-20% über dem Nennstrom I_{LN} des Umrichters/Versorgungsgerätes bzw. ermittelten Strom des Antriebssystems
4. Installationsarten:
 - B1 nach IEC 60364-5-52, z. B. mehrdrähtige Einzelleiter verlegt im Kabelkanal
 - B2 nach IEC 60364-5-52, z. B. mehradrige Leitung verlegt im Kabelkanal
 - E nach EN 60204-1 z. B. mehradrige Leitung verlegt auf offener Kabeltrasse
 - nach NFPA 79 (external wiring), UL508A (internal wiring), NEC, NFPA 70:
 - 1 Kabel mit 3 Leitern, 1 Nullleiter und 1 Schutzleiter
 - verlegt im Rohr an der Wand

internal wiring: Verlegung innerhalb des Schaltschranks bzw. innerhalb von Geräten

external wiring: Verlegung außerhalb des Schaltschranks

field wiring: Angabe zu Querschnitten von Anschlussklemmen, die vom Anwender verdrahtet werden (im Feld)
5. Empfehlung zur Ausführung der Sicherungen:
 - **International außer USA/Kanada:**
 - Sicherungseinsatz nach IEC 60269-1, Betriebsklasse gG (Schmelzsicherungen)
 - Leitungsschutzschalter nach IEC 60898-1/2, Typ B oder C
 - Leistungsschalter nach IEC 60947-2/6-2
 - **USA/Kanada:**
 - cUL-gelistete Sicherungen (class J; 600 V AC) verwenden. Verwendbar an Netzstromkreisen mit max. 42000 A_{eff} symmetrischen Kurzschlussstrom, max. 500 V. Wenn statt Sicherungen zeitinvertierte Leitungsschutzschalter oder ein Motorabgang Typ E verwendet werden, siehe UL 508C, Absatz 45.8.2



Korrekturfaktoren

Für abweichende Bemessungsgrößen geben die einschlägigen Normen Korrekturfaktoren an.

Nachfolgend die Korrekturfaktoren für Umgebungstemperatur und Anzahl verlegter Leitungen und Stromkreise. Der ermittelte Strom in der Netzzuleitung ist ggf. mit diesen Faktoren zu multiplizieren.

Korrekturfaktor Umgebungstemperatur

Umgebungstemperatur T_A / °C	30	35	40	45	50	55	60
Korrekturfaktor in Anlehnung an EN 60204-1:2006, Tabelle D.1	0,87	0,93	1,00	1,1	1,22	1,41	1,73
Korrekturfaktor in Anlehnung an NFPA 79:2007, Tabelle 12.5.5(a)	0,88	0,94	1,00	1,1	1,18	1,32	1,52

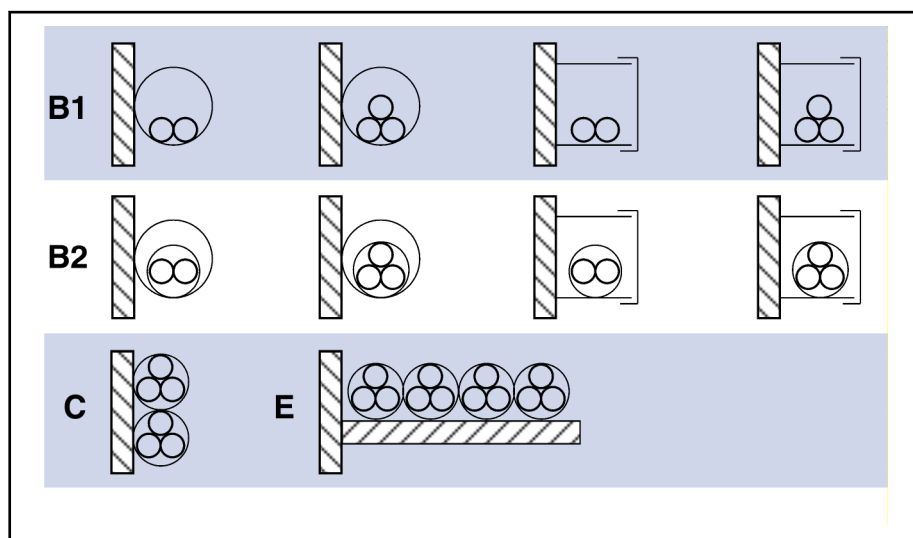
Tab. 11-5: Korrekturfaktor Umgebungstemperatur nach EN 60204-1:2006 und NFPA 79:2007

Korrekturfaktor bei Häufung von Leitungen (Verlegearten B2 und E) und Stromkreisen (Verlegeart B1¹⁾)

Anzahl Leitungen	1	2	3	4	5
Korrekturfaktor in Anlehnung an EN 60204-1:2006, Tabelle D.2	1	1,25	1,43	1,54	1,67
Korrekturfaktor in Anlehnung an NFPA 79:2007, Tabelle 12.5.5(b)	1	1,25			

- 1) Drei Einzeladern (L1, L2, L3) zur Netzversorgung eines Gerätes sind als ein Stromkreis anzusehen.

Tab. 11-6: Korrekturfaktor bei Häufung von Leitungen und Stromkreisen nach EN 60204-1:2006 und NFPA 79:2007



- B1** Leiter in Installationsrohren und in zu öffnenden Installationskanälen
B2 Kabel bzw. Leitungen in Installationsrohren und in zu öffnenden Installationskanälen
C Kabel bzw. Leitungen auf Wänden
E Kabel bzw. Leitungen auf offenen Kabelpritschen

Abb. 11-1: Installationsarten (vgl. IEC 60364-5-52; VDE 0298-4; EN 60204-1)

11.2 Ableitkapazität ermitteln

Als Ableitkapazität C_{ab} gelten die Kapazitäten, die am Ausgang von Wechselrichtern sog. Ableitströme gegen Masse erzeugen. Die maßgeblichen Größen für den Gesamtwert der Ableitkapazität $C_{ab,g}$ sind:

- Kapazitäten von Ausgangsfiltern
- Kapazitäten von Leistungskabeln (Kapazitätsbelag gegen Schirm und Erdleiter)
- Kapazitäten von Motoren (Wicklungskapazität gegen Gehäuse)

Die Ableitkapazität setzt sich zusammen aus den Werten von Leistungskabel und Motor aller am Netzfilter betriebenen Einzelantriebe.

Berechnung:

$$C_{ab\_g} = C_{ab\_Mg} + C_{ab\_Kg}$$

C_{ab_g} Gesamtwert Ableitkapazität

C_{ab_Mg} Gesamtwert Ableitkapazität Motor

C_{ab_Kg} Gesamtwert Ableitkapazität Kabel

Abb. 11-2: Gesamte Ableitkapazität

Die Gesamtkapazität C_{ab_Mg} ergibt sich aus der Summe der Kapazitäten der einzelnen Motoren. Diese Einzelkapazitäten finden Sie in der Dokumentation des Motors. Eine Zusammenstellung ausgewählter Werte finden Sie im Anhang der vorliegenden Dokumentation unter [Kap. 11.3 "Ableitkapazitäten" auf Seite 310](#).

$$C_{ab\_Mg} = C_{ab(Motor\_1)} + C_{ab(Motor\_2)} \dots + C_{ab(Motor\_n)}$$

$C_{ab(Motor)}$ Ableitkapazität eines Motors

Abb. 11-3: Ableitkapazität Motor gesamt

$$C_{ab\_Kg} = C_{Y\_K\ typ\ (K1)} \times I_{(K1)} + C_{Y\_K\ typ\ (K2)} \times I_{(K2)} \dots + C_{Y\_K\ typ\ (Kn)} \times I_{(Kn)}$$

$C_{Y\_K\ typ}$ Kapazitätsbelag Kabel

C_{ab_Kg} Ableitkapazität Kabel gesamt

Abb. 11-4: Ableitkapazität Kabel gesamt

Die Gesamtkapazität C_{ab_Kg} setzt sich aus der Summe der Kapazitäten der einzelnen Leistungskabel zusammen. Die einzelnen Kapazitätsbeläge finden Sie in den technischen Daten der Leistungskabel. Eine Zusammenstellung ausgewählter Werte finden Sie im Anhang der vorliegenden Dokumentation unter [Kap. 11.3 "Ableitkapazitäten" auf Seite 310](#).

11.3 Ableitkapazitäten

11.3.1 Ableitkapazität von Motoren

Die Angabe der typischen Ableitkapazität bezieht sich auf die gesamte Kapazität der Leistungsanschlüsse U, V, W gegen das Motorgehäuse. Nachfolgend Auszüge aus den technischen Daten von Motoren:

Ableitkapazität

Typ	Ableitkapazität der Komponente
	C_{ab} nF
MSM019A-0300-NN-__-__	0,3
MSM019B-0300-NN-__-__	0,7
Letzte Änderung: 2008-11-20	

Typ	Ableitkapazität der Komponente
	C _{ab} nF
MSM031B-0300-NN-__-__-__	0,7
MSM031C-0300-NN-__-__-__	1,4
MSM041B-0300-NN-__-__-__	1,3
Letzte Änderung: 2008-11-20	

Tab. 11-7: MSM019A-0300-NN, MSM019B-0300-NN

Typ	Ableitkapazität der Komponente
	C _{ab} nF
MSK030B-0900-NN-__-__-__	0,7
MSK030C-0900-NN-__-__-__	1,3
MSK040B-0450-NN-__-__-__	1,3
MSK040C-0450-NN-__-__-__	2,0
MSK043C-0600-NN-__-__-__	2,1
MSK050B-0300-NN-__-__-__	2,1
MSK050C-0300-NN-__-__-__	2,6
MSK060B-0300-NN-__-__-__	2,1
MSK060C-0300-NN-__-__-__	2,1
MSK061B-0300-NN-__-__-__	1,8
MSK061C-0300-NN-__-__-__	2,4
MSK070C-0150-NN-__-__-__	3,8
MSK070D-0150-NN-__-__-__	5,0
MSK070E-0150-NN-__-__-__	6,3
MSK071C-0200-FN-__-__-__	4,6
Letzte Änderung: 2012-09-17	

Typ	Ableitkapazität der Komponente
	C _{ab} nF
MSK071D-0200-FN-__-__-____	6,9
MSK071E-0200-FN-__-__-____	8,9
MSK075C-0200-NN-__-__-____	3,8
MSK075D-0200-NN-__-__-____	4,6
MSK075E-0200-NN-__-__-____	5,8
MSK076C-0300-NN-__-__-____	6,5
MSK100A-0200-NN-__-__-____	4,8
MSK100B-0200-NN-__-__-____	10,3
MSK100C-0200-NN-__-__-____	12,8
MSK100D-0200-NN-__-__-____	17,6
MSK101C-0200-FN-__-__-____	6,2
MSK101D-0200-FN-__-__-____	13,2
MSK101E-0200-FN-__-__-____	15,2
MSK103A-0300-NN-__-__-____	1,5
MSK103B-0300-NN-__-__-____	2,1
MSK103D-0300-NN-__-__-____	6,0
MSK131B-0200-NN-__-__-____	14,3
MSK131D-0200-NN-__-__-____	27,7
Letzte Änderung: 2012-09-17	

Tab. 11-8: MSK - Ableitkapazität (Auszug)

Siehe auch Rexroth IndraDyn - Technische Daten.

11.3.2 Ableitkapazität der Leistungskabel

Die Leistungskabel (Rohkabel) der Baureihe "RKL" von Rexroth haben nachfolgend aufgeführte Kapazitätsbeläge. Die Angaben beziehen sich auf die Summe der Einzelkapazität der Leistungsadern 1, 2 und 3 gegen den Gesamtschirm.

Siehe auch Rexroth Anschlusskabel - Datenblatt Rohkabel.

Datenblattauszug - Rohkabel

Typ	Querschnitt der Leistungsader	Ableitkapazität
	mm ²	C _{Y,K,typ} nF/m
INK0653	1,0	0,6
INK0650	1,5	0,8
INK0602	2,5	0,7
INK0603	4,0	0,8
INK0604	6,0	0,8
INK0605	10,0	1,0
INK0606	16,0	1,2
INK0607	25,0	1,1
INK0667	35,0	1,2
INK0668	50,0	1,3
Letzte Änderung: 2007-11-08		

Tab. 11-9: INK - Technische Daten (Auszug)

Datenblattauszug - Rohkabel

Typ	Querschnitt der Leistungsader	Ableitkapazität C _{Y,K,typ}
	mm ²	nF/m
REH0800	2,5	0,2
REL0105	1,0	0,42
REL0106	1,5	
REL0107	2,5	

Tab. 11-10: REH/REL - Technische Daten (Auszug)



Die überschlägige Berechnung mit folgenden Werten ist zulässig:

- Querschnitt 1 ... 6 mm²: 1 nF/m
- Querschnitt 10 ... 50 mm²: 1,2 nF/m

Index

0 ... 9

1Vss	
Geber, 5-V-Versorgungsspannung	179
Geber, 12-V-Versorgungsspannung	180
24-V-Versorgung	
Anschlussstelle	132
Dauerleistung	72
Installation	72
projektieren	68
Spitzenstrom	72

A

Ableitkapazität	
Berechnung	309
ermitteln	309
Leistungskabel	313
Motoren	310
Ableitströme	
Ursache	75
Abmessungen	
HCS01.1E-W0003/5/6/8/9/13	59
HCS01.1E-W0018/28	60
HCS01.1E-W0054	61
Abnahmen	103
Abstände	
HCS01	63
Achskopplung	94
ACURO®link (MS2N-Geberinterface)	174
ADVANCED	
Bedienteil	226
HCS01	4, 41
Akkumulatoren	295
Analoge Eingänge	
Anschlussstelle X32	137
Analoger Ausgang	
Anschlussstelle X38	155
Schirmanschluss	146
technische Daten	223
Analoger Eingang	
Anschlussstelle X38	155
Schirmanschluss	146
Spannung, technische Daten	221
Strom, technische Daten	222
Anschluss	
24-V-Versorgung (X13)	132
analoge Ein-/Ausgänge (X38)	155
analoger Eingang (X32)	137
Anschlussplan	112
Anschlussstellen, Übersicht	113
Bb-Relaiskontakt (X47)	138
Bremswiderstand (X9)	130
digitale Ein-/Ausgänge (X37)	154
digitale Eingänge, digitaler Ausgang (X31)	136
elektrischer	112

Erde	147
Geberemulation (X8)	148
Messtaster	136
Modulbus (X47)	138
Motor (X5)	123
Motorgeber (X4)	121
Motorhaltebremse (X6)	127
Motortemperaturüberwachung (X6)	127
Netz	74
Netz (X3)	118
optionaler Geber (X8)	148
PROFIBUS (X30)	151
Schirm	144
Schirmanschluss, analoger Ausgang	146
Schirmanschluss, analoger Eingang	146
Schutzleiter	116
Steuerspannung (X13)	132
Zwischenkreis (X77)	140
Anschlussplan	112
Anschlussstellen	
HCS01, Übersicht	113
on-board	116
optionale	148
Antriebsfamilie	
Rexroth IndraDrive Cs	1
Antriebssystem	27
konfigurieren	39
Systemstruktur	8
Anwendungsbereiche	
IndraDrive Cs	2
Anzeigeelemente	
Multi-Ethernet, LEDs	201
Aufbau	
HCS01	39
Aufstellbedingungen	53
Ausgaben	
Dokumentation	15
Ausgang, digital	
X31	136
Auslieferungszustand	107

B

BASIC	
HCS01	4, 41
Batterie	
Austausch	255
Batteriebox	253
Ersatzbatterie	255
SUP-E02-MSM-BATTERY	255
Tausch	255
Batterien	295
Bb-Relaiskontakt	
Anschlussstelle X47	138
Steuerschaltung zum Netzanschluss	93
Technische Daten	224

Index

Zwischenkreiskopplung.....	101	HCS01, Abstände.....	63
Bedienteil		HCS01, Bremswiderstand (extern).....	284
ADVANCED-Bedienteil.....	226	HCS01, Bremswiderstand (integriert).....	237
HAP01.....	12	HCS01, Gehäusekörpermaße.....	62
HAP01.1A.....	226	HCS01, Isolation.....	62
HAP01.1N.....	225	HCS01, Kühlung.....	63
Standard-Bedienteil.....	225	HCS01, Maßblätter.....	58
Typenschild.....	109	HCS01, Masse.....	62
Typenschlüssel.....	12	HCS01, Netzspannung.....	228
Bedingungen		HCS01, Steuerspannung.....	227
Umgebungs- und Einsatzbedingungen.....	53	HCS01, Temperaturen.....	63
Bemessung		HCS01, UL-Angaben.....	57
Leitungsquerschnitte und Sicherungen.....	299	HCS01, Verlustleistung.....	63
Berechnungen		HCS01, Wechselrichter.....	239
Ableitkapazität.....	309	HCS01, Zwischenkreis.....	235
Netzdrossel HNL.....	91	Umgebungsbedingungen.....	53
netzseitigen Phasenstrom.....	83	Digitale Ausgänge	
Phasenstrom.....	83	Anschlussstelle X31.....	136
bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	23	Anschlussstelle X37.....	154
Einsatzfälle.....	23	technische Daten, Sicherheitstechnik	
Betriebsklasse		L-Optionen.....	218
Sicherungen.....	308	technische Daten, Sicherheitstechnik	
BiSS C		S-Optionen.....	219
Geber.....	188	technische Daten, Standard-Ausgang.....	217
Bremswiderstand		Digitale Eingänge	
extern, Anschluss.....	130	Anschlussstelle X31.....	136
extern, Daten.....	284	Anschlussstelle X37.....	154
HLR, Daten.....	284	Messtaster.....	136
integriert, Anschluss.....	130	technische Daten, Sicherheitstechnik	
integriert, Daten.....	237	L-Optionen.....	215
Parametrierung.....	130	technische Daten, Sicherheitstechnik	
C		S-Optionen.....	216
C-UL-US-Listung.....	103	technische Daten, Typ A (Standard-Ein- gang).....	213
C-UR-US-Listung.....	104	technische Daten, Typ B (Messtaster).....	214
CANopen		Dokumentation	
Anschlussstelle X61.....	159	Änderungen.....	15
Anzeigeelemente.....	210	Antriebssysteme.....	18
Buslänge.....	210	Ausgaben.....	15
Hauptmerkmale.....	210	Firmware.....	19
Netzausdehnung.....	210	Kabel.....	19
CC		mitgeltende Dokumentationen.....	18
sercos III Master.....	133	Motoren.....	18
CCC, China Compulsory Certification.....	104	Systemkomponenten.....	18
CE-Kennzeichnung.....	103	Übersicht.....	18
China Compulsory Certification (CCC).....	104	zusätzliche Dokumentationen.....	18
CN		Zweck.....	14
CANopen.....	159	DST	
Corner-grounded-Delta Netz.....	79	Spartransformatoren.....	273
D		E	
DA		EC	
Optionsmodul, analoge/digitale E/A-Er- weiterung.....	154, 155	Standard-Geberauswertung.....	171
Daten		ECONOMY	
Einsatzbedingungen.....	53	HCS01.....	4, 41
HCS01, Abmessungen.....	58	Einbaulagen	
		Definitionen.....	66

Eingang	
analog, X32.....	137
digital, X31.....	136
Messtaster.....	136
Einsatzbedingungen.....	53
Einzeleinspeisung.....	80
Einzelkomponenten	
zusammenstellen.....	39
Elektrische Projektierung.....	67
Elektrischer Anschluss.....	112
Elektrisches Antriebssystem.....	27
EM	
Geberemulation.....	148
Geberemulation, Daten.....	197
Emulierte Gebersysteme.....	148
EMV	
Grenzwertklassifizierung.....	89
Maßnahmen zum Aufbau und zur Instal- lation.....	160
EnDat 2.1	
Geber, 5-V-Versorgungsspannung.....	177
EnDat 2.2	
Geber, 5-V-Versorgungsspannung.....	178
Engineering-Schnittstelle	
X26.....	135
Enthaltene Stoffe	
siehe "Wesentliche Bestandteile".....	295
Entsorgung.....	295
Entstörmaßnahmen	
bei Relais, Schützen, Schaltern, Dros- seln, induktive Lasten.....	169
Erdanschluss.....	147
Erde	
Anschluss.....	147
ET	
Multi-Ethernet, Anschlussstelle.....	133
Multi-Ethernet, LEDs.....	201
EtherCAT	
Multi-Ethernet, Schnittstelle.....	133
external wiring.....	308
externer Bremswiderstand	
Daten.....	284
F	
Fehlerstrom-Schutzschalter.....	74
FI-Schutzschalter.....	74
field wiring.....	308
File-Nummern	
UL.....	103
Firmware	
Dokumentation.....	19
MPB-16VRS.....	42
MPB-17VRS.....	42
MPB-18VRS.....	42
MPC-17VRS.....	42
MPC-18VRS.....	42
MPE-16VRS.....	42

MPE-17VRS.....	42
MPE-18VRS.....	42
Typen.....	42
Typenschild.....	109
Varianten.....	44
zugeordnete Gerätetypen HCS01.....	42
Fremdmotoren	
an Antriebsregelgeräten.....	46
Fremdstoffe	
Verträglichkeit.....	58
Funktionale Ausstattung	
HCS01.....	4, 41
Funktionsmerkmale	
HCS01.....	3
G	
G1, G2, G3, G4, G5	
Einbaulagen.....	66
Geber	
1Vss, 5-V-Versorgungsspannung.....	179
1Vss, 12-V-Versorgungsspannung.....	180
5-V-Spannungsversorgung.....	189
12-V-Spannungsversorgung.....	189
ACURO@link.....	174
Anschluss, X4.....	121
Anschluss, X8, Geberemulation.....	148
BiSS C.....	188
EC, Standard-Geberauswertung.....	171
Eingangsbeschaltung, Rechteck-Signale....	193
Eingangsbeschaltung, Resolver.....	193
Eingangsbeschaltung, Sinus-Signale.....	193
emulierte Gebersysteme.....	148
EnDat 2.1, 5-V-Versorgungsspannung.....	177
EnDat 2.2, 5-V-Versorgungsspannung.....	178
HIPERFACE® (MS2N-Geberinterface).....	174
HIPERFACE®, 12-V-Versorgungsspan- nung.....	176
Kabellänge.....	191
MS2N-Geberinterface.....	174
MSK/QSK-Geberinterface.....	173
MSM, 5-V-Versorgungsspannung.....	172
optional, X8.....	148
Resolver-Gebersystem ohne Geberda- tenspeicher.....	186
Resolver-Spannungsversorgung.....	190
RGS0001/K01, D-Sub-Stecker für Geber- kabel und Batterieanschluss.....	258
Signalzuordnung zum Lage-Istwert.....	195
Spannungsversorgung.....	189
SSI-Kombigeber, 5-V-Versorgungsspan- nung.....	185
SSI, 5-V-Versorgungsspannung.....	183
SSI, 12-V-Versorgungsspannung.....	184
Standard-Geberauswertung EC.....	171
TTL, 5-V-Versorgungsspannung.....	181
TTL, 12-V-Versorgungsspannung.....	182
unterstützte Gebersysteme.....	7, 121, 171

Index

Geberemulation			
EM	148	Leistungsmerkmale	5
EM, Daten	197	Lieferumfang	109
Geberkabellänge	191	Maßblätter	58
Gebrauch		Masse	62
bestimmungsgemäßer Gebrauch	23	Montage im Schaltschrank	111
nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch	24	MSM, Auswahltable	45
Gefahrstoffe	295	Netzspannung, Daten	228
Gehäusekörpermaße		On-Board-Anschlusstellen	116
HCS01	62	optionale Anschlusstellen	148
Geräte		Schalldruckpegel	62
Einbaulagen	66	Steuerspannung, Daten	227
versorgende	96	Temperaturen	63
versorgte	96	Typenschlüssel	9
Gesamtanschlussplan	112	UL-Angaben	57
Grenzwertklassifizierung		Verlustleistung	63
EMV (Tabelle)	89	Wechselrichter, Daten	239
Gruppeneinspeisung	82	Zwischenkreis, Daten	235
H		Helpdesk	297
H4, H5		Herstellungsverfahren	295
LED (CANopen)	210	HIPERFACE®	176
H25, H26		HIPERFACE® (MS2N-Geberinterface)	174
LED (Safe Motion)	211	HLC	
Hall-Sensor-Adapterbox		Typenschlüssel	292
SHL03.1-NNN-S-NNN	263	Zwischenkreis-Kondensatoreinheit	292
Hall-Sensor-Box		HLR	
SHL02.1	187	Bremswiderstand (extern)	284
HAP01		Klappferrit, HAS05.1-015-NNN-NN	269
Bedienteil	12	Typenschlüssel	284
HAP01.1A		HNL	
Bedienteil	226	Typenschild	281
HAP01.1N		Typenschlüssel	280
Bedienteil	225	HNL01.1E	282
HAS05.1-		technische Daten	282
015, Klappferrit	269	Hotline	297
HAS09		Hybridkabel	
Zubehör (für Montage und Installation)	245	RH2-02xDB	175
HCS01		I	
Abmessungen	58	Identifikation	
Abstände	63	der Komponenten	108
ADVANCED	4, 41	IndraDrive Cs	
Anschlusstellen, Übersicht	113	Anwendungsbereiche	2
Aufbau (Blockschaltbild)	39	Übersicht	1
BASIC	4, 41	Zielapplikationen	2
Blockschaltbild	39	Installation	
Bremswiderstand (extern), Daten	284	24-V-Versorgung	72
Bremswiderstand (integriert), Daten	237	Anschlusstellen	112
ECONOMY	4, 41	elektrischer Anschluss	112
Firmware	42	EMV-Maßnahmen	160
funktionale Ausstattung	4, 41	Masseverbindungen	167
Funktionsmerkmale	3	Signalleitungen	168
geeigneten Umrichter wählen	39	Steuerspannungsversorgung	72
Gehäusekörpermaße	62	Installationsart	309
Isolation	62	B1	299, 308
Kombination mit MSM	45	B2	301, 308
Kurzbeschreibung	39	E	303, 305, 308
		E (International außer USA/Kanada)	303

E (USA/Kanada).....	305	Antriebssystem.....	39
NFPA.....	308	Konformitätserklärung.....	103
UL508A.....	308	Kopplung	
Integrierter Bremswiderstand		Achskopplung.....	94
Daten.....	237	Zwischenkreiskopplung.....	94
internal wiring.....	308	Kühlung	
Isolation		HCS01.....	63
HCS01.....	62	Kurzbeschreibung	
Isolationswiderstandsprüfung.....	107	HCS01.....	39
IT-Netztyp.....	78		
K		L	
Kabel		L+, L-	
Ableitkapazität.....	313	Zwischenkreis.....	140
Dokumentation.....	19	L3	
Geberkabel für MSM-Motoren mit Abso- lutwertgeber M5 (RKG0065).....	257	Safe Torque Off.....	158
Geberkabel, Auswahltable.....	53	L4	
Kapazität.....	313	Safe Torque Off, Safe Brake Control.....	158
Motorleistungskabel, Auswahl.....	52	Lagerung	
Motorleistungskabel, zulässige Kabellän- gen.....	52	der Komponenten.....	110
RG2-002AA.....	174	LED	
RG2-002AB.....	174	Diagnose-LED, EtherCAT.....	205
RH2-02xDB.....	175	Diagnose-LED, EtherNet/IP.....	204
RKB0013.....	134, 135, 262	Diagnose-LED, PROFINET IO.....	208
RKB0021.....	134, 135, 261	Diagnose-LED, sercos III.....	206
RKB0061.....	157	H4, H5 (CANopen).....	210
RKB0062.....	157	H25, H26 (Safe Motion).....	211
RKG0033.....	172	Kommunikation.....	201
RKG0035.....	179	Multi-Ethernet.....	201
RKG0036.....	177	Port-LED, EtherCAT.....	202
RKG0062.....	172	Port-LED, EtherNet/IP.....	202
RKG0065.....	257	Port-LED, PROFINET IO.....	203
RKG4200.....	173	Port-LED, sercos III.....	202
Schirmanschluss.....	144	Leistungsmerkmale	
Übersicht.....	243	HCS01.....	5
Kapazität		Leitung	
Leistungskabel.....	313	Korrekturfaktor.....	308
Motoren.....	310	Querschnitte, Bemessung.....	299
Zusatz-Kapazität (Zwischenkreis-Kon- densatoreinheit).....	292	Sicherungen, Bemessung.....	299
Clappferit		Lieferumfang	
HAS05.1-015-NNN-NN.....	269	HCS01.....	109
Kommunikationsmodul		Listung	
CANopen - CN.....	159	C-UL-US.....	103
Multi-Ethernet - ET.....	133, 150	C-UR-US.....	104
PROFIBUS PB, Schnittstelle.....	151		
PROFIBUS PB, Signal-Spezifikation.....	209	M	
sercos III Master.....	133	Maßblatt	
sercos III Slave.....	133	HCS01.1E-W0003/5/6/8/9/13.....	59
Komponenten		HCS01.1E-W0018/28.....	60
Einbaulagen.....	66	HCS01.1E-W0054.....	61
versorgende.....	96	Maßblätter	
versorgte.....	96	HCS01.....	58
zusammenstellen.....	39	Masse	
Konfiguration		HCS01.....	62
		Masseverbindungen.....	167
		Mechanische Projektierung.....	58
		Messtaster	
		technische Daten.....	214

Index

Messtastereingang (X31).....	136	Einzeleinspeisung.....	80
microSD-Speicherkarte		Gruppeneinspeisung.....	82
ADVANCED-Bedienteil.....	226	Leistung.....	83
PFM04.1.....	109	Netzstrom.....	83
Mitgeltende Dokumentationen.....	18	projektieren.....	74
Modulbus		Schaltung.....	93
Anschlussstelle X47.....	138	Steuerschaltung.....	93
Parametrierung.....	101	Transformator, Netzfilter, Netzdrossel.....	92
Montage		X3.....	118
HCS01 im Schaltschrank.....	111	Zentraleinspeisung.....	81
Motor		Netzdrossel	
Ableitkapazität.....	310	Auswahl.....	91
Anschluss (X5).....	123	bestimmen.....	91
Anschluss Motorgeber (X4).....	121	einspeisend.....	282
Anschluss Motorhaltebremse (X6).....	127	HNL01.1E.....	282
Anschluss Motortemperaturüberwachung		Typen.....	280
(X6).....	127	und Netzfilter kombinieren.....	92
Dokumentation.....	18	Netzfilter	
Fremdmotoren.....	46	andere Verbraucher.....	165
Kabel, Schirmanschluss.....	144	dimensionieren.....	85
Kabellängen.....	52	Motorlüfter.....	165
Kapazität.....	310	NFD, NFE.....	275
MOTORAusgang (X5).....	123	und Netzdrossel kombinieren.....	92
Motorhaltebremse.....	127	Netzschutz	
Motortemperaturüberwachung.....	127	dimensionieren.....	91
MSM, unterstützte MSM-Motoren.....	45	netzseitigen Phasenstrom	
unterstützte Motoren.....	45	berechnen.....	83
Motorlüfter		Netzspannung	
Netzfilter.....	165	HCS01.....	228
MPB-16VRS.....	42	Netzstrom.....	83
MPB-17VRS.....	42	Netztransformator	
MPB-18VRS.....	42	auswählen.....	85
MPC-17VRS.....	42	dimensionieren.....	85
MPC-18VRS.....	42	Netztypen.....	77
MPE-16VRS.....	42	NFD	
MPE-17VRS.....	42	Daten, elektrische.....	278
MPE-18VRS.....	42	Daten, mechanische.....	276
MS2N-Geberinterface		Netzfilter.....	275
für Gebersysteme AS/AM, BS/BM,		NFE	
CS/CM, HS/HM, DS/DM.....	174	Daten, elektrische.....	278
MSK/QSK-Geberinterface		Daten, mechanische.....	276
für Gebersysteme S1/M1, S2/M2, S3/M3,		Netzfilter.....	275
S5/M5.....	173	nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	24
MSM		Folgen, Haftungsausschluss.....	23
Geber, 5-V-Versorgungsspannung.....	172		
Kombination mit HCS01.....	45	O	
Multi-Ethernet		On-Board-Anschlusstellen	
Anzeigeelemente (LEDs).....	201	HCS01.....	116
ET.....	133	Optionale Anschlusstellen.....	148
optional.....	150	optionaler Geber	
X24 P2, X25 P1.....	133	X8.....	148
N		Optionsmodul	
Netz		CN, CANopen.....	159
mit geerdetem Außenleiter.....	79	DA, analoge/digitale E/A-Erweiterung.....	154, 155
Netzanschluss		EC, Standard-Geberauswertung.....	171
Arten.....	80	EM, Geberemulation.....	148

ET, Multi-Ethernet.....	150	Zielapplikationen.....	2
L3, Safe Torque Off.....	158	RG2-002AA.....	174
L4, Safe Torque Off, Safe Brake Control.....	158	RG2-002AB.....	174
PB, PROFIBUS, Schnittstelle.....	151	RGS0001/K01	
PB, PROFIBUS, Signal-Spezifikation.....	209	D-Sub-Stecker für Geberkabel und Batterieanschluss.....	258
S, Standard-Bedienteil.....	225	RH2-02xDB.....	175
S4, Safe Motion.....	156	RKB0013.....	134, 135
S5, Safe Motion.....	156	Kabel.....	262
P		RKB0021.....	134, 135
P1, P2		Kabel.....	261
Kommunikation.....	133	RKB0061.....	157
Parallelbetrieb		RKB0062.....	157
siehe Gruppeneinspeisung.....	82	RKG0033.....	172
PB		RKG0035.....	179
Optionsmodul, Schnittstelle.....	151	RKG0036.....	177
Optionsmodul, Signal-Spezifikation.....	209	RKG0062.....	172, 254
PELV.....	32	RKG0063.....	254
PFM04.1		RKG0065	
microSD-Speicherkarte.....	109	Geberkabel für MSM-Motoren mit Absolutwertgeber M5.....	257
Phasenstrom		RKG4200.....	173
berechnen.....	83	RLS0778/K06	
Port-LED		Zwischenkreisstecker.....	252
Anzeigen.....	202	RoHS	
PROFIBUS		CSB01, CSH01, CDB01.....	24
Schnittstelle.....	151	Rücknahme.....	295
Signal-Spezifikation.....	209	S	
PROFINET		S	
Multi-Ethernet, Schnittstelle.....	133	Optionsmodul, Standard-Bedienteil.....	225
Projektierung		S4	
elektrische Projektierung.....	67	Safe Motion.....	156
mechanische Projektierung.....	58	S5	
Prüfung		Safe Motion.....	156
Isolationswiderstands-.....	107	Safe Brake Control	
kundenseitige.....	107	X49.....	158
Spannungsprüfung.....	107	Safe Motion	
werkseitige.....	107	LEDs (H25, H26).....	211
R		S4.....	156
RCCB.....	74	S5.....	156
RCD.....	74	X41.....	156
Rechteck-Signale		Safe Motion Bus	
Geber, Eingangsbeschaltung.....	193	Applikation.....	211
Recycling.....	296	LEDs (H25, H26).....	211
Relaiskontakt		Safe Torque Off	
Anschlussstelle X47.....	138	L3.....	158
Steuerschaltung zum Netzanschluss.....	93	X49.....	158
Technische Daten.....	224	Safe Torque Off, Safe Brake Control	
Typ 2.....	224	L4.....	158
Resolver		Schalldruckpegel	
Geber, Eingangsbeschaltung.....	193	HCS01.....	62
Gebersystem ohne Geberdatenspeicher.....	186	Schaltschrank	
Rexroth IndraDrive Cs		Aufbau.....	55
Antriebsfamilie.....	1	Bereich A, störungsfrei.....	164
Anwendungsbereiche.....	2	Bereich B, störungsbehaftet.....	166
Systemvorstellung.....	1	Bereich C, störungsbehaftet.....	166
Übersicht.....	1		

Index

Kühlung.....	55	Anschlussstelle X13.....	132
Störungsbereiche.....	162	Daten.....	227
Schirm		Dauerleistung.....	72
Anschluss.....	144	durchschleifen.....	74
Motorkabel.....	144	Durchschleifkontakte (X13).....	132
Steuerleitungen.....	145	für Antriebssysteme.....	68
Schirmanschluss		HCS01.....	227
analoger Ausgang.....	146	Installation.....	72
analoger Eingang.....	146	Leistungsbedarf ermitteln.....	68
Schutzkleinspannung.....	32	projektieren.....	68
Schutzleiter		Spitzenstrom.....	72
Anschluss.....	116	Versorgung mit Steuerspannung 24 V.....	68
sercos III		Steuerteil	
optional.....	150	RoHS.....	24
sercos III Master		SUP-E02-MSM-BATTERY.....	255
CC.....	133	SUP-E02-MSM-BATTERYBOX	
sercos III Slave		Batteriebox.....	253
S3.....	133	Support.....	297
Service-Hotline.....	297	Systemstruktur.....	8
SHL02.1			
Hall-Sensor-Box.....	187	T	
SHL03.1-NNN-S-NNN		Technische Daten	
Hall-Sensor-Adapterbox.....	263	analoger Ausgang.....	223
Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen.....	27	analoger Eingang, Spannung.....	221
Sicherheitstechnik		analoger Eingang, Strom.....	222
L3 (Safe Torque Off).....	158	digitale Ausgänge, Sicherheitstechnik	
L4 (Safe Torque Off, Safe Brake Control)....	158	L-Optionen.....	218
S4 (Safe Motion).....	156	digitale Ausgänge, Sicherheitstechnik	
S5 (Safe Motion).....	156	S-Optionen.....	219
Sicherungen		digitale Ausgänge, Standard-Ausgang.....	217
Ausführung.....	308	digitale Eingänge, Sicherheitstechnik	
Bemessung.....	299	L-Optionen.....	215
Betriebsklasse.....	308	digitale Eingänge, Sicherheitstechnik	
Leistungsschalter.....	308	S-Optionen.....	216
Signalleitungen		digitale Eingänge, Typ A (Standard-Ein- gang).....	213
Installation.....	168	digitale Eingänge, Typ B (Messtaster).....	214
Sinus-Signale		HCS01, Leistungsteil.....	227
Geber, Eingangsbeschaltung.....	193	Relaiskontakt.....	224
Spannungsprüfung.....	107	siehe auch Index-Eintrag Daten.....	171
Spartransformatoren.....	273	Teillastbetrieb.....	84
SSI		TN-C-Netztyp.....	77
Geber, 5-V-Versorgungsspannung.....	183	TN-S-Netztyp.....	77
Geber, 12-V-Versorgungsspannung.....	184	Transformatoren.....	272
SSI-Kombigeber		Transport	
Geber, 5-V-Versorgungsspannung.....	185	der Komponenten.....	110
Stand der Technik.....	23	TT-System.....	79
Standard-Bedienteil.....	225	TTL	
Standard-Geberauswertung EC.....	171	Geber, 5-V-Versorgungsspannung.....	181
Standard-Normmotoren		Geber, 12-V-Versorgungsspannung.....	182
Spannungsbeanspruchung.....	242	Typenschild	
Steuerleitungen		Anordnung am Gerät.....	108
Kabel, Schirmanschluss.....	145	Bedienteil.....	109
Steuerschaltung		Firmware.....	109
HCS01.....	93	Gerät.....	108
zum Netzanschluss.....	93	HNL.....	281
Steuerspannung		Typenschlüssel	
Anforderungen an das Netzteil.....	72		

HAP01.....	12	Multi-Ethernet.....	150
HCS01.....	9	X24 P2, X25 P1	
HLC.....	292	Kommunikation.....	133
HLR.....	284	X26	
HNL.....	280	Engineering-Schnittstelle.....	135
U		X30	
Übersicht		PROFIBUS PB.....	151
Kabel.....	243	X31	
Zubehör.....	244	digitale Eingänge, digitaler Ausgang.....	136
Zusatzkomponenten.....	244	X32	
UL		analoger Eingang.....	137
Angaben, HCS01.....	57	X37	
File-Nummern.....	103	digitale Ein-/Ausgänge.....	154
Listung.....	103, 104	X38	
Ratings, HCS01.....	57	analoge Ein-/Ausgänge.....	155
Umgebungsbedingungen.....	53	X41	
Umrichter HCS01.....	1	optionale Sicherheitstechnik Safe Motion....	156
Umweltschutz.....	295	X42, X43	
ungeerdetes Netz.....	78	optionale Sicherheitstechnik Safe Motion (Kommunikation).....	157
V		X47	
Verlegearten.....	309	Bb-Relaiskontakt, Modulbus.....	138
Verpackung.....	295	X49	
versorgende Geräte.....	96	Safe Torque Off, Safe Brake Control.....	158
versorgende Komponenten.....	96	X61	
versorgte Geräte.....	96	CANopen.....	159
versorgte Komponenten.....	96	X77	
Versorgung		Zwischenkreisanschluss.....	140
mit Netzspannung.....	74	Zwischenkreisstecker.....	252
mit Steuerspannung 24 V.....	68	Z	
Verträglichkeit		Zentraleinspeisung.....	81
mit Fremdstoffen.....	58	Zertifizierungen.....	103
W		Zielapplikationen	
Wechselrichter, Daten		IndraDrive Cs.....	2
HCS01.....	239	Zubehör	
Wesentliche Bestandteile.....	295	Batterie.....	255
X		Batteriebox, SUP-E02-MSM-BATTERY- BOX.....	253
X3		Ersatzbatterie.....	255
Netzanschluss.....	118	HAS09.....	245
X4		Kabel, RKB0013.....	262
Motorgeber.....	121	Kabel, RKB0021.....	261
X5		Klappferrit, HAS05.1-015-NNN-NN.....	269
Motorausgang.....	123	Montage- und Anschlusszubehör (HAS09).....	245
X6		SUP-E02-MSM-BATTERY.....	255
Motortemperaturüberwachung und Mo- torhaltebremse.....	127	Übersicht.....	244
X8		X77, Zwischenkreisstecker.....	252
Geberemulation.....	148	Zwischenkreisstecker.....	252
Optionaler Geber.....	148	Zulassungen.....	103
X9		Zusatzkomponenten.....	272
Bremswiderstand.....	130	Übersicht.....	244
X13		Zusätzliche Dokumentationen.....	18
Steuerspannung (24 V).....	132	Zwischenkreis	
X22 P2, X23 P1		Anschlussstelle X77.....	140
		Daten, HCS01.....	235

Kopplung.....	94
Kopplung, Zwischenkreis-Kondensator- einheit.....	100
Stecker, Zubehör.....	252
Verbund.....	94
Zwischenkreis-Kondensatoreinheit, HLC.....	292

Notizen

Bosch Rexroth AG

Electric Drives and Controls

Postfach 13 57

97803 Lohr, Deutschland

Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2

97816 Lohr, Deutschland

Tel. +49 9352 18 0

Fax +49 9352 18 8400

www.boschrexroth.com/electrics



R911322209