WASSERANWERNUNGEN ODER WASSERAPPLIKATIONEN

ACQ580-31 Frequenzumrichter

Hardware-Handbuch

ACQ580-31 Frequenzumrichter

Hardware-Handbuch

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheitsvorschriften

4. Mechanische Installation

6. Elektrische Installation – IEC

9. Inbetriebnahme

3AXD50000544615 Rev G
DE
Übersetzung des Originaldokuments
3AXD50000045935
GÜLTIG AB: 2023-10-03

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitsvorschriften

Inhalt dieses Kapitels 15
Bedeutung von Warnungen und Hinweisen 15
Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung 16
Elektrische Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung 18
Elektrische Sicherheitsvorkehrungen 18
Weitere Vorschriften und Hinweise 19
Leiterplatten 20
Erdung 20
Allgemeine Sicherheit bei Betrieb 21
Zusätzliche Vorschriften für Frequenzumrichter mit Permanentmagnetmotor . 22
Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung 22
Sicherheit während des Betriebs 23

2 Einführung in das Handbuch

Inhalt dieses Kapitels 25
Angesprochener Leserkreis 25
Zweck dieses Handbuchs 25
Einteilung nach Baugröße und Optionscode 25
Ablaufplan für Installation, Inbetriebnahme und Betrieb 26
Begriffe und Abkürzungen 27
Ergänzende Dokumentation 29

3 Funktionsprinzip

Inhalt dieses Kapitels 31
Funktionsprinzip 31
DC-Spannungserhöhungsfunktion: 32
Vorteile der DC-Spannungserhöhungsfunktion 32
Einfluss der DC-Spannungserhöhung auf den Eingangsstrom 33
Aufbau 34
Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse 36
Bedienpanel 37
Bedienpanel-Türmontagesätze 38
Abdeckung der Bedienpanel-Halterung (Option +J424) 38
Dezentrales Bedienpanel, Panelbus 38
Typenschild 39
Typenschlüssel 40
Basiscode 40
Optionscodes 40

4 Mechanische Installation

Inhalt dieses Kapitels 43
Schrankeinbau (Option +P940) 43
Flanschmontage (Option +C135) 43
Sicherheit 44
Prüfen des Installationsortes 45
Montagepositionen 45
Erforderliche Abstände 46
Erforderliche Werkzeuge 47
Transport des Frequenzumrichters 48
Auspacken und Prüfen der Lieferung 48
Vertikale Montage des Frequenzumrichters 55
Vertikale Montage des Frequenzumrichters nebeneinander 57
Horizontale Montage des Frequenzumrichters 57

5 Anleitung zur Planung der elektrischen Installation

Inhalt dieses Kapitels 59
Haftungsbeschränkung 59
Nordamerika 59
Auswahl der Netzrennvorrichtung 59
Realisierung einer schnellen Umschaltung der Einspeisung zwischen Netz und Generator 60
Auswahl des Netzschütz 60
Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter 60
Schutz der Motorisolation und der Lager 61
Anforderungstabellen 61
Anforderungen für ABB-Motoren, P_n < 100 kW (134 hp) 62
Anforderungen für ABB-Motoren, $P_n \geq$ 100 kW (134 hp) 63
Anforderungen für Motoren anderer Hersteller, P_n < 100 kW (134 hp) 64
Anforderungen für Motoren anderer Hersteller, $P_n \geq$ 100 kW (134 hp) 65
Abkürzungen 66
Verfügbarkeit von d*U*/d*t*-Filter und Gleichtaktfilter nach Frequenzumrichter- Typ 66
Zusätzliche Anforderungen an explosionsgeschützte Motoren 66
Zusätzliche Anforderungen an ABB-Motoren anderer Typen als M2_, M3_, M4_, HX_ und AM_ 66
Zusätzliche Anforderungen für rückspeisefähige Frequenzumrichter und Low Harmonic Drives 66
Zusätzliche Anforderungen für ABB-Hochleistungsmotoren und Motoren mit Schutzart IP23. 66
Zusätzliche Anforderungen für Hochleistungsmotoren sowie an Motoren mit Schutzart IP23, die nicht von ABB stammen. 67
Zusätzliche Daten für die Berechnung der Anstiegszeit und der Außenleiter-Spitzenspannung 68

Zusätzlicher Hinweis für Sinusfilter ... 69
Auswahl der Leistungskabel ... 70
Allgemeine Richtlinien ... 70
Typische Leistungskabelgrößen ... 70
Leistungskabeltypen ... 71
Bevorzugte Leistungskabeltypen ... 71
Alternative Leistungskabeltypen ... 72
Nicht zulässige Leistungskabeltypen ... 72
Netzkabelschirm ... 73
Erdungsanforderungen ... 73
Zusätzliche Erdungsanforderungen – IEC ... 74
Zusätzliche Erdungsanforderungen – UL (NEC) ... 75
Auswahl der Steuerkabel ... 75
Schirm ... 75
Signale in separaten Kabeln ... 75
Signale, die im selben Kabel geführt werden können ... 75
Relaiskabel ... 76
Kabel vom Bedienpanel zum Frequenzumrichter ... 76
Kabel des PC-Tools ... 76
Verlegung der Kabel ... 76
Allgemeine Richtlinien – IEC ... 76
Durchgängiger Motorkabelschirm/Schutzrohr und Metallgehäuse für Ausrüstung am Motorkabel ... 77
Separate Steuerkabelkanäle ... 78
Thermischer Überlast- und Kurzschluss-Schutz von Frequenzumrichter, Leistungskabel, Motor und Motorkabel ... 78
Schutz des Frequenzumrichters und des Einspeisekabels vor Kurzschluss . 78
Leitungsschutzschalter und Leistungsschalter ... 79
Schutz von Motor und Motorkabel bei Kurzschlüssen ... 79
Schutz der Motorkabel vor thermischer Überlast ... 79
Schutz des Motors vor thermischer Überlastung ... 80
Schutz des Motors vor Überlast ohne thermisches Modell oder Temperatursensoren ... 80
Implementierung des Anschlusses eines Motortemperatursensors ... 80
Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter über ein Optionsmodul ... 81
Schutz des Frequenzumrichters vor Erdschlüssen ... 82
Kompatibilität mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen ... 82
Verwendung der Notstopp-Funktion ... 82
Implementierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" ... 83
Verwendung der Funktion Netzausfall-Überbrückung ... 83
Verwendung von Leistungsfaktor-Kompensations-Kondensatoren ... 83
Verwendung eines Sicherheitsschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor ... 84
Realisierung eines ATEX-zertifizierten thermischen Motorschutzes ... 84
Verwendung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor ... 85
Verwendung eines Bypass-Anschlusses ... 85

Beispiel für einen Bypass-Anschluss 86
Umschalten der Motor-Spannungsversorgung vom Frequenzumrichter zur direkten Versorgung über das Netz 87
Umschalten der Motor-Spannungsversorgung vom direkten Netzanschluss zum Frequenzumrichter 87
Schutz der Relaisausgangskontakte 87
Begrenzung der maximalen Relaisausgangsspannungen bei großen Aufstellhöhen 88

6 Elektrische Installation – IEC

Inhalt dieses Kapitels 89
Sicherheit 89
Erforderliche Werkzeuge 89
Erdung des Motorkabelschirms auf der Motorseite 89
Messung der Isolation 90
Messung des Isolationswiderstands des Frequenzumrichters 90
Messung des Isolationswiderstands des Einspeisekabels 90
Messung des Isolationswiderstands des Motors oder des Motorkabels 90
Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems 91
EMV-Filter 91
Erde-Phase-Varistor 91
Wann der EMV-Filter oder der Erde-Phase-Varistor abgeklemmt werden muss: TN-S-, IT-, unsymmetrisch geerdetes und mittelpunktgeerdetes Netz und TT-Netze 92
Identifizieren des Erdungssystems des Netzes 95
Abklemmen des internen EMV-Filters und des Erde-Phase-Varistors – Baugröße R3 96
Abklemmen des internen EMV-Filters und des Erde-Phase-Varistors – Baugröße R6 97
Abklemmen des internen EMV-Filters und des Erde-Phase-Varistors – Baugröße R8 98
Anschluss der Leistungskabel 99
Anschlussplan 99
Vorgehensweise beim Anschluss 100
R8 Leistungskabelanschluss, wenn die Kabelanschlussklemmen entfernt werden 107
Anschluss der Steuerkabel 108
Anschlussplan 108
Vorgehensweise beim Anschluss 108
Installation von optionalen Modulen 113
Optionssteckplatz 2 (E/A-Erweiterungsmodule) 113
Optionssteckplatz 1 (optionale Feldbus-Adaptermodule) 114
Verdrahtung der optionalen Module 114
Abdeckung(en) wieder installieren 115
Anschluss eines PC 116
Anschluss eines dezentralen Bedienpanels oder Verkettung eines Bedienpanels mit mehreren Frequenzumrichtern 116

7 Regelungseinheit

Inhalt dieses Kapitels ... 117
Aufbau ... 118
Standard E/A-Anschlussplan ... 119
Zusätzliche zu den Steueranschlüssen ... 121
Anschluss des integrierten EIA-485 Feldbusses ... 121
Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter ... 122
PNP-Konfiguration für Digitaleingänge (X2 und X3) ... 123
NPN-Konfiguration für Digitaleingänge (X2 und X3) ... 123
Anschluss, um 0…10 V von Analogausgang 2 (AO2) zu erhalten ... 124
Anschlussbeispiele eines 2- und 3-Leiter-Sensors an analogem Eingang (AI2) ... 124
DI5 als Frequenzeingang ... 124
Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) (X4) ... 125
Technische Daten ... 126

8 Installations-Checkliste

Inhalt dieses Kapitels ... 131
Checkliste ... 131

9 Inbetriebnahme

Inhalt dieses Kapitels ... 135
Kondensatoren formieren ... 135
Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme ... 135

10 Wartung

Inhalt dieses Kapitels ... 137
Wartungsintervalle ... 137
Beschreibung der Symbole ... 137
Empfohlene Wartungsintervalle nach Inbetriebnahme ... 137
Reinigung des Frequenzumrichters von außen ... 139
Reinigung des Kühlkörpers ... 140
Lüfter ... 140
Austausch des Hauptlüfters, Baugröße R3 ... 141
Austausch des Hauptlüfters, Baugröße R6 ... 142
Austausch des Hauptlüfters, Baugröße R8 ... 143
Austausch des Hilfslüfters bei Baugröße R3, IP55 (UL-Typ 12) und +C135 IP21 (UL-Typ 1) ... 144
Austausch des Hilfslüfters, Baugröße R6 ... 145
Austausch des zweiten Hilfslüfters, IP55 (UL-Typ 12), Baugröße R6 ... 146
Austausch des Hilfslüfters, Baugröße R8 ... 147
Austausch des zweiten internen Zusatzlüfters, IP55 (UL-Typ 12), Baugröße R8 ... 148
Austausch des Zusatzlüfters, IP55 (UL-Typ 12), Baugröße R8 ... 149

Kondensatoren 151
Kondensatoren formieren 151
Bedienpanel 151
Frequenzumrichter-LEDs 151
Komponenten der funktionalen Sicherheit 152

11 Technische Daten

Inhalt dieses Kapitels 153
Elektrische Nenndaten 153
IEC-Nenndaten 153
UL (NEC)-Nenndaten 155
Definitionen 156
Leistungsangaben 156
Leistungsminderung 157
Kumulierte Leistungsminderungen 157
Durch die Umgebungslufttemperatur bedingte Leistungsminderung 157
Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe 159
Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Schaltfrequenz 160
Minderung bei Erhöhung der Ausgangsspannung 161
Sicherungen (IEC) 163
aR-Sicherungen DIN 43653 zur Schraubbefestigung 163
aR-Sicherungen DIN 43620, Typ Messersicherung 164
gG-Sicherungen DIN 43620, Typ Messersicherung 165
Berechnung des Kurzschluss-Stroms der Installation 165
Berechnungsbeispiel 165
Sicherungsautomaten und Leistungsschalter (IEC) 167
ABB Sicherungsautomaten, Kompaktleistungsschalter (MCCB) 167
Abmessungen, Gewichte und erforderliche Abstände 169
Erforderliche Abstände 169
Paketabmessungen und Gewichte 170
Verlustleistung, Kühldaten und Geräuschpegel 171
Kühlluftstrom und Verlustleistung mit Flanschmontage (Option +C135) 172
Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel 175
IEC 175
Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Steuerkabel 175
IEC 175
Typische Leistungskabel 177
Spezifikation des elektrischen Netzes 180
Motor-Anschlussdaten 182
Anschlussdaten der Regelungseinheit CCU-24 183
Wirkungsgrad 183
Energieeffizienzdaten (Ökodesign) 184
Schutzklassen 184
Farben 184
Verwendete Materialien 185
Frequenzumrichter 185

Verpackungsmaterial für kleine Frequenzumrichter für die Wandmontage und Umrichtermodule ... 185
Verpackungsmaterial für große Frequenzumrichter für die Wandmontage und Umrichtermodule ... 185
Verpackungsmaterial für Optionen, Zubehör und Ersatzteile ... 185
Material der Handbücher ... 185
Entsorgung ... 186
Anwendbare Normen ... 186
Umgebungsbedingungen ... 187
Lagerbedingungen ... 189
Kennzeichnungen ... 189
Übereinstimmung mit der EN 61800-3:204 + A1:2012 ... 190
Definitionen ... 190
Kategorie C2 ... 191
Kategorie C3 ... 191
Kategorie C4 ... 192
Konformitätserklärungen ... 193
Auslegungslebensdauer ... 193
Haftungsausschluss ... 193
Allgemeiner Haftungsausschluss ... 193
Haftungsausschluss für Cyber-Sicherheit ... 193

12 Maßzeichnungen

R3, IP21 (UL-Typ 1) ... 196
R3 – Option +B056 (IP55, UL-Typ 12) ... 197
R6, IP21 (UL-Typ 1) ... 198
R6 – Option +B056 (IP55, UL-Typ 12) ... 199
R8, IP21 (UL-Typ 1) ... 200
R8 – Option +B056 (IP55, UL-Typ 12) ... 201

13 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

Inhalt dieses Kapitels ... 203
Beschreibung ... 203
Einhaltung der europäischen Maschinenrichtlinie und der UK Supply of Machinery (Safety) Regulations ... 204
Verdrahtung und Anschlüsse ... 205
Anschlussprinzip ... 205
Single ACQ580-31 drive-Frequenzumrichter (mit interner Spannungsversorgung) ... 205
ACQ580-31 Single Drive, externe Spannungsversorgung ... 206
Verkabelungsbeispiele ... 206
Single ACQ580-31 drive-Frequenzumrichter (mit interner Spannungsversorgung) ... 206
ACQ580-31 Single Drive, externe Spannungsversorgung ... 207
ACQ580-31 Multiple Drives, interne Spannungsversorgung ... 208
ACQ580-31 Multiple Drives, externe Spannungsversorgung ... 209

Sicherheitsschalter 210
Kabeltypen und -längen 210
Erdung von Schirmen 210
Funktionsprinzip 211
Inbetriebnahme einschließlich Validierung 212
Kompetenz 212
Protokolle der Validierung 212
Ablauf der Validierungsprüfung 212
Verwendung / Funktion 215
Wartung 217
Kompetenz 217
Störungssuche 218
Sicherheitsdaten 219
Begriffe und Abkürzungen 221
TÜV-Zertifikat 223
Konformitätserklärungen 224

14 Gleichtakt-, d*U*/d*t*- und Sinusfilter

Inhalt dieses Kapitels 227
Gleichtaktfilter 227
d*U*/d*t*-Filter 227
Wann wird ein a d*U*/d*t*-Filter benötigt? 227
d*U*/d*t*-Filtertypen 228
Beschreibung, Installation und technische Daten der Filter 229
Sinusfilter 229

15 CAIO-01 bipolares Analog-E/A-Adaptermodul

Inhalt dieses Kapitels 231
Produktbeschreibung 231
Aufbau 232
Mechanische Installation 233
Erforderliche Werkzeuge 233
Auspacken und Prüfen der Lieferung 233
Installation des Moduls 233
Elektrische Installation 233
Erforderliche Werkzeuge 233
Verdrahtung und Anschlüsse 233
Inbetriebnahme 234
Einstellung der Parameter 234
Diagnose 235
LEDs 235
Technische Daten 235
Isolationsbereiche 236
Maßzeichnungen 237

16 CHDI-01 115/230 V Digitaleingangs-Erweiterungsmodul

Inhalt dieses Kapitels 239
Produktbeschreibung 239
Aufbau- und Anschlussbeispiele 240
Mechanische Installation 241
Erforderliche Werkzeuge 241
Auspacken und Prüfen der Lieferung 241
Installation des Moduls 241
Elektrische Installation 241
Erforderliche Werkzeuge 241
Verdrahtung und Anschlüsse 241
Inbetriebnahme 241
Einstellung der Parameter 241
Beispiel zur Parametereinstellung für einen Relaisausgang 242
Stör- und Warnmeldungen 242
Technische Daten 242
Maßzeichnung 243

17 Multifunktions-Erweiterungsmodul CMOD-01 (externe 24 V AC/DC und Digital-E/A)

Inhalt dieses Kapitels 245
Produktbeschreibung 245
Aufbau- und Anschlussbeispiel 246
Mechanische Installation 247
Erforderliche Werkzeuge 247
Auspacken und Prüfen der Lieferung 247
Installation des Moduls 247
Elektrische Installation 247
Erforderliche Werkzeuge 247
Verdrahtung und Anschlüsse 247
Inbetriebnahme 248
Einstellung der Parameter 248
Diagnose 249
Stör- und Warnmeldungen 249
LEDs 249
Technische Daten 249
Maßzeichnung 251

18 CMOD-02 Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle)

Inhalt dieses Kapitels 253
Produktbeschreibung 253
Aufbau- und Anschlussbeispiel 254
Mechanische Installation 255
Erforderliche Werkzeuge 255

Auspacken und Prüfen der Lieferung 255
Installation des Moduls 255
Elektrische Installation 255
Erforderliche Werkzeuge 255
Verdrahtung und Anschlüsse 256
Inbetriebnahme 256
Einstellung der Parameter 256
Diagnose 256
Stör- und Warnmeldungen 256
LEDs 256
Technische Daten 256
Maßzeichnung 258

Ergänzende Informationen

1

Sicherheitsvorschriften

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die Sicherheitsvorschriften für Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Sicherheitsvorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

Bedeutung von Warnungen und Hinweisen

Warnungen weisen auf Bedingungen hin, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen und/oder zu Schäden an den Geräten führen können. Sie beschreiben auch Möglichkeiten zur Vermeidung der Gefahr. Hinweise beziehen sich auf einen bestimmten Zustand bzw. einen Sachverhalt oder bieten Informationen zu einem Thema.

In diesem Handbuch werden die folgenden Warnsymbole verwendet:

WARNUNG!
Warnung vor gefährlicher Spannung. Dieses Symbol warnt vor hoher Spannung, die zu Verletzungen von Personen oder tödlichen Unfällen und/oder Schäden an Geräten führen kann.

WARNUNG!
Allgemeine Warnung. Dieses Symbol warnt vor nichtelektrischen Gefahren, die zu Verletzungen von Personen oder tödlichen Unfällen oder Schäden an Geräten führen können.

WARNUNG!
Warnung vor elektrostatischer Entladung. Dieses Symbol warnt vor dem Risiko elektrostatischer Entladung, die zu Schäden an Geräten führen kann.

Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung

Diese Anweisungen gelten für alle Personen, die am Frequenzumrichter arbeiten.

WARNUNG!
Befolgen Sie diese Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

- Lassen Sie den Frequenzumrichter in seiner Verpackung, bis Sie ihn installieren. Schützen Sie den Frequenzumrichter nach dem Auspacken vor Staub, Schmutz und Feuchtigkeit.
- Verwenden Sie die erforderliche persönliche Schutzausrüstung: Sicherheitsschuhe mit Metallkappe, Schutzbrille, Schutzhandschuhe und lange Ärmel usw. Einige Bauteile haben scharfe Kanten.
- Einen schweren Frequenzumrichter mit einer Hebevorrichtung hochheben. Verwenden Sie die vorgesehenen Hebepunkte. Siehe Maßzeichnungen.
- Seien Sie vorsichtig beim Umgang mit dem hohen Modul. Das Modul kippt leicht, da es schwer ist und einen hoch liegenden Schwerpunkt hat. Wenn immer es möglich ist, sichern Sie das Modul mit Ketten. Ein nicht gesichertes Modul darf insbesondere auf einem abfallenden Boden nicht unbeaufsichtigt sein.

- Achten Sie auf heiße Oberflächen. Einige Bauteile, wie die Kühlkörper der Leistungshalbleiter und Bremswiderstände, sind noch längere Zeit heiß, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt worden ist.
- Reinigen Sie vor der Inbetriebnahme den Bereich um den Frequenzumrichter mit einem Staubsauger, damit über den Lüfter kein Staub in den Frequenzumrichter gelangt

- Verhindern Sie, dass Bohrspäne, Schneidespäne oder Staub während der Installation in den Frequenzumrichter eindringen. Elektrisch leitender Staub im Inneren des Frequenzumrichters kann zu Schäden oder Störungen führen.
- Stellen Sie eine ausreichende Kühlung sicher. Siehe Technische Daten.
- Vor dem Einschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters muss sichergestellt werden, dass alle Abdeckungen montiert sind. Entfernen Sie die Abdeckungen nicht, wenn Spannung anliegt.
- Bevor Sie die Betriebsgrenzen einstellen, stellen Sie sicher, dass der Motor und alle Geräte innerhalb dieser eingestellten Betriebsgrenzen betrieben werden können.
- Vergewissern Sie sich, dass keine gefährlichen Situationen auftreten können, bevor Sie die Funktionen zur automatischen Störungsquittierung oder dem automatischen Neustart des Antriebsregelungsprogramms aktivieren. Diese Funktionen setzen den Frequenzumrichter automatisch zurück und setzen den Betrieb nach einer Störung oder eines Netzausfalls fort. Wenn diese Funktionen aktiviert werden, muss die Anlage gemäß IEC/EN/UL 61800-5-1, Unterabschnitt 6.5.3, deutlich gekennzeichnet werden z. B. "DIESE MASCHINE STARTET AUTOMATISCH".
- Es sind maximal fünf Einschaltvorgänge durch Einschalten der Spannungsversorgung innerhalb von zehn Minuten zulässig. Zu häufige Einschaltvorgänge durch Einschalten der Spannungsversorgung können zu Schäden am Ladekreis der DC-Kondensatoren führen.
- Falls Sicherheitsschaltkreise an den Frequenzumrichter (z. B. die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" oder Notstopp) angeschlossen sind, müssen diese bei der Inbetriebnahme überprüft werden. Siehe separate Anweisungen für die Sicherheitsschaltkreise.
- Achten Sie auf warme Luft, die aus den Luftauslässen austritt.
- Decken Sie die Lufteinlass- oder Luftauslassöffnung während des Betriebs nicht ab.

Hinweis:

- Wenn Sie eine externe Quelle für den Startbefehl wählen und wenn diese aktiviert ist, startet der Frequenzumrichter unmittelbar nach einer Störungsquittierung, außer wenn Sie den Frequenzumrichter für Impulsstart konfigurieren. Siehe hierzu das Firmware-Handbuch.
- Wenn sich der Frequenzumrichter auf Fernsteuerung befindet, kann er nicht über das Bedienpanel gestoppt oder gestartet werden.
- Ein gestörter Frequenzumrichter darf nur durch autorisiertes Fachpersonal instandgesetzt werden.

Elektrische Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung

Elektrische Sicherheitsvorkehrungen

Diese elektrischen Sicherheitsvorkehrungen gelten für alle Personen, die am Frequenzumrichter, dem Motorkabel oder dem Motor arbeiten.

WARNUNG!
Befolgen Sie diese Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

Installation und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Führen Sie die nachfolgenden Schritte durch, bevor Sie mit den Installations- und Wartungsarbeiten beginnen.

1. Den Arbeitsort und die Ausrüstung eindeutig bestimmen.
2. Schalten Sie alle möglichen Spannungsquellen ab. Stellen Sie sicher, dass kein Wiedereinschalten möglich ist.
   - Die Netztrennvorrichtung des Frequenzumrichters öffnen.
   - Wenn an den Frequenzumrichter ein Permanentmagnetmotor angeschlossen ist, trennen Sie mit Hilfe des Sicherheitsschalters oder anderen Mitteln den Motor vom Frequenzumrichter.
   - Trennen Sie gefährliche, externe Spannungen von den Steuerkreisen.
   - Warten Sie nach dem Abschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters stets 5 Minuten, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, bevor Sie die Arbeiten fortsetzen.
3. Alle anderen spannungsführenden Teile am Arbeitsort vor Kontakt mit der Anlage schützen.
4. Besondere Vorsichtsmaßnahmen sind in der Nähe von blanken Leitern erforderlich.
5. Prüfen, ob die Anlage spannungsfrei ist. Verwenden Sie hierfür einen Spannungsprüfer.
   - Prüfen Sie vor und nach der Messung der Installation die Funktion des Spannungsprüfers an einer bekannten Spannungsquelle.
   - Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den Einspeiseanschlüssen des Frequenzumrichters (L1, L2, L3) und der Erdungs- (PE)-Schiene Null Volt beträgt.
   - Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters (T1/U, T2/V, T3/W) und der Erdungs- (PE)-Schiene Null Volt beträgt.

     Wichtig! Wiederholen Sie die Messung auch mit der DC-Spannungseinstellung des Messgeräts. Messen Sie zwischen jeder Phase und Erde. Es besteht die Gefahr einer gefährlichen Aufladung der DC-Spannung aufgrund von Ableitkapazitäten des Motorstromkreises. Diese Spannung kann auch noch lange Zeit

nach dem Abschalten des Frequenzumrichters bestehen bleiben. Durch die Messung wird die Spannung entladen.

- Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den DC-Klemmen (UDC+ und UDC-) des Frequenzumrichters und der Erdungsklemme (PE) Null ist.

  Hinweis: Wenn keine Kabel an die DC-Klemmen des Frequenzumrichters angeschlossen sind, kann die Spannungsmessung an den Schrauben der DC-Klemmen fehlerhafte Ergebnisse liefern.

6. Installieren Sie für die Dauer der Arbeiten eine Erdung, wenn dies nach den örtlichen Vorschriften erforderlich ist.
7. Die Arbeitsfreigabe von der Person, die für die elektrische Installation verantwortlich ist, einholen.

Weitere Vorschriften und Hinweise

WARNUNG!
Befolgen Sie diese Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

Installation und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

- Stellen Sie sicher, dass das Stromnetz, der Motor/Generator oder die Umgebungsbedingungen den Frequenzumrichterdaten entsprechen.
- Führen Sie keine Isolationswiderstands- oder Spannungsfestigkeitsprüfungen am Frequenzumrichter durch.
- Wenn Sie einen Herzschrittmacher oder ein anderes elektronisches medizinisches Gerät besitzen, halten Sie sich von dem Motor, dem Frequenzumrichter und den Frequenzumrichterkabeln fern, wenn der Frequenzumrichter in Betrieb ist. Es sind elektromagnetische Felder vorhanden, die die Funktion solcher Geräte stören können.

Hinweis:

- Wenn der Frequenzumrichter an die Einspeisung angeschlossen ist, liegt an den Motorkabelklemmen und dem DC-Zwischenkreis eine gefährliche Spannung an. Nach Trennen des Frequenzumrichters von der Einspeisung führt dieser weiterhin eine gefährliche Spannung, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind.
- Über eine externe Verdrahtung können gefährliche Spannungen an den Relaisausgängen der Regelungseinheiten des Frequenzumrichters anliegen.
- Die Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) schaltet die Haupt- und Hilfsstromkreise nicht spannungsfrei. Die Funktion ist gegen Sabotage oder vorsätzliche Fehlbedienung unwirksam.

Leiterplatten

WARNUNG!
Tragen Sie beim Arbeiten mit den Elektronikkarten ein Erdungsarmband. Berühren Sie die Elektronikkarten nicht unnötigerweise. Auf den Elektronikkarten befinden sich Komponenten, die gegen elektrostatische Entladung empfindlich sind.

Erdung

Diese Vorschriften gelten für alle Personen, die für die Erdung des Frequenzumrichters verantwortlich sind.

WARNUNG!
Befolgen Sie diese Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen oder tödlichen Unfällen führen, Schäden an den Geräten verursachen und elektromagnetische Störungen erhöhen.

Erdungsarbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

- Erden Sie grundsätzlich den Frequenzumrichter, den Motor und die daran angeschlossenen Geräte. Dies ist für die Sicherheit des Personals erforderlich.
- Stellen Sie sicher, dass die Leitfähigkeit der Erdungsleiter (PE) ausreichend ist und auch die anderen Anforderungen erfüllt werden. Siehe die Anweisungen zur Planung der elektrischen Installation des Frequenzumrichters. Befolgen Sie die vor Ort geltenden Vorschriften.
- Nehmen Sie bei der Verwendung geschirmter Kabel eine 360°-Erdung der Kabelschirme an den Kabeldurchführungen vor, um elektromagnetische Emissionen und Interferenzen zu reduzieren.
- Schließen Sie bei einer Anlage mit mehreren Frequenzumrichtern jeden Frequenzumrichter separat an die PE-Schiene der Spannungsversorgung an.

Allgemeine Sicherheit bei Betrieb

Diese Vorschriften gelten für alle Personen, die den Frequenzumrichter betreiben.

WARNUNG!
Befolgen Sie diese Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

- Wenn Sie einen Herzschrittmacher oder ein anderes elektronisches medizinisches Gerät besitzen, halten Sie sich von dem Motor, dem Frequenzumrichter und den Frequenzumrichterkabeln fern, wenn der Frequenzumrichter in Betrieb ist. Es sind elektromagnetische Felder vorhanden, die die Funktion solcher Geräte stören können.
- Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter aus, bevor Sie eine Störung quittieren. Wenn Sie eine externe Quelle für den Startbefehl nutzen und wenn diese aktiviert ist, startet der Frequenzumrichter unmittelbar nach der Störungsquittierung, außer wenn Sie den Frequenzumrichter für Impulsstart konfigurieren. Siehe hierzu das Firmware-Handbuch.
- Vergewissern Sie sich, dass keine gefährlichen Situationen auftreten können, bevor Sie die Funktionen zur automatischen Störungsquittierung oder dem automatischen Neustart des Antriebsregelungsprogramms aktivieren. Diese Funktionen setzen den Frequenzumrichter automatisch zurück und setzen den Betrieb nach einer Störung oder eines Netzausfalls fort. Wenn diese Funktionen aktiviert werden, muss die Anlage gemäß IEC/EN/UL 61800-5-1, Unterabschnitt 6.5.3, deutlich gekennzeichnet werden z. B. "DIESE MASCHINE STARTET AUTOMATISCH".

Hinweis:

- Es sind maximal fünf Einschaltvorgänge innerhalb von zehn Minuten zulässig. Zu häufiges Einschalten kann die Ladeschaltung der DC-Kondensatoren beschädigen. Verwenden Sie zum Starten oder Stoppen des Frequenzumrichters die Start- und Stopp-Tasten auf dem Bedienpanel oder die Befehle über die E/A-Anschlüsse des Frequenzumrichters.
- Wenn sich der Frequenzumrichter auf Fernsteuerung befindet, kann er nicht über das Bedienpanel gestoppt oder gestartet werden.

Zusätzliche Vorschriften für Frequenzumrichter mit Permanentmagnetmotor

Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung

Diese Warnhinweise beziehen sich auf Antriebe mit Permanentmagnet-Motoren. Die anderen Sicherheitsvorschriften in diesem Kapitel gelten auch.

WARNUNG!
Befolgen Sie diese Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

Installation und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

- Am Frequenzumrichter dürfen keine Arbeiten durchgeführt werden, während der Permanentmagnetmotor dreht. Ein drehender Permanentmagnetmotor erzeugt Spannung im Frequenzumrichter sowie dessen Eingangs- und Ausgangsspannungsklemmen an.

Vor Beginn von Installations- und Wartungsarbeiten am Frequenzumrichter:

- Stoppen Sie den Frequenzumrichter.
- Trennen Sie den Motor durch einen Sicherheitsschalter oder auf andere Weise vom Frequenzumrichter.
- Wenn Sie den Motor nicht trennen können, stellen Sie sicher, dass der Motor während der Arbeit nicht drehen kann. Stellen Sie sicher, dass kein anderes System, wie hydraulische Antriebe, in der Lage ist, den Motor direkt oder über eine mechanische Kopplung wie Band-, Klauen-, Seilantriebe usw. zu drehen.
- Führen Sie die Schritte in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) aus.
- Sorgen Sie für vorübergehende Erdung an den Ausgangsklemmen (T1/U, T2/V, T3/W). Hierzu werden die Ausgangsklemmen zusammengeschlossen sowie an PE angeschlossen.

Während der Inbetriebnahme:

- Stellen Sie sicher, dass der Motor nicht über der Nenndrehzahl betrieben wird, z. B. durch die Last angetrieben ist. Eine zu hohe Drehzahl des Motors führt zu einer Überspannung, die eine Beschädigung oder Zerstörung der Zwischenkreis-Kondensatoren des Frequenzumrichters verursachen kann.

Sicherheit während des Betriebs

WARNUNG!
Stellen Sie sicher, dass der Motor nicht über der Nenndrehzahl betrieben wird, z. B. durch die Last angetrieben ist. Eine zu hohe Drehzahl des Motors führt zu einer Überspannung, die eine Beschädigung oder Zerstörung der Zwischenkreis-Kondensatoren des Frequenzumrichters verursachen kann.

2

Einführung in das Handbuch

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Zielgruppe und den Inhalt des Handbuchs. Es enthält einen Ablaufplan mit Schritten zur Prüfung der Lieferung, Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. Der Ablaufplan verweist auf Kapitel/Abschnitte in diesem Handbuch und anderen Handbüchern.

Angesprochener Leserkreis

Dieses Handbuch richtet sich an Personen, die die Anlage planen sowie den Frequenzumrichter installieren, in Betrieb nehmen und warten oder Installations- und Wartungsanleitungen für den Endnutzer des Frequenzumrichter erstellen.

Lesen Sie das Handbuch durch, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen. Es wird vorausgesetzt, dass Sie über Grundkenntnisse der Elektrotechnik, der elektrischen Verdrahtung, der elektronischen Komponenten und der Verwendung von Symbolen in Stromlaufplänen verfügen.

Zweck dieses Handbuchs

Dieses Handbuch enthält Informationen, die für die Planung der Installation, die Installation sowie die Wartung des Frequenzumrichters erforderlich sind.

Einteilung nach Baugröße und Optionscode

Die Baugröße liefert Informationen, die sich nur auf eine bestimmte Frequenzumrichter Größe beziehen. Die Baugröße ist auf der Typenschild angegeben. Sämtliche Baugrößen sind in den technischen Daten aufgelistet.

Der Optionscode (A123) liefert Informationen, die sich lediglich auf eine bestimmte ausgewählte Option beziehen. Die im Frequenzumrichter enthaltenen Optionen sind auf dem Typenschild angegeben.

Ablaufplan für Installation, Inbetriebnahme und Betrieb

Aufgabe	Siehe
Ermitteln Sie die Baugröße des Frequenzumrichters: R3, R6 oder R8.	Typenschild (Seite 39)
Planen Sie die elektrische Installation und beschaffen Sie das erforderliche Zubehör (Kabel, Sicherungen usw.). Prüfen Sie Nenndaten, erforderliche Kühlluftmenge, Netzanschluss, Kompatibilität des Motors, Motoranschluss und weitere technische Daten.	Anleitung zur Planung der elektrischen Installation (Seite 59) Technische Daten (Seite 153)
Packen Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie ihn.	Auspacken und Prüfen der Lieferung (Seite 48)
Wenn der Frequenzumrichter an ein (ungeerdetes) IT-Netz oder ein asymmetrisch geerdetes Netz angeschlossen wird, prüfen Sie, dass der interne EMV-Filter und der Erde-Phase-Varistor abgeklemmt sind.	Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems (Seite 91)
Montieren Sie den Frequenzumrichter an einer Wand.	Mechanische Installation (Seite 43)
Verlegen Sie die Kabel.	Verlegung der Kabel (Seite 76)
Prüfen Sie die Isolation des Eingangskabels, des Motors und des Motorkabels.	Elektrische Installation – IEC (Seite 89)
Schließen Sie die Leistungskabel an.	Elektrische Installation – IEC (Seite 89)

Aufgabe	Siehe
Schließen Sie die Steuerkabel an.	Elektrische Installation – IEC (Seite 89)
⬇	
Prüfen Sie die Installation.	Installations-Checkliste (Seite 131)
⬇	
Den Frequenzumrichter in Betrieb nehmen.	Firmware-Handbuch Kurzanleitung für den Start des Frequenzumrichters

Begriffe und Abkürzungen

Begriff	Beschreibung
ACH-AP-H	Komfort-Bedienpanel mit Hand-Aus-Automatik-Funktion
ACH-AP-W	Komfort-Bedienpanel mit Hand-Aus-Automatik-Funktion und Bluetooth-Schnittstelle
Brems-Chopper	Leitet bei Bedarf die überschüssige Energie vom DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters zum Bremswiderstand. Der Chopper arbeitet, wenn die DC-Zwischenkreisspannung einen bestimmten Maximalwert überschreitet. Der Spannungsanstieg wird normalerweise durch das Abbremsen eines Motors mit hohem Massenträgheitsmoment verursacht.
Bremswiderstand	Der Bremswiderstand nimmt die überschüssige Energie auf, die über den Brems-Chopper zugeführt wird und wandelt sie in Wärme um.
CAIO-01	CAIO-01 optionales bipolares Analogeingangs- und unipolares Analogausgangserweiterungsmodul
CCA-01	Konfigurationsadaptermodul
CCU	Regelungseinheit-Typ.
CDPI-01	Kommunikationsadaptermodul
CHDI-01	115/230 V Digitaleingang-Erweiterungsmodul
CMOD-01	Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und Digital-E/A-Erweiterung)
CMOD-02	Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle)
CPTC-02	Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V und ATEX/UKEX-zertifizierte PTC-Schnittstelle)
DC-Zwischenkreis	DC-Zwischenkreis zwischen netzseitigem und dem motorseitigen Wechselrichter.
DC-Zwischenkreis-Kondensatoren	Energiespeicher zur Stabilisierung der DC-Zwischenkreisspannung.
DPMP	Optionale Montagehalterung für die Befestigung des Bedienpanels auf der Tür
DPMP-01	Montagehalterung für das Bedienpanel (bündige Montage)
DPMP-02, DPMP-03	Montagehalterung für das Bedienpanel (Aufsatzmontage)

Begriff	Beschreibung
DPMP-EXT	Optionale Montagehalterung für die Befestigung des Bedienpanels auf der Tür
EFB	Integrierter Feldbus (Embedded Field Bus, EFB)
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FCAN	Optionales CANopen®-Adaptermodul
FCNA-01	Optionales ControlNet™-Adaptermodul
FDNA-01	Optionales DeviceNet™-Adaptermodul
FECA-01	Optionales EtherCAT®-Adaptermodul
FENA-21	Optionales Ethernet-Adaptermodul für Protokolle des Typs EtherNet/IP™, Modbus TCP und PROFINET IO, 2 Anschlussbuchsen
FEPL-02	Optionales Ethernet POWERLINK-Adaptermodul
FPBA-01	Optionales PROFIBUS DP®-Adaptermodul
Frequenzumrichter	Frequenzumrichter für die Regelung von Drehstrommotoren
Gleichrichter	Wandelt Wechselstrom und -spannung in Gleichstrom und -spannung um.
IGBT	Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode
Kondensatorbatterie	An den DC-Zwischenkreis angeschlossene Kondensatoren
Modul, Baugröße	Physische Größe des Frequenzumrichter- oder Leistungsmoduls
Motorseitiger Wechselrichter	Umwandlung des Stroms aus dem DC-Zwischenkreis in AC-Strom für den Motor
NETA-21	Fernüberwachungstool
Netzseitiger Wechselrichter	Er wandelt Wechselspannung in Gleichspannung für den DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters um
Netzwerksteuerung	Bei Feldbus-Protokollen auf Basis des Common Industrial Protocol (CIP™), wie z. B. DeviceNet und Ethernet/IP, wird der Frequenzumrichter mit Control Supervisor- und AC/DC-Objekten des ODVA AC/DC Drive Profile gesteuert. Weitere Informationen siehe www.odva.org.
Parameter	Vom Benutzer im Regelungsprogramm einstellbarer Befehl an den Frequenzumrichter oder vom Frequenzumrichter gemessenes oder berechnetes Signal In manchen Fällen (z. B. Feldbus) ein Wert, auf den als Objekt z. B. Variable, Konstante oder Signal zugegriffen werden kann.
PTC	Positiver Temperaturkoeffizient
Regelungseinheit	Elektronikkarte mit dem Regelungsprogramm
SPS	Programmable Logic Controller / Speicherprogrammierbare Steuerung
STO	Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) (IEC/EN 61800-5-2).
Wechselrichter	Wandelt Gleichstrom und -spannung in Wechselstrom und -spannung um.
Zwischenkreis	DC-Zwischenkreis zwischen Gleichrichter und Wechselrichter

Ergänzende Dokumentation

Handbücher stehen im Internet zur Verfügung. Nachfolgend finden Sie den entsprechenden Code/Link. Weitere Dokumentation finden Sie unter www.abb.com/drives/documents.

	ACQ580-31 Handbücher

3

Funktionsprinzip

Inhalt dieses Kapitels

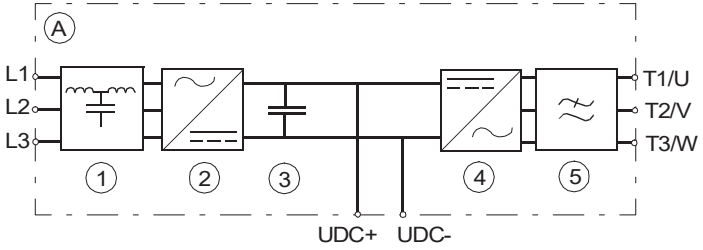
Dieses Kapitel enthält die Beschreibung des Funktionsprinzips und des Aufbaus des Frequenzumrichters.

Funktionsprinzip

Der ACQ580-31 ist ein Ultra-Low Harmonic Drive zur Regelung von Asynchronmotoren, Permanentmagnetmotoren ohne Rückführung und Synchronreluktanzmotoren.

Der Frequenzumrichter verfügt über einen netzseitigen und einen motorseitigen Wechselrichter. Die Parameter und Signale für die beiden Wechselrichter werden im Hauptregelungsprogramm zusammengeführt.

Die folgende Abbildung zeigt das vereinfachte Hauptstromkreis-Schaltbild des Frequenzumrichters.



A	Frequenzumrichter
1	LCL-Filter
2	Netzseitiger Wechselrichter
3	DC-Zwischenkreis zwischen dem netzseitigen und dem motorseitigen Wechselrichter..
4	Motorseitiger Wechselrichter
5	Gleichtaktfilter

Der Netzwechselrichter erzeugt aus der dreiphasigen Wechselspannung die Gleichspannung für den DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters. Der DC-Zwischenkreis speist den Motorwechselrichter, der den Motor antreibt.

Beide Wechselrichter bestehen jeweils aus sechs IGBTs (Insulated Gate Bipolar Transistors) mit Freilaufdioden. Der LCL-Filter unterdrückt die Oberschwingungen noch weiter.

Der Netz- und der Motorwechselrichter hat jeweils sein eigenes Regelungsprogramm. Die Parameter beider Programme können über ein Bedienpanel angezeigt und geändert werden.

DC-Spannungserhöhungsfunktion

Die Ultra Low Harmonic Drives können die DC-Zwischenkreisspannung. erhöhen. Das heißt, sie können die Betriebsspannung im DC-Zwischenkreis über den Standardwert hinaus erhöhen.

Um die DC-Spannungserhöhungsfunktion verwenden zu können, muss der benutzerdefinierte DC-Spannungssollwert in Parameter 94.22 eingestellt werden.

Vorteile der DC-Spannungserhöhungsfunktion

- Möglichkeit, den Motor auch dann mit Nennspannung zu versorgen, wenn die Einspeisespannung des Frequenzumrichters unter der Motor Nennspannung liegt
- Ausgleich des Spannungsabfalls aufgrund des Ausgangsfilters, Motorkabels oder der Einspeisekabel

- Erhöhtes Motordrehoment im Feldschwächbereich (d. h. wenn der Frequenzumrichter den Motor mit einer über der Motornenndrehzahl liegenden Drehzahl betreibt)
- Möglichkeit, den Motor mit einer höheren Nennspannung als der tatsächlichen Einspeisespannung des Frequenzumrichters zu betreiben. Beispiel: Ein Frequenzumrichter, der an 415 V angeschlossen ist, kann einen 460 V Motor mit 460 V versorgen.

Einfluss der DC-Spannungserhöhung auf den Eingangsstrom

Bei Erhöhung der DC-Spannung kann der Frequenzumrichter einen höheren Eingangsstrom ziehen als der auf dem Typenschild angegebene Nennstrom. Eine Leistungsminderung ist erforderlich:

- wenn der Motor im oder nahe am Feldschwächbereich läuft und der Frequenzumrichter mit Nennlast oder nahezu Nennlast läuft.
- wenn die Situation lange andauert
- wenn die Erhöhung mehr als 10% beträgt.

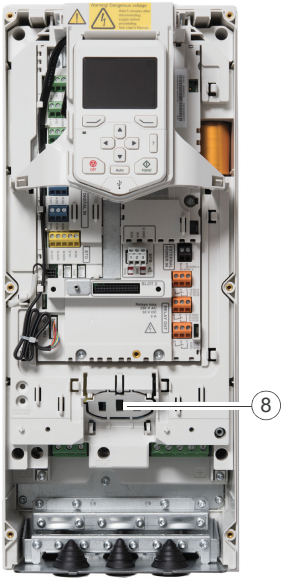
Der Anstieg des Eingangsstroms kann zu einer Erwärmung der Sicherungen führen. Bei kurzzeitigem Netzeinbruch, wenn der Frequenzumrichter die Spannung signifikant erhöht, besteht die Gefahr, dass kleinere AC-Sicherungen durchbrennen.

Siehe hierzu ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 and ACQ580-34 drives product note on DC voltage boost (3AXD50000769407 [Englisch]).

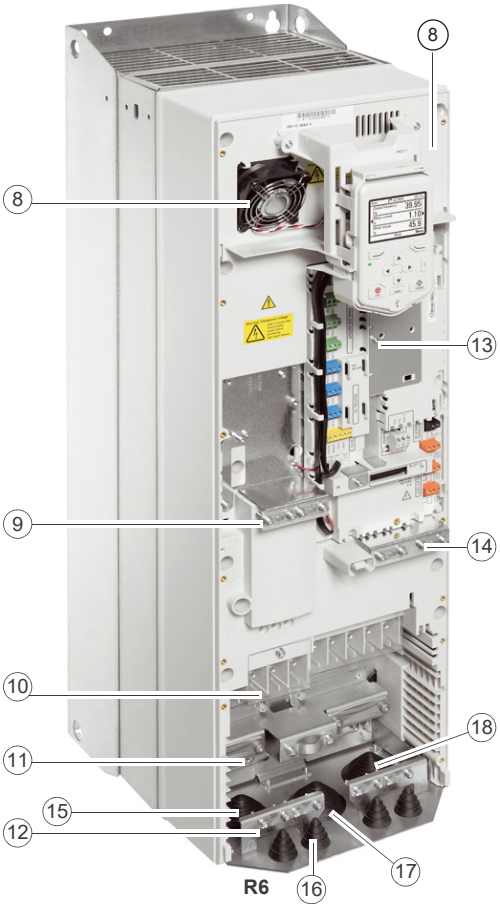
Aufbau

IP21 (UL-Typ 1) R6	IP55 (UL-Typ 12) Option +B056, R6
UL-Typ 12, R6	**IP20 (UL-Typ offen) Option +P940, R3**

1	Hebeösen (2 bei Baugröße R3, 6 bei den Baugrößen R6 und R8)	5	Frontabdeckung
2	Bedienpanel	6	Bedienpanel hinter der Bedienpanel-Abdeckung
3	Kühlkörper	7	Haube bei den Baugrößen R6 und R8
4	Montagepunkte (4 Stück)		



R3



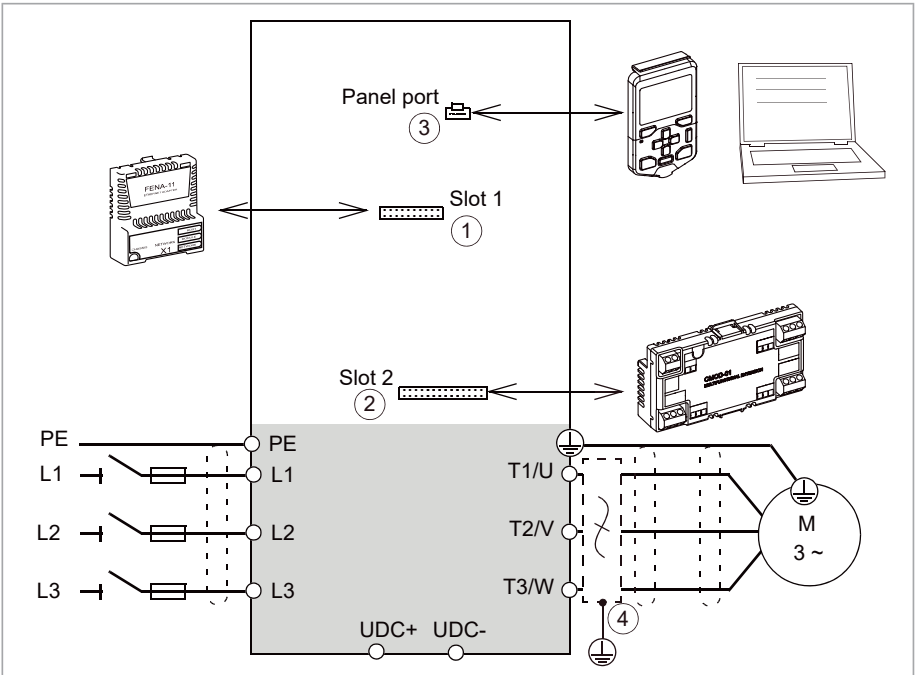
R6

8	Hilfslüfter. Für Frequenzumrichter der Baugröße R3 mit IP55 (UL-Typ 12) sowie Frequenzumrichter mit +C135 IP21 (UL-Typ 1). Frequenzumrichter der Baugröße R8 mit IP55 (UL-Typ 12) sowie Baugröße R6 Typ -062A-4 und -052A-4 und größer verfügen auf der rechten Seite des Bedienpanels über einen zusätzlichen Hilfslüfter.	14	Schellen zur mechanischen Sicherung der Steuerkabel.
9	Klammern zur mechanischen Sicherung der FSO-Verdrahtung.	15	Eingangskabel Durchführung hinter den Schellen der 360-Grad-Erdung
10	Klemmenanschlüsse Leistungskabel hinter der Abdeckung.	16	Steuerkabeleingang (4 Stück)

11	Schellen für die 360-Grad-Erdung der Leistungskabelschirme	17	DC-Kabeleingang
12	Schellen für die 360-Grad-Erdung der Steuerkabelschirme	18	Motorkabeldurchführung hinter den Schellen der 360-Grad-Erdung
13	Regelungseinheit mit E/A-Kabelanschluss-klemmen		

Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse

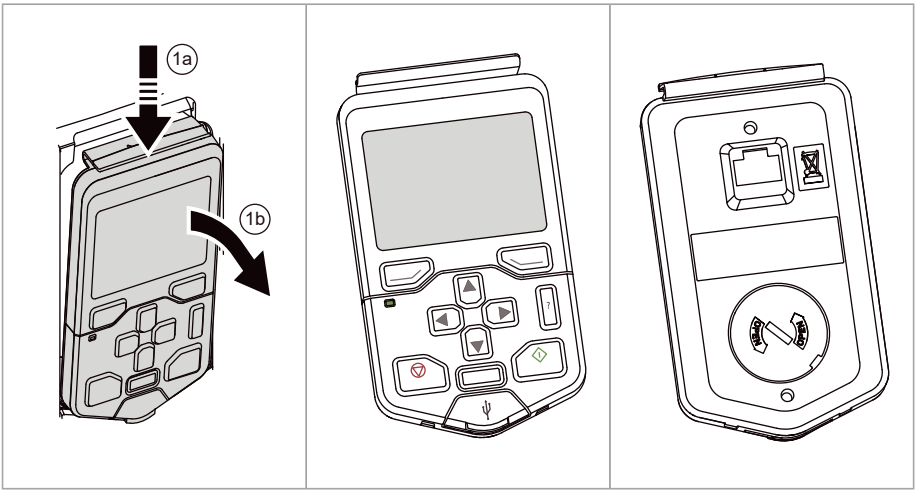
Im folgenden Diagramm sind die Leistungsanschlüsse und Steuerungsschnittstellen des Frequenzumrichters dargestellt.



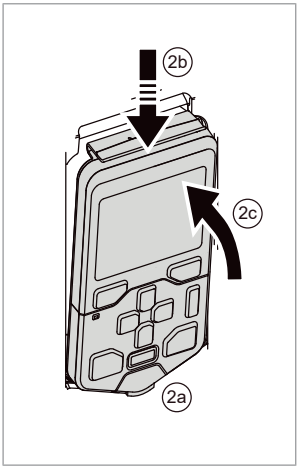
1	Optionssteckplatz 1 für optionale Feldbus-Adaptermodule
2	Optionssteckplatz 2 für optionale E/A-Erweiterungsmodule
3	Bedienpanel-Anschluss
4	Gleichtaktfilter + zusätzlicher d*U*/d*t* oder Sinusfilter. Siehe Gleichtakt-, dU/dt- und Sinus-filter.

Bedienpanel

Zum Abnehmen des Bedienpanels den Halteclip oben nach unten drücken (1a) und das Bedienpanel am oberen Ende herausziehen (1b).



Zum Einbau des Bedienpanels die Unterseite in Position 2a) bringen, den Halteclip oben (2b) drücken und das Bedienpanel an der oberen Kante (2c) hineindrücken.



Verwendung des Bedienpanels siehe das Firmware-Handbuch und das ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [Englisch]).

Bedienpanel-Türmontagesätze

Das Bedienpanel kann mit der Montagehalterung auf der Schranktür montiert werden. Montagehalterungen für Bedienpanels sind bei ABB als Optionen erhältlich. Weitere Informationen siehe

Handbuch	Code (Englisch / Deutsch)
DPMP-01 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000100140
DPMP-02/03 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000136205
DPMP-04 and DPMP-05 mounting platform for control panels installation guide	3AXD50000308484

Abdeckung der Bedienpanel-Halterung (Option +J424)

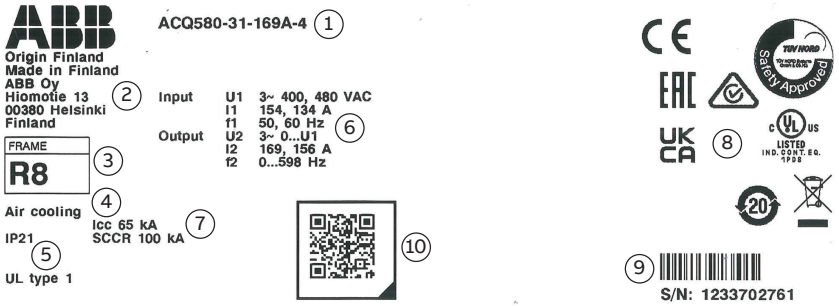
Die Blindabdeckung CDOM-01 kann zur Abdeckung der Bedienpanel-Montageplattform verwendet werden, wenn kein Bedienpanel eingesetzt ist. Die LEDs für Ein und Störung sind sichtbar.

Dezentrales Bedienpanel, Panelbus

Mit dem CDPI-01 Kommunikationsadaptermodul kann ein dezentrales Bedienpanel an den Frequenzumrichter oder das Bedienpanel oder ein PC über den Panelbus an mehrere Frequenzumrichter angeschlossen werden. An den Panelbus können maximal 16 ACQ580-31 Frequenzumrichter angeschlossen werden. Siehe hierzu CDPI-01/-02 panel bus adapters user's manual (3AXD50000009929 [Englisch]).

Dieses Foto stellt ein CDPI-01 Kommunikationsadaptermodul dar.

Typenschild



1	Typenbezeichnung
2	Name und Adresse des Herstellers
3	Baugröße (das neue Design der Typen der Baugröße R6 ist mit HW v2 gekennzeichnet)
4	Kühlverfahren und zusätzliche Informationen
5	Schutzart
6	Nenndaten im Eingangsspannungsbereich siehe Technische Daten.
7	Bedingter Nennkurzschlussstrom siehe Technische Daten.
8	Gültige Kennzeichnungen
9	S/N: Seriennummer im Format MYYWWXXXX, wobei M: Hersteller JJ: 16, 17, 18, … für 2016, 2017, 2018, … WW: 01, 02, 03, … für Woche 1, Woche 2, Woche 3, … XXXXX: Integer startet jede Woche von 0001
10	Link zur Produktinformation

Typenschlüssel

Die Typenbezeichnung enthält Angaben zur Spezifikation und Konfiguration des Frequenzumrichters. Die ersten Ziffern von links stehen für die Basiskonfiguration des Frequenzumrichters. Die Auswahloptionen sind nachfolgend, durch Plus-Zeichen getrennt angegeben. Codes, die mit einer Null beginnen (z. B. +0A123), verweisen auf das Fehlen des spezifizierten Merkmals. Die Hauptauswahlmöglichkeiten werden nachfolgend beschrieben. Es sind nicht alle Auswahlmöglichkeiten für alle Typen verfügbar. Weitere Informationen finden Sie in den auf Anfrage erhältlichen Bestellanweisungen.

Basiscode

Code	Beschreibung
ACQ580	Produktserie
Typ	
31	Standardlieferumfang: Wandgerät, IP21 (UL-Typ 1), ACH-AP-H Bedienpanel mit USB-Anschluss, interner EMV-Filter (C2 bei allen Baugrößen), interner Gleichtaktfilter (bei Baugröße R8 vom Kunden zu montieren), Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment", Leiterplatten mit Schutzlack, Kabeleinführung von unten, mehrsprachige Kurzanleitung für Installation und Inbetriebnahme (EN + DE, ES, FR, IT, TR). Optionen siehe Optionscodes (Seite 40).
Größe	
xxxx	Siehe die technischen Daten.
Spannungsbereich	
2	208… 240 V
4	380…480 V

Optionscodes

Code	Beschreibung
B056	IP55 (UL- Typ 12)
C135	Flanschmontage
C218	Leiterplatten, die der Verunreinigungsklasse 3C3 für chemische Gase entsprechen, gemäß IEC 60721-3-3:2002. Leiterplatten, die der Verunreinigungsklasse C4 für chemische Gase entsprechen, gemäß IEC 60721-3-3:2019 und ISO 9223. Gilt für folgende Gase: H_2S, NH_3, NO_2 und SO_2.
H358	Kabeldurchführung (US/UK)

Code	Beschreibung
0J400	Kein Bedienpanel
J424	Bedienpanelabdeckung (ohne Bedienpanel)
J425	ACS-AP-I Bedienpanel
J429	ACH-AP-H Bedienpanel mit Bluetooth-Schnittstelle
K451	FDNA-01 DeviceNet™-Adaptermodul
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP-Adaptermodul
K457	FCAN-01 CANopen-Adaptermodul
K458	FSCA-01 RS-485 (Modbus/RTU) Adaptermodul
K475	FENA-21 Ethernet-Adaptermodul für Protokolle des Typs EtherNet/IP™, Modbus TCP und PROFINET IO, 2 Anschlussbuchsen
K490	FEIP-21 EtherNet/IP-Adaptermodul
K491	FMBT-21 Modbus/TCP-Adaptermodul
K492	FPNO-21 PROFINET IO-Adaptermodul
L501	CMOD-01 externe 24 V AC/DC und Digital-E/A-Erweiterung (2×RO und 1×DO)
L512	CHDI-01 115/230 V Digital-Eingangsmodul (sechs Digitaleingänge und zwei Relaisausgänge)
L523	CMOD-02 externe 24-V- und isolierte PTC-Schnittstelle
L525	CAIO-01 Analog-E/A-Erweiterungsmodul
L537	CPTC-02 ATEX-zertifiziertes Thermistor-Schutzmodul
N2000	Standard-Sprachenpaket (Standard; beinhaltet EN, DE, ES, PT, FR, ZH, IT, FI, PL, RU, TR)
N2901	Paket mit europäischen Sprachen (Standard für SV, CZ, HU, DA, NL; beinhaltet EN, DE, ES, PT, FR, SV, CZ, HU, DA, NL)
N2902	Paket mit asiatischen Sprachen (Standard für KO, TH; beinhaltet EN, DE, ES, PT, FR, ZH, KO, TH)
P932	Auf 60 Monate verlängerte Gewährleistung ab Lieferung
P940	Version für den Schrankeinbau (Frequenzumrichtermodul ohne Frontabdeckungen und Bodenplatte)
Q971	ATEX-zertifizierte sichere Abschaltfunktion

Code	Beschreibung
R700	Gedruckte Handbücher auf Englisch

4

Mechanische Installation

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt, wie der Montageort überprüft, die Lieferung kontrolliert und der Frequenzumrichter montiert wird.

Schrankeinbau (Option +P940)

Siehe auch ACS580…, ACH580… and ACQ580…+P940 and +P944 drive modules supplement (3AXD50000210305 [Englisch]).

Allgemeine Anleitungen zur Planung der Montage der Frequenzumrichtermodule in kundenspezifische Schränke siehe Drive modules cabinet design and construction instructions (3AUA0000107668 [Englisch]).

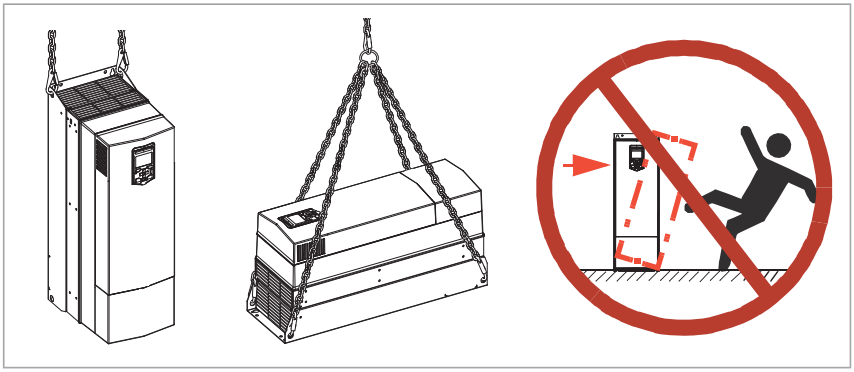
Flanschmontage (Option +C135)

Siehe auch:

Handbuchtitel	Code (Englisch / Deutsch)
ACS880-11…, ACS880-31…, ACH580-31… and ACQ580-31…+C135 drives with flange mounting kit supplement	3AXD50000349838
ACS880-11…, ACS880-31…, ACH580-31… and ACQ580-31…+C135 frame R3 flange mounting kit quick installation guide	3AXD50000181506
ACS880-11…+C135, ACS880-31…+C135, ACH580-31…+C135 and ACQ580-31…+C135 frames R6 and R8 flange mounting kit quick installation guide	3AXD50000133611

Sicherheit

WARNUNG!
Baugrößen R6 und R8: Heben Sie den Frequenzumrichter mit einem Hebezeug an. Nutzen Sie die Hebeösen am Frequenzumrichter. Der Frequenzumrichter darf nicht gekippt werden. **Der Frequenzumrichter ist schwer und hat einen hoch liegenden Schwerpunkt. Ein Umkippen kann zu Verletzungen führen.**



Prüfen des Installationsortes

Stellen Sie bei der Begehung des Montageortes sicher, dass:

- Der Aufstellort wird ausreichend belüftet oder gekühlt, um die Verlustwärme des Frequenzumrichters abzuführen. Siehe die technischen Daten.
- Die Umgebungsbedingungen am Aufstellort des Frequenzumrichters entsprechen den Spezifikationen. Siehe Technische Daten.
- Das Material hinter, über und unter dem Frequenzumrichter ist nicht brennbar.
- Die Montagefläche muss möglichst senkrecht sein, aus nicht brennbarem Material bestehen und stabil genug sein, um das Gerät tragen zu können.
- Um den Frequenzumrichter herum ist ausreichend Platz für die Kühlung sowie für Wartungsarbeiten und Bedienung vorhanden. Siehe die entsprechenden Abstandsangaben für den Frequenzumrichter.
- Stellen Sie sicher, dass es in der Nähe des Frequenzumrichters keine starken Magnetfelder wie einadrige Leiter mit hohem Strom oder Schützspulen gibt. Ein starkes Magnetfeld kann zu Interferenzen oder Betriebsstörungen des Frequenzumrichters führen.

Montagepositionen

Für den Frequenzumrichter gibt es drei Montagemöglichkeiten:

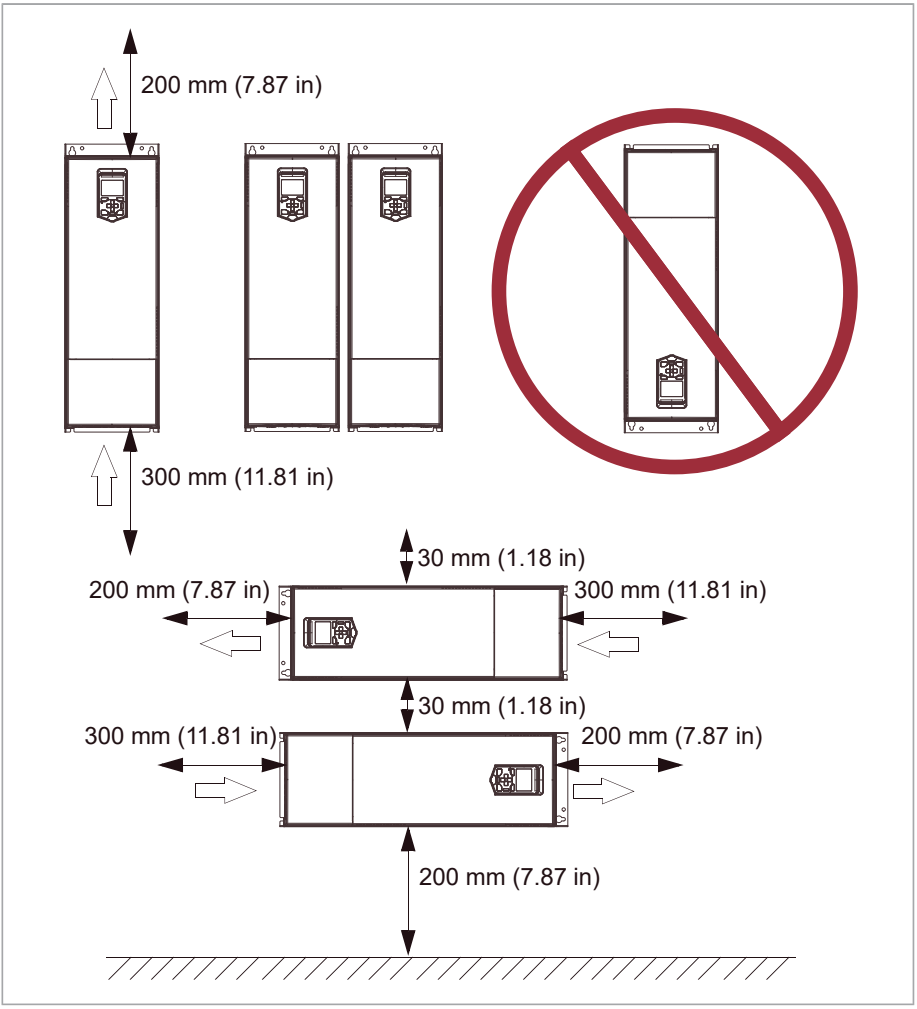
- vertikal und einzeln. Der Frequenzumrichter darf nicht auf dem Kopf stehend montiert werden.
- vertikal und nebeneinander
- Horizontal einzeln, nur IP21 (UL-Typ 1).

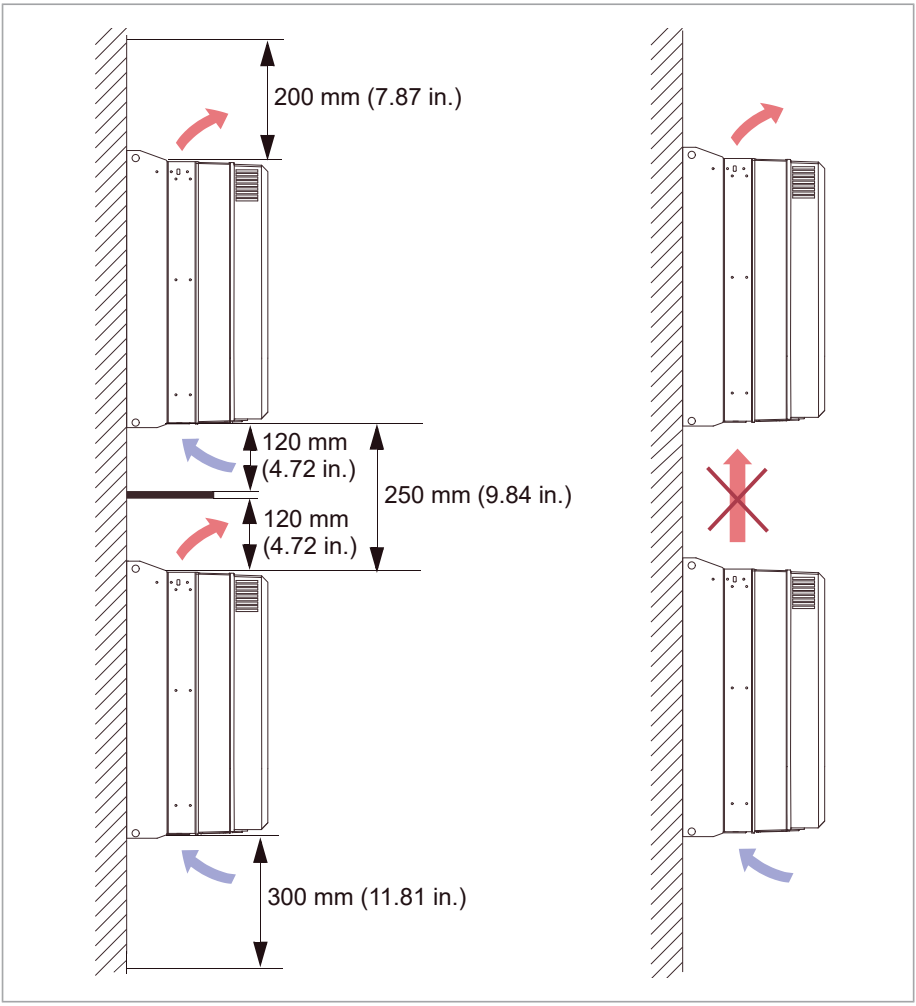
  Hinweis: Die Anforderungen an Vibrationen im Abschnitt Technische Daten werden eventuell nicht erfüllt

  Hinweis: Die Ausführung IP21 (UL-Typ 1) erfüllt bei horizontaler Montage nur IP20 (UL-Typ offen).

Erforderliche Abstände

Erforderliche Abstände wie in den folgenden Zeichnungen angegeben.





Erforderliche Werkzeuge

Für den Transport eines schweren Frequenzumrichters wird ein Kran, ein Gabelstapler oder ein Palettenhubwagen benötigt (Traglast prüfen!).

Das Anheben eines schweren Frequenzumrichters erfordert ein Hebezeug.

Zur Montage des Frequenzumrichters benötigen Sie folgende Werkzeuge:

- Bohrmaschine mit geeigneten Bohrern
- Schraubendrehersatz (Torx, Klinge und/oder Phillips, was notwendig ist)

- Drehmomentschlüssel
- Steckschlüsselsatz, Innensechskantschlüssel-Satz (metrisch)
- Metermaß, falls Sie die mitgelieferte Montageschablone nicht verwenden.

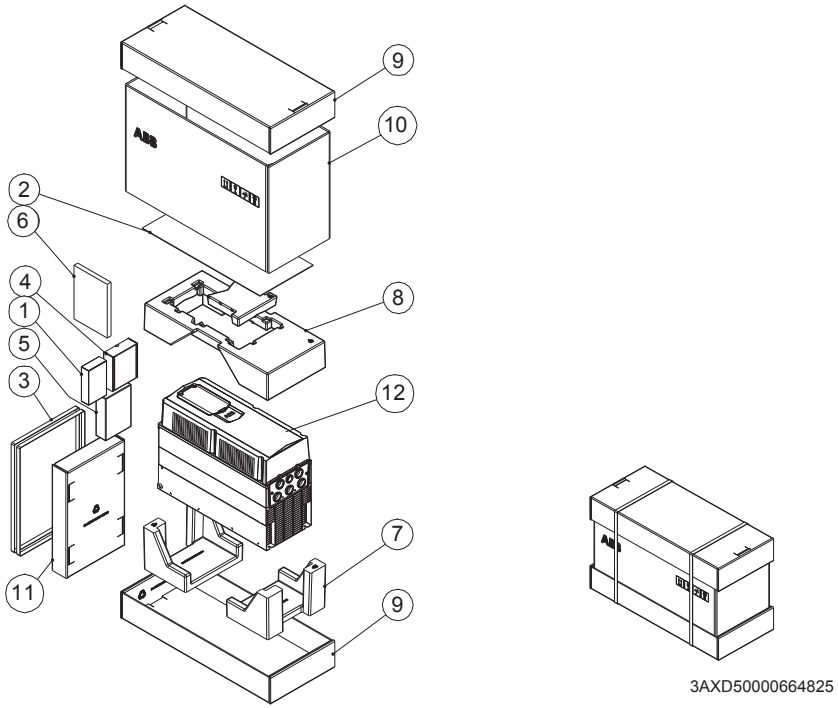
Transport des Frequenzumrichters

Transportieren Sie den Frequenzumrichter in seiner Transportverpackung zu Montageort.

Auspacken und Prüfen der Lieferung

In der folgenden Abbildung ist der Paketinhalt dargestellt. Prüfen Sie, dass alle Teile vorhanden und unbeschädigt sind. Lesen Sie die Angaben auf dem Typenschild des Frequenzumrichters, um sicherzustellen, dass es sich um den richtigen Typ handelt.

R3 IP21 (UL-Typ 1) und IP55 (UL-Typ 12)

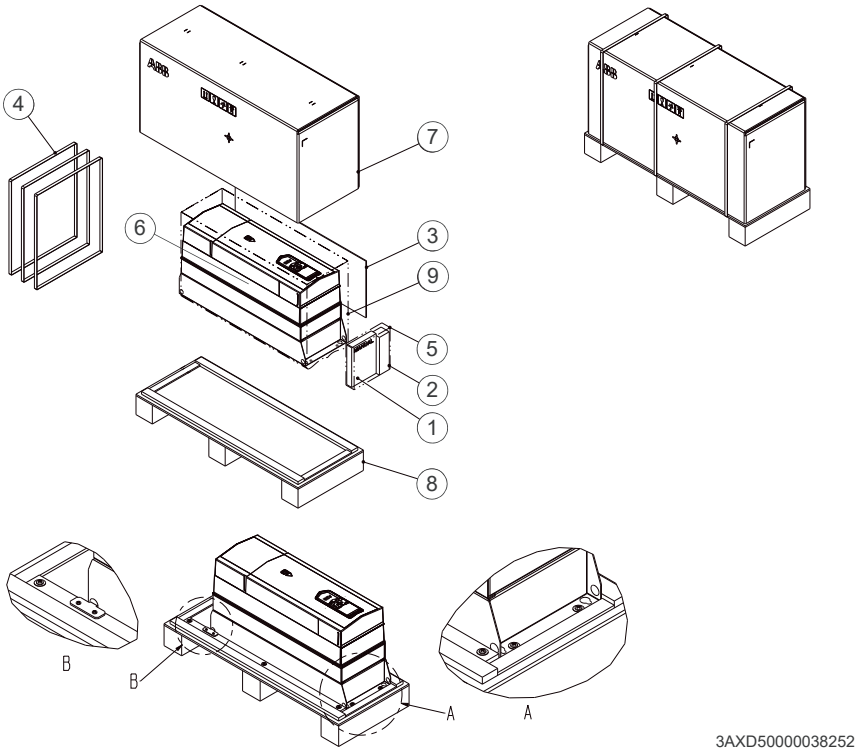


1	Bedienpanel	7	Polsterung
2	Montageschablone	8	Schaumpolster
3	Paketbänder	9	Karton-Unterteil
4	E/A-Optionsmodul	10	Kartonhülle
5	Feldbus-Optionsmodul	11	Karton, der Bedienpanel-Box 1 und die Boxen 4 und 5 mit den Optionen enthält
6	Kurzanleitung für Installation und Inbetriebnahme, Handbücher, mehrsprachige Warnaufkleber "Restspannung"	12	Frequenzumrichter

Wie folgt auspacken:

- Die Bänder durchschneiden (3).
- Kartondeckel (9) und Hülle (10) entfernen.
- Die Schutzfolie der Abdeckung entfernen.
- Den Frequenzumrichter wegheben.

R6 IP21 (UL-Typ 1)



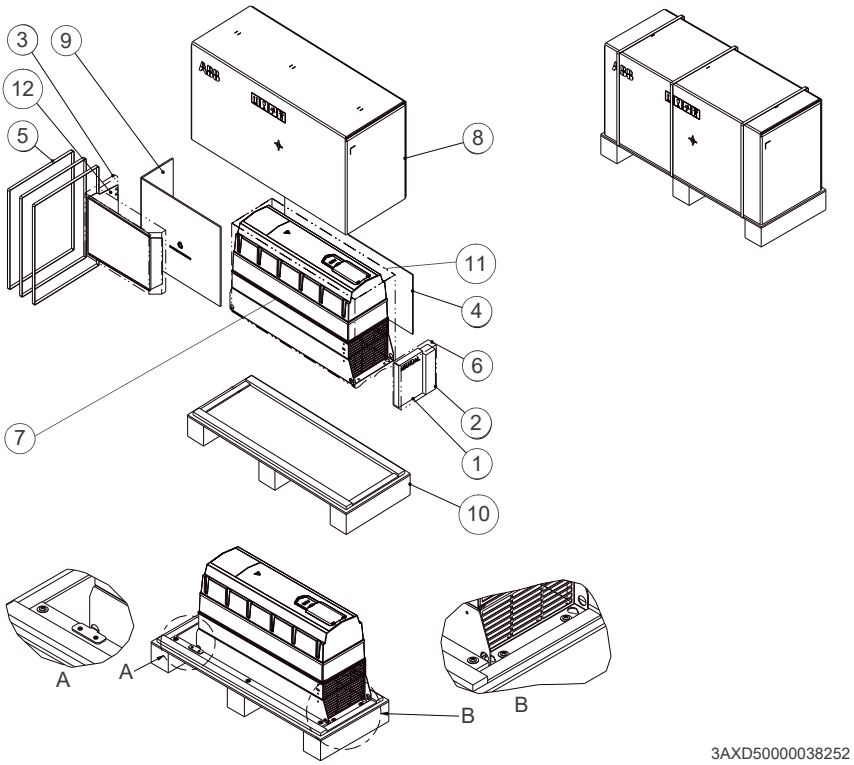
3AXD50000038252

1	Kurzanleitung für Installation und Inbetriebnahme, Handbücher, mehrsprachige Warnaufkleber "Restspannung"	6	Frequenzumrichter mit werkseitig installierten Optionen
2	Zubehör	7	Karton
3	Montageschablone	8	Palette
4	Paketbänder	9	VCI-Beutel
5	Kunststoffbeutel		

Wie folgt auspacken:

- Die Bänder durchschneiden (4).
- Karton (7) entfernen.
- VCI-Beutel (9) öffnen.
- Die Halteschrauben (A, B) lösen.
- Den Frequenzumrichter wegheben.

R6 IP55 (UL-Typ 12)



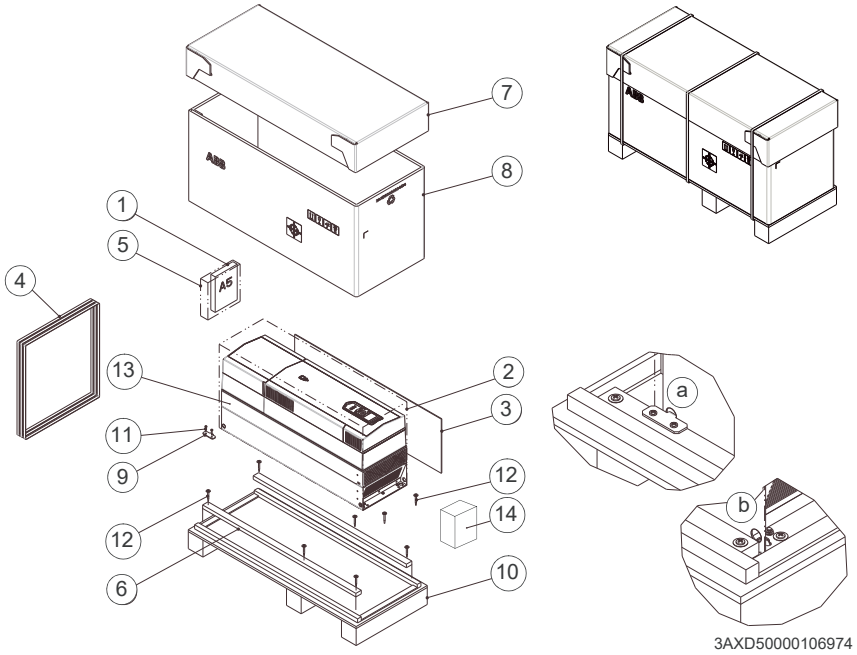
1	Kurzanleitung für Installation und Inbetriebnahme, Handbücher, mehrsprachige Warnaufkleber "Restspannung"	7	Frequenzumrichter mit werkseitig installierten Optionen
2	Zubehör	8	Karton
3	Luftpolsterfolie	9	Kartonhülle
4	Montageschablone	10	Palette
5	Paketbänder	11	VCI-Beutel
6	Kunststoffbeutel	12	Abdeckung UL-Typ 12

R6 IP55 (UL-Typ 12)

Wie folgt auspacken:

- Die Bänder durchschneiden (5).
- Karton (8) entfernen.
- VCI-Beutel (11) öffnen.
- Die Halteschrauben (A, B) lösen.
- Den Frequenzumrichter wegheben.

R8 IP21 (UL-Typ 1)

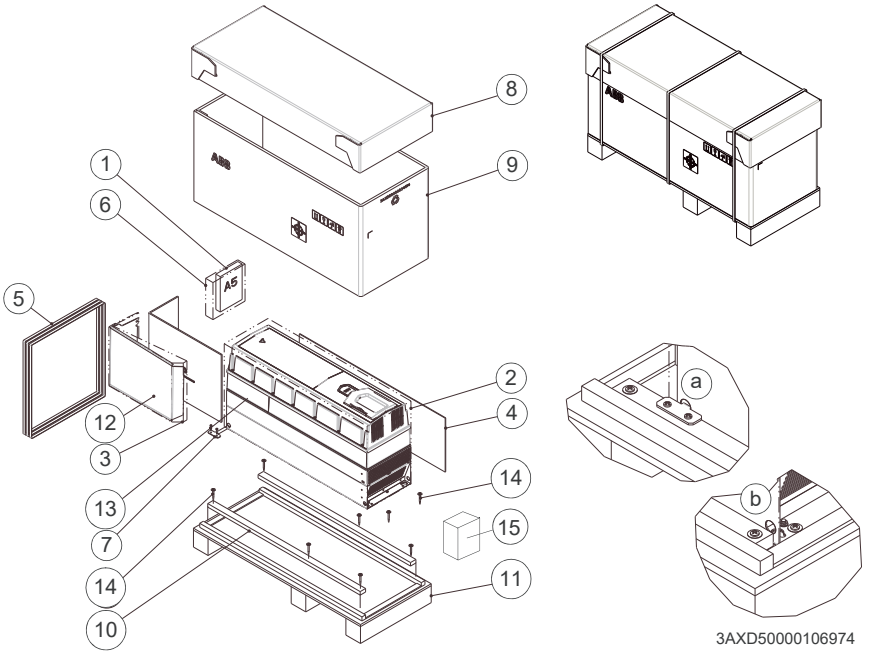


1	Kurzanleitung für Installation und Inbetriebnahme, Handbücher, mehrsprachige Warnaufkleber "Restspannung"	8	Kartonhülle
2	VCI-Beutel	9	Verpackungshalterung
3	Montageschablone	10	Palette
4	Paketbänder	11	Schraube
5	Kunststoffbeutel	12	Schraube
6	Sperrholzunterstützung	13	Frequenzumrichter mit werkseitig installierten Optionen
7	Kartondeckel	14	Gleichtaktfilter (Option +E208)

Wie folgt auspacken:

- Die Bänder durchschneiden (4).
- Oberteil der Verpackung (7) und Kartonhülle (8) entfernen.
- VCI-Beutel (2) öffnen.
- Die Halteschrauben (a, b) lösen.
- Den Frequenzumrichter wegheben.

R8 IP55 (UL-Typ 12)



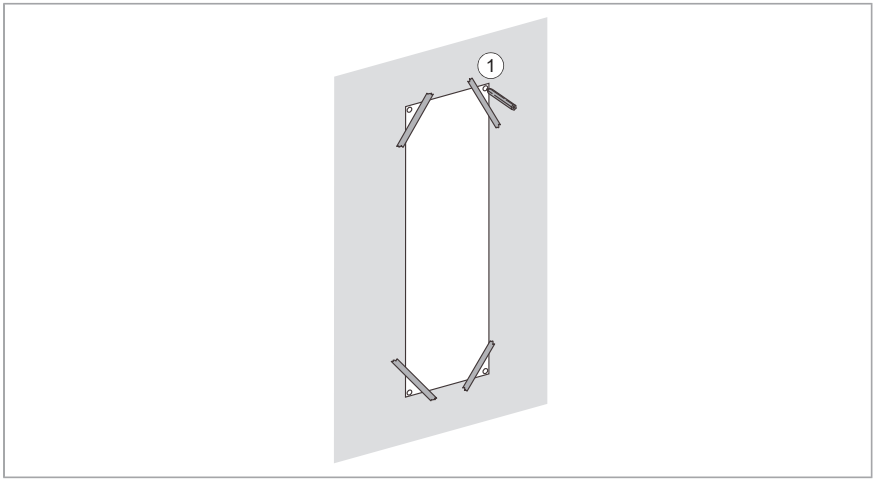
1	Kurzanleitung für Installation und Inbetriebnahme, Handbücher, mehrsprachige Warnaufkleber "Restspannung"	9	Kartonhülle
2	VCI-Beutel	10	Sperrholzunterstützung
3	Luftpolsterfolie	11	Palette
4	Montageschablone	12	Abdeckung UL-Typ 12
5	Paketbänder	13	Frequenzumrichter mit werkseitig installierten Optionen
6	Kunststoffbeutel	14	Schrauben
7	Verpackungshalterung	15	Gleichtaktfilter (Option +E208)
8	Kartondeckel	-	

R8 IP55 (UL-Typ 12)
Wie folgt auspacken: • Die Bänder durchschneiden (5). • Oberteil der Verpackung (8) und Kartonhülle (9) entfernen. • VCI-Beutel (2) öffnen. • Die Halteschrauben (a, b) lösen. • Den Frequenzumrichter wegheben.

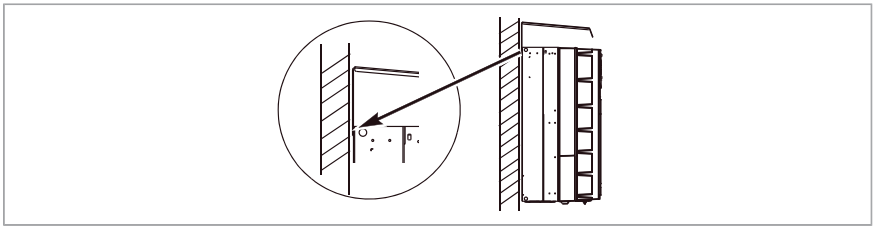
Vertikale Montage des Frequenzumrichters

Über und unter dem Frequenzumrichter erforderlicher Platz siehe Abschnitt Erforderliche Abstände (Seite 46).

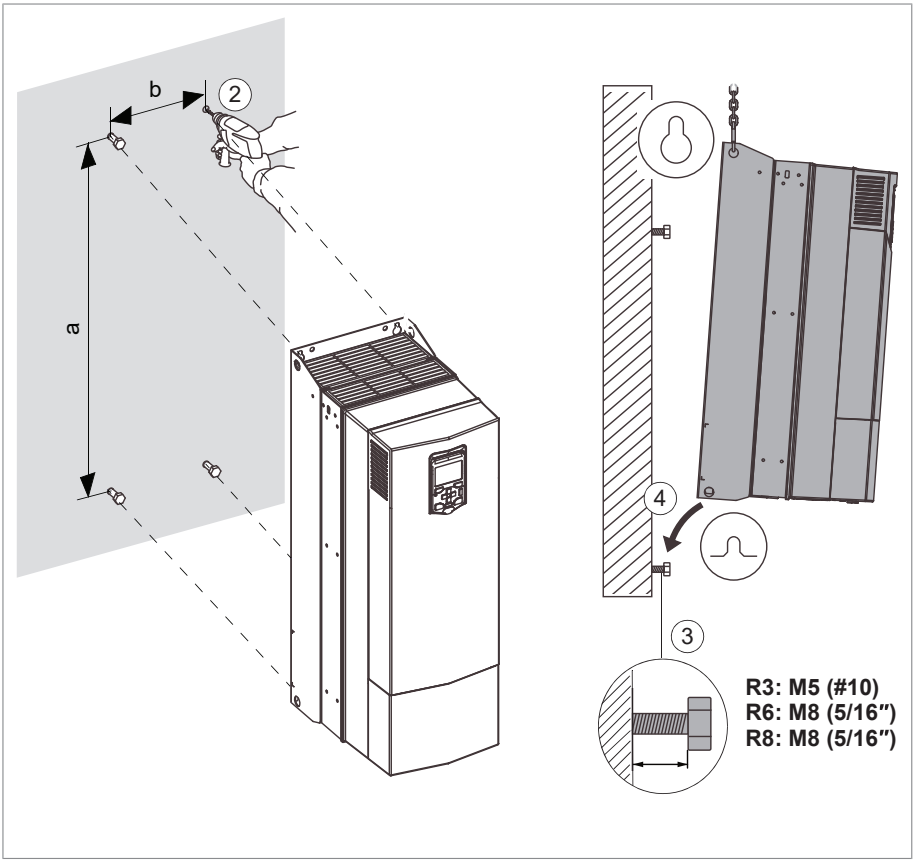
1. Markieren Sie die Stellen für die Bohrungen mit Hilfe der mitgelieferten Montageschablone. Lassen Sie die Montageschablone nicht unter dem Frequenzumrichter. Die Abmessungen und Positionen der Bohrungen sind auch in den Maßzeichnungen angegeben.



2. Setzen Sie die Montagebohrungen.
3. Anker oder Dübel in die Bohrungen einsetzen und die Schrauben oder Bolzen in die Anker oder Dübel eindrehen/einsetzen. Drehen Sie die Schrauben oder Bolzen weit genug in die Wand ein, damit sie das Gewicht des Frequenzumrichters tragen können.
4. Setzen Sie den Frequenzumrichter auf die Schrauben in der Wand.
5. Bei den Baugrößen R6 und R8 mit Option +B056 (UL-Typ 12): Setzen Sie die Haube oben am Frequenzumrichter auf, bevor Sie die oberen Befestigungsschrauben festziehen. Stecken Sie die senkrechte Kante der Haube zwischen die Wand und die Frequenzumrichter-Rückwand.



6. Ziehen Sie die Verschraubung an der Wand fest an.



	R3		R6		R8	
	mm	in	mm	in	mm	in
a	474	18,66	753	29.64	945	37.20
b	160	6,30	212,5	8.37	262,5	10,33

	R3		R6		R8	
	kg	lb	kg	lb	kg	lb
IP21, UL-Typ 1	21,3	47	61,0	135	118	260
IP55, UL-Typ 12	23,3	52	63	139	124	273

Vertikale Montage des Frequenzumrichters nebeneinander

Die Frequenzumrichter können nebeneinander montiert werden. Führen Sie die in Abschnitt Vertikale Montage des Frequenzumrichters (Seite 55) beschriebenen Schritte aus.

Horizontale Montage des Frequenzumrichters

Der Frequenzumrichter kann liegend entweder mit der linken oder rechten Seite nach oben installiert werden. Führen Sie die in Abschnitt Vertikale Montage des Frequenzumrichters (Seite 55) beschriebenen Schritte aus. Abstände siehe Abschnitt Erforderliche Abstände (Seite 46).

5

Anleitung zur Planung der elektrischen Installation

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen für die Planung der elektrischen Installation des Frequenzumrichters.

Haftungsbeschränkung

Die geltenden Gesetze und örtlichen Vorschriften sind bei Planung und Ausführung der Installation stets zu beachten. ABB übernimmt keinerlei Haftung für Installationen, bei denen Gesetze, örtliche und/oder andere Vorschriften nicht eingehalten worden sind. Wenn die von ABB gegebenen Empfehlungen nicht beachtet werden, können beim Einsatz des Frequenzumrichters Probleme auftreten, die durch die Gewährleistung nicht abgedeckt sind.

Nordamerika

Die Anlagen müssen NFPA 70 (NEC)[1)] bzw. dem Canadian Electrical Code (CE) sowie den am Aufstellungsort geltenden Vorschriften entsprechen.

[1)] National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

Auswahl der Netzrennvorrichtung

Der Frequenzumrichter muss mit einer Netztrennvorrichtung ausgestattet werden, welche die vor Ort geltenden Sicherheitsvorschriften erfüllt.Sie müssen in der Lage sein, bei Installations- und Wartungsarbeiten die Trennvorrichtung in offener Stellung zu verriegeln.

Zur Einhaltung der EU-Richtlinien sowie der britischen Vorschriften hinsichtlich der Norm EN 60204-1 muss eine der folgenden Trennvorrichtungen verwendet werden:

- Trennschalter für Gebrauchskategorie AC-23B (IEC 60947-3)
- ein Trennschalter mit einem Hilfskontakt, der auf jeden Fall bewirkt, dass Schaltgeräte die Last vor dem Öffnen der Hauptkontakte des Trennschalters abschalten (EN 60947-3)
- für die Freischaltung geeigneter Leistungsschalter gemäß IEC 60947-2.

Realisierung einer schnellen Umschaltung der Einspeisung zwischen Netz und Generator

Die schnelle Umschaltung zwischen Netz und Generator kann ohne Stoppen des Frequenzumrichters erfolgen. Das Starten und Stoppen des Frequenzumrichters erfordert mehr Zeit als die schnelle Umschaltung.

WARNUNG! Der Frequenzumrichter benötigt für die schnelle Umschaltung mindestens 50 ms sowie dieselbe Phasenfolge bei der Umschaltung. Eine kürzere Umschaltzeit oder eine andere Phasenfolge kann zu einer Störung oder Beschädigung des Frequenzumrichters führen.

Von ABB erhalten Sie eine Anleitung zur Realisierung der schnellen Umschaltung.

Auswahl des Netzschütz

Sie können den Frequenzumrichter mit einem Netzschütz ausstatten.

Befolgen Sie die Anweisungen bei der Auswahl eines kundenspezifischen Netzschützes.

- Dimensionieren Sie das Schütz entsprechend der Nennspannung und dem Nennstrom des Frequenzumrichters. Beachten Sie auch die Umgebungsbedingungen wie z. B. die Umgebungstemperatur.
- IEC-Installationen: Wählen Sie ein Schütz mit der Betriebsklasse AC-1 (Anzahl der Schaltspiele unter Last) gemäß IEC 60947-4.
- Beachten Sie die Lebensdaueranforderungen der Anwendung.

Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter

Der Frequenzumrichter ist für die Regelung von Asynchronmotoren, Permanentmagnet-Synchronmotoren oder ABB-Synchronreluktanzmotoren (SynRM) vorgesehen.

Wählen Sie die Motorgröße und den Frequenzumrichtertyp auf Basis der AC-Netzspannung und der Motorlast aus der Nenndatentabelle aus. Die Nenndatentabelle befindet

sich im Hardware-Handbuch des entsprechenden Frequenzumrichters. Siehe auch das PC-Tool DriveSize

Stellen Sie sicher, dass der Motor für den Frequenzumrichter Betrieb geeignet ist. Siehe Anforderungstabellen (Seite 61). Grundlagen zum Schutz der Motorisolation und Lager bei Antriebssystemen siehe Schutz der Motorisolation und der Lager (Seite 61).

Hinweis:

- Wenden Sie sich an den Motorenhersteller, bevor Sie einen Motor einsetzen, bei dem die Nennspannung von der an den Frequenzumrichter angeschlossenen AC-Netzspannung abweicht.
- Die Spannungsspitzen an den Motorklemmen entsprechen der Einspeisespannung des Frequenzumrichters, nicht der Ausgangsspannung des Frequenzumrichters.

Schutz der Motorisolation und der Lager

Beim Frequenzumrichter kommt die moderne IGBT-Wechselrichtertechnologie zum Einsatz. Am Ausgang des Frequenzumrichters werden – unabhängig von der Ausgangsfrequenz – Spannungsimpulse ungefähr entsprechend der DC-Zwischenkreisspannung mit sehr kurzen Anstiegszeiten erzeugt. Die Spannung der Impulse kann sich an den Motoranschlüssen entsprechend der Dämpfungs- und Reflektionseigenschaften des Motorkabels nahezu verdoppeln. Das kann zu einer zusätzlichen Belastung des Motors und der Motorkabelisolation führen.

Moderne Frequenzumrichter mit ihren schnell ansteigenden Spannungsimpulsen und hohen Schaltfrequenzen können Stromimpulse erzeugen, die durch die Motorlager laufen. Dies kann zu einer allmählichen Zerstörung der Laufbahnen der Lager führen.

d*U*/d*t*-Filter schützen die Motorisolation und reduzieren die Lagerströme. Gleichtaktfilter reduzieren hauptsächlich die Lagerströme. Isolierte B-seitige Lager (Nichtantriebsseite) schützen die Motorlager.

Anforderungstabellen

In den Tabellen wird aufgelistet, wie die Motorisolation auszuwählen ist und wann d*u*/d*t*- und Gleichtaktfilter und isolierte B-seitige Motorlager (Nichtantriebsseite) erforderlich sind. Die Nichtbeachtung dieser Anforderungen oder eine falsche Installation kann die Motorlebensdauer verkürzen oder die Motorlager beschädigen sowie das Erlöschen der Gewährleistung zur Folge haben.

Anforderungen für ABB-Motoren, P_n < 100 kW (134 hp)

Siehe auch Abkürzungen (Seite 66).

Motortyp	Netz-Nennspannung	Anforderung an	
		Motorisolation	d*u*/d*t*-Filter und Gleichtaktfilter von ABB und isolierte Lager auf der B-Seite
			P_n < 100 kW und Baugröße < IEC 315
			P_n < 134 hp und Baugröße < NEMA 500
Träufelwicklung M2_, M3_ und M4_	$U_n \leq 500$ V	Standard	-
	500 V < $U_n \leq 600$ V	Standard	+ d*u*/d*t*
		Verstärkt	-
	600 V < $U_n \leq 690$ V (Kabellänge ≤ 150 m)	Verstärkt	+ d*u*/d*t*
	600 V < $U_n \leq 690$ V (Kabellänge > 150 m)	Verstärkt	-
Formwicklung HX_ und AM_	380 V < $U_n \leq 690$ V	Standard	entfällt
Alte [1] Formwicklung HX_ und modular	380 V < $U_n \leq 690$ V	Prüfen und beim Motorenhersteller erfragen.	+ N + d*u*/d*t* bei Spannungen über 500 V + CMF
Träufelwicklung HX_ und AM_ [2]	0 V < $U_n \leq 500$ V	Lackisolierter Leiter mit Glasfaserband umwickelt	+ N + CMF
	500 V < $U_n \leq 690$ V		+ N + d*u*/d*t* + CMF
HDP	Wenden Sie sich an den Motorenhersteller.		

1) vor dem 1.1.1998 hergestellt

2) Für Motoren, die vor dem 1.1.1998 hergestellt wurden, sind zusätzliche Anweisungen beim Motorenhersteller zu erfragen.

Anforderungen für ABB-Motoren, $P_n \geq 100$ kW (134 hp)

Siehe auch Abkürzungen (Seite 66).

Motortyp	Netz-Nennspannung	Anforderung an		
		Motorisolationssystem	du/dt-Filter und Gleichtaktfilter von ABB und isolierte Lager auf der B-Seite	
			100 kW ≤ P_n < 350 kW oder IEC 315 ≤ Baugröße < IEC 400	P_n ≥ 350 kW oder Baugröße ≥ IEC 400
			134 hp ≤ P_n < 469 hp oder NEMA 500 ≤ Baugröße ≤ NEMA 580	P_n ≥ 469 hp oder Baugröße > NEMA 580
Träufelwicklung M2_, M3_ und M4_	$U_n \leq 500$ V	Standard	+ N	+ N + CMF
	500 V < $U_n \leq 600$ V	Standard	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
		Verstärkt	+ N	+ N + CMF
	600 V < $U_n \leq 690$ V (Kabellänge ≤ 150 m)	Verstärkt	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	600 V < $U_n \leq 690$ V (Kabellänge > 150 m)	Verstärkt	+ N	+ N + CMF
Formwicklung HX_ und AM_	380 V < $U_n \leq 690$ V	Standard	+ N + CMF	P_n < 500 kW: +N + CMF
				P_n ≥ 500 kW: +N + dU/dt + CMF
Alte[1] Formwicklung HX_ und modular	380 V < $U_n \leq 690$ V	Prüfen und beim Motorenhersteller erfragen.	+ N + du/dt bei Spannungen über 500 V + CMF	
Träufelwicklung HX_ und AM_[2]	0 V < $U_n \leq 500$ V	Lackisolierter Leiter mit Glasfaserband umwickelt	+ N + CMF	
	500 V < $U_n \leq 690$ V		+ N + du/dt + CMF	
HDP	Wenden Sie sich an den Motorenhersteller.			

1) vor dem 1.1.1998 hergestellt

2) Für Motoren, die vor dem 1.1.1998 hergestellt wurden, sind zusätzliche Anweisungen beim Motorenhersteller zu erfragen.

Anforderungen für Motoren anderer Hersteller, P_n < 100 kW (134 hp)

Siehe auch Abkürzungen (Seite 66).

Motortyp	Netz-Nennspannung	Anforderung an	
		Motorisolation	d*u*/d*t*-Filter und Gleichtaktfilter von ABB und isolierte Lager auf der B-Seite
			P_n < 100 kW und Baugröße < IEC 315
			P_n < 134 hp und Baugröße < NEMA 500
Träufel- und Formwicklung	$U_n \leq 420$ V	Standard: $\hat{U}_{LL} = 1300$ V	-
	420 V < $U_n \leq 500$ V	Standard: $\hat{U}_{LL} = 1300$ V	+ d*u*/d*t*
		Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, 0,2 µs Anstiegszeit	-
	500 V < $U_n \leq 600$ V	Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ d*u*/d*t*
		Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	-
	600 V < $U_n \leq 690$ V	Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ d*u*/d*t*
		Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, 0,3 µs Anstiegszeit [1)]	-

1) Wenn die DC-Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters durch lange Widerstandsbremszyklen ansteigt, muss beim Motorenhersteller erfragt werden, ob zusätzliche Ausgangsfilter erforderlich sind.

Anforderungen für Motoren anderer Hersteller, $P_n \geq 100$ kW (134 hp)

Siehe auch Abkürzungen (Seite 66).

Motortyp	Netz-Nennspannung	Anforderung an		
		Motorisolation	du/dt-Filter und Gleichtaktfilter von ABB und isolierte Lager auf der B-Seite	
			100 kW ≤ P_n < 350 kW oder IEC 315 ≤ Baugröße < IEC 400	P_n ≥ 350 kW oder Baugröße ≥ IEC 400
			134 hp ≤ P_n < 469 hp oder NEMA 500 ≤ Baugröße ≤ NEMA 580	P_n ≥ 469 hp oder Baugröße > NEMA 580
Träufel- und Formwicklung	$U_n \leq 420$ V	Standard: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ N oder CMF	+ N + CMF
	420 V < $U_n \leq$ 500 V	Standard: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ du/dt + (N oder CMF)	+ N + du/dt + CMF
		Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, 0,2 µs Anstiegszeit	+ N oder CMF	+ N + CMF
	500 V < $U_n \leq$ 600 V	Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ du/dt + (N oder CMF)	+ N + du/dt + CMF
		Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ N oder CMF	+ N + CMF
	600 V < $U_n \leq$ 690 V	Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ du/dt + N	+ N + du/dt + CMF
		Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, 0,3 µs Anstiegszeit [1)]	+ N + CMF	+ N + CMF

1) Wenn die DC-Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters durch lange Widerstandsbremszyklen ansteigt, muss beim Motorenhersteller erfragt werden, ob zusätzliche Ausgangsfilter erforderlich sind.

Abkürzungen

Abk.	Erklärung
U_N	Netz-Nennspannung
$\hat{U}_{LL}$	Spitzen-Außenleiterspannung an den Motoranschlüssen, der die Motorisolation standhalten muss.
P_N	Motor-Nennleistung
d*U*/d*t*	d*U*/d*t*-Filter am Ausgang des Frequenzumrichters
CMF	Gleichtaktfilter des Frequenzumrichters
N	Motorlager B-Seite: isoliertes Motorlager auf B-Seite
-	Motoren in diesem Leistungsbereich werden nicht als Standardmotoren angeboten. Wenden Sie sich an den Motorenhersteller.

Verfügbarkeit von d*U*/d*t*-Filter und Gleichtaktfilter nach Frequenzumrichter-Typ

Siehe KapitelGleichtakt-, dU/dt- und Sinusfilter.

Zusätzliche Anforderungen an explosionsgeschützte Motoren

Wenn ein explosionsgeschützter Motor eingesetzt werden soll, befolgen Sie die Anweisungen in der oben stehenden Anforderungstabelle. Setzen Sie sich darüber hinaus wegen möglicher weiterer Anforderungen mit dem Motorenhersteller in Verbindung.

Zusätzliche Anforderungen an ABB-Motoren anderer Typen als M2_, M3_, M4_, HX_ und AM_

Es gelten die Anforderungen gemäß der Kategorie Nicht-ABB-Motoren.

Zusätzliche Anforderungen für rückspeisefähige Frequenzumrichter und Low Harmonic Drives

Die DC-Zwischenkreisspannung kann mit einem Parameter im Regelungsprogramm über den Nennwert (Standard) hinaus erhöht werden. Wenn Sie dies tun, wählen Sie eine Motorisolation, die der erhöhten DC-Spannung standhält.

Zusätzliche Anforderungen für ABB-Hochleistungsmotoren und Motoren mit Schutzart IP23.

Die Bemessungsleistung von Hochleistungsmotoren ist höher als diejenige, die für die betreffende Baugröße in EN 50347 (2001) angegeben wird.

Diese Tabelle zeigt die Anforderungen an den Schutz von Motorisolation und Lagern bei Antriebssystemen für ABB-Motoren mit Träufelwicklung (zum Beispiel M3AA, M3AP und M3BP).

AC-Netznennspannung	Anforderung an			
	Motorisolation	d*u*/d*t*-Filter und Gleichtaktfilter von ABB und isolierte Lager auf der B-Seite		
		P_n < 100 kW	100 kW ≤ P_n < 200 kW	P_n ≥ 200 kW
		P_n < 140 hp	140 hp ≤ P_n < 268 hp	P_n ≥ 268 hp
U_n ≤ 500 V	Standard	-	+ N	+ N + CMF
500 V < U_n ≤ 600 V	Standard	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF
	Verstärkt	-	+ N	+ N + CMF
600 V < U_n ≤ 690 V	Verstärkt	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF

Zusätzliche Anforderungen für Hochleistungsmotoren sowie an Motoren mit Schutzart IP23, die nicht von ABB stammen.

Die Bemessungsleistung von Hochleistungsmotoren ist höher als diejenige, die für die betreffende Baugröße in EN 50347 (2001) angegeben wird.

Wenn die Verwendung eines nicht von ABB stammenden Hochleistungsmotors oder eines IP23-Motors geplant ist, müssen diese zusätzlichen Anforderungen für den Schutz von Motorisolation und Lagern bei Antriebssystemen in Betracht gezogen werden:

- Wenn die Motorleistung weniger als 350 kW beträgt: Rüsten Sie den Frequenzumrichter und/oder den Motor mit den in der folgenden Tabelle angegebenen Filtern und/oder Lagern aus.
- Wenn die Motorleistung mehr als 350 kW beträgt: Wenden Sie sich an den Motorenhersteller.

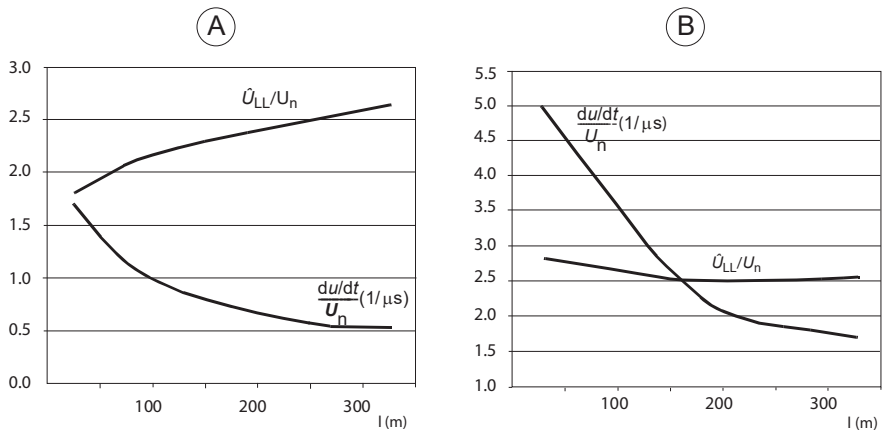
AC-Netznennspannung	Anforderung an		
	Motorisolation	d*u*/d*t*-Filter und Gleichtaktfilter von ABB und isolierte Lager auf der B-Seite	
		P_n < 100 kW oder Baugröße < IEC 315	100 kW < P_n < 350 kW oder IEC 315 < Baugröße < IEC 400
		P_n < 134 hp oder Baugröße < NEMA 500	134 hp < P_n < 469 hp oder NEMA 500 < Baugröße < NEMA 580
$U_n \leq 420$ V	Standard: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ N oder CMF	+ N oder CMF
420 V < U_n < 500 V	Standard: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ d*u*/d*t* + (N oder CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, Anstiegszeit 0,2 Mikrosekunden	+ N oder CMF	+ N oder CMF
500 V < $U_n \leq 600$ V	Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ d*u*/d*t* + (N oder CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ N oder CMF	+ N + CMF
600 V < $U_n \leq 690$ V	Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ N + d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, Anstiegszeit 0,3 Mikrosekunden [1)]	+ N + CMF	+ N + CMF

1) Wenn die DC-Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters durch lange Widerstandsbremszyklen ansteigt, muss beim Motorenhersteller erfragt werden, ob zusätzliche Ausgangsfilter erforderlich sind.

Zusätzliche Daten für die Berechnung der Anstiegszeit und der Außenleiter-Spitzenspannung

In den folgenden Diagrammen sind die relative Außenleiterspannung und die Änderungsgeschwindigkeit der Spannung in Abhängigkeit der Länge des Motorkabels dargestellt. Wenn Sie die tatsächliche Spitzenspannung und die Spannungsanstiegszeit unter Berücksichtigung der Kabellänge berechnen müssen, gehen Sie wie folgt vor:

- Außenleiter-Spitzenspannung: Lesen Sie den relativen Wert für $\hat{U}_{LL}/U_n$ aus dem folgenden Diagramm ab und multiplizieren Sie diesen Wert mit der Einspeise-Nennspannung (U_n).
- Spannungsanstiegszeit: Lesen Sie die relativen Werte für $\hat{U}_{LL}/U_n$ und $(dU/dt)/U_n$ aus dem folgenden Diagramm ab. Multiplizieren Sie diese Werte mit der Einspeise-Nennspannung (U_N) und setzen Sie das Ergebnis in die Gleichung $t = 0{,}8 \cdot \hat{U}_{LL}/(dU/dt)$ ein.



A	Frequenzumrichter mit d*U*/d*t*-Filter
B	Frequenzumrichter ohne d*U*/d*t*-Filter
l	Motorkabellänge
$\hat{U}_{LL}/U_n$	Relative Außenleiter-Spitzenspannung
(d*U*/d*t*)/U_n	Relativer d*U*/d*t*-Wert
Hinweis: Die Werte für ÛLL und dU/dt sind bei Widerstandsbremsung ungefähr 20% höher.	

Zusätzlicher Hinweis für Sinusfilter

Ein Sinusfilter schützt ebenfalls das Motorisolationssystem. Die Außenleiterspitzenspannung mit Sinusfilter beträgt ungefähr 1,5 × U_n.

Auswahl der Leistungskabel

Allgemeine Richtlinien

Die Leistungs- und Motorkabel müssen entsprechend den lokalen Vorschriften ausgewählt werden.

- **Strom:** Wählen Sie ein für den maximalen Laststrom sowie den prospektiven Kurzschlussstrom des Einspeisenetzes geeignetes Kabel aus. Das Montageverfahren sowie die Umgebungstemperatur beeinträchtigen die Strombelastbarkeit des Kabels. Befolgen Sie die örtlichen Vorschriften.
- **Temperatur:** Für IEC-Installationen müssen Kabel ausgewählt werden, die für mindestens 70 °C (158 °F) maximal zulässige Leitertemperatur bei Dauerbetrieb ausgelegt sind.
  Wählen Sie für Nordamerika ein Kabel, das mindestens für 75 °C (167 °F) zugelassen ist.
  Wichtig: Für bestimmte Produkttypen oder Konfigurationen von Optionen können höhere Temperaturwerte erforderlich sein. Siehe hierzu die technischen Daten.
- **Spannung:** Ein 600 V AC Kabel ist für bis zu 500 V AC akzeptabel. Ein 750 V AC Kabel ist für bis zu 600 V AC akzeptabel. Ein 1000 V AC Kabel ist für bis zu 690 V AC akzeptabel.

Zur Erfüllung der EMV-Anforderungen der CE-Kennzeichnung verwenden Sie einen der zulässigen Kabeltypen. Siehe Bevorzugte Leistungskabeltypen (Seite 71).

Bei Verwendung von symmetrischen geschirmten Kabeln werden elektromagnetische Emissionen des gesamten Antriebssystems sowie Lagerströme und Verschleiß vermindert.

Ein Metallrohr reduziert die elektromagnetische Abstrahlung des gesamten Antriebssystems.

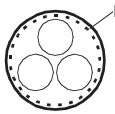
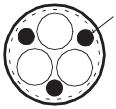
Typische Leistungskabelgrößen

Siehe die technischen Daten.

Leistungskabeltypen

Bevorzugte Leistungskabeltypen

In diesem Abschnitt sind die bevorzugten Kabeltypen angegeben. Stellen Sie sicher, dass der gewählte Kabeltyp auch den lokalen/bundesstaatlichen/länderspezifischen elektrischen Vorschriften entspricht.

Kabeltyp	Verwendung als Netzkabel	Verwendung als Motor- und Bremswiderstandskabel
 Symmetrisch geschirmtes (oder armiertes) Kabel mit drei Phasenleitern und einem konzentrischen PE-Leiter als Schirm (oder Armierung)	Ja	Ja
 Symmetrisch geschirmtes (oder armiertes) Kabel mit drei Phasenleitern und symmetrisch aufgebautem PE-Leiter und einem Schirm (oder einer Armierung)	Ja	Ja
Symmetrisch geschirmtes (oder armiertes) Kabel mit drei Phasenleitern und einem Schirm (oder einer Armierung) und einem separaten PE-Leiter/Kabel [1)]	Ja	Ja

1) Ein separater PE-Leiter ist erforderlich, wenn die Leitfähigkeit des Kabelschirms (oder der Armierung) nicht ausreicht..

Alternative Leistungskabeltypen

Kabeltyp	Verwendung als Netzkabel	Verwendung als Motor- und Bremswiderstandskabel
Vier-Leiter-Kabel mit Kunststoffmantel (drei Phasenleiter und PE)	Ja bei einem Phasenleiter kleiner 10 mm^2 (8 AWG) Cu ist.	Ja bei einem Phasenleiter kleiner 10 mm^2 (8 AWG) Cu ist oder bei Motoren bis 30 kW (40 hp). **Hinweis:** Geschirmte oder armierte Kabel oder Kabel im Metallschutzrohr werden immer zur Minimierung von HF-Störungen empfohlen
Armiertes Vier-Leiter-Kabel (drei Phasenleiter und Schutzleiter)	Ja	Ja, bei einem Phasenleiter kleiner 10 mm^2 (8 AWG) Cu oder bei Motoren bis 30 kW (40 hp).
Geschirmt (Al/Cu-Schirm oder Armierung)[1] Vier-Leiter-Kabel (drei Phasenleiter und ein Schutzleiter)	Ja	Ja, bei Motoren bis 100 kW (135 hp). Es ist ein Potenzialausgleich zwischen dem Motorgehäuse und der Arbeitsmaschine erforderlich.

1) Die Armierung kann als EMV-Schirm fungieren, solange sie die gleichen Eigenschaften aufweist wie der konzentrische EMV-Schirm eines geschirmten Kabels. Um bei hohen Frequenzen wirksam zu sein, muss die Schirmleitfähigkeit mindestens 1/10 der Phasenleiter-Leitfähigkeit betragen. Die Wirksamkeit des Schirms kann auf Basis der Schirminduktanz ermittelt werden, die niedrig sein muss und nur geringfügig frequenzabhängig sein darf. Diese Anforderungen sind durch eine(n) Kupfer- oder Aluminiumschirm/-armierung leicht zu erfüllen. Der Querschnitt eines Stahlschirms muss großzügig bemessen sein und die Schirmspirale darf nur eine geringe Steigung aufweisen. Verzinken erhöht die Hochfrequenzleitfähigkeit m Vergleich zum unverzinkten Stahlschirm.

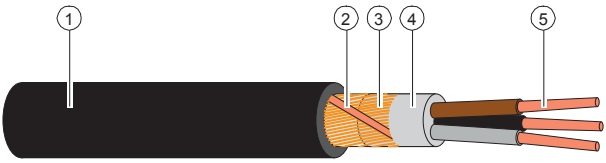
Nicht zulässige Leistungskabeltypen

Kabeltyp	Verwendung als Netzkabel	Verwendung als Motor- und Bremswiderstandskabel
Symmetrisch geschirmte Kabel mit einzelnen Schirmen für jeden Phasenleiter	Nein	Nein

Netzkabelschirm

Wenn der Kabelschirm als alleiniger Schutzleiter (PE) verwendet wird, muss sichergestellt sein, dass die Leitfähigkeit den Anforderungen für Schutzleiter entspricht.

Um abgestrahlte und leitungsgebundene, hochfrequente Emissionen zu unterdrücken, muss die Leitfähigkeit des Kabelschirms mindestens 1/10 der Phasenleiter-Leitfähigkeit betragen. Die Anforderungen lassen sich einfach mit einem Kupfer- oder Aluminiumschirm erfüllen. Die Mindestanforderung an den Motorkabelschirm des Antriebs ist nachfolgend angegeben. Er besteht aus einer konzentrischen Lage aus Kupferdrähten mit einer spiralförmigen Lage aus Kupferband oder Kupferdraht. Je besser und dichter der Schirm ist, desto geringer sind die Emissionen und Lagerströme.



1	Isolationsmantel
2	Spiralförmige Lage aus Kupferband
3	Kupferdrahtschirm
4	Innere Isolierung
5	Kabeladern

Erdungsanforderungen

Dieser Abschnitt enthält die allgemeinen Anforderungen zur Erdung des Frequenzumrichters. Befolgen Sie bei der Planung der Erdung des Frequenzumrichters alle geltenden nationalen und lokalen Vorschriften.

Die Leitfähigkeit des/der Schutzleiter(s) muss ausreichend sein.

Sofern die örtlichen Verdrahtungsvorschriften nichts anderes vorschreiben, muss der Querschnitt des Schutzleiters die Bedingungen erfüllen, die eine automatische Abschaltung der Versorgung gemäß 411.3.2 der IEC 60364-4-41:2005 erfordern, und er muss in der Lage sein, dem voraussichtlichen Fehlerstrom während der Abschaltdauer des Schutzgeräts standzuhalten. Der Querschnitt des Schutzleiters muss aus der nachstehenden Tabelle ausgewählt oder gemäß 543.1 der IEC 60364-5-54 berechnet werden.

In der Tabelle ist der Mindestquerschnitt des Schutzleiters im Verhältnis zur Phasenleitergröße gemäß IEC/UL 61800-5-1 angegeben, wenn der/die Phasenleiter und der Schutzleiter aus dem gleichen Metall bestehen. Bei unterschiedlichen Metallen muss

der Querschnitt des Schutzleiters so bestimmt werden, dass sich ein Leitwert ergibt, der dem Leitwert entspricht, der sich aus der Anwendung dieser Tabelle ergibt.

Querschnitt des Phasenleiters S (mm^2)	Mindestquerschnitt des dazugehörenden Schutzleiters S_p (mm^2)
S ≤ 16	S [1)]
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

1) Mindestleitergröße bei IEC-Installationen siehe Zusätzliche Erdungsanforderungen – IEC.

Wenn der Schutzleiter nicht Teil des Eingangskabels oder des Eingangskabelgehäuses ist, beträgt der zulässige Mindestquerschnitt:

- 2,5 mm^2, wenn der Leiter mechanisch geschützt ist,
  oder
- 4 mm^2, wenn der Leiter nicht mechanisch geschützt ist. Bei kabelgebundenen Geräten darf der Schutzleiter bei einem Ausfall der Zugentlastung erst als letzter Leiter unterbrochen werden.

Zusätzliche Erdungsanforderungen – IEC

Dieser Abschnitt enthält die Erdungsanforderungen gemäß der Norm IEC/EN 61800-5-1.

Da der normale Berührungsstrom des Frequenzumrichters mehr als 3,5 mA AC oder 10 mA DC beträgt:

- Muss die Mindestgröße des Schutzleiters den vor Ort geltenden Sicherheitsvorschriften für elektrische Einrichtungen mit einem einen hohen Schutz bietenden Schutzleiter entsprechen und
- Sie müssen eine der drei Anschlussverfahren verwenden:

  1. Einen festen Anschluss:
     - Schutzleiter mit einem Mindestquerschnitt von 10 mm^2 Cu oder 16 mm^2 Al (alternativ, falls Aluminiumkabel zulässig sind),
       oder
     - eine zusätzliche Klemme für einen zweiten Schutzleiter mit gleichem Querschnitt wie der ursprüngliche Schutzleiter.
       oder
     - ein Gerät, das die Spannungsversorgung automatisch unterbricht, wenn der Schutzleiter unterbrochen wird.
  2. eine Verbindung mit einem Industriestecker gemäß IEC 60309 und einem Mindestquerschnitt des Schutzleiters von 2,5 mm^2 als Teil eines mehradrigen Stromkabels. Es muss eine ausreichende Zugentlastung vorgesehen werden.

Wird der Schutzleiter durch einen Stecker und eine Steckdose oder eine ähnliche Trennvorrichtung geführt, so darf es nicht möglich sein, ihn zu trennen, wenn nicht gleichzeitig die Spannungsversorgung unterbrochen wird.

Hinweis: Sie können Leistungskabelschirme nur als Erdungsleiter verwenden, wenn ihre Leitfähigkeit ausreichend ist.

Zusätzliche Erdungsanforderungen – UL (NEC)

Dieser Abschnitt enthält die Erdungsanforderungen gemäß der Norm UL 61800-5-1.

Die Dimensionierung des Schutzleiters muss gemäß Artikel 250.122 und Tabelle 250.122 des National Electric Code, ANSI/NFPA 70 erfolgen.

Bei kabelgebundenen Geräten darf es nicht möglich sein, den Schutzleiter zu unterbrechen, bevor die Spannungsversorgung unterbrochen ist.

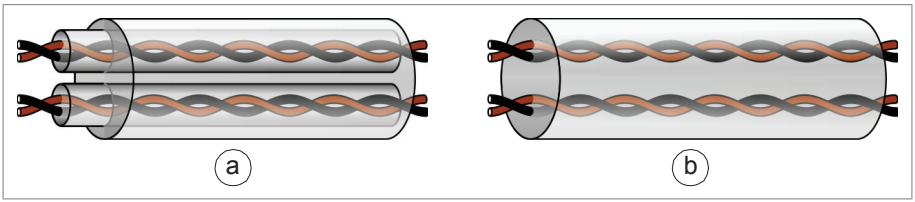
Auswahl der Steuerkabel

Schirm

Nur geschirmte Steuerkabel verwenden.

Verwenden Sie ein doppelt geschirmtes verdrilltes Adernpaar für Analogsignale. ABB empfiehlt diesen Kabeltyp auch für die Drehgeber-Signale. Für jedes Signal ist eine einzeln geschirmte Doppelleitung zu verwenden. Eine gemeinsame Rückleitung für unterschiedliche Analogsignale darf nicht verwendet werden.

Ein doppelt geschirmtes Kabel ist (a) für digitale Niederspannungssignale am besten geeignet, aber ein einfach geschirmtes (b) Kabel mit Adernpaaren kann ebenfalls verwendet werden.



Signale in separaten Kabeln

Führen Sie analoge und digitale Signale in separaten, geschirmten Kabeln. Keine Signale mit 24 V DC und 115/230 V AC in demselben Kabel übertragen.

Signale, die im selben Kabel geführt werden können

Sofern ihre Spannung 48 V nicht übersteigt, können relaisgesteuerte Signale über die gleichen Kabel wie die digitalen Eingangssignale geführt werden. Die relaisgesteuerten Signale sollten über verdrillte Adernpaare geführt werden.

Relaiskabel

Kabeltyp mit geflochtenem Metallschirm (z. B. ÖLFLEX von LAPPKABEL, Deutschland) wurde von ABB geprüft und zugelassen.

Kabel vom Bedienpanel zum Frequenzumrichter

Verwenden Sie (mindestens) ein EIA-485, Cat 5e Kabel mit RJ-45 Steckern. Die maximale Kabellänge beträgt 100 m (328 ft).

Kabel des PC-Tools

Schließen Sie das PC-Tool Drive Composer über den USB-Port am Bedienpanel an den Frequenzumrichter an. Verwenden Sie ein USB-Kabel des Typs A (PC) - Typ Mini-B (Bedienpanel). Die maximale Länge des Kabels beträgt 3 m (9,8 ft).

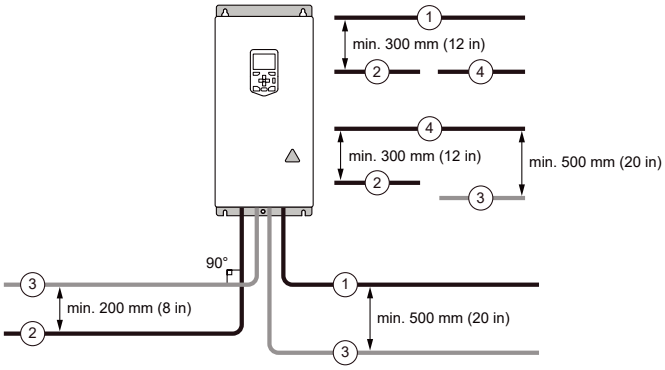
Verlegung der Kabel

Allgemeine Richtlinien – IEC

- Verlegen Sie das Motorkabel getrennt von anderen Kabeln. Die Motorkabel von mehreren Frequenzumrichtern können parallel nebeneinander verlaufen.
- Die Motor-, Netz- und Steuerkabel sind auf separaten Kabelpritschen zu verlegen.
- Vermeiden Sie über lange Strecken den parallelen Verlauf von Motorkabeln mit anderen Kabeln.
- Müssen Steuerkabel über Leistungskabel geführt werden, dann muss dies in einem Winkel erfolgen, der möglichst 90 Grad beträgt.
- Führen Sie keine zusätzlichen Kabel durch den Frequenzumrichterschrank.
- Die Kabelpritschen müssen eine gute elektrische Verbindung untereinander und zur Erde haben. Aluminium-Trägersysteme können verwendet werden, um einen guten Potenzialausgleich sicherzustellen.

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Richtlinien für die Kabelführung anhand eines Beispiel-Frequenzumrichters.

Hinweis: Bei einem symmetrischen und geschirmten Motorkabel, das nur auf einer kurzen Strecke parallel zu anderen Kabeln verläuft (< 1,5 m), kann der Abstand zwischen dem Motorkabel und den anderen Kabeln halbiert werden.



1	Motorkabel
2	Netzkabel
3	Steuerkabel
4	Kabel für Bremswiderstand oder Brems-Chopper (falls vorhanden)

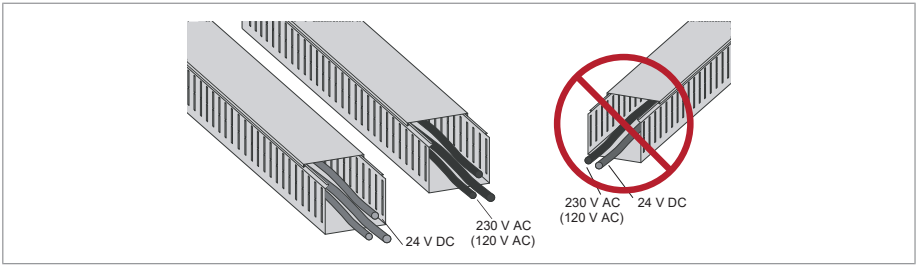
Durchgängiger Motorkabelschirm/Schutzrohr und Metallgehäuse für Ausrüstung am Motorkabel

Um den Störpegel zu reduzieren, wenn Schutzschalter, Schütze, Anschlusskästen oder ähnliche Geräte am Motorkabel (d.h. zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor) installiert sind:

- Installieren Sie die Ausrüstung in einem Metallgehäuse.
- Verwenden Sie entweder ein symmetrisch geschirmtes Kabel oder verlegen Sie das Kabel in einem Metallschutzrohr.
- Stellen Sie eine gute und durchgängige galvanische Verbindung des Schirms/Schutzrohrs zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor sicher.
- Schließen Sie den Schirm/das Schutzrohr an die Erdungsklemme des Frequenzumrichters und des Motors an.

Separate Steuerkabelkanäle

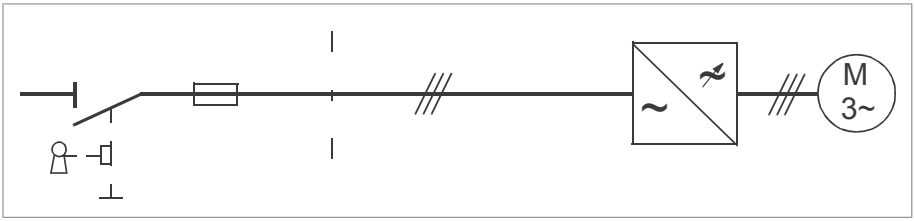
Verlegen Sie 24 V DC und 230 V AC (120 V AC) Steuerkabel in separaten Kanälen, falls das 24 V DC Kabel nicht für 230 V AC (120 V AC) isoliert ist oder über einen Isoliermantel für 230 V AC (120 V AC) verfügt.



Thermischer Überlast- und Kurzschluss-Schutz von Frequenzumrichter, Leistungskabel, Motor und Motorkabel

Schutz des Frequenzumrichters und des Einspeisekabels vor Kurzschluss

Schützen Sie Frequenzumrichter und Einspeisekabel mit Sicherungen oder einem Leistungsschalter.



Wählen Sie die Sicherungen oder Leistungsschalter entsprechend den örtlichen Vorschriften zum Schutz der Einspeisekabel aus. Wählen Sie die Sicherungen oder Leistungsschalter für den Frequenzumrichter entsprechend den Anweisungen in den technischen Daten aus. Die Sicherungen oder Leistungsschalter zum Schutz des Frequenzumrichters begrenzen die Beschädigung des Frequenzumrichters und verhindern die Beschädigung benachbarter Geräte im Falle eines Kurzschlusses im Frequenzumrichter.

Hinweis: Wenn sich die Sicherungen oder Leistungsschalter für den Frequenzumrichterschutz in der Niederspannungsverteilung befinden und das Eingangskabel entsprechend dem in den technischen Daten angegebenen Eingangsnennstrom ausgewählt wird, schützen die Sicherungen oder Leistungsschalter auch das Eingangskabel bei Kurzschluss, begrenzen einen Schaden am Frequenzumrichter und verhindern Schäden an angeschlossenen Geräten bei einem Kurzschluss im Frequenzumrichter. Für den Schutz des Eingangskabels sind keine separaten Sicherungen oder Leistungsschalter notwendig.

WARNUNG!
Bedingt durch das Betriebsprinzip und Konstruktion von Leistungsschaltern, unabhängig vom Hersteller, können bei einem Kurzschluss heiße ionisierte Gase aus dem Gehäuse des Schalters austreten. Für einen sicheren Betrieb erfordern Installation und Platzierung der Schalter besondere Aufmerksamkeit. Befolgen Sie die Anweisungen des Herstellers.

Leitungsschutzschalter und Leistungsschalter

Siehe Abschnitt Sicherungsautomaten und Leistungsschalter (IEC) (Seite 167).

Schutz von Motor und Motorkabel bei Kurzschlüssen

Der Frequenzumrichter schützt das Motorkabel und den Motor bei Kurzschluss, wenn:

- das Motorkabel korrekt dimensioniert ist
- der Motorkabeltyp den ABB-Richtlinien zur Auswahl des Motorkabels entspricht
- die Kabellänge nicht die für den Frequenzumrichter festgelegte Maximallänge überschreitet
- die Einstellung von Parameter 99.10 Motor nominal power im Frequenzumrichter dem auf dem Motorleistungsschild angegebenen Wert entspricht.

Die elektronische Kurzschlussschutzschaltung des Leistungsausgangs erfüllt die Anforderungen der IEC 60364-4-41 2005/AMD1.

Schutz der Motorkabel vor thermischer Überlast

Der Frequenzumrichter schützt das Motorkabel vor thermischer Überlast, wenn die Kabel entsprechend dem Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters bemessen sind. Zusätzliche Einrichtungen für den thermischen Schutz werden nicht benötigt.

WARNUNG!
Wenn der Frequenzumrichter an mehrere Motoren angeschlossen ist, muss für jedes Motorkabel und jeden Motor ein separater Überlastschutz verwendet werden. Der Überlastschutz des Frequenzumrichters ist auf die Gesamtmotorlast ausgelegt. Er spricht eventuell nicht an, wenn nur ein Motorstromkreis überlastet ist.

Nordamerika: Die örtlichen Vorschriften (NEC) verlangen einen Überlastschutz und einen Kurzschlussschutz für jeden Motorstromkreis. Verwenden Sie zum Beispiel:

- Manueller Motorschutzschalter
- Leistungsschalter, Schütz und Überlastrelais oder
- Sicherungen, Schütz und Überlastrelais

Schutz des Motors vor thermischer Überlastung

Der Motor muss entsprechend den Vorschriften vor Überhitzung geschützt werden, und der Strom muss abgeschaltet werden, wenn eine Überlastung des Motors festgestellt wird. Der Frequenzumrichter verfügt über eine thermische Schutzfunktion, die den Motor schützt und den Strom bei Bedarf abschaltet. Entsprechend der Einstellung eines Frequenzumrichter-Parameters überwacht die Funktion entweder einen berechneten Temperaturwert (basierend auf einem thermischen Motorschutz-Modell) oder einen von Motortemperatur-Sensoren gemessenen Temperaturwert.

Das Modell für den thermischen Schutz des Motors unterstützt das thermische Erinnerungsvermögen und berücksichtigt die Drehzahl. Der Benutzer kann das thermische Modell durch Eingabe zusätzlicher Motor- und Lastdaten präziser einstellen.

Die gebräuchlichsten Temperatursensoren sind PTC oder Pt100.

Weitere Informationen enthält das jeweilige Firmware-Handbuch.

Schutz des Motors vor Überlast ohne thermisches Modell oder Temperatursensoren

Der Motorüberlastschutz schützt den Motor vor Überlast ohne Verwendung des thermischen Motormodells oder der Temperatursensoren.

Der Motor-Überlastschutz wird in mehreren Normen gefordert und spezifiziert, wie dem US-amerikanischen National Electric Code (NEC) und der gemeinsamen Norm UL/IEC 61800-5-1 in Verbindung mit UL/IEC 60947-4-1. Die Normen erlauben einen Motorüberlastschutz ohne externe Temperaturfühler.

Durch den Schutz des Frequenzumrichters kann der Anwender die Betriebsklasse auf die gleiche Weise spezifizieren wie die Überlastrelais in den Normen UL/IEC 60947-4-1 und NEMA ICS 2 spezifiziert werden.

Der Motorüberlastschutz unterstützt die Wärmebeständigkeit und Drehzahlempfindlichkeit.

Weitere Informationen enthält das Firmware-Handbuch.

Implementierung des Anschlusses eines Motortemperatursensors

WARNUNG!
IEC 61800-5-1 verlangt eine doppelte oder verstärkte Isolierung zwischen spannungsführenden und zugänglichen Teilen, wenn

- die zugänglichen Teile nicht leitend sind oder
- die zugänglichen Teile leitend sind, jedoch nicht an die Schutzerde angeschlossen sind

Beachten Sie diese Anforderung, wenn Sie den Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter planen.

Sie haben folgende Realisierungsmöglichkeiten:

1. Wenn es eine doppelte oder verstärkte Isolation zwischen dem Sensor und den spannungsführenden Teilen des Motors gibt, kann der Sensor direkt an den/die analogen/digitalen Eingang/Eingänge des Frequenzumrichters angeschlossen werden. Siehe hierzu die Anweisungen zum Anschluss des Steuerkabels. Stellen Sie sicher, dass die Spannung die maximal zulässige Spannung über dem Sensor nicht überschreitet.
2. Bei einer Basisisolation zwischen dem Sensor und den spannungsführenden Teilen des Motors oder bei unbekanntem Isolierungstyp, können Sie den Sensor über ein Optionsmodul an den Frequenzumrichter anschließen. Der Sensor und das Modul müssen eine doppelte oder verstärkte Isolierung zwischen den spannungsführenden Teilen des Motors und der Regelungseinheit des Frequenzumrichters bilden. Siehe Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter über ein Optionsmodul (Seite 81). Stellen Sie sicher, dass die Spannung die maximal zulässige Spannung über dem Sensor nicht überschreitet.
3. Bei einer Basisisolation zwischen dem Sensor und den spannungsführenden Teilen des Motors oder bei unbekanntem Isolierungstyp, können Sie den Sensor über ein externes Relais an einen Digitaleingang des Frequenzumrichters anschließen. Der Sensor und das Relais müssen eine doppelte oder verstärkte Isolierung zwischen den spannungsführenden Teilen des Motors und dem Digitaleingang des Frequenzumrichters bilden. Stellen Sie sicher, dass die am Sensor angelegte Spannung die maximal zulässige Spannung über dem Sensor nicht überschreitet.

Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter über ein Optionsmodul

Diese Tabelle enthält:

- Optionsmodultypen, die für den Anschluss des Motortemperaturfühlers verwendet werden können
- Sensoranschluss und anderer Anschlüsse
- Temperaturfühlertypen, die an das jeweilige Optionsmodul angeschlossen werden können
- Anforderungen an die Isolierung des Temperaturfühlers, damit zusammen mit der Isolierung des Optionsmoduls eine verstärkte Isolierung zwischen den spannungsführenden Teilen des Motors und der Regelungseinheit des Frequenzumrichter gebildet werden kann.

Optionsmodule		Temperatursensortyp			Isolationsanforderungen für den Temperatursensor
Typ	Isolation	PTC	KTY	Pt100, Pt1000	
CMOD-02	Verstärkte Isolation zwischen Sensoranschluss und anderen Anschlüssen (einschließlich Anschluss der Frequenzumrichter-Regelungseinheit) Die Frequenzumrichter-Regelungseinheit ist PELV-kompatibel, auch wenn das Modul und eine Thermistorschutzschaltung installiert sind.)	x	-	-	Keine spezielle Anforderung
CPTC-02		x	-	-	Keine spezielle Anforderung

Weitere Informationen siehe

- Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter (Seite 122)
- CMOD-02 Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle) (Seite 253)
- CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) user's manual (3AXD50000030058 [Englisch]).

Schutz des Frequenzumrichters vor Erdschlüssen

Der Frequenzumrichter ist mit einer internen Erdschluss-Schutzfunktion zum Schutz der Einheit vor Erdschluss im Motor und den Motorkabeln ausgestattet. Diese Funktion ist weder ein Schutz von Personen noch eine Brandschutzeinrichtung. Weitere Informationen hierzu enthält das Firmware-Handbuch.

Kompatibilität mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Der Frequenzumrichter ist für den Einsatz mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen des Typs B geeignet.

Hinweis: Standardmäßig ist der Frequenzumrichter mit Kondensatoren ausgerüstet, die an den Hauptstromkreis und das Gehäuse angeschlossen sind. Diese Kondensatoren und lange Motorkabel erhöhen den Erdschluss-Strom und können Fehlerstrom-Schutzschalter zum Ansprechen bringen.

Verwendung der Notstopp-Funktion

Installieren Sie aus Sicherheitsgründen die Notstopp-Einrichtungen an jeder Bedienstation und an anderen Stationen, an denen ein Notstopp notwendig sein kann. Realisieren Sie den Notstopp entsprechend den einschlägigen Normen.

Hinweis: Sie können die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" verwenden, um die Notstopp-Funktion zu implementieren.

Implementierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

Siehe Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 203).

Verwendung der Funktion Netzausfall-Überbrückung

Bei einem Ausfall der Einspeisespannung setzt der Frequenzumrichter den Betrieb fort, indem er die kinetische Energie des drehenden Motors nutzt. Der Frequenzumrichter arbeitet solange, wie der Motor dreht und Energie in den Frequenzumrichter speist.

Wenn Sie den Frequenzumrichter mit einem Hauptschütz oder Leistungsschalter. ausstatten, stellen Sie sicher, dass dieses die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters nach einer kurzen Unterbrechung wiederherstellt. Das Schütz muss sich entweder nach der Unterbrechung automatisch wieder einschalten oder über die Unterbrechung hinweg geschlossen bleiben. Je nach Ausführung des Schützsteuerkreises kann eine zusätzliche Halteschaltung, eine unterbrechungsfreie Hilfsstromversorgung oder eine Pufferung der Hilfsstromversorgung erforderlich sein.

Hinweis: Wenn der Spannungsausfall so lange andauert, dass der Frequenzumrichter wegen Unterspannung abschaltet, muss die Störung quittiert und der Frequenzumrichter neu gestartet werden, um den Betrieb fortzusetzen.

Verwenden Sie die Netzausfall-Überbrückungsfunktion wie folgt:

1. Aktivierung der Funktion Netzausfall-Überbrückung des Frequenzumrichters (Parameter 30.31).
2. Wenn die Installation mit einem Netzschütz ausgestattet ist, verhindern Sie dessen Abschalten bei Ausfall der Eingangsspannung. Verwenden Sie z. B. Das Zeitverzögerungsrelais (Halten) in der Steuerschaltung des Schützes.
3. Aktivieren Sie den automatischen Neustart des Motors nach einer kurzen Unterbrechung der Spannungsversorgung:
   - Wählen Sie „automatisch“ als Startmodus (Parameter 21.01 oder 21.19 entsprechend der verwendeten Motorregelungsart).
   - Legen Sie die Zeit für den automatischen Neustart fest (Parameter 21.18).

WARNUNG!
Verhindern Sie, dass durch einen fliegenden Neustart des Motors eine Gefährdung entsteht. Wenn Sie sich nicht sicher sind, verwenden Sie die Netzausfall-Überbrückungsfunktion nicht.

Verwendung von Leistungsfaktor-Kompensations-Kondensatoren

Leistungsfaktor-Kompensations-Kondensatoren sind für die Verwendung mit Frequenzumrichtern nicht erforderlich. Falls jedoch ein Frequenzumrichter an ein System mit Leistungsfaktor-Kompensations-Kondensatoren angeschlossen werden soll, beachten Sie die folgenden Einschränkungen.

WARNUNG!
Schließen Sie keine Leistungsfaktor-Kompensations-Kondensatoren oder Oberschwingungsfilter an die Motorkabel (zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor) an. Sie sind nicht für die Verwendung mit Frequenzumrichtern bestimmt und können dauerhafte Schäden am Frequenzumrichter verursachen oder selbst beschädigt werden.

Falls Leistungsfaktor-Kompensationskondensatoren mit dem Eingang des Frequenzumrichters parallel geschaltet sind:

1. Schalten Sie keine Hochleistungskondensatoren auf die Einspeisung, während der Frequenzumrichter angeschlossen / in Betrieb ist. Die Zuschaltung verursacht Spannungsschwankungen, durch die der Frequenzumrichter abschalten oder auch beschädigt werden kann.
2. Wenn die Kondensatorlast schrittweise erhöht/vermindert wird, während der Frequenzumrichter an die Einspeisung angeschlossen ist: Die Änderungsschritte sollten klein genug sein, damit keine Spannungsschwankungen verursacht werden, durch die der Frequenzumrichter abschalten würde.
3. Prüfen Sie, ob die Leistungsfaktor-Kompensationseinheit für den Einsatz in Systemen mit Frequenzumrichtern, d. h. Oberschwingungen erzeugende Lasten, geeignet ist. In solchen Systemen sollte die Kompensationseinheit typischerweise mit einer Sperrdrossel oder einem Oberschwingungsfilter ausgestattet sein.

Verwendung eines Sicherheitsschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor

ABB empfiehlt, einen Sicherheitsschalter zwischen dem Permanentmagnetmotor und den Ausgangsanschlüssen des Umrichters zu installieren, um bei Wartungsarbeiten den Motor vom Frequenzumrichter trennen zu können.

Realisierung eines ATEX-zertifizierten thermischen Motorschutzes

Mit der Option +Q971 bietet der Frequenzumrichter mit der Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment eine ATEX-zertifizierte, sichere Motorabschaltung ohne Schütz. Um den thermischen Schutz eines Motors in explosionsgefährdeter Atmosphäre (Ex-Motor) zu realisieren, müssen Sie ebenfalls

- einen ATEX- zertifizierten Ex-Motor verwenden
- ein ATEX-zertifiziertes Thermistorschutzmodul für den Frequenzumrichter bestellen (Option +L537) oder ein ATEX-konformes Schutzrelais beschaffen und installieren
- die notwendigen Anschlüsse vornehmen.

Weitere Informationen siehe:

Benutzerhandbuch	Code des Handbuchs (Englisch)
Benutzerhandbuch CPTC-02 ATEX-zertifiziertes Thermistorschutzmodul, Ex II (2) GD (Option +L537+Q971).	3AXD50000030058
ATEX-zertifiziertes CPTC-02 Thermistorschutzmodul, Anweisungen zur Verbindung des Moduls mit einem ATEX-zertifizierten Frequenzumrichter.	3AXD10001243391

Verwendung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor

Die Steuerung des Ausgangsschützes hängt davon ab, wie Sie den Frequenzumrichter verwenden, d.h. welchen Motorregelungsmodus und welchen Motorstoppmodus Sie verwenden.

Bei Vektorregelung und Motor-Rampenstopp muss das Schütz wie folgt geöffnet werden:

1. Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter.
2. Warten Sie, bis der Frequenzumrichter den Motor auf Drehzahl Null verzögert hat.
3. Öffnen Sie das Schütz.

Bei Vektorregelung und Motorstopp mit Austrudeln oder Skalarregelung muss das Schütz wie folgt geöffnet werden:

1. Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter.
2. Öffnen Sie das Schütz.

WARNUNG!
Wenn der Vektorregelungsmodus eingestellt wird, dürfen Sie auf keinen Fall das Schütz öffnen, während der Frequenzumrichter den Motor regelt. Die Vektorregelung arbeitet extrem schnell; viel schneller, als das Schütz benötigt, um seine Kontakte zu öffnen. Wenn das Schütz mit dem Öffnen der Kontakte beginnt, während der Frequenzumrichter den Motor steuert, versucht die Vektorregelung den Laststrom zu halten und erhöht deshalb sofort die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters bis zum Maximum. Dadurch kann das Schütz beschädigt oder vollständig zerstört werden.

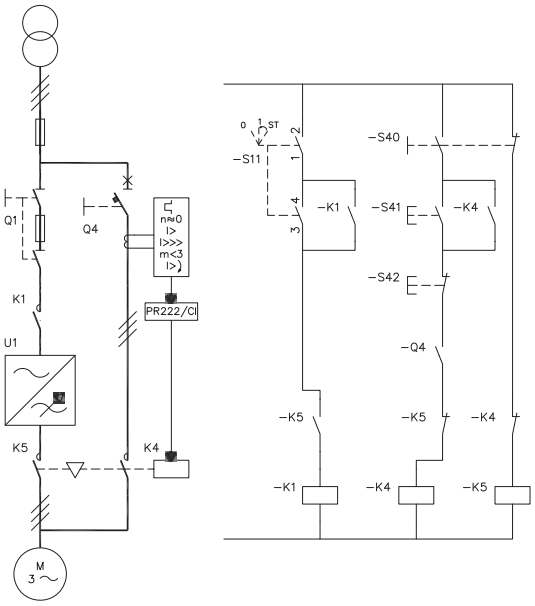
Verwendung eines Bypass-Anschlusses

Wenn ein Bypass erforderlich ist, verwenden Sie mechanisch oder elektrisch verriegelte Schütze zwischen Motor und Frequenzumrichter sowie zwischen Motor und Netzanschluss. Stellen Sie durch die Verriegelung sicher, dass die Schütze nicht gleichzeitig geschlossen werden können. Die Installation muss klar, wie in IEC/EN/UL 61800-5-1, Abschnitt 6.5.3 festgelegt, gekennzeichnet werden z. B. "DIESE MASCHINE STARTET AUTOMATISCH".

WARNUNG!
Schließen Sie den Frequenzumrichterausgang auf keinen Fall an das Versorgungsnetz an. Dadurch kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.

Beispiel für einen Bypass-Anschluss

Ein Beispiel für einen Bypass-Anschluss ist unten abgebildet.



Q1	Hauptschalter des Frequenzumrichters
Q4	Bypass-Leistungsschalter
K1	Netzschütz des Frequenzumrichters
K4	Bypass-Schütz
K5	Ausgangsschütz des Frequenzumrichters
S11	Ein/Aus-Steuerung des Frequenzumrichter-Netzschütz
S40	Auswahl der Motorspannungsversorgung (Frequenzumrichter oder direkter Netzanschluss)

S41	Start, wenn der Motor direkt mit dem Netz verbunden ist
S42	Stopp, wenn der Motor direkt mit dem Netz verbunden ist

■ Umschalten der Motor-Spannungsversorgung vom Frequenzumrichter zur direkten Versorgung über das Netz

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und den Motor über das Bedienpanel des Frequenzumrichters (Frequenzumrichter im Modus Lokalsteuerung) oder mit dem externen Stoppsignal (Frequenzumrichter im Modus Fernsteuerung).
2. Öffnen Sie das Netzschütz des Frequenzumrichters mit S11.
3. Schalten Sie die Motor-Spannungsversorgung vom Frequenzumrichter auf direkten Netzanschluss mit S40 um.
4. Warten Sie 10 Sekunden, damit die Magnetisierung des Motors abklingen kann.
5. Starten Sie den Motor mit S41.

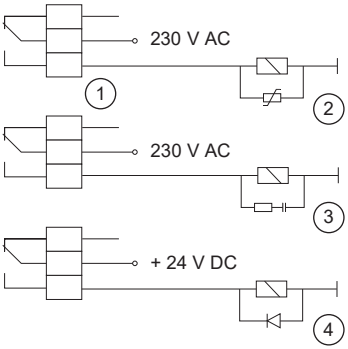
■ Umschalten der Motor-Spannungsversorgung vom direkten Netzanschluss zum Frequenzumrichter

1. Stoppen Sie den Motor mit S42.
2. Schalten Sie die Motor-Spannungsversorgung vom direkten Netzanschluss auf Frequenzumrichterspeisung mit S40 um.
3. Schließen Sie das Netzschütz des Frequenzumrichters mit Schalter S11 (indem Sie ihn für zwei Sekunden in Stellung ST drehen, dann in Stellung 1 belassen).
4. Starten Sie den Frequenzumrichter und den Motor über das Bedienpanel des Frequenzumrichters (Frequenzumrichter im Modus Lokalsteuerung) oder mit dem externen Startsignal (Frequenzumrichter im Modus Fernsteuerung).

Schutz der Relaisausgangskontakte

Induktive Verbraucher (Relais, Schütz, Motoren) verursachen beim Abschalten kurzzeitige Überspannungen.

Installieren Sie Schutzeinrichtung so nahe wie möglich an dem jeweiligen induktiven Verbraucher. Die Schutzeinrichtungen nicht an den Relaisausgängen installieren.



1	Relaisausgang
2	Varistor
3	RC-Filter
4	Diode

Begrenzung der maximalen Relaisausgangsspannungen bei großen Aufstellhöhen

Siehe Abschnitt Isolationsbereiche (Seite 128).

6

Elektrische Installation – IEC

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen zur Verkabelung des Frequenzumrichters.

Sicherheit

WARNUNG!
Wenn Sie kein qualifizierter Elektriker sind, dürfen Sie die Installations- und Montagearbeiten nicht durchführen. Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften für den Frequenzumrichter. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

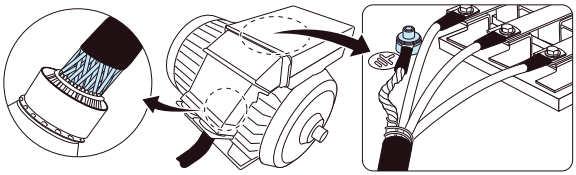
Erforderliche Werkzeuge

Für die elektrische Installation benötigen Sie folgende Werkzeuge:

- Abisolierzange
- Schraubendrehersatz (Torx, Klinge und/oder Phillips, was notwendig ist)
- Drehmomentschlüssel

Erdung des Motorkabelschirms auf der Motorseite

Für minimale HF-Störungen muss der Kabelschirm an der Eingangsverschraubung des Motorklemmenkastens mit einer 360°-Erdung versehen werden.



Messung der Isolation

Messung des Isolationswiderstands des Frequenzumrichters

WARNUNG!
Führen Sie keine Isolations- oder Spannungsfestigkeitsprüfungen am Frequenzumrichter durch, denn diese Tests können den Frequenzumrichter beschädigen. An jedem Frequenzumrichter wurde eine Isolationsprüfung zwischen dem Hauptkreis und dem Gehäuse ab Werk durchgeführt. Außerdem gibt es im Inneren des Frequenzumrichters Spannungsbegrenzungsschaltungen, die die Prüfspannung automatisch reduzieren.

Messung des Isolationswiderstands des Einspeisekabels

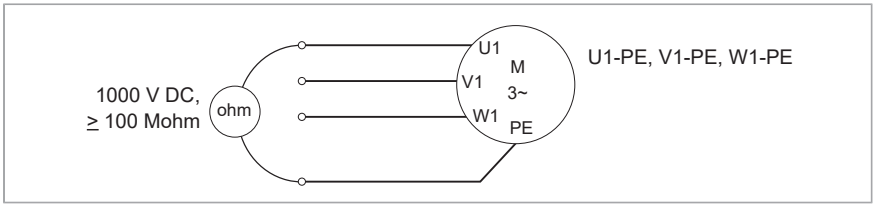
Bevor Sie das Einspeisekabel an den Frequenzumrichter anschließen, messen Sie seinen Isolationswiderstands gemäß den örtlichen Vorschriften.

Messung des Isolationswiderstands des Motors oder des Motorkabels

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsanweisungen für den Frequenzumrichter. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen. Elektrische Arbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

1. Führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Stellen Sie sicher, dass das Motorkabel von den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters abgeklemmt ist.
3. Messen Sie den Isolationswiderstand zwischen jeder Phase und der Schutzerde mit einer Messspannung von 1000 V DC. Der Isolationswiderstand eines ABB-Motors muss 100 MOhm überschreiten (Referenzwert bei 25 °C bzw. 77 °F). Den Isolationswiderstand anderer Motoren entnehmen Sie bitte der Anleitung des Herstellers.

   Hinweis: Feuchtigkeit im Inneren des Motors verringert den Isolationswiderstand. Wenn Sie glauben, dass sich Feuchtigkeit im Motor befindet, trocknen Sie den Motor und führen Sie die Messung erneut durch.



Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems

Der Standard-Frequenzumrichter kann an ein symmetrisch geerdetes TN-S-Netz angeschlossen werden. In Bezug auf andere Netze siehe die folgenden Abschnitte EMV-Filter und Erde-Phase-Varistor (Seite 91).

EMV-Filter

Ein Frequenzumrichter mit einem angeschlossenen internen EMV-Filter kann an ein symmetrisch geerdetes TN-S-Netz installiert werden. Wenn Sie den Frequenzumrichter an ein anderes Netz anschließen, muss der EMV-Filter evtl. abgeklemmt werden. Siehe Abschnitt Wann der EMV-Filter oder der Erde-Phase-Varistor abgeklemmt werden muss: TN-S-, IT-, unsymmetrisch geerdetes und mittelpunktgeerdetes Netz und TT-Netze (Seite 92).

WARNUNG!
Installieren Sie keinen Frequenzumrichter mit angeschlossenem EMV-Filter in einem Netz, für das der Filter nicht geeignet ist. Dadurch können Gefahren entstehen oder der Frequenzumrichter kann beschädigt werden.

Hinweis: Bei abgeklemmtem internen EMV-Filter ist die EMV-Kompatibilität des Frequenzumrichters deutlich geringer. Siehe Abschnitt Motor-Anschlussdaten (Seite 182).

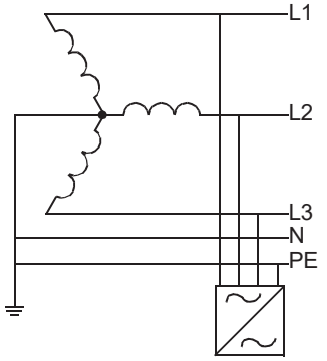
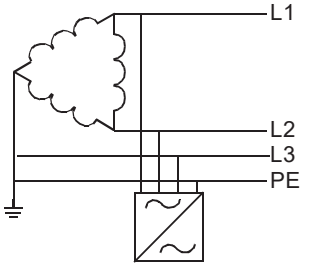
Erde-Phase-Varistor

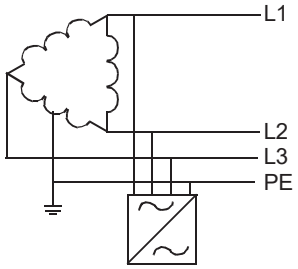
Ein Standard-Frequenzumrichter mit angeschlossenem Erde-Phase-Varistor kann an ein symmetrisch geerdetes TN-S-Netz angeschlossen werden. Wenn Sie den Frequenzumrichter an ein anderes Netz anschließen, muss der Varistor evtl. abgeklemmt werden. Siehe Abschnitt Wann der EMV-Filter oder der Erde-Phase-Varistor abgeklemmt werden muss: TN-S-, IT-, unsymmetrisch geerdetes und mittelpunktgeerdetes Netz und TT-Netze (Seite 92).

WARNUNG!
Der Frequenzumrichter mit angeschlossenem Erde-Phase-Varistor darf nicht an ein Netz angeschlossen werden, für das der Varistor nicht geeignet ist. Falls dies doch geschieht, kann die Varistorschaltung beschädigt werden.

■ Wann der EMV-Filter oder der Erde-Phase-Varistor abgeklemmt werden muss: TN-S-, IT-, unsymmetrisch geerdetes und mittelpunktgeerdetes Netz und TT-Netze

Die Anforderungen zur Trennung des EMV-Filters und des Varistors sowie weitere Vorgaben für andere Netze sind nachfolgend angegeben.

Symmetrisch geerdete TN-Netze (TN-S-Netze, d. h. mittelpunktgeerdeter Stern)	
	Die EMV- oder VAR-Schrauben dürfen nicht entfernt werden
Unsymmetrisch geerdete Dreieck-Netze ≤ 600 V	
	R3: Die EMV- oder VAR-Schrauben dürfen nicht entfernt werden R6: EMV-Schraube entfernen. Die VAR-Schraube darf nicht entfernt werden Siehe Hinweis 1 unten. R8: Die EMV DC- und die VAR-Schrauben entfernen.
Mittelpunktgeerdete Dreieck-Netze ≤ 600 V	

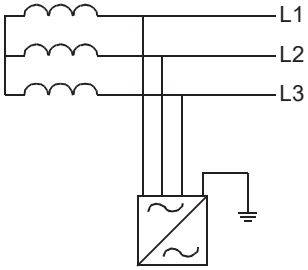


R3: Die EMV- oder VAR-Schrauben dürfen nicht entfernt werden

R6: EMV-Schraube entfernen. Die VAR-Schraube darf nicht entfernt werden Siehe Hinweis 1 unten.

R8: Die EMV DC- und die VAR-Schrauben entfernen.

IT-Netze (ungeerdet oder hochohmig geerdet [>30 Ohm])

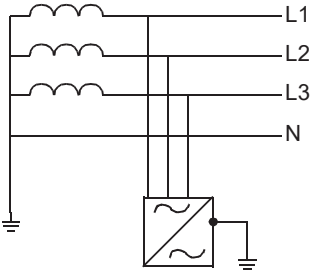


R3: Die EMV- und die VAR-Schrauben entfernen.

R6: Die EMV- und die VAR-Schraube entfernen.

R8: Die EMV DC- und die VAR-Schrauben entfernen.

TT- Netze



R3: Die EMV- und die VAR-Schrauben entfernen.

R6: Die EMV- und die VAR-Schraube entfernen.

R8: Die EMV DC- und die VAR-Schrauben entfernen.

Ein Gerät zur Fehlerstromerkennung muss in dem Netz installiert werden.

Hinweis:

- Da die EMV-Filter-Schrauben entfernt wurden, garantiert ABB nicht die EMV-Kategorie.
- ABB garantiert nicht die Funktion der in den Frequenzumrichter eingebauten Ableitstromerkennung.
- In großen Netzen kann das Gerät zur Fehlerstromerkennung ohne erkennbaren Grund auslösen.

Hinweis 1: Die Baugrößen R3 und R6 wurden für die Verwendung in unsymmetrisch geerdeten Netzen und mittelpunktgeerdeten Netzen in Dreieckschaltung nach UL-Normen zugelassen. Sie wurden nicht nach IEC-Normen für den Einsatz in unsymmetrisch geerdeten Netzen und mittelpunktgeerdeten Netzen geprüft.

Hinweis 2: Dies sind die EMV-Filter- und Varistorschrauben der einzelnen Frequenzumrichter-Baugrößen.

Baugröße	EMV-Filter-Schrauben	Schrauben des Erde-Phase-Varistors
R3	EMV	VAR
R6	EMV	VAR
R8	EMV DC	VAR [1)]

1) Die VAR-Schraube fungiert bei Baugröße R8 auch als EMV AC-Schraube.

Identifizieren des Erdungssystems des Netzes

WARNUNG!
Nur ein fachlich qualifizierter Elektriker darf die in diesem Abschnitt beschriebenen Arbeiten durchführen. Entsprechend dem Montageort können diese Arbeiten als Arbeiten an spannungsführenden Teilen eingestuft werden. Befolgen Sie die örtlichen Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

Um die Ausführung des Erdungssystems festzustellen, überprüfen Sie den Anschluss des Einspeisetransformators. Verwenden Sie hierzu Sie die Elektropläne des Gebäudes. Falls dies nicht möglich ist, messen Sie die Spannungen an der Unterspannungsverteilung und verwenden Sie die Tabelle zur Bestimmung des Erdungssystems.

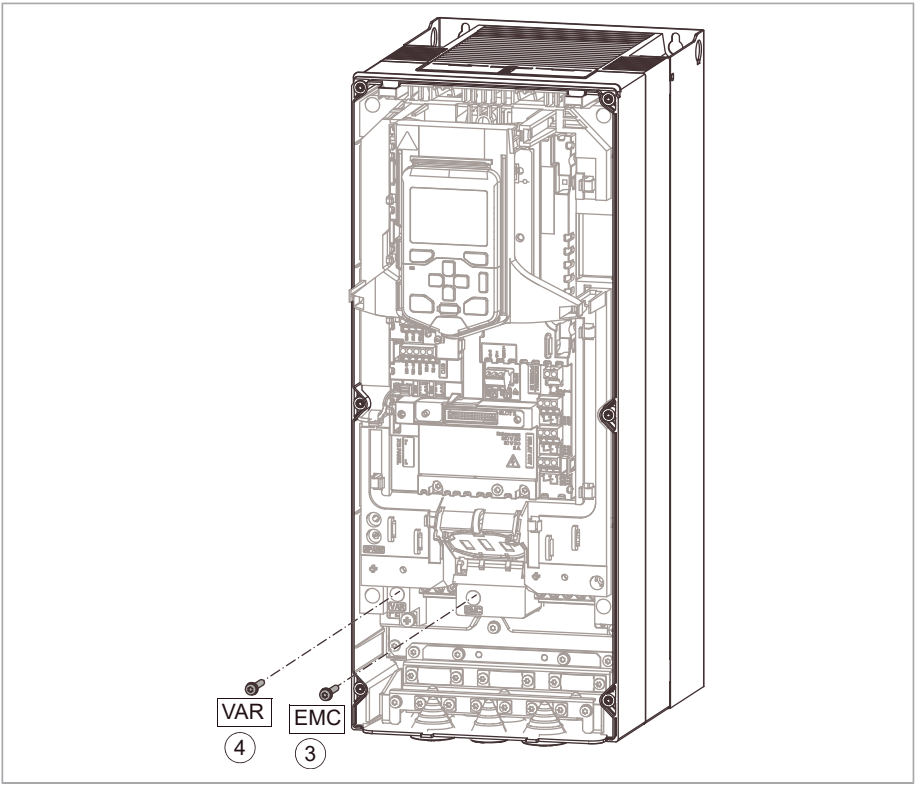
1. Eingangsspannung Phase-Phase (U_{L-L})
2. Eingangsspannung Phase 1 gegen Erde (U_{L1-G})
3. Eingangsspannung Phase 2 gegen Erde (U_{L2-G})
4. Eingangsspannung Phase 3 gegen Erde (U_{L3-G})

In der folgenden Tabelle sind die Phase-Erde-Spannungen in Relation zur Außenleiterspannung bei den einzelnen Erdungssystemen angegeben.

L-L	L1-G	L2-G	L3-G	Netztyp
X	0,58·X	0,58·X	0,58·X	TN-S-Netz (symmetrisch geerdet)
X	1,0·X	1,0·X	0	Unsymmetrisch geerdetes Netz
X	0,866·X	0,5·X	0,5·X	Mittelpunktgeerdetes Netz
X	Zeitlich sich ändernder Pegel	Zeitlich sich ändernder Pegel	Zeitlich sich ändernder Pegel	IT-Netze (ungeerdet oder hochohmig geerdet [>30 Ohm]) unsymmetrisch
X	Zeitlich sich ändernder Pegel	Zeitlich sich ändernder Pegel	Zeitlich sich ändernder Pegel	TT-Netz (der Schutzerdeanschluss für den Kunden wird durch eine lokale Erdelektrode bereitgestellt, und eine weitere ist unabhängig davon am Generator installiert).

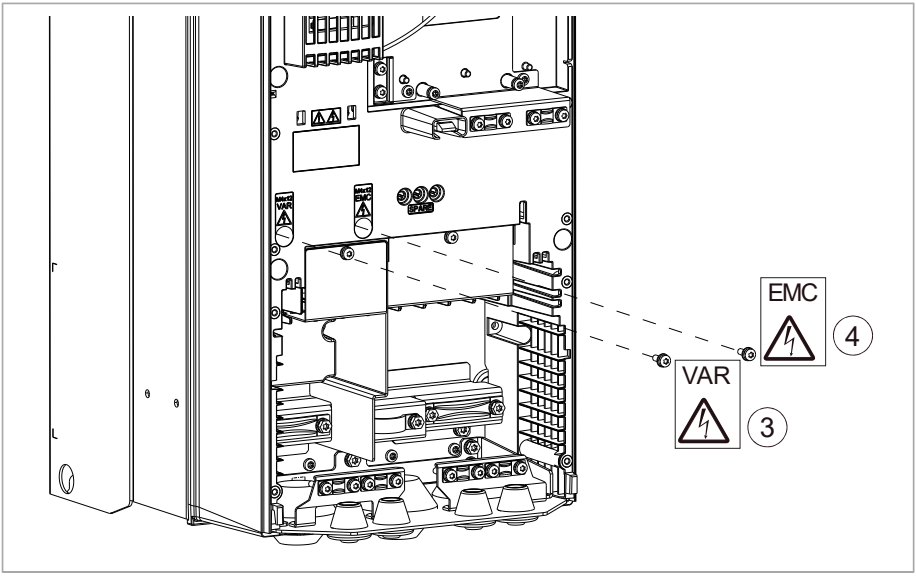
Abklemmen des internen EMV-Filters und des Erde-Phase-Varistors – Baugröße R3

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Frontabdeckung entfernen.
3. Die EMV-Schraube entfernen.
4. Die VAR-Schraube entfernen.



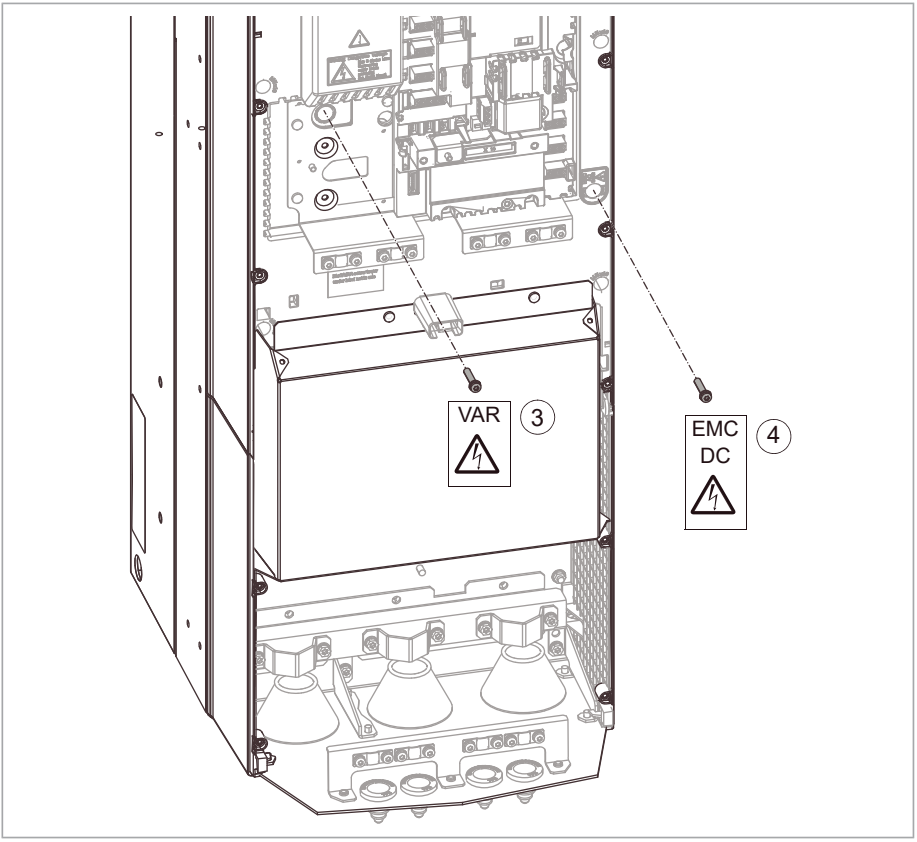
Abklemmen des internen EMV-Filters und des Erde-Phase-Varistors – Baugröße R6

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Beide Teile der Frontabdeckung entfernen
3. Die VAR-Schraube entfernen.
4. Die EMV-Schraube entfernen.



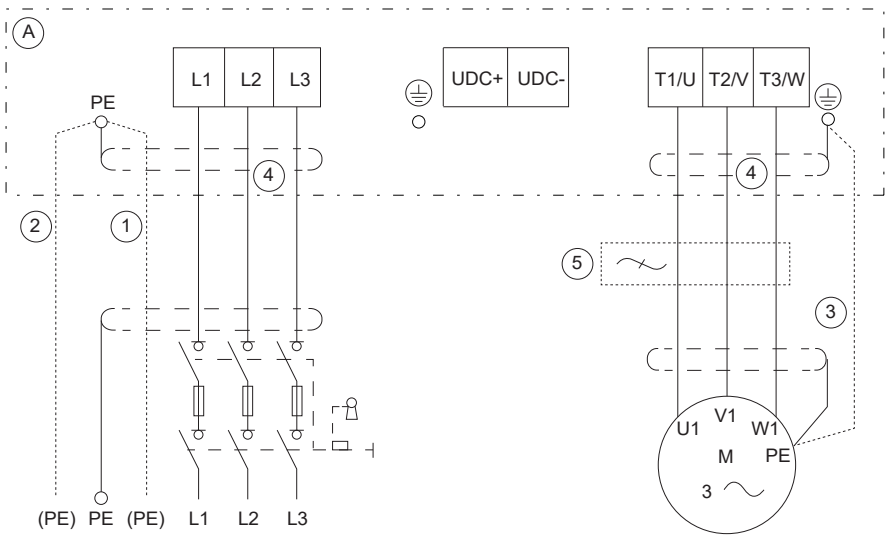
Abklemmen des internen EMV-Filters und des Erde-Phase-Varistors – Baugröße R8

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Frontabdeckung entfernen, falls noch nicht geschehen.
3. Die VAR-Schraube entfernen.
4. Die EMV DC-Schraube entfernen.



Anschluss der Leistungskabel

Anschlussplan



A	Frequenzumrichter
1	Zwei Schutzleiter (Erde). Die Norm für die Antriebssicherheit IEC/EN 61800-5-1 fordert zwei Schutzleiter, wenn der Querschnitt des Schutzleiters weniger als 10mm2 Cu oder 16 mm2 Al beträgt. Sie können zum Beispiel den Kabelschirm zusätzlich zum vierten Leiter verwenden.
2	Verwenden Sie netzseitig ein separates Erdungskabel oder ein Kabel mit separatem PE-Leiter, wenn die Leitfähigkeit des vierten Leiters oder des Schirms den Anforderungen an den PE-Leiter nicht genügt.
3	Verwenden Sie motorseitig ein separates Erdungskabel, wenn die Leitfähigkeit des Schirms nicht ausreicht oder es im Kabel keinen symmetrisch aufgebauten PE-Leiter gibt.
4	ABB fordert eine 360°-Erdung des Kabelschirms für das Motorkabel und das Bremswiderstandskabel (falls verwendet). ABB empfiehlt dies außerdem auch für das Einspeisekabel..
5	Installieren Sie ggf. einen externen Filter (dU/dt- oder Sinusfilter). Siehe Gleichtakt-, d*U*/d*t*- und Sinusfilter (Seite 227).

Hinweis: Ist in dem Motorkabel ein symmetrisch aufgebauter Erdleiter zusätzlich zum Schirm vorhanden, müssen die Erdleiter an die Erdungsklemmen des Frequenzumrichters und des Motors angeschlossen werden.

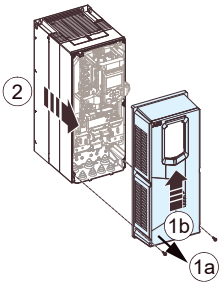
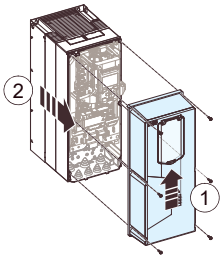
Für Motoren über 30 kW darf kein unsymmetrisch aufgebautes Motorkabel verwendet werden. Siehe Abschnitt Auswahl der Leistungskabel (Seite 70).

Der Anschluss des vierten Leiters auf der Motorseite führt zu einer Erhöhung der Lagerströme und zu zusätzlichem Verschleiß.

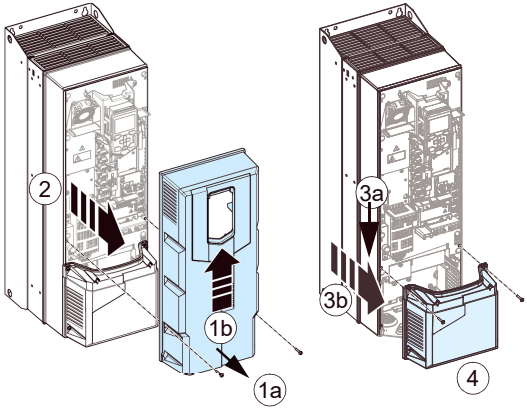
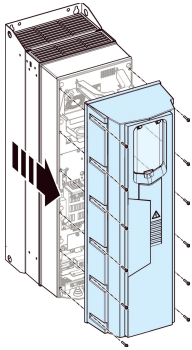
Vorgehensweise beim Anschluss

Die Vorgehensweise beim Anschluss der Leistungskabel an einen Standard-Frequenzumrichter wird nachfolgend beschrieben: Vorgehensweise bei einer für Großbritannien vorgeschriebenen Kabelverschraubungsplatte (Option +H358) siehe auch ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 and ACQ580-31 UK gland plate (+H358) installation guide (3AXD50000110711 [Englisch]).

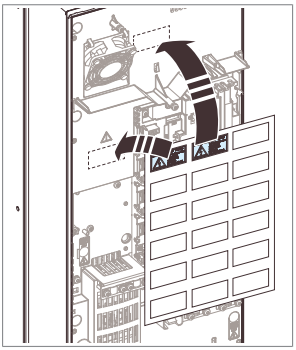
1. Ziehen Sie die Abdeckung am unteren Ende nach vorne (1a) und schieben Sie sie dann nach oben (1b), um bei Baugröße R3 die Frontabdeckung (R6 und R8 den oberen Teil der Frontabdeckung) abzunehmen.

R3 – IP21	R3 – IP55
	

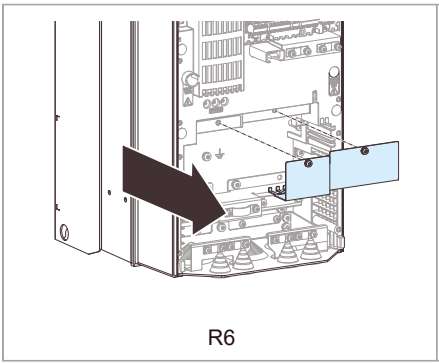
Um bei den Baugrößen R6 und R8 den unteren Teil der Frontabdeckung zu entfernen, ziehen Sie diesen nach unten (3a) und dann nach vorne (3b). Ziehen Sie bei Baugröße R8 IP55 den Spannungsversorgungsanschluss des Hilfslüfters ab.

R6, R8 – IP21	R6, R8 – IP55
	

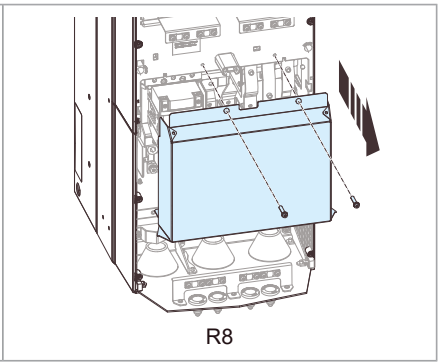
2. Den Restspannungs-Warnaufkleber in der erforderlichen lokalen Sprache anbringen.



3. Bei Baugröße R6 und R8: Die Abdeckung von den Leistungskabelklemmen entfernen.



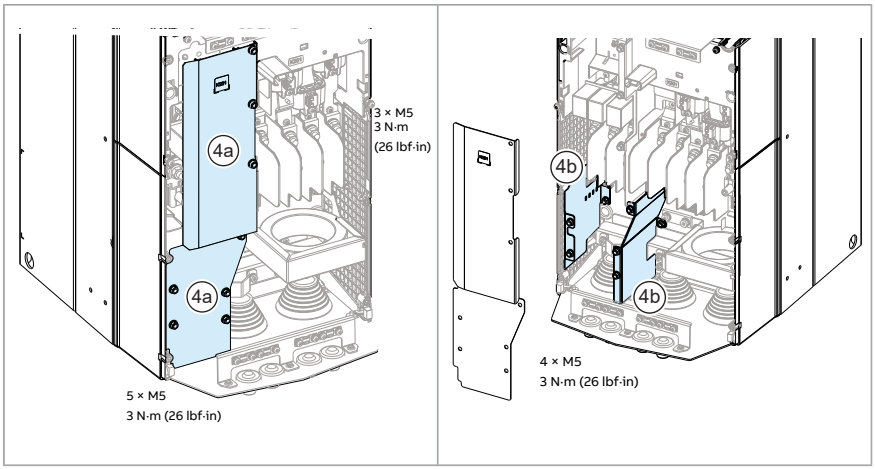
R6



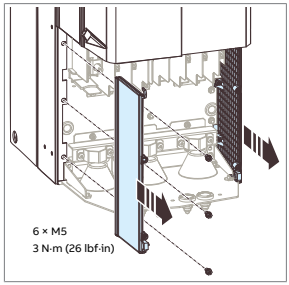
R8

4. Bei Baugröße R6: Wenn Sie mehr Platz für die Arbeiten benötigen, entfernen Sie die Schraube und nehmen Sie die EMV-Platte ab. Installieren Sie nach der Montage der Motor- und der Einspeisekabel die EMV-Platte wieder.

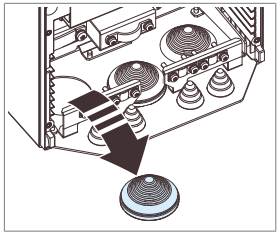
Bei Baugröße R8: Entfernen Sie die EMV-Abdeckplatten (4a). Entfernen Sie die seitlichen EMV-Platten (4b).



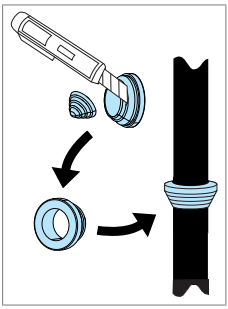
5. Bei Baugröße R8: Um die Montage zu erleichtern, können Sie die Seitenbleche entfernen.



6. Die Gummi-Kabeldurchführungen für die anzuschließenden Kabel aus der Durchführungsplatte entfernen. Die Dichtungen mit der Spitze nach unten in die nicht benötigten Kabeldurchführungsbohrungen einsetzen.

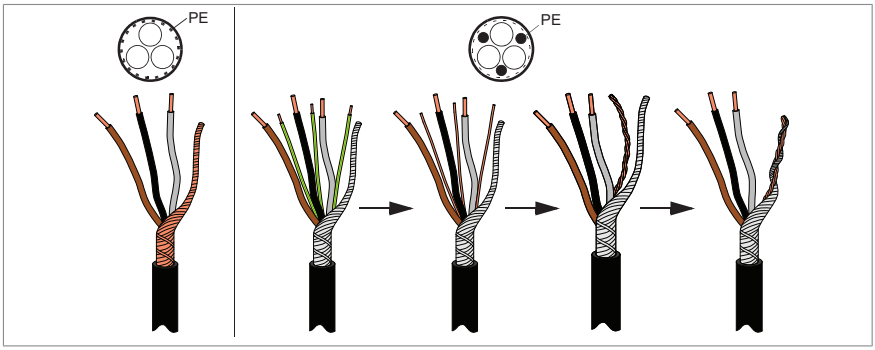


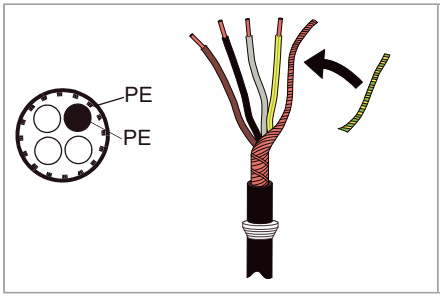
7. Eine passende Öffnung in die Gummitülle schneiden. Die Gummitülle auf das Kabel schieben.



8. Die Enden der Kabel, wie in der Abbildung dargestellt, vorbereiten. Es sind zwei unterschiedliche Motorkabeltypen dargestellt. Tragen Sie bei Aluminiumkabeln etwas Fett auf das abisolierte Aluminiumkabel auf, bevor sie es an den Frequenzumrichter anschließen.

   Hinweis: Der blanke Schirm des Kabels muss 360° geerdet werden.

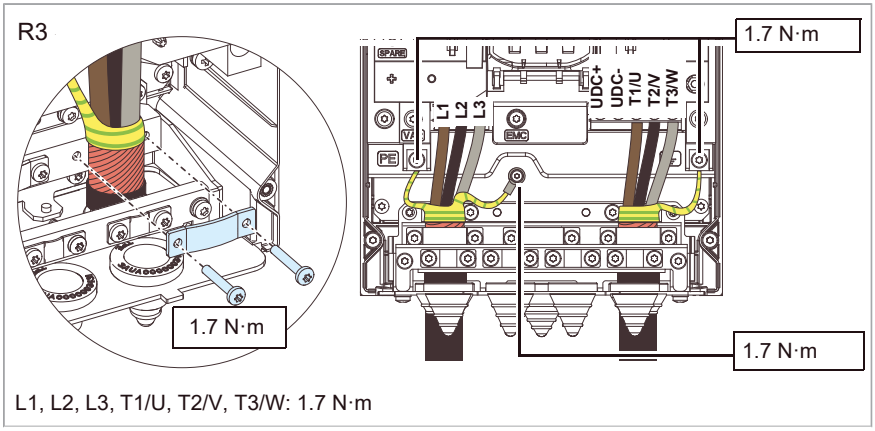




Nur für einen Phasenleiter-Querschnitt kleiner als 10 mm^2 (8 AWG) zulässig.

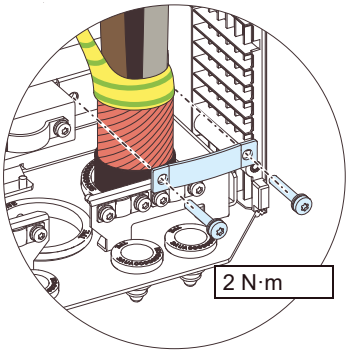
9. Das Kabel durch die Öffnung der Kabel Durchführungsplatte stecken und die Gummitülle in die Öffnung drücken.

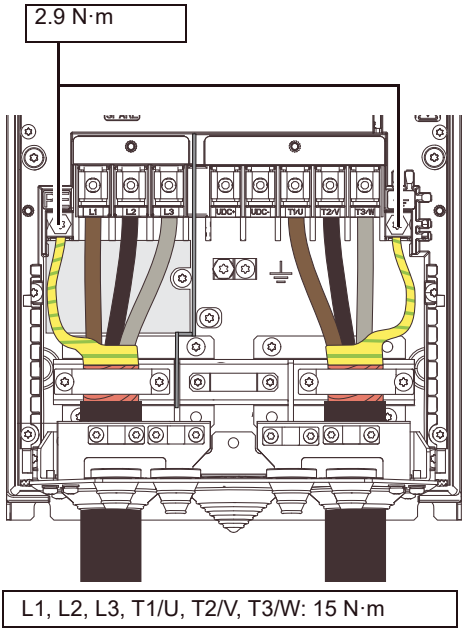
10. Anschließen der Kabel:
    - Den Schirm 360° erden, indem die Kabelschelle der Leistungskabelerdung über dem abisolierten Teil verschraubt wird.
    - Den verdrillten Schirm des Kabels an die Erdungsklemme anschließen.
    - Den zusätzlichen PE-Leiter anschließend (falls vorhanden).
    - Bei Baugröße R8: Montieren Sie den Gleichtaktfilter. Anleitung siehe Common mode filter kit for ACS880-01 frame R7, and for ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 and ACQ580-31 frame R8 installation instructions (3AXD50000015179 [Englisch]).
    - Die Phasenleiter des Motorkabels an die Klemmen T1/U, T2/V und T3/W und die Phasenleiter des Eingangskabels an die Klemmen L1, L2 und L3 anschließen.
    - Die Schrauben mit dem in der folgenden Montagezeichnung angegebenen Anzugsmoment festziehen.



L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W: 1.7 N·m

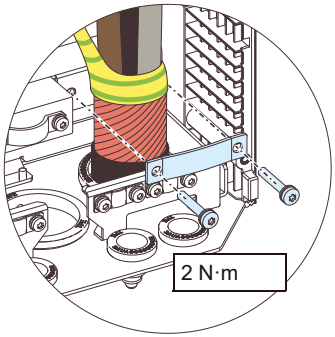
R6

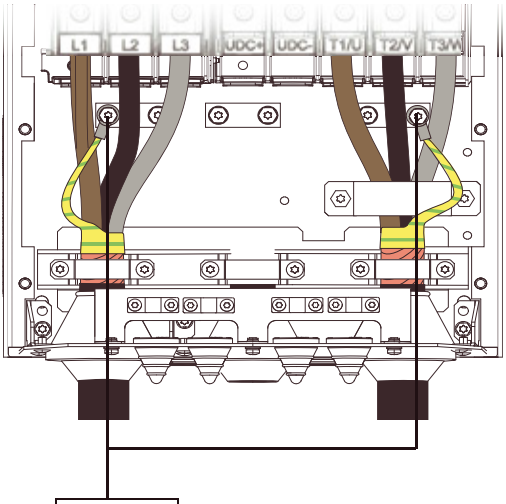




R8

L1, L2, L3: 30 N·m
T1/U, T2/V, T3/W: 30 N·m

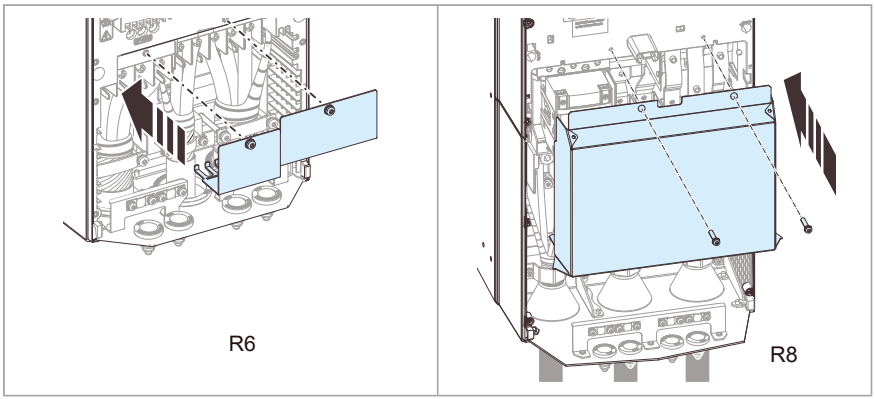




Hinweis: Bei Baugröße R8: Die Seitenbleche wieder montieren, falls diese entfernt wurden.

Hinweis: Bei Baugröße R8: Die Kabelanschlüsse sind abnehmbar. Anleitung siehe Abschnitt R8 Leistungskabelanschluss, wenn die Kabelanschlussklemmen entfernt werden (Seite 107).

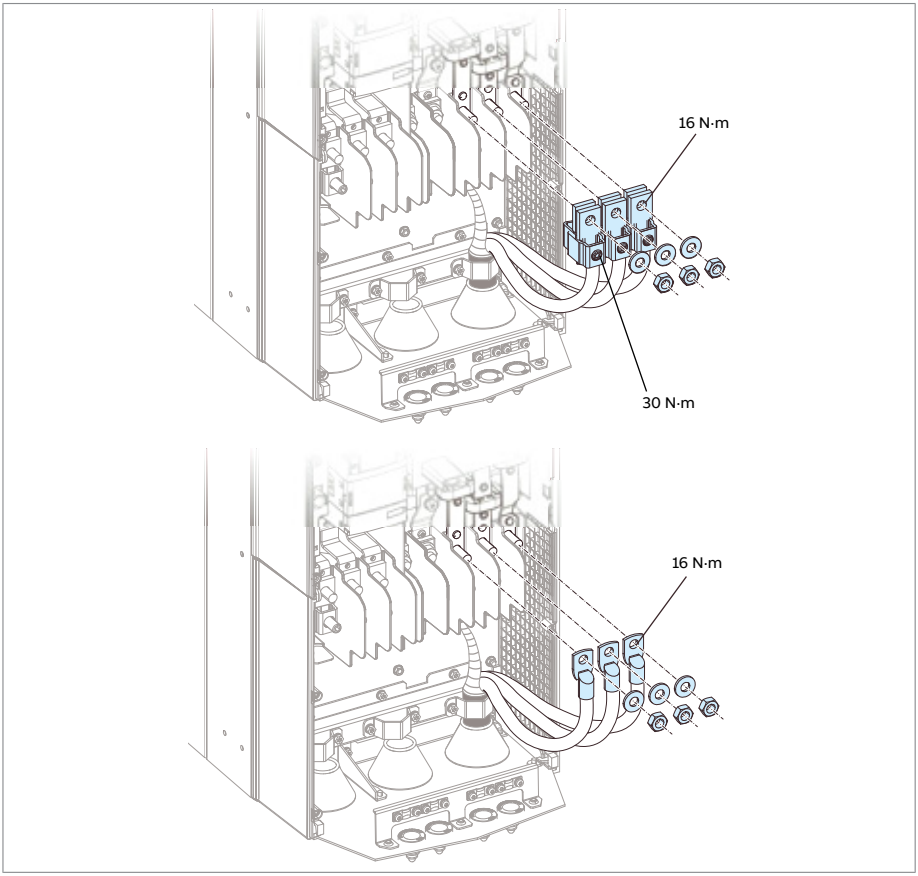
11. Bei Baugröße R8: Installieren Sie die EMV-Platten in umgekehrter Reihenfolge. Siehe Schritt 4.
12. Bei Baugröße R6 ab -040A-x: Aussparungen für die installierten Kabel in die Abdeckung schneiden.
13. Die Abdeckung auf die Leistungskabelklemmen aufsetzen.



R8 Leistungskabelanschluss, wenn die Kabelanschlussklemmen entfernt werden

Die Kabelanschlussklemmen sind bei Baugröße R8 abnehmbar. Wenn Sie sie abnehmen, können die Kabel, wie folgt, mit Kabelschuhen angeschlossen werden:

- Die Mutter, mit der der Anschluss am Klemmenbolzen befestigt ist, entfernen und den Anschluss abziehen.
- Alternative 1: Den Leiter in die Klemme einstecken. Mit einem Anzugsmoment von 30 Nm festziehen. Die Klemme wieder auf den Anschlussbolzen stecken. Den Anschluss mit einem Anzugsmoment von 16 Nm festziehen.
- Alternative 2: An dem Leiter einen Kabelschuh befestigen. Stecken Sie den Kabelschuh auf den Anschlussbolzen. Die Mutter mit einem Anzugsmoment von 16 Nm festziehen.



Anschluss der Steuerkabel

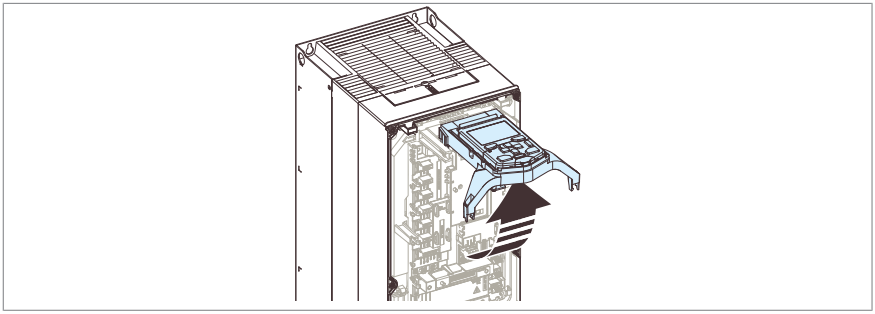
Anschlussplan

Siehe Standard E/A-Anschlussplan (Seite 119) bezüglich der Standard-E/A-Anschlüsse des Frequenzumrichters.

Vorgehensweise beim Anschluss

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Entfernen Sie die Frontabdeckung(en), falls noch nicht geschehen.
3. Bei Baugröße R3 Die Bedienpanel-Halterung nach oben klappen.

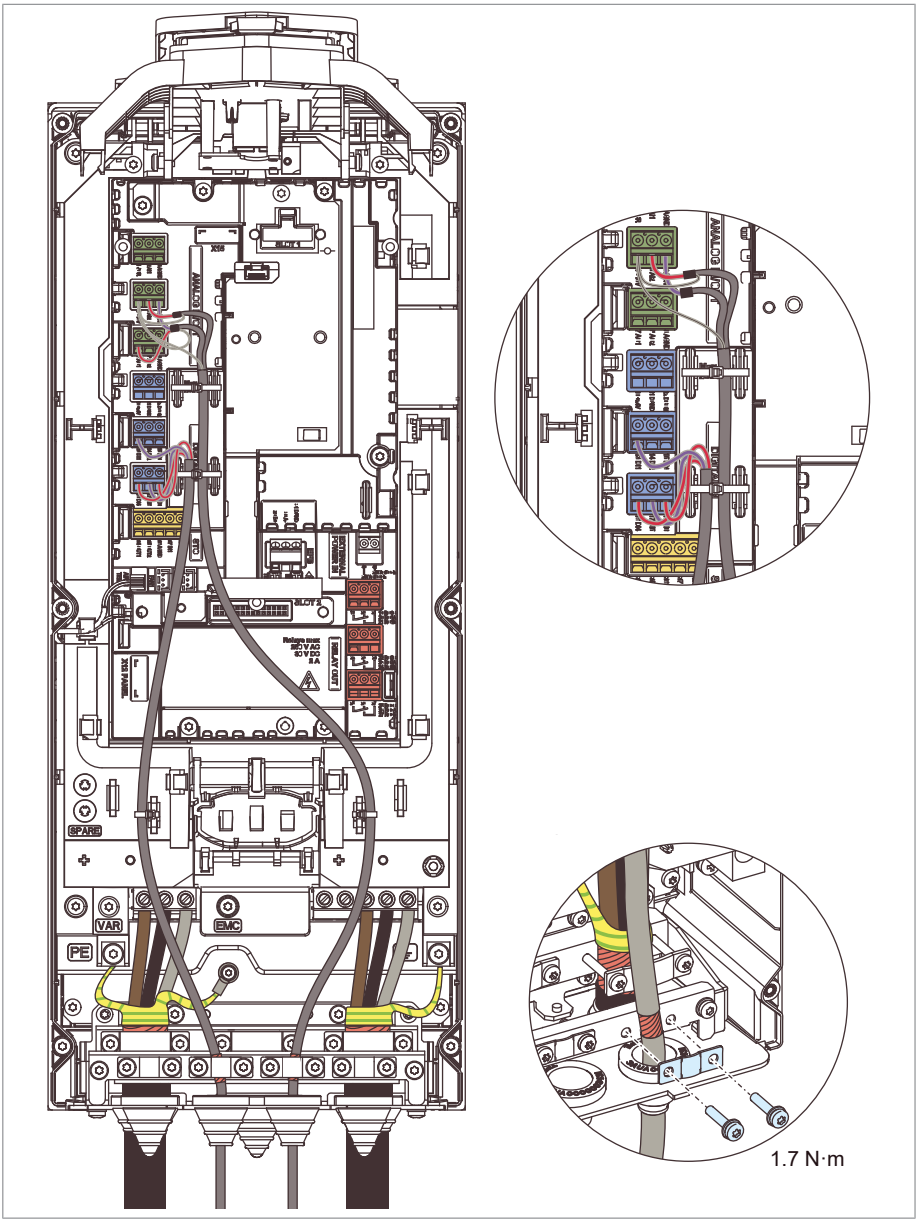


4. Eine passende Öffnung in die Gummitülle schneiden und die Gummitülle auf das Kabel schieben. Das Kabel durch die Öffnung der Bodenplatte schieben und die Gummitülle in die Öffnungen drücken.
5. Das Kabel so, wie in der Abbildung dargestellt, verlegen.
6. Den blanken Schirm des Kabels 360° unter der Erdungsklemme am Kabeleingang erden. Das Kabel mit Schirm so nahe wie möglich an die Klemmen der Regelungseinheit führen. Sichern Sie die Kabel im Frequenzumrichter mechanisch.
7. Die Kabelschirme und den Erdleiter an der Erdungsschelle (SCR) der Regelungseinheit erden.
8. Die Leiter an den entsprechenden Klemmen der Regelungseinheit anschließen und mit 0,5 … 0,6 Nm festziehen. Siehe Standard E/A-Anschlussplan (Seite 119).

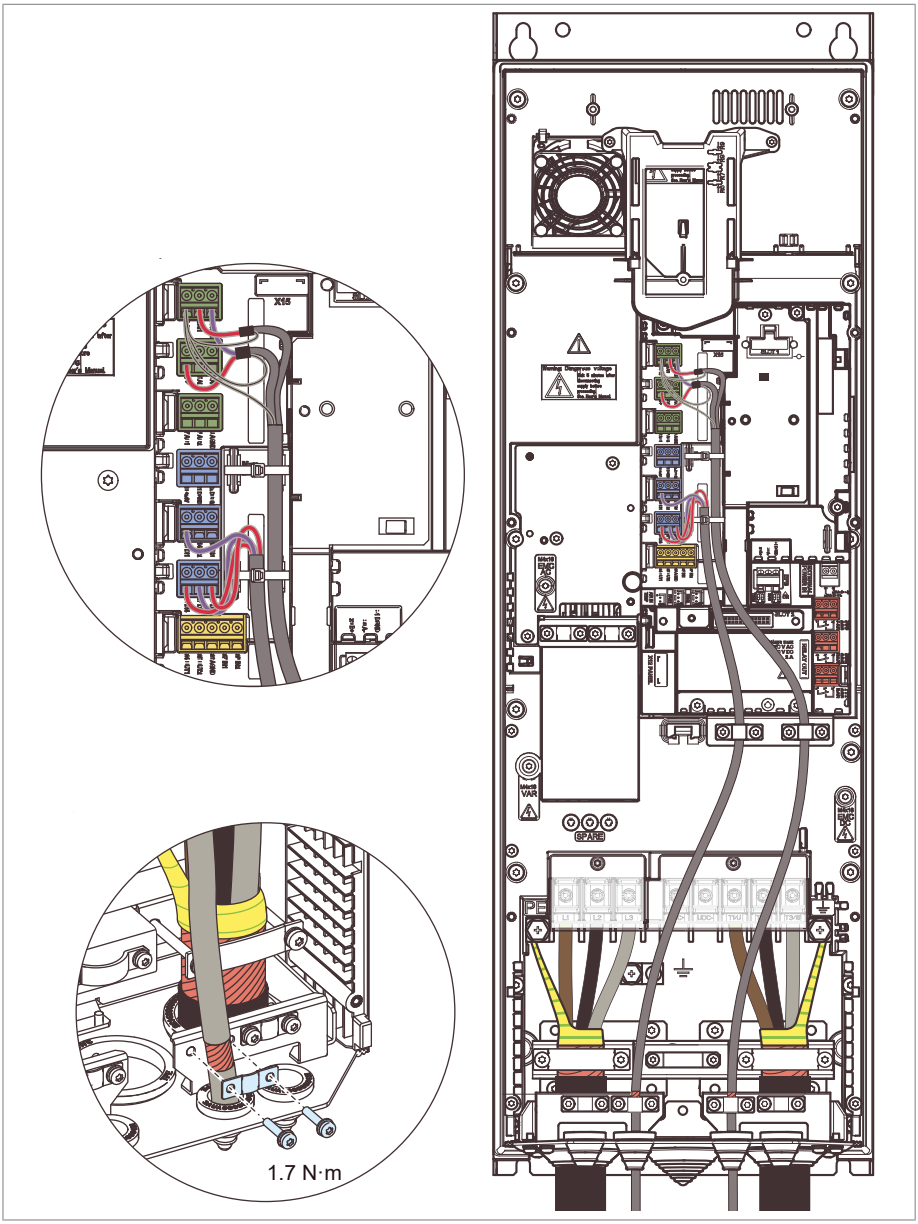
Hinweis:

- Die anderen Enden der Steuerkabelschirme nicht anschließen oder sie indirekt über einen Hochfrequenzkondensator mit wenigen Nanofarad z. B. 3,3 nF / 630 V erden. Der Schirm kann ohne nennenswerten Spannungsabfall auch direkt an beiden Enden geerdet werden, wenn diese an die gleiche Erdung angeschlossen sind.
- Lassen Sie Signalleiterpaare bis auf den kürzestmöglichen Abstand zu den Klemmen verdrillt. Das Verdrillen des Leiters mit seinem Rückleiter reduziert induktionsbedingte Störungen.

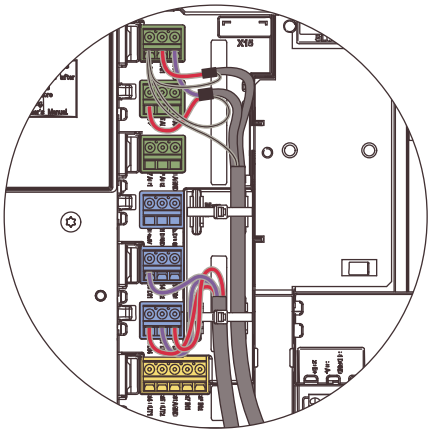
R3

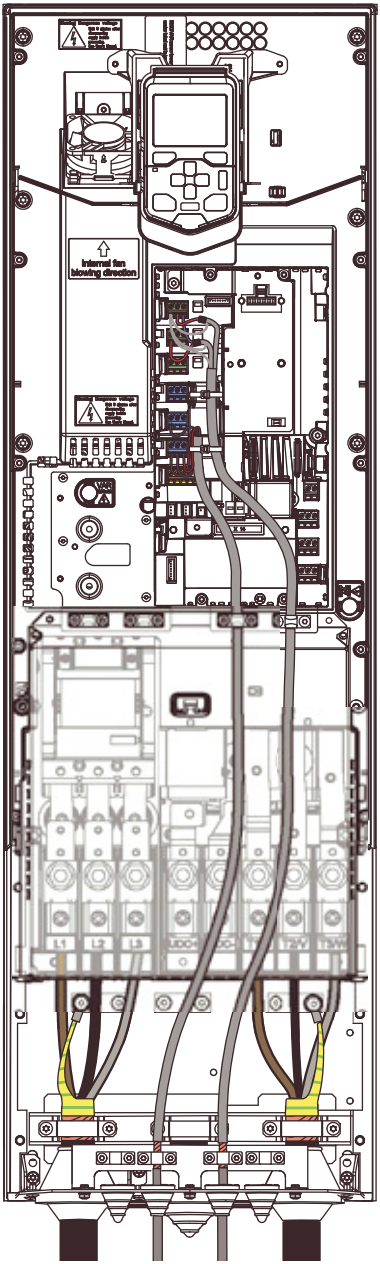


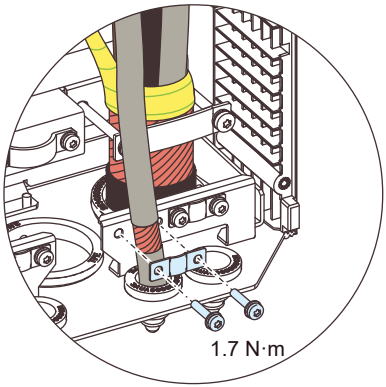
R6



R8







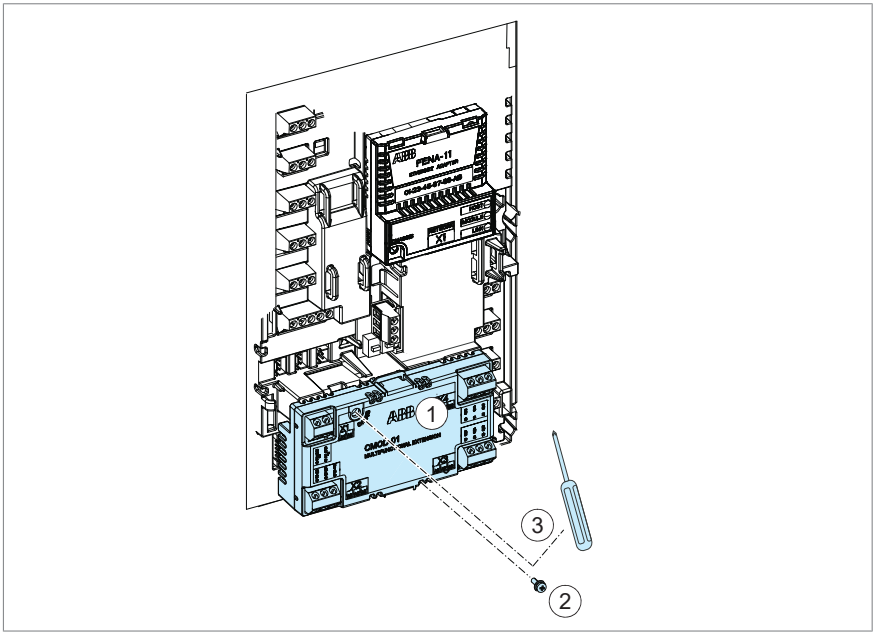
Installation von optionalen Modulen

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

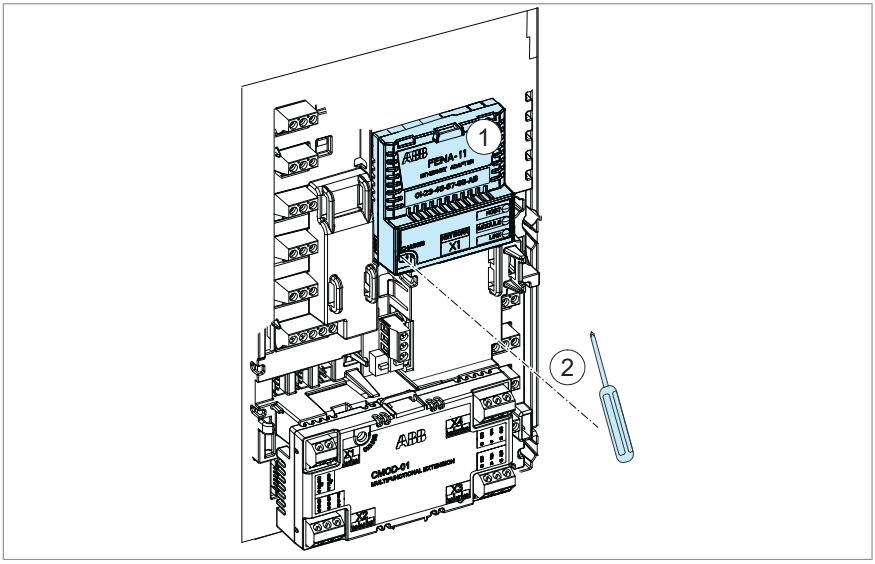
Optionssteckplatz 2 (E/A-Erweiterungsmodule)

1. Das optionale Modul vorsichtig in den Steckplatz auf der Regelungseinheit einstecken.
2. Die Befestigungsschraube festziehen.
3. Die Erdungsschraube (CHASSIS) mit 0,8 Nm festziehen. Die Schraube erdet das Modul. Dies ist zur Erfüllung der EMV-Anforderungen und zur einwandfreien Funktion des Moduls notwendig.



Optionssteckplatz 1 (optionale Feldbus-Adaptermodule)

1. Das optionale Modul vorsichtig in den Steckplatz auf der Regelungseinheit einstecken.
2. Die Befestigungsschraube (CHASSIS) mit 0,8 Nm festziehen. Die Schraube sichert die Anschlüsse und erdet das Modul. Dies ist zur Erfüllung der EMV-Anforderungen und zur einwandfreien Funktion des Moduls notwendig.

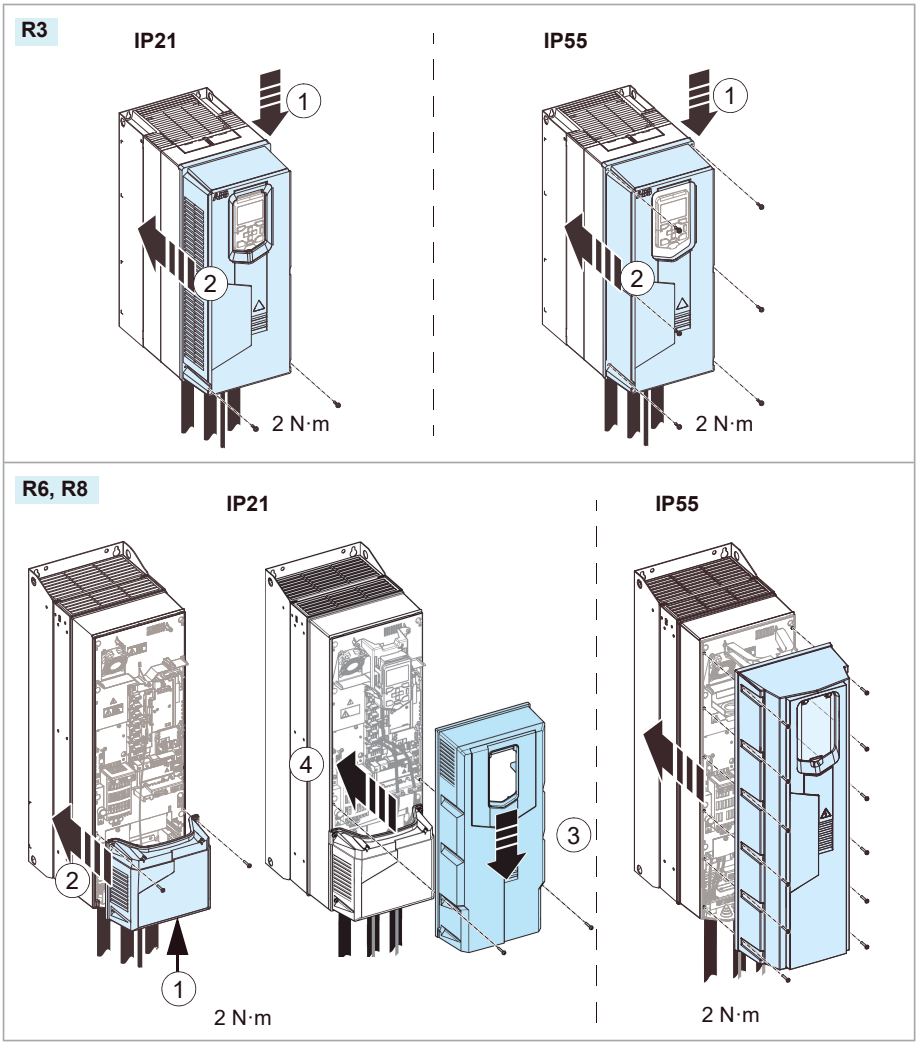


Verdrahtung der optionalen Module

Siehe hierzu das entsprechende Optionsmodul-Handbuch bzw. für die E/A-Optionen das entsprechende Kapitel in diesem Handbuch.

Abdeckung(en) wieder installieren

Nach der Installation die Abdeckungen wieder montieren. Schließen Sie bei Baugröße R8 IP55 (UL-Typ 12) die Spannungsversorgung des zweiten Hilfslüfters an, siehe Abschnitt Austausch des Zusatzlüfters, IP55 (UL-Typ 12), Baugröße R8 (Seite 149).

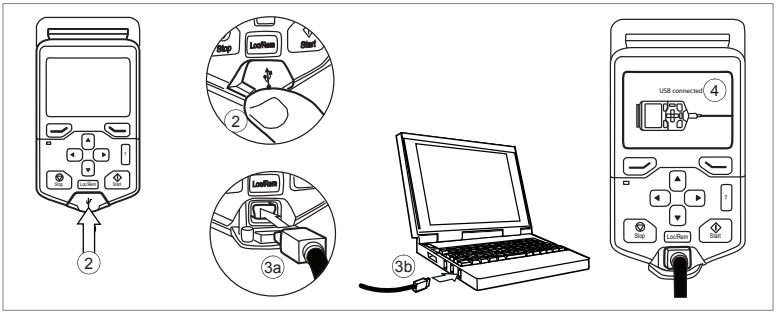


Anschluss eines PC

WARNUNG!
Den PC nicht direkt mit dem Bedienpanel-Anschluss der Regelungseinheit verbinden, da dies zu Beschädigungen führen kann.

Ein PC (zum Beispiel mit dem PC-Tool Drive Composer) kann wie folgt angeschlossen werden:

1. Anschließen eines Bedienpanels an die Einheit entweder durch
   - Einstecken des Bedienpanels in die Bedienpanel-Halterung oder die Plattform oder
   - Verwenden eines Ethernet-Netzwerkkabels (z. B. Kat. 5e).
2. Entfernen Sie die Abdeckung des USB-Anschlusses vorne auf dem Bedienpanel.
3. Verbinden Sie mit einem USB-Kabel (Typ A auf Typ Mini-B) den USB-Anschluss auf dem Bedienpanel (3a) mit einem freien USB-Anschluss am PC (3b).
4. Sobald die Verbindung aktiv ist, wird dies auf dem Display des Bedienpanels angezeigt.
5. Siehe die Dokumentation des PC-Tools für Inbetriebnahmeanweisungen.



Anschluss eines dezentralen Bedienpanels oder Verkettung eines Bedienpanels mit mehreren Frequenzumrichtern

Sie können ein dezentrales Bedienpanel an den Frequenzumrichter anschließen oder das Bedienpanel bzw. einen PC mit mehreren Frequenzumrichtern über ein CDPI-01 Kommunikationsadaptermodul am Panel-Bus verketten. Siehe CDPI-01 communication adapter module user's manual (3AXD50000009929 [Englisch]).

7

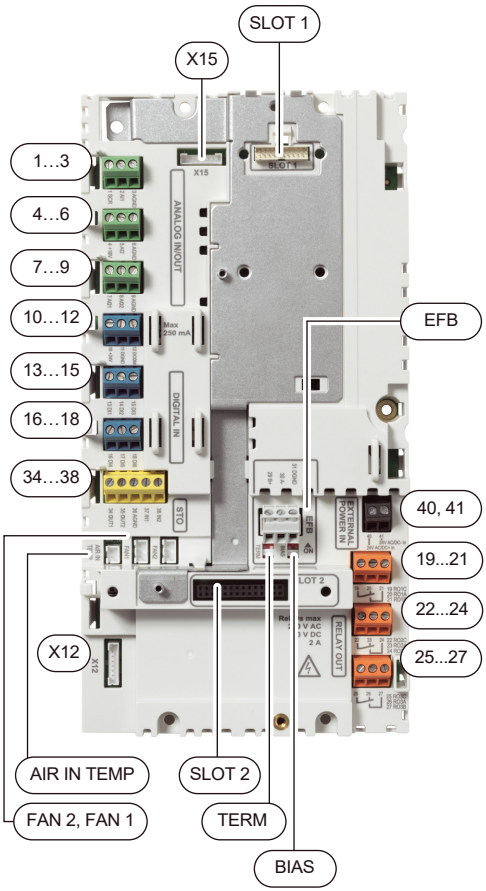
Regelungseinheit

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält den Standard-E/A-Anschlussplan, Beschreibungen der Anschlüsse und die technischen Daten der Frequenzumrichter-Regelungseinheit (CCU-24).

Aufbau

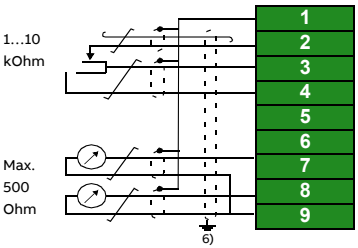
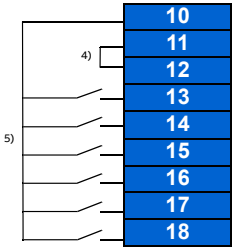
Die Anordnung der externen Steueranschlüsse für die Regelungseinheit am Frequenzumrichtermodul ist im Folgenden dargestellt.

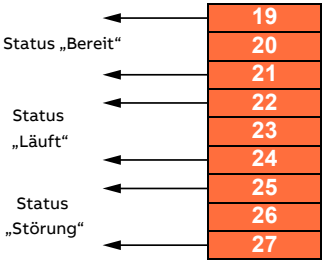
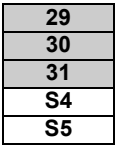
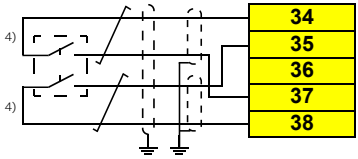


SLOT 1	
Optionssteckplatz 1 (optionale Feldbus-Adaptermodule)	
ANALOG IN/OUT	
1…3	Analogeingang 1
4…6	Analogeingang 2
7…9	Analogausgänge
10…12	Hilfsspannungsausgang, Masse Digitaleingang
DIGITAL IN	
13…18	Digitaleingänge
STO	
34…38	Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO)
AIR IN TEMP	Anschluss des NTC-Sensors für interne Lufttemperatur
FAN2	Anschluss interner Lüfter 2
FAN1	Anschluss interner Lüfter 1
X12	Bedienpanel-Anschluss (Bedienpanel-Anschluss mit werksseitiger Verkabelung an das Bedienpanel)
X15	Reserviert für interne Verwendung.
EFB	
EIA/RS-485 Feldbus-Steckverbinder	
BIAS	Bias-Widerstandsschalter
TERM	Busabschluss-Schalter
29…31	Anschlussklemmen
SLOT 2	
Optionssteckplatz 2 (E/A-Erweiterungsmodule)	
40, 41	24 V AC/DC externer Spannungseingang
RO1 … RO3	
19…21	Relaisausgang 1 (RO1)
22…24	Relaisausgang 2 (RO2)
25…27	Relaisausgang 3 (RO3)

Standard E/A-Anschlussplan

Im folgenden Anschlussplan werden die Standard-Steuerungsanschlüsse der Standard-Wasser-Applikation dargestellt.

Anschluss	Begriff	Beschreibung
X1 Referenzspannungs- und Analogeingänge und -ausgänge		
		
1	SCR	Signalkabelschirm
2	AI1	Ausgangsfrequenz-/Drehzahl-Sollwert: 0…10 V [1)]
3	AGND	Masse/Analogeingangskreis
4	+10V	Referenzspannung 10 V DC
5	AI2	Istwert-Rückmeldesignal: 0…10 V [1)]
6	AGND	Masse/Analogeingangskreis
7	AO1	Ausgangsfrequenz: 0…10 V
8	AO2	Ausgangsstrom: 0…20 mA
9	AGND	Masse/Analogausgangskreis
X2 & X3 Hilfsspannungsausgang und programmierbare Digitaleingänge		
		
10	+24V	Hilfsspannungsausgang +24 V DC, max. 250 mA [2)]
11	DGND	Hilfsspannungsausgang Masse
12	DCOM	Masse alle Digitaleingänge
13	DI1	Stopp (0) / Start (1)
14	DI2	Nicht konfiguriert
15	DI3	Auswahl Konstantfrequenz/-drehzahl [3)]
16	DI4	Nicht konfiguriert
17	DI5	Nicht konfiguriert
18	DI6	Nicht konfiguriert
X6, X7, X8 Relaisausgänge		

Anschluss		Begriff	Beschreibung
	19	RO1C	Betriebsbereit 250 V AC / 30 V DC 2 A
	20	RO1A	
	21	RO1B	
	22	RO2C	Läuft 250 V AC / 30 V DC 2 A
	23	RO2A	
	24	RO2B	
	25	RO3C	Störung (-1) 250 V AC / 30 V DC 2 A
	26	RO3A	
	27	RO3B	
X5 Integrierter Feldbus			
	29	B+	Integrierter Feldbus, EFB (EIA-485)
	30	A-	
	31	DGND	
	S4	TERM	Schalter für Abschlusswiderstand
	S5	BIAS	Schalter für Bias-Widerstand
X4 Sicher abgeschaltetes Drehmoment (Safe Torque Off)			
	34	OUT1	Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment). Werkseitig vorverdrahtet. Beide Kreise müssen für den Start des Antriebs geschlossen sein. Siehe Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 203).
	35	OUT2	
	36	SGND	
	37	IN1	
	38	IN2	
X10 24 V AC/DC			
	40	24 V AC/DC+ in	Externe 24 V AC/DC Spannungsversorgung der Regelungseinheit, wenn die Netzspannung getrennt wurde. 7)
	41	24 V AC/DC- in	

Die Gesamtbelastbarkeit des Hilfsspannungsausgangs +24V (X2:10) beträgt 6,0 W (250 mA / 24 V DC).

Die Digitaleingänge DI1…DI5 unterstützen auch 10… 24 V AC.

Klemmengröße (alle Klemmen): 0,14 … 2,5 mm^2 (26…14 AWG)

Anzugsmomente: 0,5 … 0,6 N·m (4,4 … 5,3 lbf·in)

Abisolierlänge 7…8 mm (0,3 in)

Hinweise:

1) Strom [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 Ohm] oder Spannung [0(2)…10 V, R_{in} >200 kOhm]. Eine Einstellungsänderung erfordert die Änderung des entsprechenden Parameters.

2) Die Gesamtlastkapazität des Hilfsspannungsausgangs +24V (X2:10) beträgt 6,0 W (250 mA / 24 V) abzüglich der Energie, die von den auf der Karte installierten Optionsmodulen verbraucht wird.

3) Bei Skalarregelung: Siehe **Menü** > **Grundeinstellungen** > **Start, Stopp, Sollwert** > **Konstantdrehzahlen / Konstantfrequenzen** oder Parametergruppe 28 Frequenz-Sollwertkette.

   Bei Vektorregelung: Siehe **Menü** > **Grundeinstellungen** > **Start, Stopp, Sollwert** > **Konstantdrehzahlen / Konstantfrequenzen** oder Parametergruppe 22 Drehzahl-Sollwert-Auswahl.

DI3	Betrieb/Parameter	
	Skalarregelung (Standard)	**Vektorregelung**
0	Frequenzsollwert über AI1 setzen	Drehzahl über AI1 einstellen
1	28.26 Konstantfrequenz 1	22.26 Konstantdrehzahl 1

4) Mit Jumpern werksseitig angeschlossen.

5) Verwenden Sie für Digitalsignale geschirmte Kabel mit verdrillten Aderpaaren.

6) Den blanken Schirm des Kabels 360° unter der Erdungsschelle auf der Erdungsschellenschiene und die Schirme der Leiterpaare sowie den Erdleiter an der Erdungsklemme (SCR) der Regelungseinheit erden.

7) **WARNUNG!** Die externe AC-Spannungsversorgung (24 V AC) nur anschließen, um die Anschlüsse 40 und 41 anzusteuern. Bei Verbindung mit Anschluss AGND, DGND oder SGND kann die Einspeisung oder die Regelungseinheit beschädigt werden.

Zusätzliche zu den Steueranschlüssen

Anschluss des integrierten EIA-485 Feldbusses

Bei einem EIA-485 Netz werden doppelt geschirmte, verdrillte Leiterpaare mit einer typischen Impedanz von 100…130 Ohm für die Datenübertragung verwendet. Die zwischen den Leitern verteilte Kapazität beträgt weniger als 100 pF pro Meter (30 pF pro Fuß). Die zwischen den Leitern und dem Schirm verteilte Kapazität beträgt weniger als 200 pF pro Meter (60 pF pro Fuß). Folien- oder Geflechtschirme sind zulässig.

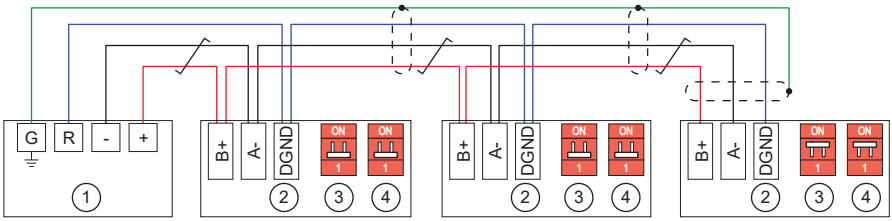
Schließen Sie das Kabel an die EIA-485 Klemme des der Regelungskarte an. Befolgen Sie diese Verdrahtungsanweisungen:

- Die Kabelschirme an jedem Frequenzumrichter miteinander verbinden, jedoch nicht an den Frequenzumrichter anschließen.
- Die Kabelschirme nur an die Erdungsklemme im Automations-Controller anschließen.

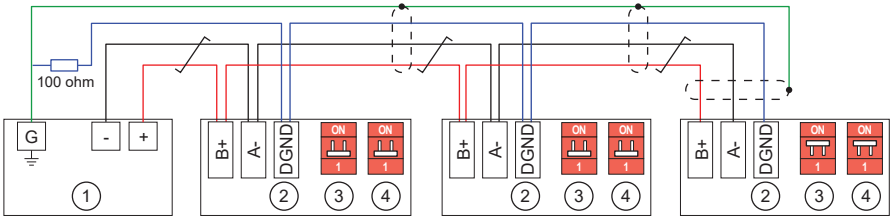
- Schließen Sie die Signalmasse (DGND) an die Signalmasse-Referenzklemme im Automations-Controller an. Verfügt der Automations-Controller nicht über eine Signalmasse-Referenzklemme, schließen Sie den Signalmasseleiter über einen 100 Ohm Widerstand an den Kabelschirm an, vorzugsweise in der Nähe des Automations-Controller.

Im Folgenden werden Anschlussbeispiele gezeigt.

Mit der Signalmasse-Referenzklemme



Ohne die Signalmasse-Referenzklemme



1	Automations-Controller
2	Frequenzumrichter
3	Abschluss- Schalter. Bei den Geräten an den Enden des Feldbusses muss der Abschluss auf EIN eingestellt sein. Bei allen anderen Geräten muss der Abschluss AUS sein.
4	Bias-Schalter. Bei einem (und nur einem) Gerät, vorzugsweise am Ende des Busses, muss der Bias-Schalter eingeschaltet sein.

Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter

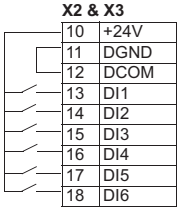
IEC/EN 60664 erfordert eine doppelte oder verstärkte Isolierung zwischen der Regelungseinheit und den spannungsführenden Teilen des Motors. Hierzu ist ein CMOD-02 E/A-Erweiterungsmodul oder ein CPTC-02 ATEX-zertifiziertes Thermistor-Schutzmodul erforderlich. Siehe Abschnitt Implementierung des Anschlusses eines Motortemperatursensors und Kapitel CMOD-02 Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle) (Seite 253).

PNP-Konfiguration für Digitaleingänge (X2 und X3)

Die internen und externen +24 V Spannungsversorgungsanschlüsse für die PNP-Konfiguration sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

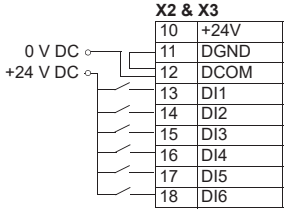
Interne +24-V-Spannungsversorgung

PNP-Anschluss (Quelle)



Externe +24-V-Spannungsversorgung

PNP-Anschluss (Quelle)



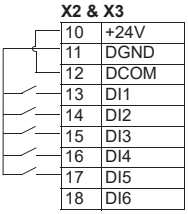
WARNUNG!
Das +24 V AC Kabel nicht an Masse der Regelungseinheit anschließen, während die Regelungseinheit von einer externen 24 V AC Spannungsquelle versorgt wird.

NPN-Konfiguration für Digitaleingänge (X2 und X3)

Die internen und externen +24 V Einspeiseanschlüsse für die NPN-Konfiguration sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

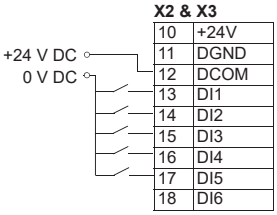
Interne +24-V-Spannungsversorgung

NPN-Anschluss (Senke)



Externe +24-V-Spannungsversorgung

NPN-Anschluss (Senke)

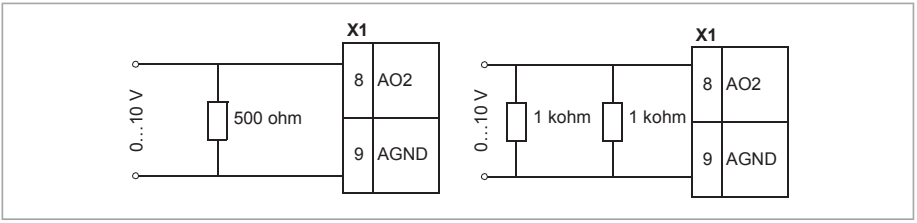


Hinweis: DI6 wird bei der NPN-Konfiguration nicht unterstützt.

WARNUNG!
Das +24 V AC Kabel nicht an Masse der Regelungseinheit anschließen, während die Regelungseinheit von einer externen 24 V AC Spannungsquelle versorgt wird.

Anschluss, um 0…10 V von Analogausgang 2 (AO2) zu erhalten

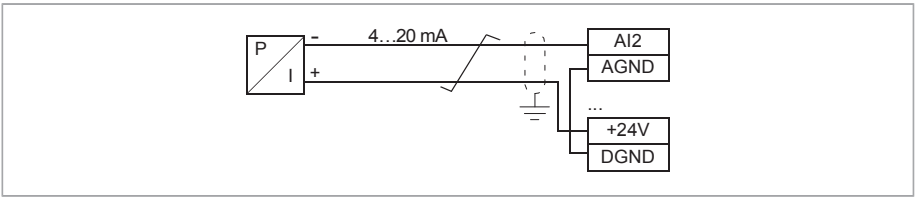
Um 0…10 V von Analogausgang AO2 zu erhalten, einen 500 Ohm Widerstand (oder zwei parallel geschaltete 1 kOhm Widerstände) zwischen Analogausgang AO2 und der gemeinsamen Masse AGND schalten.



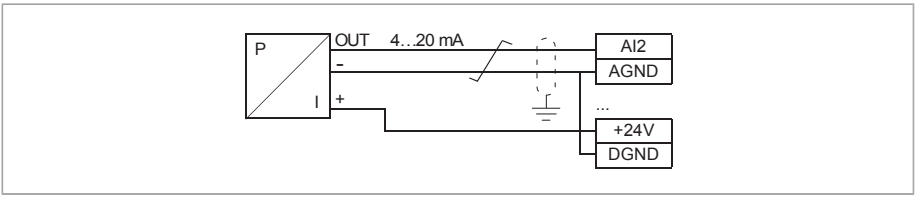
Anschlussbeispiele eines 2- und 3-Leiter-Sensors an analogem Eingang (AI2)

Hinweis: Die maximale Belastbarkeit des Hilfsspannungsausgangs (24 V DC [250 mA]) darf nicht überschritten werden.

Ein Beispiel eines Zwei-Leiter-Sensors/Gebers, der über den Ausgang der Frequenzumrichter-Hilfsspannung versorgt wird, ist nachfolgend dargestellt. Ausgangssignal auf 4…20 mA, nicht 0…20 mA.



Ein Beispiel eines Drei-Leiter-Sensors/Gebers gespeist über den Ausgang der Frequenzumrichter-Hilfsspannung ist nachfolgend dargestellt. Der Sensor wird über seinen Stromeingang gespeist und der Frequenzumrichter speist die Versorgungsspannung (+24 V DC). Damit muss das Ausgangssignal 4…20 mA betragen, nicht 0…20 mA.



DI5 als Frequenzeingang

Einstellen der Parameter für den digitalen Frequenzeingang siehe das Firmware-Handbuch.

Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) (X4)

Zum Starten des Frequenzumrichters müssen beide Verbindungen (+24 V DC an IN1 und +24 V DC an IN2) geschlossen sein. Der Klemmenblock besitzt standardmäßig Steckbrücken, um den Stromkreis zu schließen.

Entfernen Sie die Drahtbrücken, bevor Sie eine externe Safe Torque Off-Schaltung (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) an den Frequenzumrichter anschließen. Siehe auch Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 203).

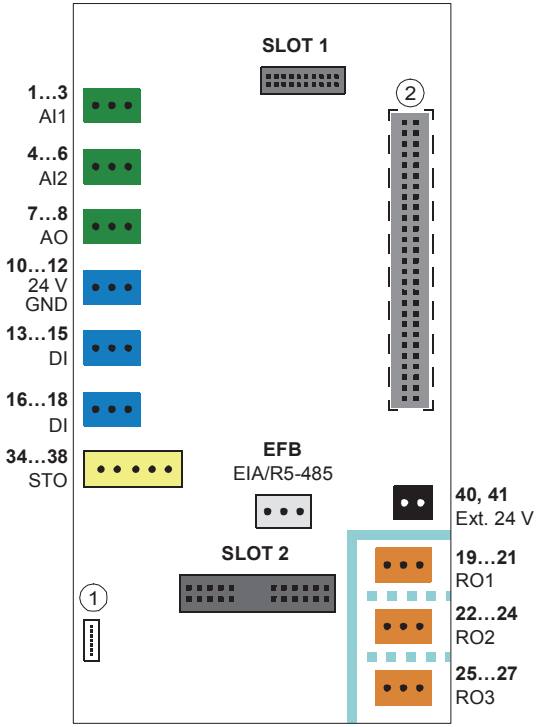
Hinweis: Nur 24 V DC können für STO verwendet werden. Es kann nur die PNP-Eingangskonfiguration verwendet werden.

Technische Daten

Externe Spannungsversorgung Klemmen 40, 41	Maximale Leistung: 36 W, 1,50 A bei 24 V AC/DC ±10 % standardmäßig Klemmengröße: 0,14 … 2,5 mm^2 (26 … 14 AWG)
+24 V DC Ausgang (Klemmen 10)	Die Gesamtbelastbarkeit dieser Ausgänge beträgt 6,0 W (250 mA / 24 V) minus der Energie, die von den auf der Karte installierten Optionsmodulen verbraucht wird. Klemmengröße: 0,14 … 2,5 mm^2 (26 … 14 AWG)
Digitaleingänge DI1…DI6 (Klemmen 13…18)	Eingangstyp: NPN/PNP Klemmengröße: 0,14 … 2,5 mm^2 (26 … 14 AWG) DI1…DI4 (Klem. 13…16) 12/24 V DC logische Schwellen: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kOhm Hardwarefilterung: 0,04 ms, Digitalfilterung: 2 ms Abfrageintervall DI5 (Klem.17) Kann als Digital- oder Frequenzeingang verwendet werden. 12/24 V DC logische Schwellen: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kOhm Max. Frequenz 16 kHz Symmetrisches Signal (Lastzyklus D = 0,50) DI6 (Klemme 18) Kann als Digital- oder PTC-Eingang verwendet werden. 12/24 V DC logische Schwellen: "0" < 3 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kOhm Max. Frequenz 16 kHz Symmetrisches Signal (Lastzyklus D = 0,50) Hardwarefilterung: 0,04 ms, Digitalfilterung: 2 ms Abfrageintervall **Hinweis:** DI6 wird bei der NPN-Konfiguration nicht unterstützt. PTC-Modus – der PTC-Thermistor kann zwischen DI6 und +24 V DC angeschlossen werden: < 1,5 kOhm = “1” (niedrige Temperatur), > 4 kOhm = “0” (hohe Temperatur), offener Stromkreis = “0” (hohe Temperatur). DI6 ist kein verstärkter/doppelt isolierter Eingang. Für den Anschluss des Motor-PTC-Sensors ist ein verstärkter/doppelt isolierter PTC-Sensor im Motor erforderlich.
Relaisausgänge RO1...RO3 (Klemmen 19…27)	250 V AC / 30 V DC, 2 A Klemmengröße: 0,14 … 2,5 mm^2 (26 … 14 AWG) Siehe Abschnitt Isolationsbereiche (Seite 128).

Analogeingänge AI1 und AI2 (Klemmen 2 und 5)	Auswahl des Strom-/Spannungseingangsmodus mit einem Parameter, siehe Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter (Seite 122). Stromeingang: 0(4)…20 mA, R_{in}: 100 Ohm Spannungseingang: 0(2)…10 V, R_{in}: > 200 kOhm Klemmengröße: 0,14 … 2,5 mm^2 (26 … 14 AWG) Abweichung: typisch ±1%, max. ±1,5% des vollen Skalenbereichs Abweichung bei Pt100-Sensoren: 10 °C (50 °F)
Analogausgänge AO1 und AO2 (Klemmen 7 und 8)	Mit einem Parameter für AO1 eingestellter Strom-/Spannungsausgangsmodus, siehe Anschluss, um 0…10 V von Analogausgang 2 (AO2) zu erhalten (Seite 124). Stromausgang: 0…20 mA, R_{Last}: < 500 Ohm Spannungseingang: 0…10 V, R_{Last}: > 100 kOhm (nur AO1) Klemmengröße: 0,14 … 2,5 mm^2 (26 … 14 AWG) Genauigkeit: ±1% des vollen Skalenbereichs (im Spannungs- und Strommodus)
Referenzspannungsausgang für Analogeingänge +10V DC (Klemme 4)	Max. 20 mA Ausgangsstrom Ungenauigkeit: ±1%
Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) Eingänge IN1 und IN2 (Klemmen 37 und 38)	24 V DC logische Schwellen: "0" < 5 V, "1" > 13 V R_{in}: 2,47 kOhm Klemmengröße: 0,14 … 2,5 mm^2 (26 … 14 AWG)
Integrierter Feldbus (X5)	Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, maximale Leitergröße 2,5 mm^2 (14 AWG) Physikalische Schicht: EIA-485 Kabeltyp: Ein geschirmtes verdrilltes Leiterpaar für die Datenübertragung und ein Leiter oder Leiterpaar für die Signalerde, Nennimpedanz 100...165 Ohm z. B. Belden 9842 Übertragungsgeschwindigkeit: 9,6 … 115,2 kbit/s Abschluss mit Schalter
Anschluss Bedienpanel - Frequenzumrichter	EIA-485, RJ-45 Stecker, max. Kabellänge 100 m (328 ft)
Anschluss Bedienpanel - PC	USB-Typ Mini-B, max. Kabellänge 2 m (6,5 ft)

Isolationsbereiche



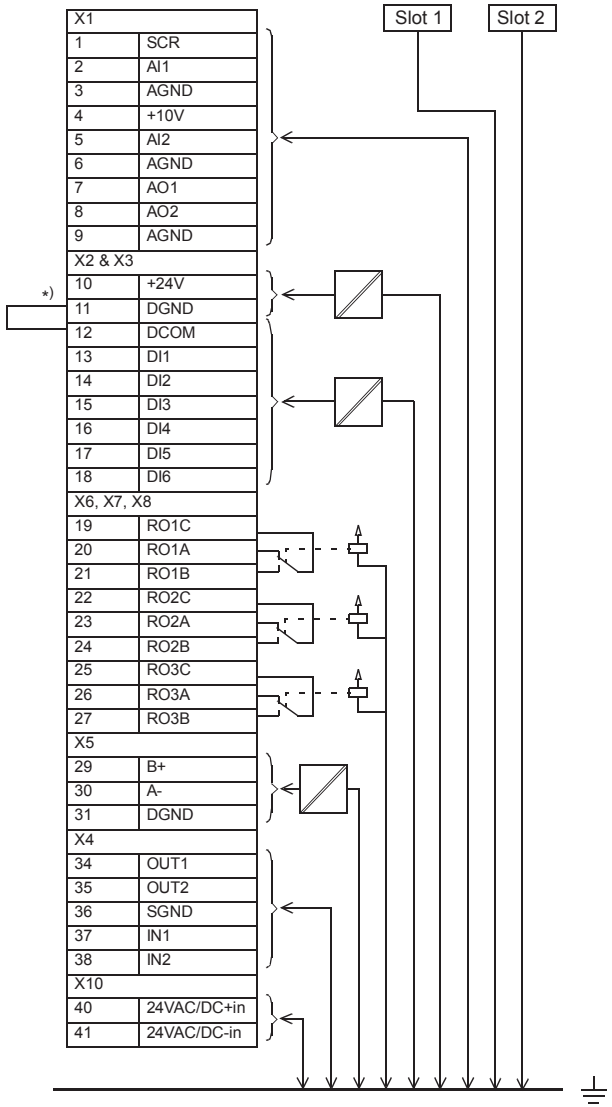
1	Bedienpanel-Anschluss
2	Netzteilanschluss auf der Unterseite der Regelungseinheit
	Verstärkte Isolation (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 First edition)
	Funktionale Isolation (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 First edition)

Die Anschlüsse auf der Regelungseinheit erfüllen die PELV-Anforderungen (Protective Extra Low Voltage) (EN 50178): Es besteht eine verstärkte Isolierung zwischen den Benutzeranschlüssen, die nur für PELV-Spannungen und für Klemmen für höhere Spannungen (Relaisausgänge) geeignet sind.

Hinweis: Zwischen den einzelnen Relaisausgängen besteht auch eine funktionale Isolation.

Hinweis: Auf dem Leistungsteil besteht eine verstärkte Isolation.

Isolations- und Massediagramm



*) Steckbrücke werksseitig installiert

8

Installations-Checkliste

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Checkliste für die mechanische und elektrische Montage des Frequenzumrichters.

Checkliste

Prüfen Sie die mechanische und elektrische Installation des Frequenzumrichters vor der Inbetriebnahme. Gehen Sie die Checkliste zusammen mit einer weiteren Person durch.

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsanweisungen für den Frequenzumrichter. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen. Elektrische Arbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

WARNUNG!
Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

Folgendes sicherstellen:	☑
Die Umgebungsbedingungen entsprechen der Spezifikation der Umgebungsbedingungen des Frequenzumrichters und der Schutzart (IP-Code).	☐

Folgendes sicherstellen:	☑
Die Versorgungsspannung entspricht der Nenneingangsspannung des Frequenzumrichters. Auf dem Typenschild nachprüfen.	☐
Der Isolationswiderstand des Eingangskabels, des Motorkabels und des Motors wird gemäß den örtlichen Vorschriften und den Vorgaben in den Frequenzumrichter-Handbüchern gemessen.	☐
Der Frequenzumrichter wird sicher an einer ebenen, senkrechten und nichtentflammbaren Wand befestigt.	☐
Die Kühlluft kann ungehindert in den Frequenzumrichter hinein- und herausströmen.	☐
Wenn der Frequenzumrichter an ein anderes Netz als ein symmetrisch geerdetes TN-S-Netz angeschlossen ist: Sie haben alle erforderlichen Modifikationen vorgenommen (z. B. müssen Sie evtl. den EMV-Filter oder den Erde-Phase-Varistor abklemmen. Siehe die Anweisungen zur elektrischen Installation.	☐
Geeignete AC-Sicherungen und Netztrennschalter werden installiert.	☐
Es ist ein ausreichend bemessener Schutzleiter (Erdung) zwischen dem Frequenzumrichter und dem Schaltschrank vorhanden und der Schutzleiter wurde an die entsprechende Klemme angeschlossen und diese wurde mit dem korrekten Anzugsmoment festgezogen. Die Erdung wurde auch entsprechend den Vorschriften gemessen.	☐
Das Netzkabel ist an den richtigen Klemmen angeschlossen, die Phasenfolge ist richtig und die Klemmen sind ordnungsgemäß festgezogen.	☐
Es ist ein ausreichend bemessener Schutzleiter (Erdung) zwischen dem Motor und dem Frequenzumrichter vorhanden. Der Schutzleiter wurde an die entsprechende Klemme angeschlossen und die Klemme ordnungsgemäß festgezogen. Die Erdung wurde auch entsprechend den Vorschriften gemessen.	☐
Das Motorkabel ist an den richtigen Klemmen angeschlossen, die Phasenfolge ist richtig und die Klemmen sind ordnungsgemäß festgezogen.	☐
Das Motorkabel ist getrennt von anderen Kabeln verlegt.	☐
Am Motorkabel befinden sich keine Leistungsfaktor-Kompensationskondensatoren.	☐
Die Steuerkabel sind an den richtigen Klemmen angeschlossen und die Klemmen sind ordnungsgemäß festgezogen.	☐
Wenn ein Frequenzumrichter-Bypass verwendet wird: Das Netzschütz des Motors und das Frequenzumrichter-Ausgangsschütz sind entweder mechanisch und/oder elektrisch verriegelt, d. h. sie können nicht gleichzeitig geschlossen werden. Zum Schutz bei der Umgehung des Frequenzumrichters muss eine thermische Überlasteinrichtung verwendet werden. Beachten Sie die örtlichen Vorschriften und Bestimmungen.	☐
Es befinden sich keine Werkzeuge, Fremdkörper oder Bohrstaub im Frequenzumrichter.	☐

Folgendes sicherstellen:	☑
Der Bereich vor dem Frequenzumrichter ist sauber: der Lüfter kann keinen Staub oder Schmutz nach innen saugen.	☐
Die Abdeckungen des Frequenzumrichters und die Klemmenkastenabdeckung des Motors sind montiert	☐
Der Motor und die Arbeitsmaschine sind startbereit.	☐

9

Inbetriebnahme

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die Beschreibung der Vorgehensweise für die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters.

Kondensatoren formieren

Die Kondensatoren müssen formiert werden, wenn der Frequenzumrichter für mehr als ein Jahr nicht eingeschaltet war (gelagert oder nicht genutzt). Das Herstellungsdatum ist auf dem Typenschild angegeben. Informationen zum Formieren der Kondensatoren siehe Anweisungen für das Formieren von Kondensatoren (3AUA0000044714).

Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme

1. Führen Sie die Inbetriebnahme des Frequenzumrichter-Regelungsprogramms entsprechend den Anweisungen in den folgenden Handbüchern durch: ACQ580-31 drives quick installation and start-up guide(3AXD50000803057 [Englisch]) oder Firmware-Handbuch.
2. Überprüfen Sie die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" gemäß den Anweisungen in Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 203).

10

Wartung

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen für die Wartung.

Wartungsintervalle

In den folgenden Tabellen sind die Wartungsaufgaben aufgelistet, die vom Endbenutzer durchgeführt werden können. Angebot des ABB Service siehe www.abb.com/drivesservices oder wenden Sie sich an Ihre ABB Service Vertretung (www.abb.com/searchchannels).

Beschreibung der Symbole

Maßnahme	Beschreibung
I	Prüfung (Sichtprüfung und gegebenenfalls Wartungsarbeiten)
P	Durchführung von Arbeiten vor Ort / nicht vor Ort (Inbetriebnahme, Tests, Messungen und andere Arbeiten)
R	Austausch

Empfohlene Wartungsintervalle nach Inbetriebnahme

Empfohlene, vom Benutzer durchzuführende jährliche Wartungsarbeiten	
Maßnahme	**Beschreibung**
P	Qualität der Einspeisespannung
I	Ersatzteile

Empfohlene, vom Benutzer durchzuführende jährliche Wartungsarbeiten	
Maßnahme	**Beschreibung**
P	Formierung der Kondensatoren bei Ersatzmodulen und Ersatzkondensatoren
I	Anzugsmoment der Anschlüsse
I	Staubbelastung, Korrosion oder Temperatur
P	Reinigung der Kühlkörper

Empfohlene, vom Benutzer durchführbare Wartungsarbeiten								
Komponente	**Jahre nach Inbetriebnahme**							
	3	**6**	**9**	**12**	**15**	**18**	**21**	
Kühlung								
Hauptlüfter								
Hauptlüfter			R			R		
Zusatzlüfter								
Zusatzlüfter			R			R		
Zweiter Zusatzlüfter (IP55, UL-Typ 12)			R			R		
Alternde Komponenten								
Batterie des Bedienpanels (Echtzeituhr)			R			R		
Funktionale Sicherheit								
Test der Sicherheitsfunktionen	I Siehe Wartungsanweisung zur Sicherheitsfunktion							
Nutzungsende der Sicherheitskomponente (Lebensdauer, T_M)	20 Jahre							
	4FPS10000309652							

Hinweis:

- Die angegebenen Intervalle für die Wartung und den Komponentenaustausch basieren auf der Annahme, dass die Geräte mit Nenndaten und bei den zulässigen Umgebungsbedingungen betrieben werden. ABB empfiehlt jährliche Überprüfungen des Frequenzumrichters, um höchste Zuverlässigkeit und optimale Leistung zu gewährleisten.
- Ein längerer Betrieb in der Nähe der spezifizierten maximalen Nenndaten oder Umgebungsgrenzwerte kann für einige Komponenten kürzere Wartungsintervalle erforderlich machen. Zusätzliche Empfehlungen für die Wartung erhalten Sie von Ihrer örtlichen ABB Service-Vertretung.

Reinigung des Frequenzumrichters von außen

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsanweisungen für den Frequenzumrichter. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen. Elektrische Arbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Den Frequenzumrichter von außen reinigen. Verwenden Sie
   - Einen Staubsauger mit antistatischem Rohr und Düse
   - Eine weiche Bürste
   - Ein trockenes oder feuchtes (nicht nasses) Tuch mit sauberem Wasser oder einem milden Reinigungsmittel (pH 5…9 für Metall, pH 5…7 für Kunststoff) befeuchten.

WARNUNG!
Es darf kein Wasser in den Frequenzumrichter eindringen. Es darf niemals zu viel Wasser, ein Schlauch, Dampf usw. verwendet werden.

Reinigung des Kühlkörpers

Die Rippen des Frequenzumrichtermodul-Kühlkörpers nehmen Staub aus der Kühlluft auf. Der Frequenzumrichter kann sich unzulässig erwärmen und Stör- und Warnmeldungen erzeugen, wenn die Kühlkörper nicht regelmäßig gereinigt werden. Falls erforderlich, den Kühlkörper wie folgt reinigen.

WARNUNG!
Verwenden Sie die benötigte persönliche Schutzausrüstung. Tragen Sie Schutzhandschuhe und lange Ärmel. Manche Teile haben scharfe Kanten.

WARNUNG!
Staubsauger mit antistatischem Rohr und Düse verwenden. Tragen Sie ein Erdungsarmband. Ein normaler Staubsauger kann statische Entladungen verursachen und damit die Leiterplatten beschädigen.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Den/die Lüfter des Moduls ausbauen. Siehe separate Anweisungen.
3. Blasen Sie trockene, saubere und ölfreie Druckluft von unten nach oben und verwenden Sie gleichzeitig einen Staubsauger am Luftauslass, um den Staub aufzusaugen. Wenn die Gefahr besteht, dass Staub in angrenzende Geräte gelangt, führen Sie die Reinigung in einem anderen Raum durch.
4. Den Lüfter wieder einbauen.

Lüfter

Parameter 05.04 Fan on-time counter zeigt die Betriebszeit des Lüfters an. Den Zähler nach einem Lüfteraustausch zurücksetzen. Siehe hierzu das Firmware-Handbuch.

Bei einem drehzahlgeregelten Lüfter entspricht die Drehzahl des Lüfters den Kühlanforderungen. So verlängert sich die Lebensdauer des Lüfters.

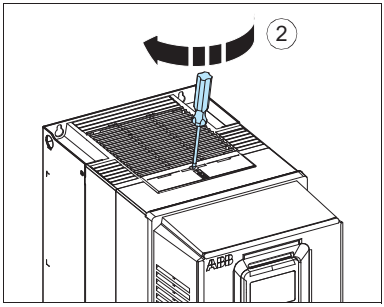
Hauptlüfter sind drehzahlgeregelt. Wenn der Frequenzumrichter gestoppt wird, läuft der Hauptlüfter mit niedriger Drehzahl weiter, um die Regelungseinheit zu kühlen. Die Hilfslüfter sind nicht drehzahlgeregelt und laufen, wenn die Regelungseinheit eingeschaltet ist.

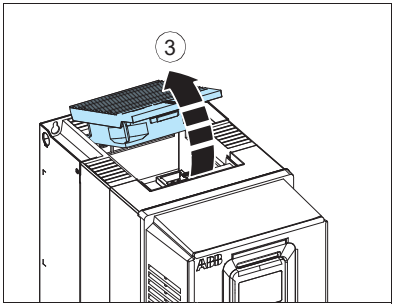
Ersatzlüfter sind bei ABB erhältlich. Verwenden Sie nur vorgeschriebene Ersatzteile.

Austausch des Hauptlüfters, Baugröße R3

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Verriegelung lösen durch Drehen mit einem Schraubendreher im Uhrzeigersinn.
3. Den Lüfter abnehmen.
4. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.

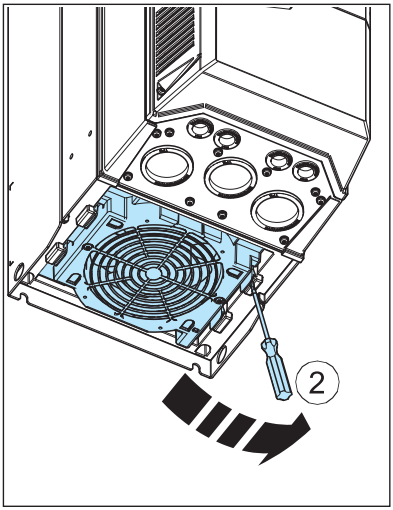


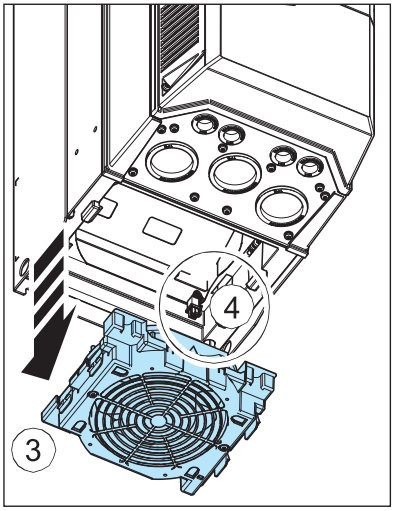


Austausch des Hauptlüfters, Baugröße R6

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Lüftereinheit z. B. mit einem Schraubendreher aus dem Frequenzumrichter heraushebeln und abnehmen.
3. Die Lüftereinheit nach unten ziehen.
4. Die Spannungsversorgung des Lüfters vom Frequenzumrichter abziehen.
5. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.

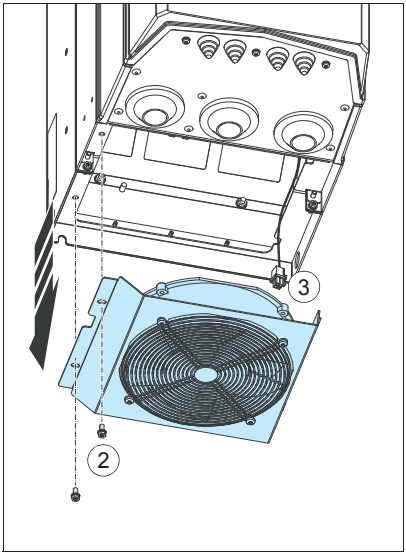


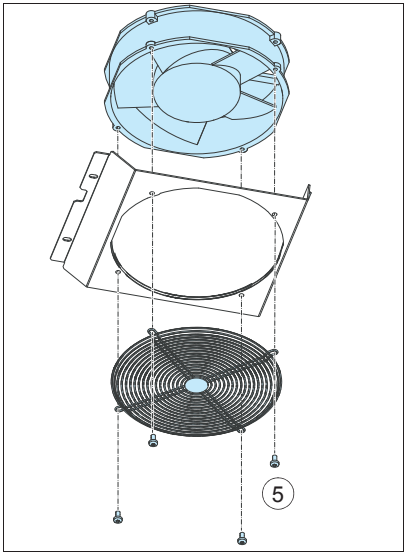


Austausch des Hauptlüfters, Baugröße R8

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Befestigungsschrauben der Lüftereinheit lösen.
3. Das Spannungsversorgungskabel des Lüfters und die Erdleiter vom Frequenzumrichter abziehen.
4. Die Lüftereinheit nach unten ziehen.
5. Die Befestigungsschrauben des Lüfters lösen.
6. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.



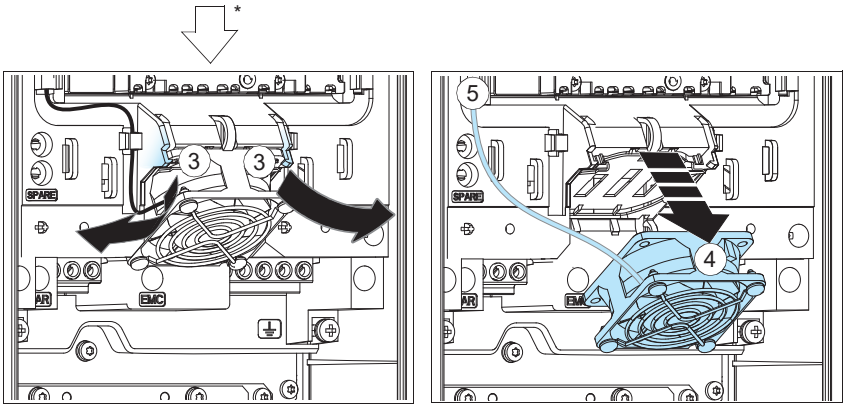


Austausch des Hilfslüfters bei Baugröße R3, IP55 (UL-Typ 12) und +C135 IP21 (UL-Typ 1)

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Frontabdeckung entfernen (siehe Vorgehensweise beim Anschluss (Seite 100)).
3. Die Halteclips lösen.
4. Heben Sie den Lüfter heraus.
5. Die Spannungsversorgungsleiter des Lüfters abziehen.
6. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.

   Hinweis: Sicherstellen, dass der Pfeil auf dem Lüfter nach unten zeigt.



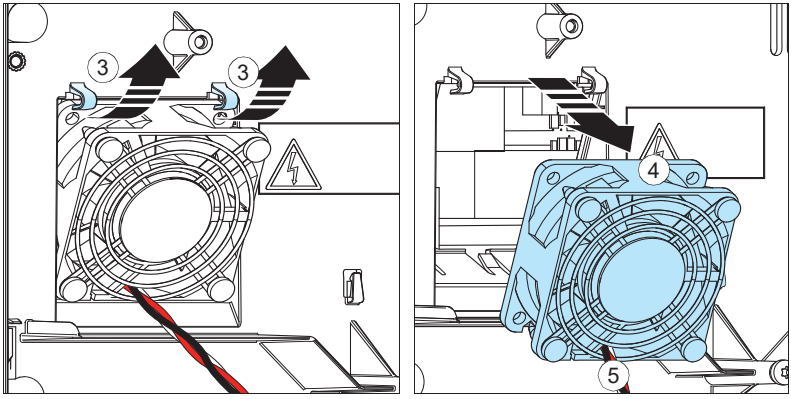
* Blasrichtung nach unten

Austausch des Hilfslüfters, Baugröße R6

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

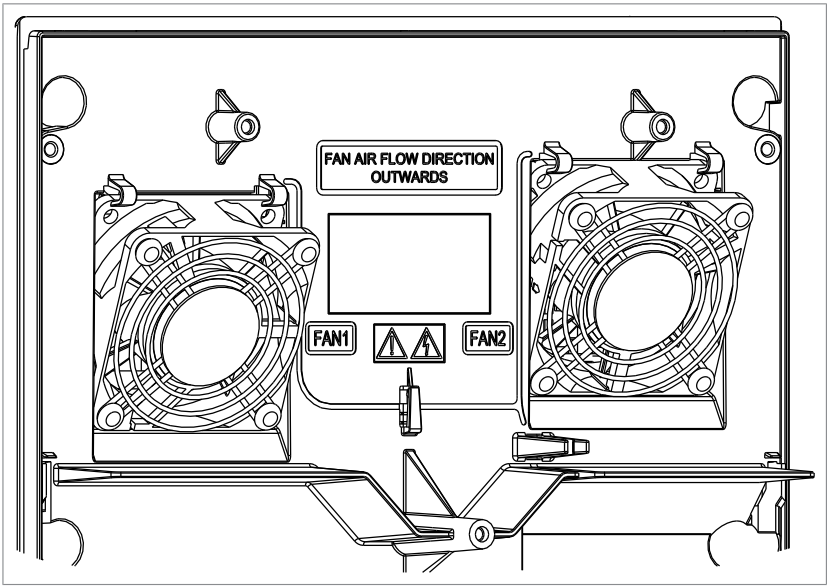
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Frontabdeckung entfernen. Siehe Abschnitt Vorgehensweise beim Anschluss (Seite 100).
3. Die Halteclips lösen.
4. Heben Sie den Lüfter heraus.
5. Die Spannungsversorgungsleiter des Lüfters abziehen.
6. Das Lüftungsgitter von dem Lüfter abnehmen.
7. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.

   Hinweis: Stellen Sie sicher, dass der Pfeil auf dem Lüfter nach oben zeigt.
8. Die Frontabdeckung wieder montieren. Siehe Abschnitt Abdeckung(en) wieder installieren (Seite 115).



Austausch des zweiten Hilfslüfters, IP55 (UL-Typ 12), Baugröße R6

Frequenzumrichter der Baugröße R6 mit IP55 (UL-Typ 12), Typ -062A-4 und -052A-4 und größer verfügen auf der rechten Seite des Bedienpanels über einen zusätzlichen Hilfslüfter (FAN2). Vorgehensweise beim Austausch siehe Austausch des Hilfslüfters, Baugröße R6 (Seite 145).

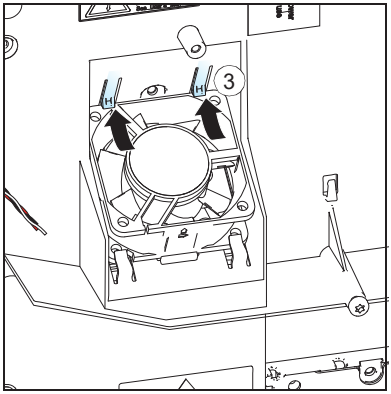


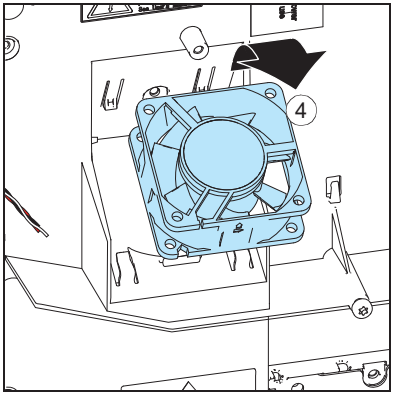
Austausch des Hilfslüfters, Baugröße R8

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Frontabdeckung entfernen. Siehe Abschnitt Vorgehensweise beim Anschluss (Seite 100).
3. Die Halteclips lösen.
4. Heben Sie den Lüfter heraus.
5. Die Spannungsversorgungsleiter des Lüfters abziehen.
6. Das Lüftungsgitter entfernen.
7. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.

   Hinweis: Stellen Sie sicher, dass der Pfeil auf dem Lüfter nach oben zeigt.
8. Vordere Abdeckungen wieder befestigen.

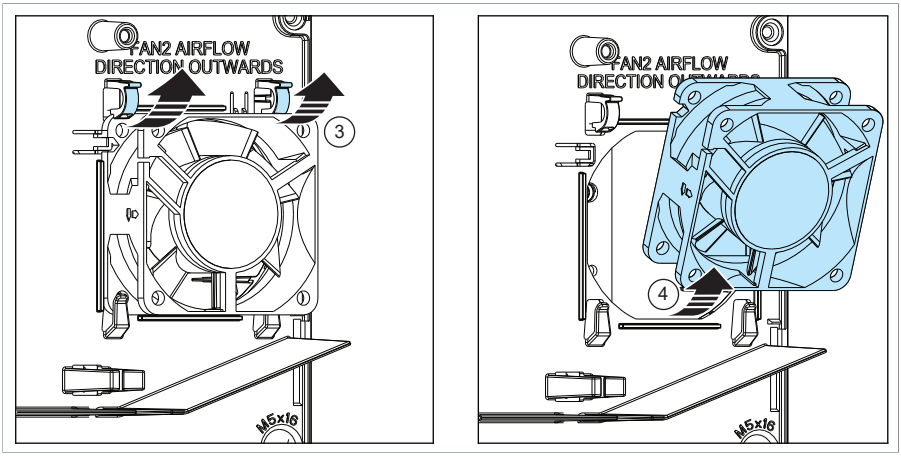




Austausch des zweiten internen Zusatzlüfters, IP55 (UL-Typ 12), Baugröße R8

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

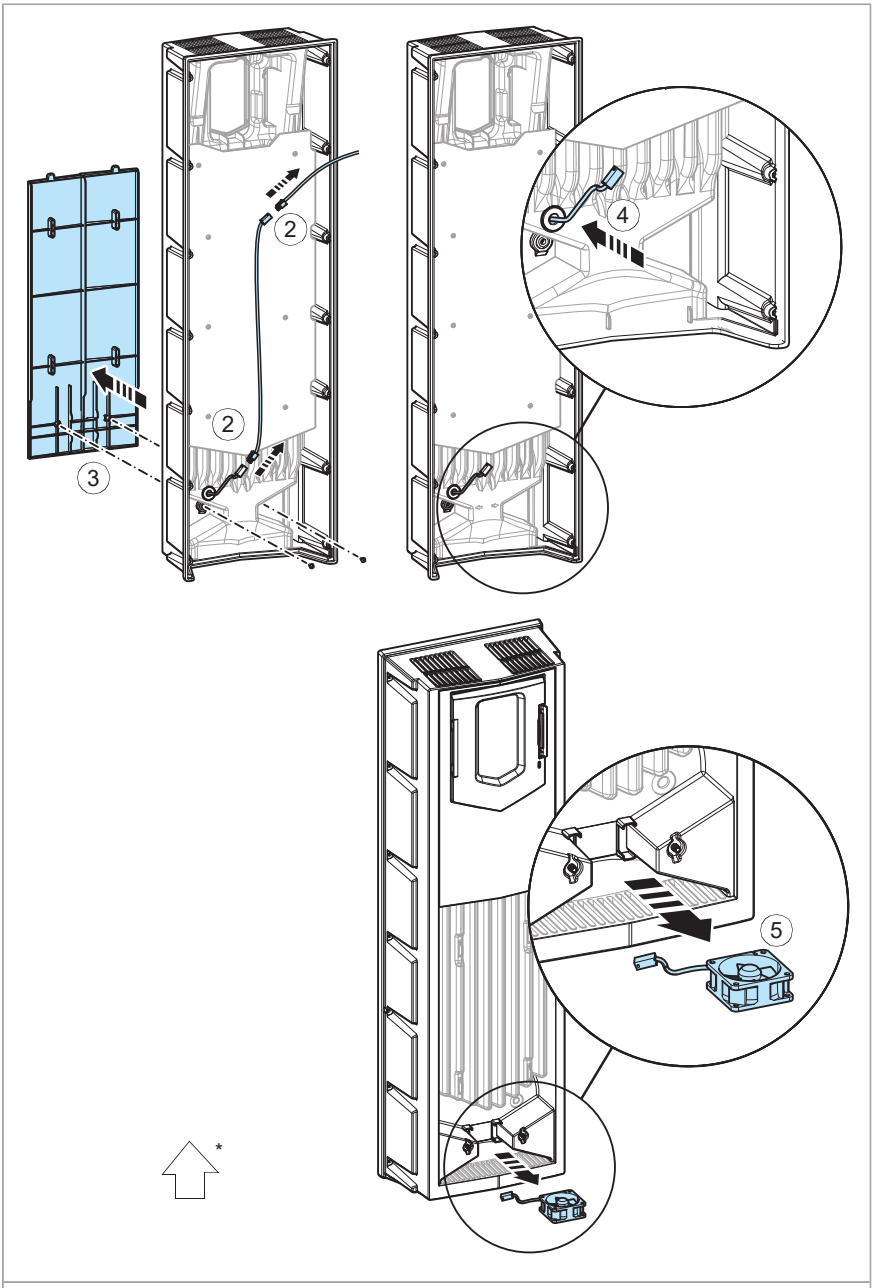
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die IP55-Frontabdeckung abnehmen, die Spannungsversorgung des Zusatzlüfters in der Abdeckung abziehen (siehe Abschnitt Austausch des Zusatzlüfters in der IP55 (UL-Typ 12) Abdeckung, Baugröße R8).
3. Die Halteclips lösen.
4. Heben Sie den Lüfter heraus.
5. Das Spannungsversorgungskabel des Lüfters vom Abzweigstecker abziehen.
6. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren. Sicherstellen, dass der Pfeil auf dem Lüfter nach außen zeigt.
7. Vordere Abdeckung befestigen.



Austausch des Zusatzlüfters, IP55 (UL-Typ 12), Baugröße R8

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die IP55 Frontabdeckung abnehmen. Die Spannungsversorgung des Zusatzlüfters abziehen.
3. Den unteren Deckel von der IP55-Abdeckung entfernen.
4. Den Leiter der Spannungsversorgung des Lüfters durch die Gummitülle ziehen.
5. Den Lüfter herausnehmen.
6. Installieren Sie den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge. Achten Sie darauf, dass der Pfeil im Lüfter nach oben zeigt.



* Der Pfeil auf dem Lüfter muss nach oben zeigen.

Kondensatoren

Der DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters ist mit Elektrolytkondensatoren ausgestattet. Betriebszeit, Belastung und Umgebungstemperatur beeinflussen die Lebensdauer der Kondensatoren. Die Lebensdauer der Kondensatoren kann durch Reduzierung der Umgebungstemperatur verlängert werden.

Einem Kondensatorausfall folgt gewöhnlich ein Schaden an der Einheit und das Auslösen der Eingangskabel-Sicherung oder eine Störungsabschaltung. Falls Sie der Meinung sind, dass Kondensatoren im Frequenzumrichter beschädigt sind, wenden Sie sich an ABB.

Kondensatoren formieren

Die Kondensatoren müssen formiert werden, wenn der Frequenzumrichter für mehr als ein Jahr nicht eingeschaltet war (gelagert oder nicht genutzt). Das Herstellungsdatum ist auf dem Typenschild angegeben. Informationen zum Formieren der Kondensatoren siehe Anweisungen für das Formieren von Kondensatoren (3AUA0000044714).

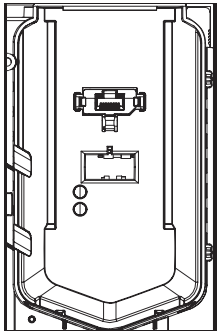
Bedienpanel

Siehe ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [Englisch).

Vorgehensweise beim Entfernen des Bedienpanels siehe Bedienpanel (Seite 37).

Frequenzumrichter-LEDs

Nach Abnahme des Bedienpanels werden eine grüne LED (POWER) und eine rote (FAULT) sichtbar. Wenn ein Bedienpanel am Frequenzumrichter angebracht ist, auf Fernsteuerung (Remote) umschalten (sonst wird eine Fehlermeldung ausgegeben) und dann das Bedienpanel entfernen, um die LEDs sehen zu können. Die Umschaltung auf Fernsteuerung ist im Firmware-Handbuch beschrieben.



In der folgenden Tabelle werden die LED-Anzeigen des Frequenzumrichters erläutert.

LEDs aus	LED leuchtet ständig		LED blinkt	
Keine Spannung	Grün (POWER)	Die Spannungsversorgung der Einheit ist eingeschaltet.	Grün (POWER)	Blinkt: Der Frequenzumrichter hat eine Warnmeldung generiert Blinkt für eine Sekunde: Frequenzumrichter auf dem Bedienpanel ausgewählt, wenn mehrere Frequenzumrichter am selben Panel-Bus angeschlossen sind.
	Rot (FAULT)	Aktive Störung im Frequenzumrichter. Zum Quittieren der Störung RESET auf dem Bedienpanel drücken oder den Frequenzumrichter ausschalten.	Rot (FAULT)	Aktive Störung im Frequenzumrichter. Zum Quittieren der Störung den Frequenzumrichter ausschalten.

Komponenten der funktionalen Sicherheit

Die Lebensdauer der Komponenten der funktionalen Sicherheit beträgt 20 Jahre, was der Zeit entspricht, während der die Ausfallraten elektronischer Komponenten konstant bleiben. Dies gilt sowohl für die Komponenten der Standardschaltung "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" als auch für alle Module, Relais und typischerweise auch für alle anderen Komponenten, die Teil der Schaltungen der funktionalen Sicherheit sind.

Mit Ablauf der Lebensdauer endet die Zertifizierung und die SIL/PL-Klassifizierung der Sicherheitsfunktion. Es bestehen folgende Optionen:

- Austausch des gesamten Frequenzumrichters sowie aller Optionsmodule der funktionalen Sicherheit und Komponenten.
- Erneuerung der Komponenten in der Sicherheitsfunktionsschaltung. In der Praxis ist dies nur bei größeren Frequenzumrichtern wirtschaftlich, die über austauschbare Leiterplatten und andere Komponenten wie Relais verfügen.

Beachten Sie, dass eventuell einige Komponenten bereits früher erneuert worden sein können, wodurch ihre Lebensdauer neu beginnt. Die verbleibende Lebensdauer der gesamten Schaltung wird jedoch durch seine älteste Komponente bestimmt.

Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer ABB Service-Vertretung.

11

Technische Daten

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die technische Spezifikation des Frequenzumrichters, d. h. die Nenndaten, Baugrößen, technischen Anforderungen sowie Vorgaben zur Erfüllung der Anforderungen für die CE- , UL und andere Kennzeichnungen.

Elektrische Nenndaten

IEC-Nenndaten

ACQ580-31-...	Baugröße	Eingangsnenndaten[1)]		Max. Strom	Scheinleistung	Nenndaten, Ausgang					
						Normalbetrieb		Leichter Überlastbetrieb		Überlastbetrieb	
		I_1		I_{max}	S_n	I_2	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A		A	kVA	A	kW	A	kW	A	kW
3-phasig, U_N = 400 V											
09A5-4	R3	8,0		12,2	6,5	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0
12A7-4	R3	10,0		16,1	8,7	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0
018A-4	R3	14,0		21,4	11,8	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5
026A-4	R3	20,0		28,8	17,3	25,0	11	23,8	11	17,0	7,5
033A-4	R6	27		42,5	22,2	32,0	15	30,4	15	25	11
039A-4	R6	33		54,4	26,3	38,0	18,5	36,1	18,5	32	15
046A-4	R6	40		64,6	31,2	45,0	22	42,8	22	38	18,5

ACQ580-31-...	Baugröße	Eingangsnenndaten[1)]		Max. Strom	Scheinleistung	Nenndaten, Ausgang					
						Normalbetrieb		Leichter Überlastbetrieb		Überlastbetrieb	
		I_1		I_{max}	S_n	I_2	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A		A	kVA	A	kW	A	kW	A	kW
062A-4	R6	51		77,5	43,0	62,0	30	58,9	30	45	22
073A-4	R6	63		105,4	50,6	73,0	37	69,4	37	62	30
088A-4	R6	76		124,1	61,0	88,0	45	83,6	45	73	37
106A-4	R8	94		150	73,4	106	55	101	55	88	45
145A-4	R8	128		181	100,5	145	75	138	75	106	55
169A-4	R8	154		247	117,1	169	90	161	90	145	75
206A-4	R8	188		287	142,7	206	110	196	110	169	90

ACQ580-31-...	Baugröße	Eingangsnenndaten[1)]		Max. Strom	Scheinleistung	Nenndaten, Ausgang			
						Leichter Überlastbetrieb		Überlastbetrieb	
		I_1		I_{max}	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A		A	kVA	A	hp	A	hp
3-phase U_n = 480 V									
09A5-4	R3	7,0		12,2	6,3	7,6	5	5,2	3
12A7-4	R3	9,0		16,1	10,0	12	7,5	7,6	5
018A-4	R3	12,0		21,4	11,6	14	10	12,0	7,5
026A-4	R3	17,0		28,8	19,1	23	15	14,0	10
033A-4	R6	24		42,5	22,4	27	20	23	15
039A-4	R6	29		54,4	28,3	34	25	27	20
046A-4	R6	34		64,6	36,6	44	30	34	25
062A-4	R6	44		77,5	43,2	52	40	44	30
073A-4	R6	54		105,4	54,0	65	50	52	40
088A-4	R6	66		124,1	64,0	77	60	65	50
106A-4	R8	82		150	79,8	96	75	77	60
145A-4	R8	111		181	103,1	124	100	96	75
169A-4	R8	134		247	129,7	156	125	124	100
206A-4	R8	163		287	149,6	180	150	156	125

UL (NEC)-Nenndaten

ACQ580-31-...	Baugröße	Eingangsnenndaten[1)]		Max. Strom	Scheinleistung	Nenndaten, Ausgang			
						Leichter Überlastbetrieb		Überlastbetrieb	
		I_1		I_{max}	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A		A	kVA	A	hp	A	hp
3-phasig U_n = 208/ 230 V									
017A-2	R3	14		22,6	6,0	16,7	5	10,6	3
024A-2	R3	20		28,8	8,7	24,2	7,5	16,7	5
031A-2	R6	28		43,6	11,1	30,8	10	24,2	7,5
046A-2	R6	40		62,4	16,6	46,2	15	30,8	10
059A-2	R6	53		83,2	21,4	59,4	20	46,2	15
075A-2	R6	66		107	26,9	74,8	25	59,4	20
088A-2	R6	76		124	31,7	88	30	74,8	25
114A-2	R8	98		158	41,1	114	40	88	30
143A-2	R8	128		181	51,5	143	50	114	40
169A-2	R8	152		247	60,9	169	60	143	50
211A-2	R8	188		287	76,0	211	75	169	60
3-phase U_n = 480 V									
07A6-4	R3	7,0		9,5	6,3	7,6	5	5,2	3
012A-4	R3	9,0		15,0	10,0	12	7,5	7,6	5
014A-4	R3	12,0		20,4	11,6	14	10	12,0	7,5
023A-4	R3	17,0		28,8	19,1	23	15	14,0	10
027A-4	R6	24		39,1	22,4	27	20	23	15
034A-4	R6	29		45,9	28,3	34	25	27	20
044A-4	R6	34		57,8	36,6	44	30	34	25
052A-4	R6	44		74,8	43,2	52	40	44	30
065A-4	R6	54		88,4	54,0	65	50	52	40
077A-4	R6	66		110,5	64,0	77	60	65	50
096A-4	R8	82		130,9	79,8	96	75	77	60
124A-4	R8	111		163,2	103,1	124	100	96	75
156A-4	R8	134		210,8	129,7	156	125	124	100
180A-4	R8	163		265,2	149,6	180	150	156	125

1) Bei Erhöhung der DC-Spannung kann der Frequenzumrichter einen höheren Eingangsstrom ziehen als auf dem Typenschild angegeben. Dies ist der Fall, wenn der Motor dauerhaft im oder nahe am Feldschwächbereich läuft und der Frequenzumrichter mit Nennlast oder fast Nennlast läuft. Dies kann durch bestimmte Kombinationen von DC-Spannungserhöhungen und vom Frequenzumrichtertyp abhängigen Leistungsminderungskurven bedingt sein.

Der Anstieg des Eingangsstroms kann zu einer Erwärmung der Einspeisekabel und Sicherungen führen. Wählen Sie ein Einspeisekabel und Sicherungen entsprechend dem höheren Eingangsstrom aus, der durch die DC-Spannungserhöhung verursacht wird, um eine Erwärmung zu vermeiden Siehe hierzu ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 and ACQ580-34 drives product note on DC voltage boost (3AXD50000769407 [Englisch]).

Definitionen

U_N	Eingangsnennspannung des Frequenzumrichters. Eingangsspannungsbereich siehe Abschnitt Spezifikation des elektrischen Netzes (Seite 180). 50 Hz bei IEC-Nenndaten, 60 Hz bei UL-(NEC)-Nenndaten.
I_1	Eingangsnennstrom (eff.) bei 40 °C (104 °F) Effektiver Dauereingangsstrom (für Abmessungen der Kabel und Sicherungen).
I_2	Nennausgangsstrom (Dauerbetrieb, ohne Überlast)
I_{max}	Maximaler Ausgangsstrom. Zwei Sekunden lang beim Start vorhanden. Nach dem Start so lange verfügbar, wie es die Frequenzumrichter-Temperatur zulässt.
S_n	Scheinleistung bei Nennlast
P_N	Typische Motorleistung (keine Überlast). Die Leistungsnenndaten in Kilowatt gelten für die meisten 4-poligen IEC-Motoren. Die HP-Nenndaten gelten für die meisten 4-poligen NEMA-Motoren.
I_{Ld}	Maximalstrom bei 10 % Überlast für eine Minute alle zehn Minuten zulässig, wenn Parameter 97.02 Minimale Schaltfrequenz auf maximal 2 kHz eingestellt ist
P_{Ld}	Typische Motorleistung bei leichtem Überlastbetrieb (10% Überlast). Die Leistungsnenndaten in Kilowatt gelten für die meisten 4-poligen IEC-Motoren. Die HP-Nenndaten gelten für die meisten 4-poligen NEMA-Motoren mit 460 V.
I_{Hd}	Maximalstrom bei 50% Überlast, alle zehn Minuten für eine Minute zulässig. 1) Maximalstrom bei 30% Überlast, alle zehn Minuten für eine Minute zulässig 2) Maximalstrom bei 25% Überlast, alle zehn Minuten für eine Minute zulässig
P_{Hd}	Typische Motorleistung bei Überlastbetrieb (50% Überlast). Die Leistungsnenndaten in Kilowatt gelten für die meisten 4-poligen IEC-Motoren. Die HP-Nenndaten gelten für die meisten 4-poligen NEMA-Motoren mit 460 V.

Leistungsangaben

Die Dimensionierung des Frequenzumrichter erfolgt auf der Basis des Motornennstroms, der Spannung und der Motornennleistung. Um die in der Nenndatentabelle angegebene Motornennleistung zu erreichen, muss der Nennstrom des Frequenzumrichters größer oder gleich dem Motornennstrom sein. Genauso muss die Nennleistung des Frequenzumrichters größer oder gleich der Motornennleistung sein. Die Leistungsnennwerte sind unabhängig von der Netzspannung innerhalb eines Spannungsbereichs die gleichen.

ABB empfiehlt für die Auswahl der Kombination aus Frequenzumrichter und Motor für das erforderliche Bewegungsprofil die Verwendung des PC-Programms DriveSize, das unter http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize verfügbar ist.

Leistungsminderung

Die Belastbarkeit (I_2, I_{Ld}, I_{Hd}) verringert sich, wie nachfolgend definiert, in bestimmten Situationen. I_{max} wird nicht gemindert. Wenn die volle Motorleistung erforderlich ist, muss der Frequenzumrichter überdimensioniert werden, sodass der geminderte Wert ausreichend ist.

Kumulierte Leistungsminderungen

Ein Beispiel für eine kumulative Leistungsminderung (Schaltfrequenz plus Reduzierung aufgrund der Höhe) ist nachfolgend dargestellt.

Wenn Ihre Anwendung einen Motor-Dauerstrom von 12,0 A bei einer Schaltfrequenz von 8 kHz benötigt, die Einspeisespannung 400 V beträgt und sich der Frequenzumrichter in einer Höhe von 1500 m befindet, berechnen Sie die entsprechende Frequenzumrichtergröße, wie folgt.

Siehe Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Schaltfrequenz (Seite 160).

Der erforderliche Mindeststrom beträgt 12,0 A / 0,7 = 17,2 A, wobei 0,7 die Leistungsminderung bei 8 kHz Schaltfrequenz ist (Baugröße R3)

Siehe Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe (Seite 159).

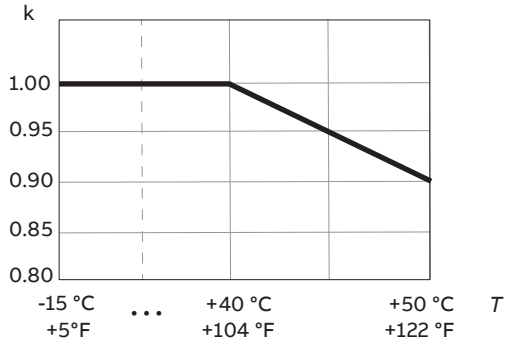
Der Minderungsfaktor bei 1500 m beträgt
$k = 1 - \frac{1500 - 1000\ m}{10000\ m}$
= 0,95.

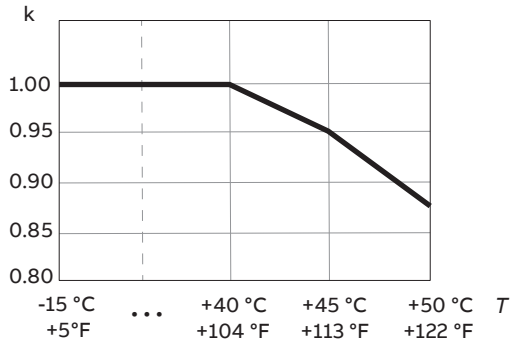
Der erforderliche Mindeststrom beträgt dann 17,2 A / 0,95 = 18,1 A.

Der Nennstrom des Frequenzumrichtertyps -025A-4 liegt über dem geforderten Strom von 18,1 A.

Durch die Umgebungslufttemperatur bedingte Leistungsminderung

Temperaturbereich	Leistungsminderung
Alle Frequenzumrichter außer Frequenzumrichtertyp IP55 (UL-Typ 12) -206A-4	
bis +40 °C (+104 °F)	Keine Leistungsminderung

Temperaturbereich	Leistungsminderung
+40…+50 °C (+104…+122 °F)	Leistungsminderung um 1 % pro zusätzlichem 1 °C (1,8 °F) Der Ausgangsstrom wird durch Multiplikation des in der Nenndatentabelle angegebenen Stroms mit dem Leistungsminderungsfaktor (k im folgenden Diagramm) errechnet. 

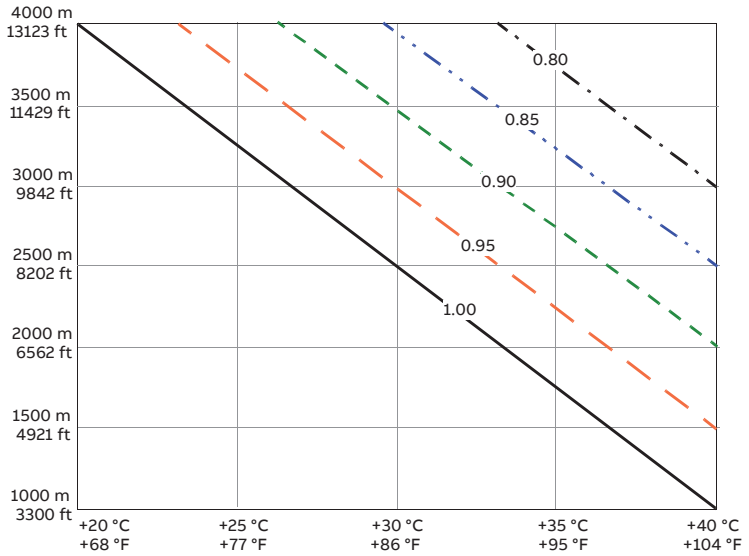
Temperaturbereich	Leistungsminderung
Frequenzumrichtertyp IP55 (UL-Typ 12) -206A-4	
bis +40 °C (+104 °F)	Keine Leistungsminderung
+40 … +50 °C (+104 … +122 °F)	Im Temperaturbereich +40 … +45 °C ist eine Reduzierung von 1% pro zusätzlichem 1 °C (1,8 °F) erforderlich. Im Temperaturbereich +45 … +50 °C ist eine Reduzierung von 1,5% pro zusätzlichem 1°C (1,8 °F) erforderlich. Der Ausgangsstrom wird durch Multiplikation des in der Nenndatentabelle angegebenen Stroms mit dem Leistungsminderungsfaktor (k im folgenden Diagramm) errechnet. 

Hinweis: Bei einer Umgebungstemperatur über +40 °C (+104 °F) müssen die Leistungskabel mindestens für 90 °C (194 °F) ausgelegt sein.

Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe

Bei Aufstellhöhen über 1000 m (3281 ft) NHN beträgt die Minderung des Ausgangsstroms 1 Prozent pro weiteren 100 m (328 ft). Beispielsweise beträgt der Minderungsfaktor bei 1500 m (4921 ft) 0,95. Die maximal zulässige Aufstellhöhe ist in den technischen Daten angegeben.

Wenn die Umgebungstemperatur unter +40 °C (104 °F) liegt, kann die Leistungsminderung um 1,5 Prozent pro 1 °C (1,8 °F) geringerer Temperatur reduziert werden. Nachfolgend sind Leistungsminderungskurven für unterschiedliche Höhen dargestellt.



———	Minderungsfaktor 1,00
– – –	Minderungsfaktor 0,95
– – –	Minderungsfaktor 0,90
– · – · –	Minderungsfaktor 0,85
– · – · –	Minderungsfaktor 0,80

Verwenden Sie das PC-Tool DriveSize für eine genauere Berechnung der Leistungsminderung.

Ausgangsstrom wird durch Multiplikation des in der Nenndaten-Tabelle angegebenen Stroms mit dem Minderungsfaktor *k* errechnet:

$$k = 1 - \frac{x - 1000\ m}{10000\ m} \qquad k = 1 - \frac{x - 3281\ ft}{32810\ ft}$$

Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Schaltfrequenz

Der Ausgangsstrom wird durch Multiplikation des in der Nenndatentabelle angegebenen Stroms mit dem in der folgenden Tabelle angegebenen Leistungsminderungsfaktor errechnet.

Hinweis: Eine Änderung der Mindestschaltfrequenz mit Parameter 97.02 Minimum switching frequency erfordert eine Leistungsminderung entsprechend der folgenden Tabelle. Die Änderung des Parameters 97.01 Switching frequency reference erfordert keine Leistungsminderung.

IEC-Nenndaten						
ACQ580-31-...	**Minderungsfaktor (k) für minimale Schaltfrequenzen**					**Baugröße**
	1 kHz	**2 kHz**	**4 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	
3-phasig, U_N = 400 V						
09A5-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
12A7-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
018A-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
026A-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
033A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
039A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
046A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
062A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
073A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
088A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
106A-4	1,0	1,0	1,0	1,00	-	R8
145A-4	1,0	1,0	1,0	0,84	-	R8
169A-4	1,0	1,0	1,0	0,72	-	R8
3-phasig, U_N = 480 V						
09A5-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
12A7-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
018A-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
026A-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3

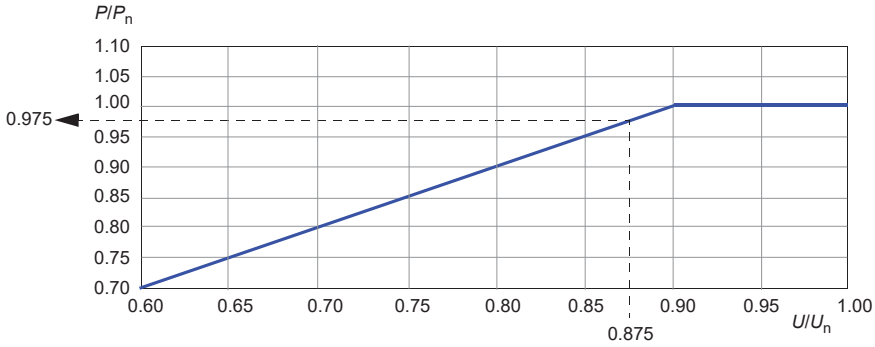
IEC-Nenndaten						
ACQ580-31-...	**Minderungsfaktor (k) für minimale Schaltfrequenzen**					**Baugröße**
	1 kHz	**2 kHz**	**4 kHz**	**8 kHz**	**12 kHz**	
033A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
039A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
046A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
062A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
073A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
088A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
106A-4	1,0	1,0	1,0	1,00	-	R8
145A-4	1,0	1,0	1,0	0,84	-	R8
169A-4	1,0	1,0	1,0	0,72	-	R8
206A-4	1,0	1,0	1,0	0,63	-	R8

Minderung bei Erhöhung der Ausgangsspannung

Der Frequenzumrichter kann eine höhere Motorspannung als die Nennspannung ausgeben. Dies kann eine Reduzierung der Frequenzumrichterleistung entsprechend der Differenz zwischen der Versorgungsspannung und der Ausgangsspannung zum Motor bei Dauerbetrieb erfordern.

Frequenzumrichtertypen 208/230 V, 400 V und 480 V

Diese Grafik zeigt die erforderliche Leistungsminderung bei den Frequenzumrichtertypen 208/230 V, 400 V und 480 V.



U	Tatsächliche in den Frequenzumrichter eingehende Einspeisespannung. (Nenndaten: U = 208/230 Voder U = 400 V oder U = 480 V, wenn sich P_n auf die in den UL- (NEC)-Tabellen angegebenen Nennleistungswerte bezieht.)
U_N	Motornennspannung oder erforderliche Frequenzumrichter-Ausgangsspannung

P	Reduzierte Ausgangsleistung des Frequenzumrichters
P_N	Nennleistung des Frequenzumrichters.

Beispiel 1: P_n für -206A-4 beträgt 110 kW. Die Einspeisespannung (U) beträgt 350 V. Die Motornennspannung beträgt 400 V.

Berechnen Sie das Verhältnis zwischen der Einspeisespannung und der erforderlichen Ausgangsspannung wie folgt: U/U_n = 350 V / 400 V = 0,875. Aus der Grafik ist ersichtlich, dass P/P_n = 0,975.

Die reduzierte Leistung P = 0,975 × 110 kW = 107 kW.

Um die Ausgangsspannung zu erhöhen, damit sie der Nenneinspeisespannung von 400 V entspricht, erhöhen Sie die DC-Spannung auf 400 V × √2 = 567 V.

Beispiel 2: P_n beträgt 75 hp beim -096A-4. Die Einspeisespannung (U) beträgt 450 V.

U/U_n = 450 V / 480 V = 0,938. Aus der Grafik ist ersichtlich, dass P/P_n = 1,00.

Die reduzierte Leistung P = 1,00 × 75 hp = 75 hp.

Um die Ausgangsspannung zu erhöhen, damit sie der Nenneinspeisespannung von 480 V entspricht, erhöhen Sie die DC-Spannung auf 480 V × √2 = 679 V.

Sicherungen (IEC)

Sicherungen schützen das Eingangskabel bei Kurzschluss. Außerdem begrenzen sie Schäden am Frequenzumrichter und verhindern Schäden an angeschlossenen Geräten bei einem Kurzschluss innerhalb des Frequenzumrichters. ABB empfiehlt die nachfolgend genannten flinken aR-Sicherungen. gG-Sicherungen können bei Baugröße R3 verwendet werden, wenn sie schnell genug reagieren (max. 0,1 Sekunden). Die Ansprechzeit hängt von der Netzimpedanz und dem Querschnitt und der Länge des Einspeisekabels ab. Befolgen Sie die örtlichen Vorschriften.

Hinweis: Sie können Sicherungen anderer Hersteller verwenden, wenn sie den Nennwerten entsprechen und die Schmelzkurve der Sicherung nicht die Schmelzkurve der in der Tabelle angegebenen Sicherung übersteigt.

aR-Sicherungen DIN 43653 zur Schraubbefestigung

ACQ580-31-...	Min. Kurzschluss-Strom [1]	Eingangs-strom	Ultraflinke (aR) Sicherungen mit Bolzenbefestigung (eine Sicherung pro Phase)				
			Nenn-strom	I^2t	Nennspan-nung	Typ Buss-mann	Typ DIN 43653
	A	A	A	A^2s	V		
3-phasig, U_N = 400 V							
09A5-4	70	8,0	10	25,5	690	170M1308	000
12A7-4	70	10,0	16	48	690	170M1309	000
018A-4	70	14,0	25	130	690	170M1311	000
026A-4	100	20,0	25	130	690	170M1311	000
033A-4	110	27,0	40	460	690	170M1313	000
039A-4	210	33,0	63	1450	690	170M1315	000
046A-4	300	40,0	63	1450	690	170M1315	000
062A-4	300	51,0	80	2550	690	170M1316	000
073A-4	400	63,0	100	4650	690	170M1317	000
088A-4	700	76,0	125	8500	690	170M1318	000
106A-4	700	94	160	16000	690	170M1319	000
145A-4	970	128	200	15000	690	170M3015	000
169A-4	1100	154	250	28500	690	170M3016	00
206A-4	1600	188	315	46500	690	170M3017	00

[1] Mindestkurzschlussstrom des Netzes

aR-Sicherungen DIN 43620, Typ Messersicherung

ACQ580-31-...	Min. Kurzschluss-Strom [1]	Eingangsstrom	Ultraflinke (aR) Sicherungen, Typ Flachstecksicherung (eine Sicherung pro Phase)				
			Nennstrom	I^2t	Nennspannung	Bussmann-Typ	Typ DIN 43620
	A	A	A	A^2s	V		
3-phasig, U_N = 400 V							
09A5-4	65	8,0	25	130	690	170M1561	000
12A7-4	65	10,0	25	130	690	170M1561	000
018A-4	120	14,0	40	460	690	170M1563	000
026A-4	120	20,0	40	460	690	170M1563	000
033A-4	170	27,0	63	1450	690	170M1565	000
039A-4	170	33,0	63	1450	690	170M1565	000
046A-4	280	40,0	80	2550	690	170M1566	000
062A-4	380	51,0	100	4650	690	170M1567	000
073A-4	500	63,0	125	8500	690	170M1568	000
088A-4	700	76,0	160	16000	690	170M1569	000
106A-4	700	94	160	16500	690	170M1569	000
145A-4	900	128	315	46500	690	170M3817	000
169A-4	1900	154	400	79000	690	170M5808	2
206A-4	2200	188	450	155000	690	170M5809	2

1) Mindestkurzschlussstrom des Netzes

gG-Sicherungen DIN 43620, Typ Messersicherung

gG-Sicherungen können bei Baugröße R3 verwendet werden, wenn sie schnell genug reagieren (max. 0,1 Sekunden). ABB empfiehlt jedoch aR-Sicherungen. **gG-Sicherungen sind bei den Baugrößen R6 und R8 nicht zulässig.**

ACQ580-31-...	Min. Kurzschluss-Strom [1]	Eingangsstrom	gG-Sicherungen (eine Sicherung pro Phase)				
			Nennstrom	I^2t	Nennspannung	ABB-Typ	IEC 60269 Größe
	A	A	A	A^2s	V		
3-phasig, U_N = 400 V							
09A5-4	128	8,0	16	740	500	OFAF000H16	000
12A7-4	128	10,0	16	740	500	OFAF000H16	000
018A-4	200	14,0	25	2500	500	OFAF000H25	000
026A-4	256	20,0	32	4000	500	OFAF000H32	000

1) Mindestkurzschlussstrom der Installation

Berechnung des Kurzschluss-Stroms der Installation

Stellen Sie sicher, dass der Kurzschlussstrom der Anlage mindestens den in der Sicherungstabelle angegebenen Wert hat.

Der Kurzschluss-Strom der Installation kann folgendermaßen berechnet werden:

$$I_{k2\text{-}ph} = \frac{U}{2 \cdot \sqrt{R_c^2 + (Z_k + X_c)^2}}$$

dabei sind

$I_{k2\text{-}ph}$	Kurzschluss-Strom bei symmetrischem Zwei-Phasen-Kurzschluss
U	Außenleiterspannung des Netzes (V)
R_c	Kabelwiderstand (Ohm)
Z_k	$Z_k = z_k \cdot U_n^2 / S_n$ = Transformatorimpedanz (Ohm)
z_k	Transformatorimpedanz (%)
U_N	Nennspannung des Transformators (V)
S_n	Nenn-Scheinleistung des Transformators (kVA)
X_c	Kabelreaktanz (Ohm)

Berechnungsbeispiel

Frequenzumrichter:

- ACQ580-31-145A-4

- Einspeisespannung = 410 V

Transformator:

- Nennleistung S_n = 600 kVA
- Sekundärnennspannung (zur Spannungsversorgung des Frequenzumrichters) U_n = 430 V
- Transformatorimpedanz z_k = 7,2%

Einspeisekabel:

- Länge = 170 m
- Widerstand/Länge = 0,398 Ohm/km
- Blindwiderstand/Länge = 0,082 Ohm/km.

$$Z_k = z_k \cdot \frac{U_N^2}{S_N} = 0.072 \cdot \frac{(430\ \text{V})^2}{600\ \text{kVA}} = 22.19\ \text{mohm}$$

$$R_c = 170\ \text{m} \cdot 0.398\ \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 67.66\ \text{mohm}$$

$$X_c = 170\ \text{m} \cdot 0.082\ \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 13.94\ \text{mohm}$$

$$I_{k2\text{-}ph} = \frac{410\ \text{V}}{2 \cdot \sqrt{(67.66\ \text{mohm})^2 + (22.19\ \text{mohm} + 13.94\ \text{mohm})^2}} = 2.7\ \text{kA}$$

Der berechnete Kurzschluss-Strom von 2,7 kA ist höher als der Mindestkurzschluss-Strom des aR-Sicherungstyps 170M3817 (900 A). -> Es kann eine 690 V aR-Sicherung (Bussmann 170M3817) verwendet werden.

Sicherungsautomaten und Leistungsschalter (IEC)

ABB Sicherungsautomaten, Kompaktleistungsschalter (MCCB)

Dieser Abschnitt gilt nicht für den nordamerikanischen Markt.

Die Schutzcharakteristik von Leistungsschaltern ist vom Typ, der Konstruktion und den Einstellungen des Schalters abhängig. Es gibt auch Einschränkungen hinsichtlich der Kurzschluss-Kapazität des Einspeisenetzes.

WARNUNG!
Bedingt durch das Betriebsprinzip und Konstruktion von Leistungsschaltern, unabhängig vom Hersteller, können bei einem Kurzschluss heiße ionisierte Gase aus dem Gehäuse des Schalters austreten. Für einen sicheren Betrieb erfordern Installation und Platzierung der Schalter besondere Aufmerksamkeit. Befolgen Sie die Anweisungen des Herstellers.

Hinweis:

- Die Tabellenangaben sind die Maximalwerte des jeweiligen Leistungsschalters an.
- Leistungsschalter mit gleicher Baugröße und Unterbrechungsleistung mit niedrigeren Nennstromwerten sind ebenfalls zulässig.
- Die Verwendung eines Leistungsschalters mit einem niedrigeren KAIC-Wert ist nicht zulässig, auch wenn der verfügbare Kurzschlussstrom weniger als 65 kA beträgt.
- Den Leistungsschalter-Konfigurator von ABB finden Sie unter: https://lowvoltage-configurator.tnb.com/configurator/#/config/tmax_xt.

Sie dürfen die unten aufgeführten Leistungsschalter/Schutzschalter verwenden. Andere Leistungsschalter/Schutzschalter können für den Frequenzumrichter verwendet werden, sofern sie die gleichen elektrischen Eigenschaften aufweisen. ABB übernimmt keine Haftung für die korrekte Funktion und die Schutzwirkung von Leistungsschaltern/Schutzschaltern, die nicht unten aufgeführt sind. Wenn die von ABB gegebenen Empfehlungen nicht beachtet werden, können beim Einsatz des Frequenzumrichters Probleme auftreten, die durch die Gewährleistung nicht abgedeckt sind.

ACQ580-31-...	Baugröße	ABB Kompaktleistungsschalter (Tmax)	
		Typ	kA [1)]
U_n = 400 V			
09A5-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	65
12A7-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	65
018A-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	65
026A-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	65
033A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65

ACQ580-31-...	Baugröße	ABB Kompaktleistungsschalter (Tmax)	
		Typ	kA [1]
039A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
046A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
062A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
073A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
088A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
106A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I In 250A	65
145A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I In 250A	65
169A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I In 250A	65
206A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I In 250A	65
U_n = 480 V			
09A5-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	65
12A7-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	65
018A-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	65
026A-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	65
033A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
039A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
046A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
062A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
073A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
088A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
106A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I In 250A	65
145A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I In 250A	65
169A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I In 250A	65
206A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I In 250A	65

[1] Maximal zulässiger, bedingter Bemessungskurzschlussstrom (IEC 61800-5-1) des Netzes.

Abmessungen, Gewichte und erforderliche Abstände

Baugröße	Gewicht	Gewicht	Höhe	Höhe	Breite	Breite	Tiefe	Tiefe
	kg	lb	mm	in	mm	in	mm	in
IP21 (UL Typ 1)								
R3	21,3	47	495	19,49	205	8,07	354	13,94
R6	61	135	771	30,35	252	9,92	392	15,44
R8	118	260	965	38	300	11,81	438	17,24
IP55 (UL-Typ 12), Option +B056 [1)]								
R3	21,3	47	495	19,49	205	8,07	360	14,17
R6	63	139	771	30,35	252	9,92	448	17,65
R8	124	273	965	38	300	11,81	496	19,53
IP20 (Option +P940)								
R3	18,3	40,34	490	19	203	7,99	349	13,74
R6	59	131	771	30,35	252	9,92	358	14
R8	115	254	965	38	300	11,81	430	16,93

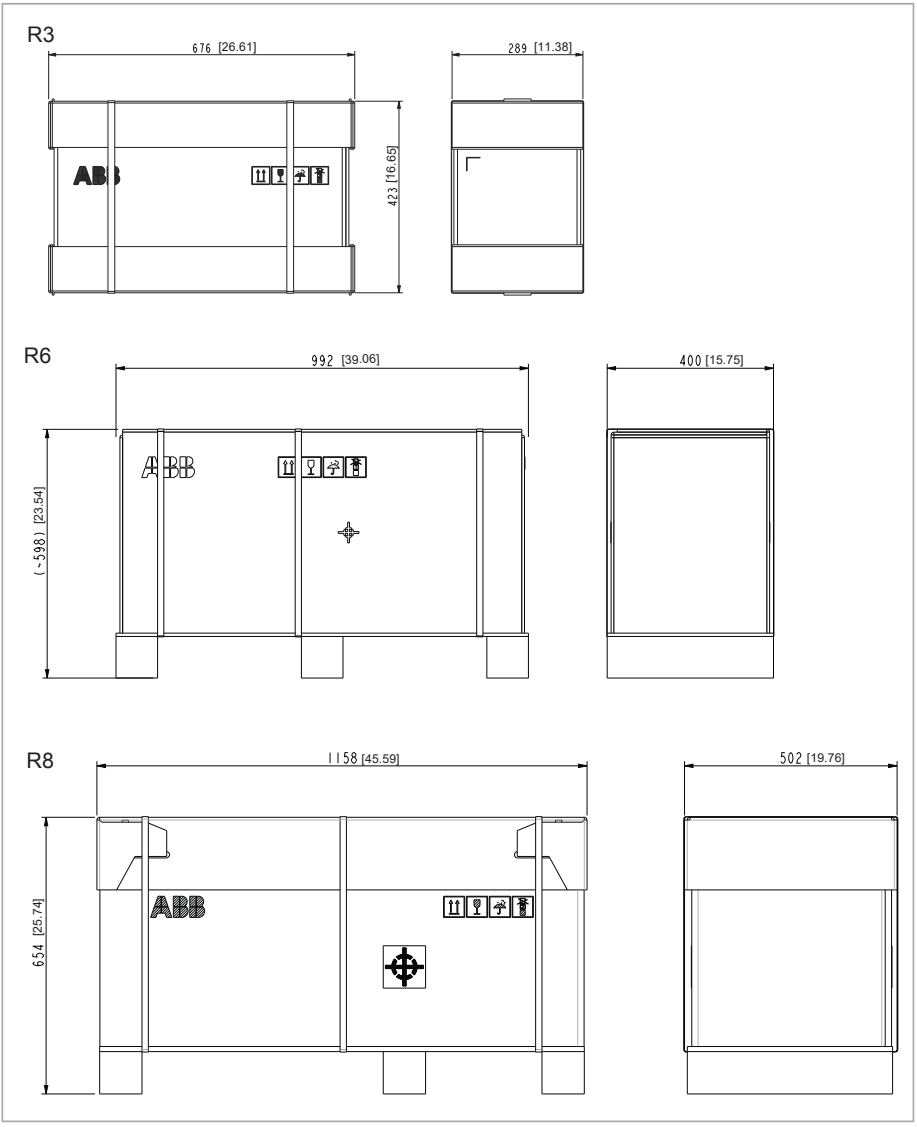
1) Haube nicht enthalten

Baugröße	Gewicht des Frequenzumrichters mit Flansch-Montagesatz (Option +C135)			
	IP21	UL-Typ 1	IP55	UL-Typ 12
	kg	lb	kg	lb
R3	25,35	56,89	25,35	56
R6	66,80	148	68,88	152
R8	125,90	277,56	131,90	291

Erforderliche Abstände

Siehe Abschnitt Erforderliche Abstände (Seite 46).

Paketabmessungen und Gewichte



Baugröße	Paketgewicht	
	kg	lb
R3	23,4	51,6
R6	74,8	164,9
R8	136 [1]	299,8 [2]

[1] für die Typen -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 121 kg
[2] für die Typen -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 266,8 lb

Verlustleistung, Kühldaten und Geräuschpegel

Die Kühlluft strömt von unten nach oben.

Diese Tabelle enthält typische Verlustleistungswerte, den erforderlichen Luftstrom und das Geräusch bei Nennleistung des Frequenzumrichters. Die Verlustleistungswerte können je nach Spannung, Kabelbedingungen, Motorwirkungsgrad und Leistungsfaktor variieren. Um genauere Werte für gegebene Bedingungen zu erhalten, verwenden Sie das Tool ABB DriveSize (http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize).

IEC						
ACQ580-31-...	Typische Verlustleistung [1]		Luftmenge		Geräuschpegel	Baugröße
	W	BTU/h	m^3/h	ft^3/min	dB(A)	
U_n = 400 V						
09A5-4	265	904	361	212	57	R3
12A7-4	429	1464	361	212	57	R3
018A-4	436	1488	361	212	57	R3
026A-4	792	2702	361	212	57	R3
033A-4	629	2146	550	324	71	R6
039A-4	812	2771	550	324	71	R6
046A-4	1063	3627	550	324	71	R6
062A-4	1093	3729	550	324	71	R6
073A-4	1419	4842	550	324	71	R6
088A-4	1967	6712	550	324	71	R6
106A-4	1574	5371	860/913 [2]	506/537 [2]	68	R8
145A-4	2577	8793	860/913 [2]	506/537 [2]	68	R8
169A-4	2963	10110	860/913 [2]	506/537 [2]	68	R8

IEC						
ACQ580-31-...	**Typische Verlustleistung [1)]**		**Luftmenge**		**Geräuschpegel**	**Baugröße**
	W	**BTU/h**	**m^3/h**	**ft^3/min**	**dB(A)**	
206A-4	3566	12168	860/913 [2)]	506/537 [2)]	68	R8
U_n = 480 V						
09A5-4	265	904	361	212	57	R3
12A7-4	429	1464	361	212	57	R3
018A-4	436	1488	361	212	57	R3
026A-4	792	2702	361	212	57	R3
033A-4	629	2146	361	212	65	R6
039A-4	812	2771	550	324	71	R6
046A-4	1063	3627	550	324	71	R6
062A-4	1093	3729	550	324	71	R6
073A-4	1419	4842	550	324	71	R6
088A-4	1967	6712	550	324	71	R6
106A-4	1574	5371	860/913 [2)]	506/537 [2)]	68	R8
145A-4	2577	8793	860/913 [2)]	506/537 [2)]	68	R8
169A-4	2963	10110	860/913 [2)]	506/537 [2)]	68	R8
206A-4	3566	12168	860/913 [2)]	506/537 [2)]	68	R8

1) Typische Frequenzumrichterverluste bei einem Betrieb von 90 % der Motornennfrequenz und 100 % Nennausgangsstrom des Motors.

2) IP21/IP55

Kühlluftstrom und Verlustleistung mit Flanschmontage (Option +C135)

ACQ580-31-...	**Verlustleistung (Option +C135)**		**Luftstrom (Option +C135)**				**Baugröße**
	Kühlkörper	**Vorderseite**	**Kühlkörper**		**Vorderseite**		
	W	**W**	**m^3/h**	**ft^3/min**	**m^3/h**	**ft^3/min**	
UL-(NEC)-Nenndaten U_n = 208/230 V							
017A-2	264	41	361	212	0	0	R3
024A-2	417	44	361	212	0	0	R3
031A-2	456	45	498	293	52	31	R6
046A-2	695	49	498	293	52	31	R6

ACQ580-31-...	Verlustleistung (Option +C135)		Luftstrom (Option +C135)				Baugröße
	Kühlkörper	Vorderseite	Kühlkörper		Vorderseite		
	W	W	m^3/h	ft^3/min	m^3/h	ft^3/min	
059A-2	842	52	498	293	52	31	R6
075A-2	1186	60	498	293	52	31	R6
088A-2	1520	68	498	293	52	31	R6
114A-2	1498	67	800	471	113	66	R8
143A-2	2396	92	800	471	113	66	R8
169A-2	2565	97	800	471	113	66	R8
211A-2	3241	120	800	471	113	66	R8
IEC-Nenndaten U_n = 400 V							
09A5-4	150	40	361	212	0	0	R3
12A7-4	252	41	361	212	0	0	R3
018A-4	317	42	361	212	0	0	R3
026A-4	497	46	361	212	0	0	R3
033A-4	542	47	498	293	52	31	R6
039A-4	666	49	498	293	52	31	R6
046A-4	824	52	498	293	52	31	R6
062A-4	996	56	498	293	52	31	R6
073A-4	1401	65	498	293	52	31	R6
088A-4	1793	75	498	293	52	31	R6
106A-4	1767	74	800	471	113	66	R8
145A-4	2822	105	800	471	113	66	R8
169A-4	3020	112	800	471	113	66	R8
206A-4	3813	141	800	471	113	66	R8
IEC-Nenndaten U_n = 480 V							
09A5-4	144	39	361	212	0	0	R3
12A7-4	202	40	361	212	0	0	R3
018A-4	244	41	361	212	0	0	R3
026A-4	393	44	361	212	0	0	R3
033A-4	542	47	498	293	52	31	R6
039A-4	627	48	498	293	52	31	R6

ACQ580-31-...	Verlustleistung (Option +C135)		Luftstrom (Option +C135)				Baugröße
	Kühlkörper	Vorderseite	Kühlkörper		Vorderseite		
	W	W	m^3/h	ft^3/min	m^3/h	ft^3/min	
046A-4	721	50	498	293	52	31	R6
062A-4	871	53	498	293	52	31	R6
073A-4	1128	59	498	293	52	31	R6
088A-4	1458	66	498	293	52	31	R6
106A-4	1573	69	800	471	113	66	R8
145A-4	2117	84	800	471	113	66	R8
169A-4	2660	100	800	471	113	66	R8
206A-4	3201	118	800	471	113	66	R8
UL-(NEC)-Nenndaten U_n = 480 V							
07A6-4	144	39	361	212	0	0	R3
012A-4	202	40	361	212	0	0	R3
014A-4	244	41	361	212	0	0	R3
023A-4	393	44	361	212	0	0	R3
027A-4	542	47	498	293	52	31	R6
034A-4	627	48	498	293	52	31	R6
044A-4	721	50	498	293	52	31	R6
052A-4	871	53	498	293	52	31	R6
065A-4	1128	59	498	293	52	31	R6
077A-4	1458	66	498	293	52	31	R6
096A-4	1573	69	800	471	113	66	R8
124A-4	2117	84	800	471	113	66	R8
156A-4	2660	100	800	471	113	66	R8
180A-4	3201	118	800	471	113	66	R8

Diese Verluste werden nicht nach der Ökodesign-Norm IEC 61800-9-2 berechnet.

Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel

IEC

Die Durchführungen für die Einspeise-, Motor- und DC-Kabel sowie die maximalen Leitergrößen (pro Phase), Größen der Klemmenschrauben und Anzugsmomente sind nachfolgend angegeben.

Hinweis: Die Klemmen können keinen Leiter aufnehmen, der eine Nummer größer ist als der angegebene maximale Leiterquerschnitt. Die maximale Leiteranzahl pro Klemme ist 1.

Baugröße	Kabeleinführung		L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, UDC+, UDC- Klemmen				PE-Anschluss		
	St.	ø [1]	Min. Leitergröße (fest/flexibel) [2]	Max. Leitergröße (fest/flexibel)	Leiterklemmschraube	*T*	Leitergröße	Leiterklemmschraube	*T*
		mm	mm^2	mm^2	M...	Nm	mm^2	M...	Nm
R3	3	23	0,5	16,0	M4	1,7	25	M5	1,7
R6	3	45	6,0	70,0	M8	15	35	M6	2,9
R8	3	45	25	150	M10	30	185	M6	9,8

1) Maximal zulässiger Kabeldurchmesser. Die Durchmesser der Öffnungen in der Durchführungsplatte sind in Kapitel Maßzeichnungen (Seite 195) angegeben.

2) Die minimale Kabelgröße hat eventuell nicht genügend Stromleitfähigkeit für Volllast. Stellen Sie sicher, dass die Installation den geltenden Gesetzen und Vorschriften entspricht.

Hinweis: Für Frequenzumrichtertypen bis -039A-4 sind ausschließlich Kupferkabel zulässig.

Baugröße	Schraubendreher für die Klemmen des Hauptstromkreises
R3	Klinge 0,6 x 3,5 mm

Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Steuerkabel

IEC

Die Daten zu den Durchführungen, Kabelgrößen und Anzugsmomenten (*T*) sind nachfolgend angegeben.

Baugrö-ße	Kabeleinführung		Steuerkabeleingänge und Klemmengrößen			
	Öffnungen	Max. Kabel-Größe	Klemmen für +24V, DCOM, DGND, EXT. 24V		Klemmen für DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Leitergröße	*T*	Leitergröße	*T*
	St.	mm	mm^2	Nm	mm^2	Nm
R3	4	17	0,2 … 2,5	0,5 … 0,6	0,14 … 2,5	0,5 … 0,6
R6	4	17	0,14 … 2,5	0,5 … 0,6	0,14 … 2,5	0,5 … 0,6
R8	4	17	0,14 … 2,5	0,5 … 0,6	0,14 … 2,5	0,5 … 0,6

Typische Leistungskabel

In der folgenden Tabelle sind die gebräuchlichen Kupfer- und Aluminiumkabeltypen mit konzentrischem Kupferschirm für Frequenzumrichter mit Nennstrom angegeben. Dimensionierung des Schutzleiters siehe Erdungsanforderungen (Seite 73). Daten zu den Klemmen und der Einführung der Leistungskabel siehe Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel (Seite 175).

ACQ580-31-...	Baugröße	IEC [1]		UL (NEC) [2] [3]
		Cu-Kabeltyp	Al-Kabeltyp [4]	Cu-Kabeltyp
		mm^2	mm^2	AWG/kcmil
U_n = 208/230 V				
017A-2	R3	-	-	10
024A-2	R3	-	-	10
031A-2	R6	-	-	8
046A-2	R6	-	-	4
059A-2	R6	-	-	4
075A-2	R8	-	-	2
088A-2	R6	-	-	1/0
114A-2	R8	-	-	2/0
143A-2	R8	-	-	4/0
169A-2	R8	-	-	250 MCM
211A-2	R8	-	-	300 MCM
U_n = 400 V				
09A5-4	R3	3×2,5	-	14
12A7-4	R3	3×2,5	-	14
018A-4	R3	3×2,5	-	14
026A-4	R3	3×6	-	10
033A-4	R6	3×10	3×16	8
039A-4	R6	3×10	3×16	8
046A-4	R6	3×16	3×25	6
062A-4	R6	3×25	3×35	4
073A-4	R6	3×35	3×50	2
088A-4	R6	3×50	3×70	1/0
106A-4	R8	3×70	3×70	2/0
145A-4	R8	3×95	3×120	3/0

ACQ580-31-...	Baugröße	IEC [1]		UL (NEC) [2] [3]
		Cu-Kabeltyp	Al-Kabeltyp [4]	Cu-Kabeltyp
		mm^2	mm^2	AWG/kcmil
169A-4	R8	3×120	3×150	250 MCM
206A-4	R8	3×150	3×240	300 MCM
U_n = 480 V (IEC)				
09A5-4	R3	3×2,5	-	14
12A7-4	R3	3×2,5	-	14
018A-4	R3	3×2,5	-	14
026A-4	R3	3×6	-	10
033A-4	R6	3×10	3×16	8
039A-4	R6	3×10	3×16	8
046A-4	R6	3×16	3×25	6
062A-4	R6	3×25	3×35	4
073A-4	R6	3×35	3×50	2
088A-4	R6	3×50	3×70	1/0
106A-4	R8	3×70	3×70	2/0
145A-4	R8	3×95	3×120	3/0
169A-4	R8	3×120	3×150	250 MCM
206A-4	R8	3×150	3×240	300 MCM
U_n = 480 V (NEC)				
07A6-4	R3	3×2,5	-	14
012A-4	R3	3×2,5	-	14
014A-4	R3	3×2,5	-	14
023A-4	R3	3×6	-	10
027A-4	R6	3×10	3×16	8
034A-4	R6	3×10	3×16	8
044A-4	R6	3×16	3×25	6
052A-4	R6	3×25	3×35	4
065A-4	R6	3×35	3×50	2
077A-4	R6	3×35	3×50	2
096A-4	R8	3×50	3×70	1/0
124A-4	R8	3×70	3×95	2/0

ACQ580-31-...	Baugröße	IEC [1]		UL (NEC) [2] [3]
		Cu-Kabeltyp	Al-Kabeltyp [4]	Cu-Kabeltyp
		mm^2	mm^2	AWG/kcmil
156A-4	R8	3×95	3×150	4/0
180A-4	R8	3×120	3×185	250 MCM

1) Es können max. 9 Kabel auf einer Kabelpritsche nebeneinander verlegt werden, drei Kabelpritschen übereinander, Umgebungstemperatur 30 °C (86 °F), PVC-Isolierung, Oberflächentemperatur 70 °C (158 °F) (EN 60204-1 und IEC 60364-5-52). Bei anderen Bedingungen müssen die Kabel entsprechend den örtlichen Sicherheitsvorschriften, der entsprechenden Eingangsspannung und dem Laststrom des Frequenzumrichters ausgewählt werden.

2) Die Kabelauswahl basiert auf der NEC-Tabelle 310-16 für Kupferleiter, 75 °C (167 °F) Leiterisolation bei 40 °C (104°F) Umgebungstemperatur. Es dürfen nicht mehr als drei stromführende Leiter in einem Kabelkanal oder Kabelrohr oder in der Erde (direkt eingegraben) verlegt werden. In anderen Fällen müssen die Kabel entsprechend den örtlichen Sicherheitsvorschriften, der jeweiligen Eingangsspannung und dem Laststrom des Frequenzumrichters dimensioniert werden.

3) Aluminiumkabel sind bei NEC-Installationen nicht zulässig.

4) Aluminiumkabel dürfen bei Baugröße R3 nicht verwendet werden.

Temperatur: Wählen Sie bei IEC ein Kabel, das für mindestens 70 °C maximal zulässige Leitertemperatur bei Dauerbetrieb bemessen ist. Für Nordamerika müssen Leistungskabel für mindestens 75 °C (167 °F) ausgelegt sein.
Bei einer Umgebungstemperatur über 40 °C (104 °F) oder Baugröße R6 mit Option +B056 (UL Type 12) wählen Sie ein Kabel, das für mindestens 90 °C (194 °F) maximal zulässige Leitertemperatur bei Dauerbetrieb ausgelegt ist.

Spannung: 600 V AC Kabel sind zulässig bis zu 500 V AC.

Spezifikation des elektrischen Netzes

Spannung (U_1)	ACQ580-31-xxxx-2 Frequenzumrichter: 208…240 V AC 3-phasig +10%…-15%. Dies wird auf dem Typenschild als typische Eingangsspannungspegel 3~208/230 V AC angegeben. ACQ580-31-xxxx-4 Frequenzumrichter: 380…480 V AC 3-phasig +10%…-15%. Dies wird auf dem Typenschild als typische Eingangsspannungspegel 3~400/480 V AC angegeben.
Netztyp	Öffentliche Niederspannungsnetze. TN-Netze (geerdet) und IT-Netze (ungeerdet). Siehe Abschnitt Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems (Seite 91)
Bedingter Bemessungskurzschlussstrom I_{CC} (IEC 61800-5-1)	Der maximal zulässige, unbeeinflusste Kurzschluss-Strom in der Einspeisung beträgt 65 kA, wenn die Absicherung mit Sicherungen gemäß der Sicherungstabellen erfolgt.
Maximale prospektive Kurzschlussstrombelastbarkeit (SCCR) (UL 61800-5-1)	Der Frequenzumrichter kann in Netzen eingesetzt werden, die einen maximalen, symmetrischen Strom von 100.000 Ampere eff bei maximal 480 V liefern, wenn die Absicherung mit Sicherungen aus der Tabelle erfolgt.
Frequenz (f_1)	47,5…63 Hz. Dies wird auf dem Typenschild als typische Eingangsfrequenz F1 (50/60 Hz) angegeben.
Asymmetrie	Max. ±3 % der Nenneingangsspannung Phase-zu-Phase.
Grundschwingungsleistungsfaktor (cos phi$_1$)	1 (bei Nennlast)

Oberschwingungen

Die Oberschwingungen liegen unter den in den Normen IEEE 519-2014 und G5/4 festgelegten Grenzwerten. Der Frequenzumrichter entspricht den Normen IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-4 und IEC 61000-3-12.
In der folgenden Tabelle sind die typischen Werte des Frequenzumrichters bei einem Kurzschlussverhältnis (I_{SC}/I_1) von 20 zu 100 angegeben. Die Werte werden erreicht, wenn die Versorgungsspannung nicht durch andere Lasten verzerrt wird und wenn der Frequenzumrichter mit Normallast arbeitet.

Nennbusspannung V am Verknüpfungspunkt (PCC)	THDi (%)	THDv (%)
V ≤ 690 V	3*	< 3**

PCC — Punkt in einem öffentlichen Stromnetz, der elektrisch einer bestimmten Last am nächsten liegt, an dem andere Lasten angeschlossen sind oder sein könnten. Der Verknüpfungspunkt liegt oberhalb der beabsichtigten Installation.

THDi — Gibt den gesamten Oberschwingungsstrom der Wellenform an. Dieser Wert wird als das Verhältnis (in %) des Oberschwingungsstroms zu dem am Lastpunkt im Moment der Messung gemessenen Grundschwingungsstrom (oberschwingungsfrei) definiert.

$$\mathrm{THDi} = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} I_n^2}}{I_1} \cdot 100\%$$

THDv — Gibt die Gesamtgröße der Spannungsverzerrung an. Dieser Wert ist als das Verhältnis (in %) der Oberschwingungsspannung zur Grundschwingungsspannung oberschwingungsfreie Spannung definiert.

$$\mathrm{THDv} = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} U_n^2}}{U_1} \cdot 100\%$$

I_{SC}/I_1 — Kurzschlussverhältnis

I_{SC} — Maximaler Kurzschlussstrom am PCC

I_1 — Effektiver Dauereingangsstrom des Frequenzumrichters

I_n — Amplitude der Stromoberschwingung n

U_1 — Einspeisespannung

U_N — Amplitude der Spannungsoberschwingung n

* Das Kurzschlussverhältnis kann den THD-Wert beeinflussen

** Andere Lasten können den THDv-Wert beeinflussen

Motor-Anschlussdaten

<table>
<tr><td>Motortypen</td><td>Asynchronmotoren, Permanentmagnetmotoren ohne Rückführung, Synchronreluktanzmotoren</td></tr>
<tr><td>Kurzschlussstrom-Schutz (IEC/EN 61800-5-1, UL 508C)</td><td>Der Frequenzumrichter ermöglicht einen Kurzschluss-Schutz für den Motoranschluss gemäß IEC/EN 61800-5-1 und UL 61800-5-1.</td></tr>
<tr><td>Frequenz (f_2)</td><td>0....500 Hz</td></tr>
<tr><td>Frequenzauflösung</td><td>0,01 Hz</td></tr>
<tr><td>Strom</td><td>Siehe Abschnitt Elektrische Nenndaten (Seite 153).</td></tr>
<tr><td>Schaltfrequenz</td><td>2 kHz, 4 kHz, 8 kHz, 12 kHz (je nach Baugröße und Parametereinstellungen)</td></tr>
<tr><td>Empfohlene max. Motorkabellänge</td><td>Funktionssicherheit und Motorkabellänge
Der Frequenzumrichter arbeitet bei Verwendung der folgenden maximalen Motorkabellängen mit optimaler Leistung. Längere Motorkabel verursachen eine Reduzierung der Motorspannung, welche die verfügbare Motorleistung begrenzt. Die Verminderung ist abhängig von der Länge des Motorkabels und der Motorcharakteristik. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie von ABB. Hinweis: Auch ein Sinusfilter (optional) am Frequenzumrichterausgang verursacht eine Reduzierung der Motorspannung.

Hinweis: Leitungsgebundene Emissionen und Störabstrahlungen dieser Motorkabellängen erfüllen nicht die EMV-Anforderungen.
<table>
<tr><th rowspan="3">Baugröße
Größe</th><th colspan="4">Maximale Motorkabellänge, 4 kHz</th></tr>
<tr><th colspan="2">Skalarregelung</th><th colspan="2">Vektorregelung</th></tr>
<tr><th>m</th><th>ft</th><th>m</th><th>ft</th></tr>
<tr><td colspan="5">Standard-Frequenzumrichter, ohne externe Optionen</td></tr>
<tr><td>R3</td><td>200</td><td>656</td><td>200</td><td>656</td></tr>
<tr><td>R6</td><td>300</td><td>990</td><td>300</td><td>990</td></tr>
<tr><td>R8</td><td>300</td><td>990</td><td>300</td><td>990</td></tr>
</table>
Hinweis: In Systemen mit mehreren Motoren darf die Summe aller Motorkabellängen nicht größer als die in der Tabelle angegebene maximale Motorkabellänge sein.</td></tr>
</table>

EMV-Kompatibilität und Motorkabellänge

Zur Erfüllung der europäischen EMV-Richtlinie (Norm EN 61800-3) verwenden Sie die folgenden maximalen Motorkabellängen bei 4 kHz Schaltfrequenz. Siehe Tabelle unten.

Baugröße	Maximale Motorkabellänge, 4 kHz	
	m	ft
EMV-Grenzwerte für Kategorie C2 [1] Standard-Frequenzumrichter mit internem EMV-Filter. Siehe Hinweise 2 und 4.		
R3, R6 oder R8	100	330
EMV-Grenzwerte für Kategorie C3 [1] Standard-Frequenzumrichter mit internem EMV-Filter. Siehe Hinweise 3 und 4.		
R3, R6	100	330
R8	150	492

[1] Siehe Angaben in Abschnitt Definitionen (Seite 190).

Hinweis 1: Störabstrahlungen sind bei Messung mit Standard-Messeinrichtungen nicht vergleichbar und müssen an Schaltschrank und Maschine einzeln geprüft oder gemessen werden. Störabstrahlungen gemäß Kategorie C2 mit integriertem EMV-Filter.

Hinweis 2: Der interne EMV-Filter muss angeschlossen sein.

Hinweis 3: Störabstrahlungen und leitungsgebundene Emissionen entsprechen Kategorie C3 mit internem Filter und diesen Kabellängen.

Hinweis 4: Kategorie C2 erfüllt die Anforderungen für den Anschluss von Geräten an öffentliche Niederspannungsnetze.

Anschlussdaten der Regelungseinheit CCU-24

Siehe Kapitel Regelungseinheit.

Wirkungsgrad

Wirkungsgrad bei Nennleistung (208/230 V Frequenzumrichter):

Ca. 93 % bei Baugröße R3

Ca. 95 % bei Baugröße R6

Ca. 95,5 % bei Baugröße R8

Wirkungsgrad bei Nennleistung (400 V und 480 V Frequenzumrichter):

Ca. 96 % bei Baugröße R3

Ca. 96,5 % bei Baugröße R6

Ca. 97 % bei Baugröße R8

Der Wirkungsgrad ist nicht nach der Ökodesign-Norm IEC 61800-9-2 berechnet.

Energieeffizienzdaten (Ökodesign)

Die Energieeffizienzdaten gemäß IEC-61800--9--2 sind im Ökodesign-Tool unter https://ecodesign.drivesmotors.abb.com) verfügbar.

Schutzklassen

Schutzarten (IEC/EN 60529)	IP21 (Standard) IP20 (Option +P940) IP55 (Option +B056)
Schutzarten (UL 50/50E)	UL-Typ 1 UL-Typ offen (Option +P940) UL-Typ 12 (Option +B056)
Überspannungskategorie (IEC/EN 60664-1)	III
Schutzklasse (IEC/EN 61800-5-1)	I

Farben

Frequenzumrichtergehäuse: RAL 9002, PMS 653 C.

Verwendete Materialien

Frequenzumrichter

Siehe Recycling instructions and environmental information ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 and ACQ580-31 drives (3AXD50000137671 [Englisch]).

Verpackungsmaterial für kleine Frequenzumrichter für die Wandmontage und Umrichtermodule

- Pappe
- Geformter Zellstoff
- EPP (Schaum)
- PP (Band)
- PE (Kunststoffbeutel).

Verpackungsmaterial für große Frequenzumrichter für die Wandmontage und Umrichtermodule

- Karton in hoher Qualität mit nassfestem Leim
- Sperrholz
- Holz
- PP (Band)
- PE (VCI-Folie)
- Metall (Befestigungsklammern, Schrauben).

Verpackungsmaterial für Optionen, Zubehör und Ersatzteile

- Pappe
- Kraftpapier
- PP (Bänder)
- PE (Folie, Luftpolsterfolie)
- Sperrholz, Holz (nur für schwere Bauteile).

Das Material variiert je nach Typ, Größe und Form des Bauteils. Die typische Verpackung besteht aus einem Karton mit Papierfüllung oder Luftpolsterfolie. ESD-sicheres Verpackungsmaterial wird für Leiterplatten und ähnliche Komponenten verwendet.

Material der Handbücher

Gedruckte Produkthandbücher bestehen aus recycelbarem Papier. Produkthandbücher stehen im Internet zur Verfügung.

Entsorgung

Die Hauptbestandteile des Frequenzumrichters können recycelt werden, um natürliche Ressourcen zu schonen und um Energie einzusparen. Teile und Materialien des Produkts sollten zerlegt und getrennt werden.

Generell können alle Metalle, wie zum Beispiel Stahl, Aluminium, Kupfer und Legierungen sowie Edelmetalle recycelt werden. Kunststoffe, Gummi, Kartonagen und andere Verpackungsmaterialien können für die Energierückgewinnung verwendet werden.

Elektronikkarten und DC-Kondensatoren müssen entsprechend den Richtlinien der IEC 62635 gesondert behandelt werden.

Zur Erleichterung des Recyclings sind die meisten Kunststoffteile mit einer entsprechenden Kennung versehen. Darüber hinaus sind Komponenten, die besonders besorgniserregende Stoffe (SVHC) enthalten, in der SCIP-Datenbank der Europäischen Chemikalienagentur aufgelistet. SCIP ist die Datenbank für Informationen über besorgniserregende Stoffe in Erzeugnissen als solche oder in komplexen Gegenständen (Produkten) gemäß der Abfallrahmenrichtlinie (2008/98/EG). Für weitere Informationen wenden Sie sich an Ihren ABB-Vertriebspartner oder nutzen Sie die SCIP-Datenbank der Europäischen Chemikalienagentur, um festzustellen, welche besonders besorgniserregenden Stoffe in dem Frequenzumrichter verwendet werden und wo sich diese Komponenten befinden.

Weitere Informationen zu Umweltaspekten erhalten Sie bei Ihrem ABB-Vertriebspartner. Die Entsorgung muss nach internationalen und nationalen Vorschriften erfolgen.

Weitere Informationen zu den Entsorgungsleistungen von ABB finden Sie unter new.abb.com/service/end-of-lifeservices.

Anwendbare Normen

Der Frequenzumrichter erfüllt die folgenden Normen. Die Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie wurde nach der Norm EN 61800-5-1 bestätigt.

EN 60204-1:2006 + AI:2009 + AC:2010	Sicherheit von Maschinen. Elektrische Ausrüstung von Maschinen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Bedingung für die Übereinstimmung: Der Endmonteur der Maschine ist für folgende Montagearbeiten verantwortlich • Notstopp-Gerät • Netztrennvorrichtung
IEC/EN 60529:1981 +A1:1999 + A2: 2013	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
IEC 61000-3-2:2018, EN 61000-3-2:2014	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom <= 16 A je Leiter)
IEC/EN 61000-3-12:2011	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-12: Grenzwerte für Oberschwingungsströme, verursacht von Geräten und Einrichtungen mit einem Eingangsstrom >16 A und ≤75 A je Leiter, die zum Anschluss an öffentliche Niederspannungsnetze vorgesehen sind.

IEC 61000-3-4:1998	Limits - Limitation of emission of harmonic currents in low-voltage power supply systems for equipment with rated current greater than 16 A
IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren
IEC/EN 61800-5-1:2007 +AMD1:2016 [1)]	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen
IEC 61800-9-2: 2017[1)]	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 9-2: Ökodesign für Antriebssysteme, Motorstarter, Leistungselektronik und deren angetriebene Einrichtungen – Indikatoren für die Energieeffizienz von Antriebssystemen und Motorstartern
UL 61800-5-1: First edition	Standard for Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems - Part 5-1: Safety Requirements - Electrical, Thermal and Energy
IEC/EN 60664-1:2007	Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen. Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen..
NEMA 250:2014	Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum)
CSA C22.2 No. 274-17	Adjustable speed drives

1) Die 208/230 V Frequenzumrichter entsprechen nicht der Norm.

Umgebungsbedingungen

Die Grenzwerte der Umgebungsbedingungen für den Frequenzumrichter sind nachfolgend angegeben. Der Frequenzumrichter muss in einem beheizten Innenraum installiert werden, dessen Umgebungsbedingungen kontrolliert werden. Alle Leiterplatten sind mit Schutzlack versehen.

	Betrieb, stationär	**Lagerung in der Verpackung**	**Transport in der Verpackung**
Höhe des Aufstellortes	• 0 bis 4000 m (13123 ft) ü. NN. [1)] • 0 bis 2000 m (6561 ft) ü. NN. [2)] Leistungsminderung über 1000 m (3281 ft), siehe Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe (Seite 159).	-	-

	Betrieb, stationär	**Lagerung in der Verpackung**	**Transport in der Verpackung**
Umgebungslufttemperatur	-15 bis +50 °C (5 bis 122 °F). Vereisung nicht zulässig. Siehe Leistungsminderung (Seite 157).	-40 bis +70 °C (-40 bis +158 °F)	-40 bis +70 °C (-40 bis +158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%	Max. 95 %	Max. 95 %
	Keine Kondensation zulässig. Maximal zulässige relative Luftfeuchtigkeit 60 %, falls korrosive Gase/Luft vorhanden sind.		
Kontaminationsgrade (IEC 60721-3-x)	IEC 60721-3-3: 2002	IEC 60721-3-1: 1997	IEC 60721-3-2: 1997
Chemische Gase	Klasse 3C2 Leiterplatten der Klasse 3C3 mit Option +C218 gemäß IEC 60721-3-3:2002. Leiterplatten der Klasse C4 mit Option +C218 gemäß IEC 60721-3-3:2019 und ISO 9223. Die Klassen 3C3 und C4 gelten für Gase: H_2S, NH_3, NO_2 und SO_2 erfordern Option +B056.	Klasse 1C2	Klasse 2C2
Feststoffe	Klasse 3S2. Kein leitfähiger Staub zulässig.	Klasse 1S3 (muss Paket aushalten können, ansonsten 1S2)	Klasse 2S2
Verschmutzungsgrad (IEC/EN 60664-1)	2	-	-
Atmosphärischer Druck	70 bis 106 kPa 0,7 bis 1,05 Atmosphären	70 bis 106 kPa 0,7 bis 1,05 Atmosphären	60 bis 106 kPa 0,6 bis 1,05 Atmosphären
Vibration (IEC 60068-2:6)	10...150 Hz Amplitude ±0,075 mm, 10...57,56 Hz Konstante Spitzenbeschleunigung 10 m/s^2 (1 gn), 57,56...150 Hz	-	-
Vibration (ISTA)	-	R3: Verschiebung, 25 mm Spitze-zu-Spitze, 14200 Vibrationen R6, R8 ISTA 3E): willkürlich, überall Grms-Wert 0,54	

	Betrieb, stationär	Lagerung in der Verpackung	Transport in der Verpackung
Stoß/Fall (ISTA)	Nicht zulässig	R3 (ISTA 1A): Fall, 6 Seiten, 3 Kanten und 1 Ecke, 460 mm (18,1 in) R6, R8 (ISTA 3E): Stoß, Schrägaufprall: 1.2 m/s (3,94 ft/s) Stoß, Fall auf eine Kante: 230 mm (9,1 in)	

1) Für neutral geerdete TN- und TT-Netze und symmetrisch geerdete IT-Netze.
2) Für unsymmetrisch geerdete TN-, TT- und IT-Netze.

Lagerbedingungen

Lagern Sie den Frequenzumrichter in einem geschlossenen Raum mit Feuchtigkeitsregelung. Lagern Sie den Frequenzumrichter in seiner Verpackung.

Kennzeichnungen

Die Kennzeichen sind auf dem Typenschild des Frequenzumrichters angegeben.

CE-Kennzeichen

Das Produkt entspricht den geltenden Vorschriften der Europäischen Union. Hinsichtlich der Erfüllung der EMV-Anforderungen siehe die zusätzlichen Informationen zur EMV-Konformität des Frequenzumrichters (IEC/EN 61800-3).

BTL-Kennzeichen (BACnet Testing Laboratories)

Das Produkt besitzt das BACnet-Konformitätszertifikat.

Sicherheitskennzeichen des TÜV (funktionale Sicherheit)

Das Produkt enthält die Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment und möglicherweise weitere (optionale) Sicherheitsfunktionen, die vom TÜV gemäß den einschlägigen Normen zur funktionalen Sicherheit zertifiziert sind. Anwendbar auf Frequenzumrichter und Wechselrichter; nicht anwendbar auf Einspeise-, Brems- oder DC/DC-Stellereinheiten oder -module.

UKCA-Kennzeichen (UK Conformity Assessed)

Das Produkt entspricht den geltenden Rechtsvorschriften des Vereinigten Königreichs (Statutory Instruments). Die Kennzeichnung ist für Produkte erforderlich, die in Großbritannien (England, Wales und Schottland) in Verkehr gebracht werden.

UL-Kennzeichen für die USA und Kanada

Das Produkt wurde entsprechend der relevanten nordamerikanischen Normen vom Underwriters Laboratories geprüft und bewertet. Gültig für Nennspannungen bis 600 V.

	RCM-Kennzeichnung Das Produkt erfüllt die Anforderungen der EMV, der Telekommunikation und elektrischen Sicherheit von Australien und Neuseeland. Hinsichtlich der Erfüllung der EMV-Anforderungen siehe die zusätzlichen Informationen zur EMV-Konformität des Frequenzumrichters (IEC/EN 61800-3).
	EAC-Kennzeichen (Eurasian Conformity) Das Produkt erfüllt die technischen Vorschriften der eurasischen Zollunion. Die EAC-Kennzeichnung ist in Russland, Weißrussland und Kasachstan erforderlich.
	KC-Kennzeichnung Das Produkt entspricht dem Korean Registration of Broadcasting and Communications Equipment Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.
	Symbol für elektronische Informationsprodukte (EIP) einschließlich eines Zeitraums für die umweltfreundliche Nutzung (EFUP). Das Produkt entspricht der Norm der Volksrepublik China für die Elektronikindustrie (SJ/T 11364-2014) über gefährliche Stoffe. Die EFUP beträgt 20 Jahre. Die chinesische RoHS II Konformitätserklärung kann über https://library.abb.com heruntergeladen werden.
	WEEE-Kennzeichnung Am Ende seiner Lebensdauer muss das Gerät an einer entsprechenden Sammelstelle dem Recyclingsystem zugeführt werden und darf nicht wie normaler Abfall entsorgt werden.

Übereinstimmung mit der EN 61800-3:204 + A1:2012

Definitionen

EMV steht für Elektromagnetische Verträglichkeit. Das ist die Fähigkeit eines elektrischen/elektronischen Geräts, ohne Probleme in einer elektromagnetischen Umgebung betrieben werden zu können. Umgekehrt darf das Gerät nicht von anderen Einrichtungen in der gleichen Umgebung beeinflusst oder gestört werden können.

Zur Ersten Umgebung gehören Einrichtungen, die an ein Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das Wohngebäude versorgt.

Die Zweite Umgebung umfasst Einrichtungen, die an ein Netz angeschlossen sind, das keine Wohngebäude versorgt.

Frequenzumrichter der Kategorie C1: Frequenzumrichter mit einer Nennspannung unter 1000 V, die für die Verwendung in der Ersten Umgebung vorgesehen sind.

Frequenzumrichter der Kategorie C2: Frequenzumrichter mit einer Nennspannung unter 1000 V, die bei Einsatz in der Ersten Umgebung von einem Fachmann installiert und in Betrieb genommen werden müssen.

Hinweis: Professionelles Fachpersonal ist eine Person oder Organisation mit den notwendigen Fertigkeiten und Erfahrungen bei der Installation und/oder Inbetriebnahme elektrischer Antriebssysteme einschließlich ihrer EMV-Aspekte.

Frequenzumrichter der Kategorie C3: Frequenzumrichter mit einer Nennspannung unter 1000 V, die für die Verwendung in der Zweiten Umgebung und nicht in der Ersten Umgebung vorgesehen sind.

Frequenzumrichter der Kategorie C4: Frequenzumrichter mit einer Nennspannung von 1000 V oder höher oder einem Nennstrom von 400 A oder höher oder vorgesehen für die Verwendung in komplexen Systemen in der Zweiten Umgebung.

Kategorie C2

Die Emissionsgrenzwerte werden unter folgenden Bedingungen eingehalten:

1. Die Motor- und Steuerkabel werden gemäß Spezifikation in diesem Handbuch ausgewählt.
2. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert.
3. Maximale Motorkabellänge bei 4 kHz Schaltfrequenz siehe Abschnitt Motor-Anschlussdaten (Seite 182).

Alle Baugrößen sind standardmäßig mit einem C2 EMV-Filter ausgestattet.

WARNUNG! Der Frequenzumrichter kann bei Verwendung in Wohngebieten hochfrequente Störungen verursachen. Der Benutzer ist verpflichtet, Maßnahmen zur Vermeidung von Störungen zu ergreifen, ggf. in Verbindung mit den oben aufgeführten Anforderungen für die CE-Konformität.

Hinweis: Hinweis: Installieren Sie den Frequenzumrichter nicht mit angeschlossenem internem EMV-Filter in einem Netz, für das der Filter nicht geeignet ist. Das kann Gefahren für Personen oder Schäden am Frequenzumrichter verursachen.

Hinweis: Der Frequenzumrichter mit angeschlossenem Erde-Phase-Varistor darf nicht an ein Netz angeschlossen werden, für das der Varistor nicht geeignet ist. Falls dies doch geschieht, kann die Varistorschaltung beschädigt werden.
Wenn Sie den Frequenzumrichter an ein anderes Netz als ein symmetrisch geschirmtes TN-S-Netz anschließen, muss evtl. der EMV-Filter oder der Erde-Phase-Varistor abgeklemmt werden. Siehe Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems (Seite 91).

Kategorie C3

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der Norm unter folgenden Bedingungen:

- Die Motor- und Steuerkabel werden gemäß Spezifikation in diesem Handbuch ausgewählt.

- Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert.
- Maximale Motorkabellänge bei 4 kHz Schaltfrequenz siehe Abschnitt Motor-Anschlussdaten (Seite 182).

WARNUNG! Ein Frequenzumrichter der Kategorie C3 ist nicht für den Anschluss an ein öffentliches Niederspannungsnetz, an das auch Wohngebäude angeschlossen sind, vorgesehen. Bei Anschluss des Frequenzumrichters an ein solches Netz sind Radiofrequenzstörungen zu erwarten.

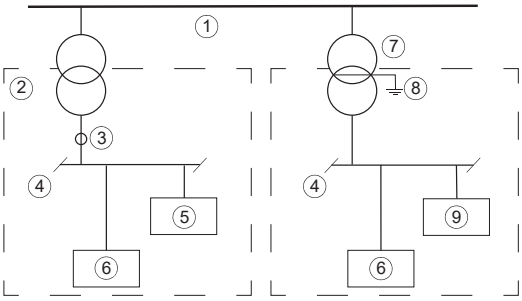
Hinweis: Installieren Sie keinen Frequenzumrichter mit angeschlossenem EMV-Filter an einem Netz, für das der Filter nicht geeignet ist. Das kann Gefahren für Personen oder Schäden am Frequenzumrichter verursachen.

Hinweis: Der Frequenzumrichter mit angeschlossenem Erde-Phase-Varistor darf nicht an ein Netz angeschlossen werden, für das der Varistor nicht geeignet ist. Falls dies doch geschieht, kann die Varistorschaltung beschädigt werden.

Kategorie C4

Der Frequenzumrichter entspricht den Bedingungen der Kategorie C4:

1. Es ist sichergestellt, dass keine übermäßigen Emissionen an benachbarte Niederspannungsnetze übertragen werden. In manchen Fällen ist die natürliche Unterdrückung in Transformatoren und Kabeln ausreichend. Im Zweifelsfall kann ein Netztransformator mit statischer Abschirmung zwischen den Primär- und Sekundärwicklungen verwendet werden.



1	Mittelspannungsnetz	6	Geräte
2	Benachbartes Netz	7	Einspeisetransformator
3	Messpunkt	8	Statische Abschirmung
4	Niederspannung	9	Frequenzumrichter
5	Gerät (Opfer)	-	-

2. Für die Installation wird ein EMV-Plan zur Verhinderung von Störungen erstellt. Eine Vorlage hierfür findet sich im Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system (3AFE61348280 [Englisch]).
3. Die Motor- und Steuerkabel werden entsprechend den Richtlinien für die Elektroplanung des Frequenzumrichters ausgewählt und verlegt. Die EMV-Empfehlungen werden befolgt.
4. Der Frequenzumrichter wird gemäß den Installationsanweisungen installiert. Die EMV-Empfehlungen werden befolgt.

WARNUNG!
Ein Frequenzumrichter der Kategorie C4 ist nicht für den Anschluss an ein öffentliches Niederspannungsnetz, an das auch Wohngebäude angeschlossen sind, vorgesehen. Bei Anschluss des Frequenzumrichters an ein solches Netz sind Radiofrequenzstörungen zu erwarten.

Konformitätserklärungen

Konformitätserklärungen im PDF-Format finden Sie auf der Internetseite www.abb.com/drives/documents. Konformitätserklärungen für EU und Großbritannien finden Sie im Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 203).

Auslegungslebensdauer

Die Auslegungslebensdauer des Frequenzumrichters und seiner Komponenten beträgt in einer normalen Betriebsumgebung mehr als zehn (10) Jahre. In manchen Fällen kann der Frequenzumrichter 20 Jahre und länger halten. Um eine lange Lebensdauer des Geräts zu erreichen, müssen die Herstelleranweisungen zur Dimensionierung des Frequenzumrichters, der Installation, den Betriebsbedingungen und der vorbeugenden Wartung eingehalten werden.

Haftungsausschluss

Allgemeiner Haftungsausschluss

Der Hersteller ist nicht haftbar im Hinblick auf ein Produkt, das (i) falsch instandgesetzt oder verändert wurde; (ii) das falscher oder unsachgemäßer Anwendung, Fahrlässigkeit oder Unfällen ausgesetzt war; (iii) das unter Nichtbeachtung der Herstellervorschriften verwendet wurde; oder das (iv) aufgrund von normalem Verschleiß ausgefallen ist.

Haftungsausschluss für Cyber-Sicherheit

Dieses Produkt ist dafür ausgelegt, mit einer Netzwerkschnittstelle verbunden zu werden und darüber Informationen und Daten zu übertragen. Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Kunden, eine dauerhaft sichere Verbindung zwischen Produkt und Kundennetzwerk oder gegebenenfalls einem anderen Netzwerk bereitzustellen. Der Kunde muss ausreichende Sicherheitsmaßnahmen treffen und auf dem aktuellen Stand halten (wie - und nicht darauf beschränkt - die Installation von Firewalls, Anwendung

von Authentifizierungsmaßnahmen, Verschlüsselung von Daten, Installation von Antivirus-Programmen usw.), um das Produkt, das Netzwerk, sein System und die Schnittstellen vor Sicherheitsverletzungen, unerlaubtem Zugriff, Eindringen, Sicherheitslücken und/oder Diebstahl von Daten oder Informationen zu schützen.

ABB und seine Konzerngesellschaften sind nicht haftbar für Schäden und/oder Verluste, die als Folge von Sicherheitsverletzungen, unerlaubtem Zugriff, Störungen, Eindringung, Sicherheitslücken und/oder Diebstahl von Daten und Informationen auftreten.

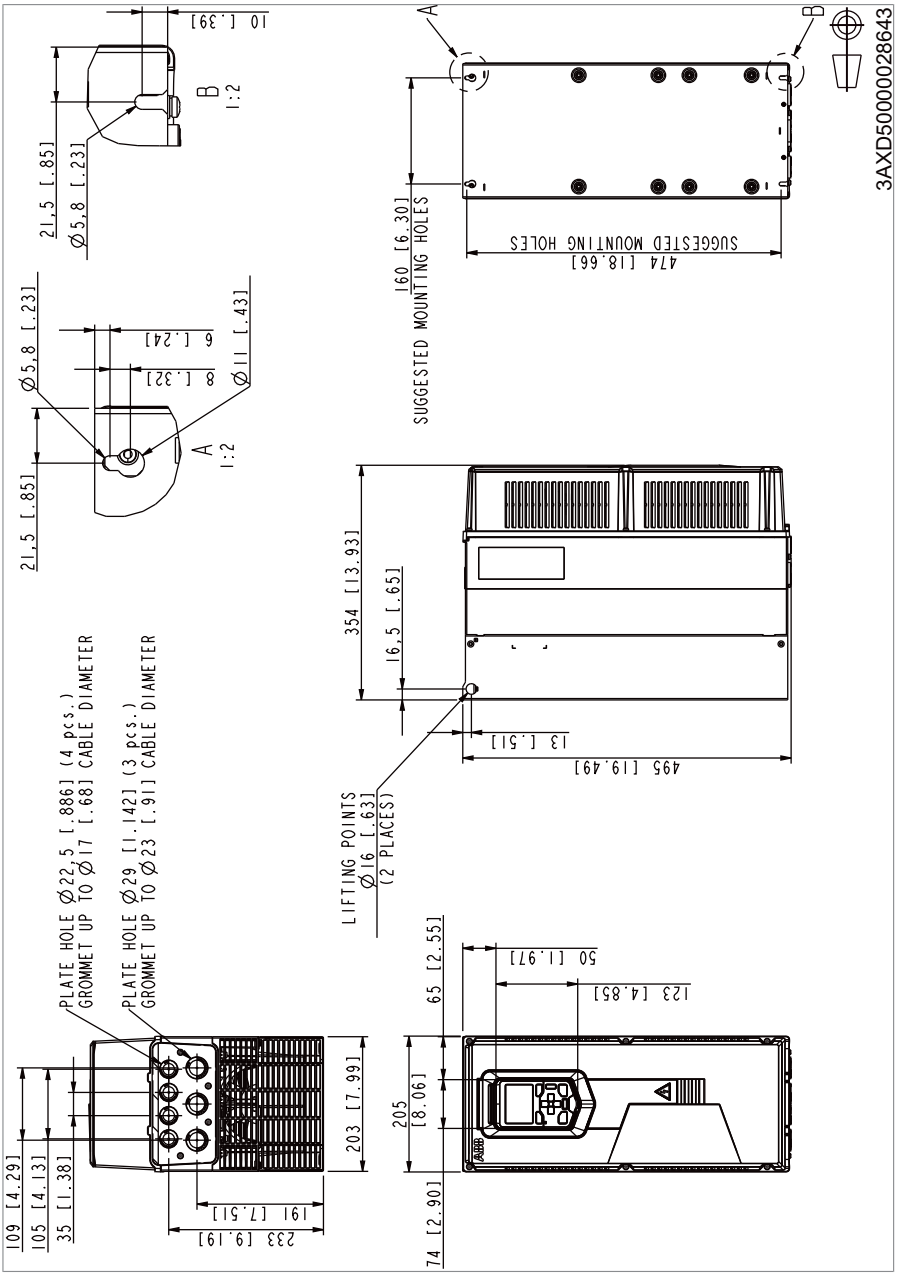
12

Maßzeichnungen

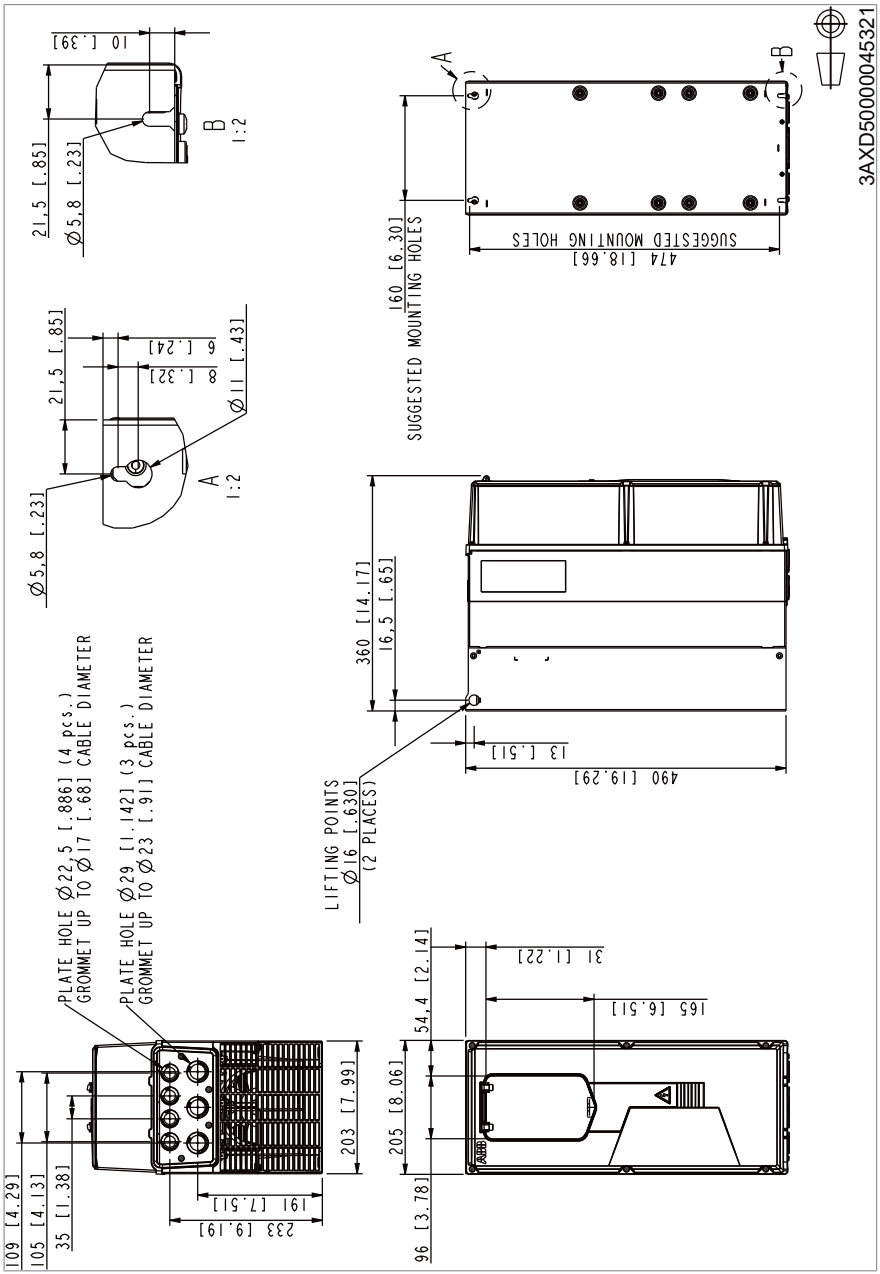
Dieses Kapitel enthält die Maßzeichnungen des Frequenzumrichters. Die Abmessungen sind in Millimetern und Zoll angegeben.

Maßzeichnungen der Option +P940 siehe ACS580…, ACH580… and ACQ580…+P940 and +P944 drive modules supplement (3AXD50000210305 [Englisch]).

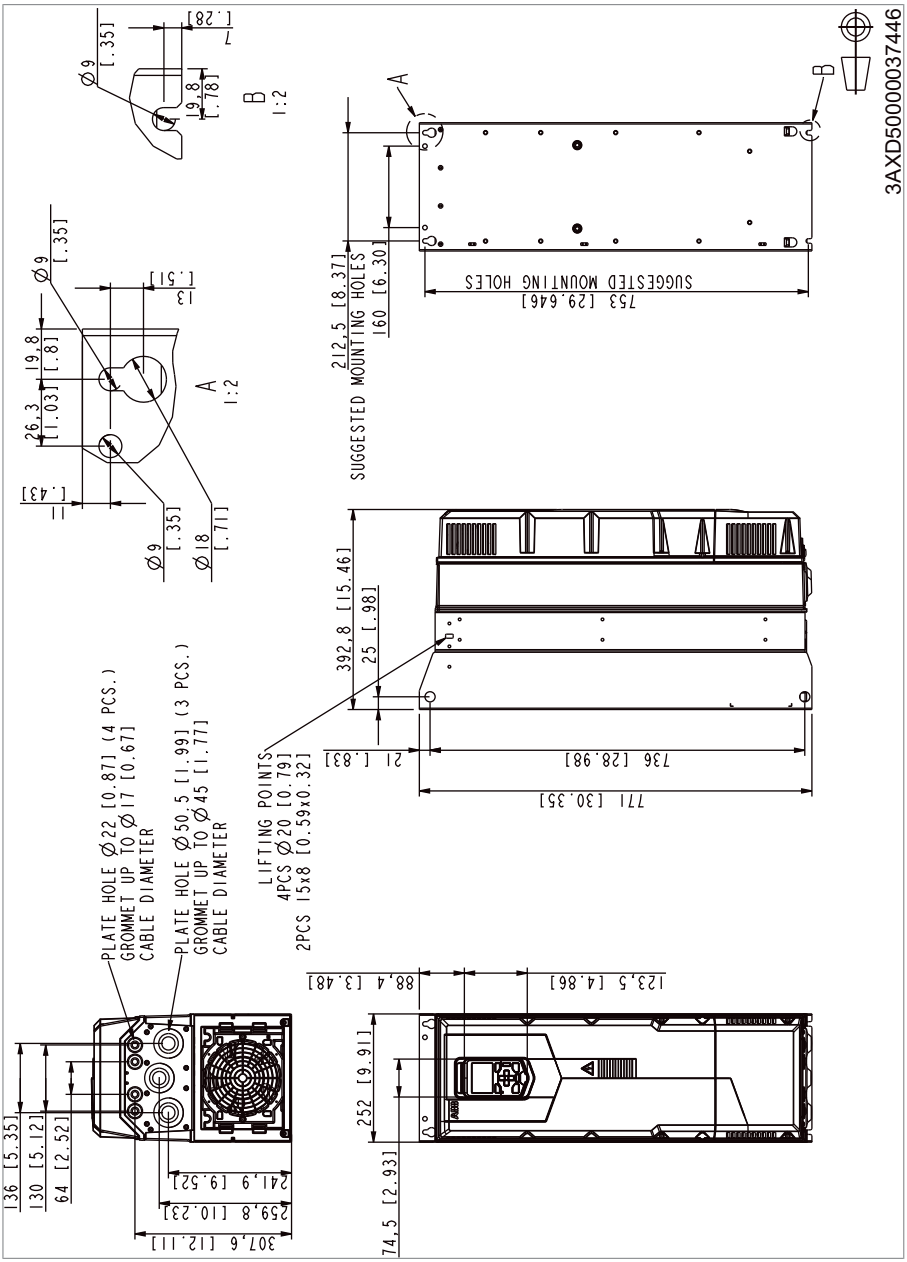
R3, IP21 (UL-Typ 1)



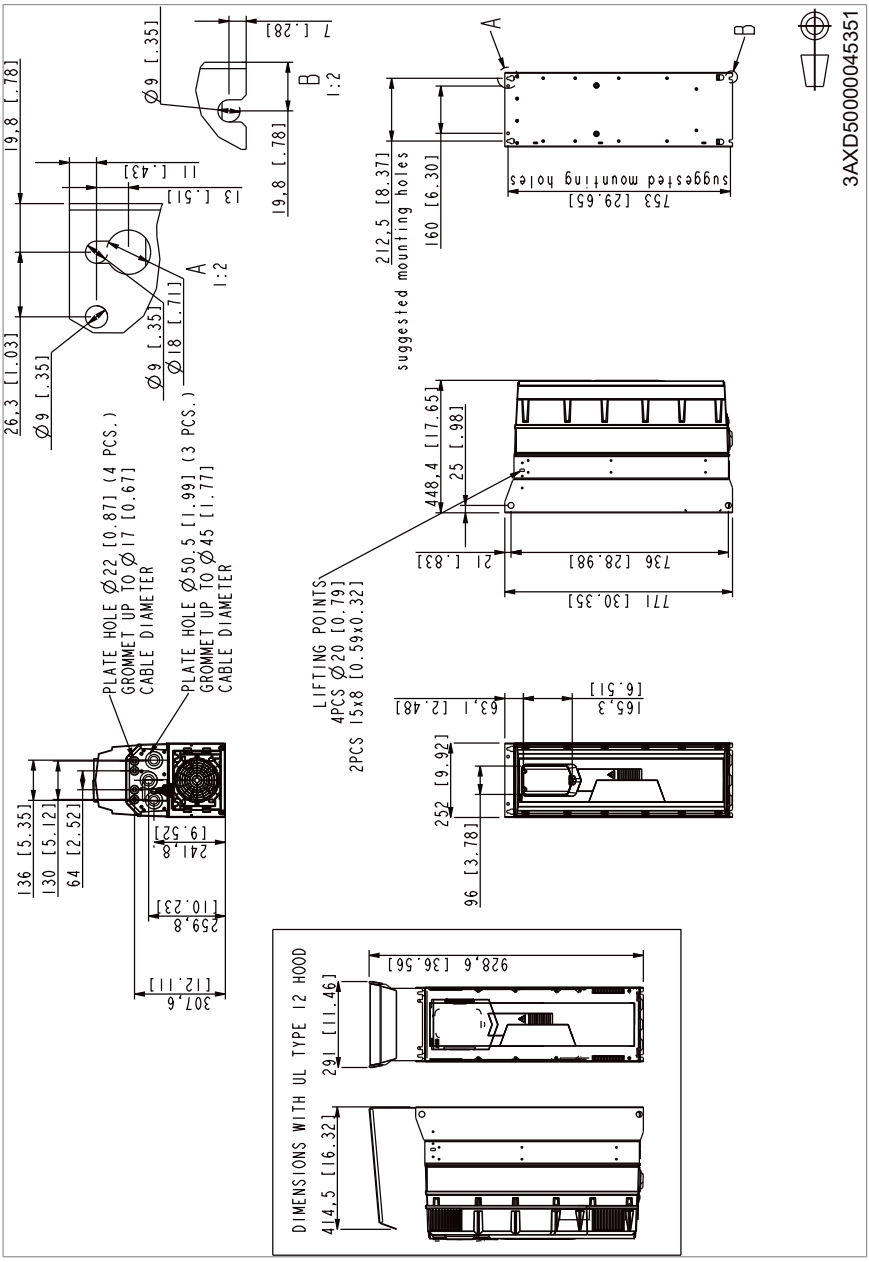
R3 – Option +B056 (IP55, UL-Typ 12)



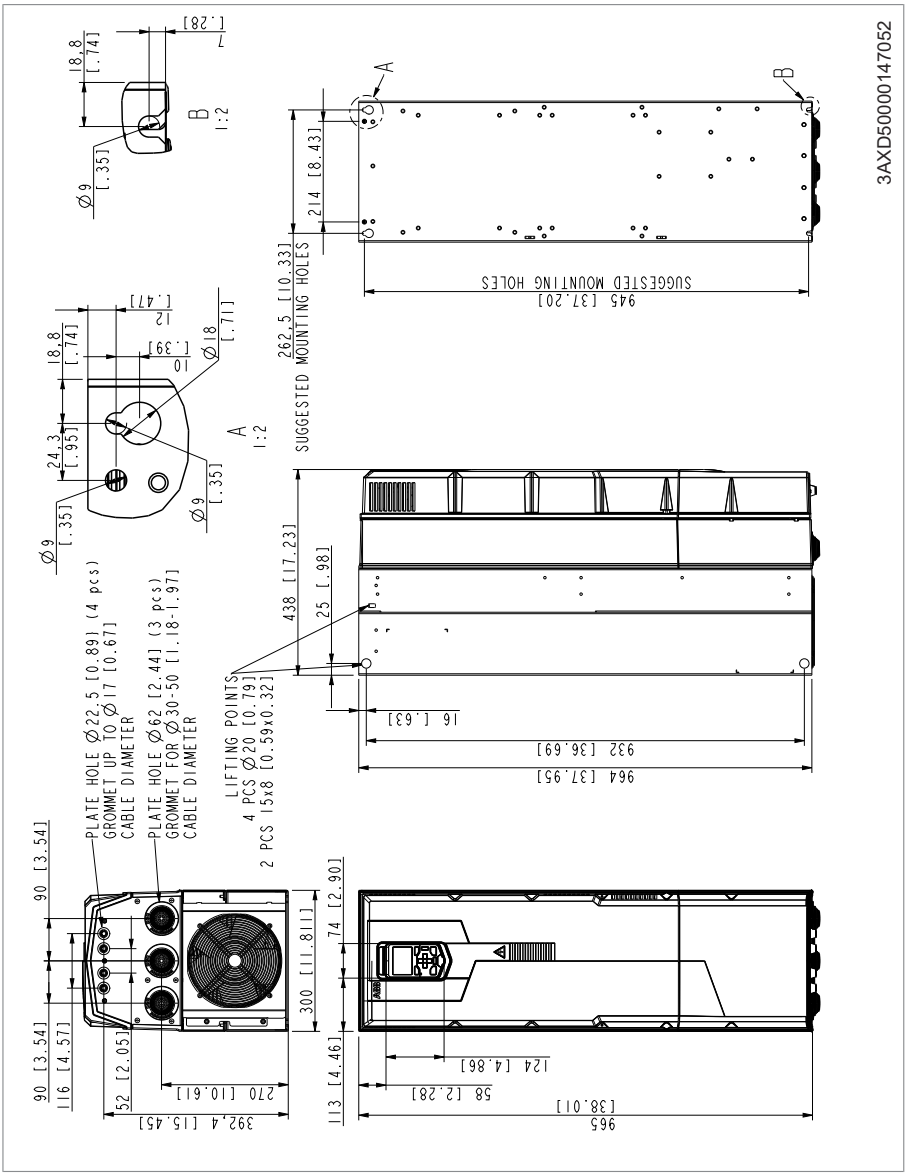
R6, IP21 (UL-Typ 1)



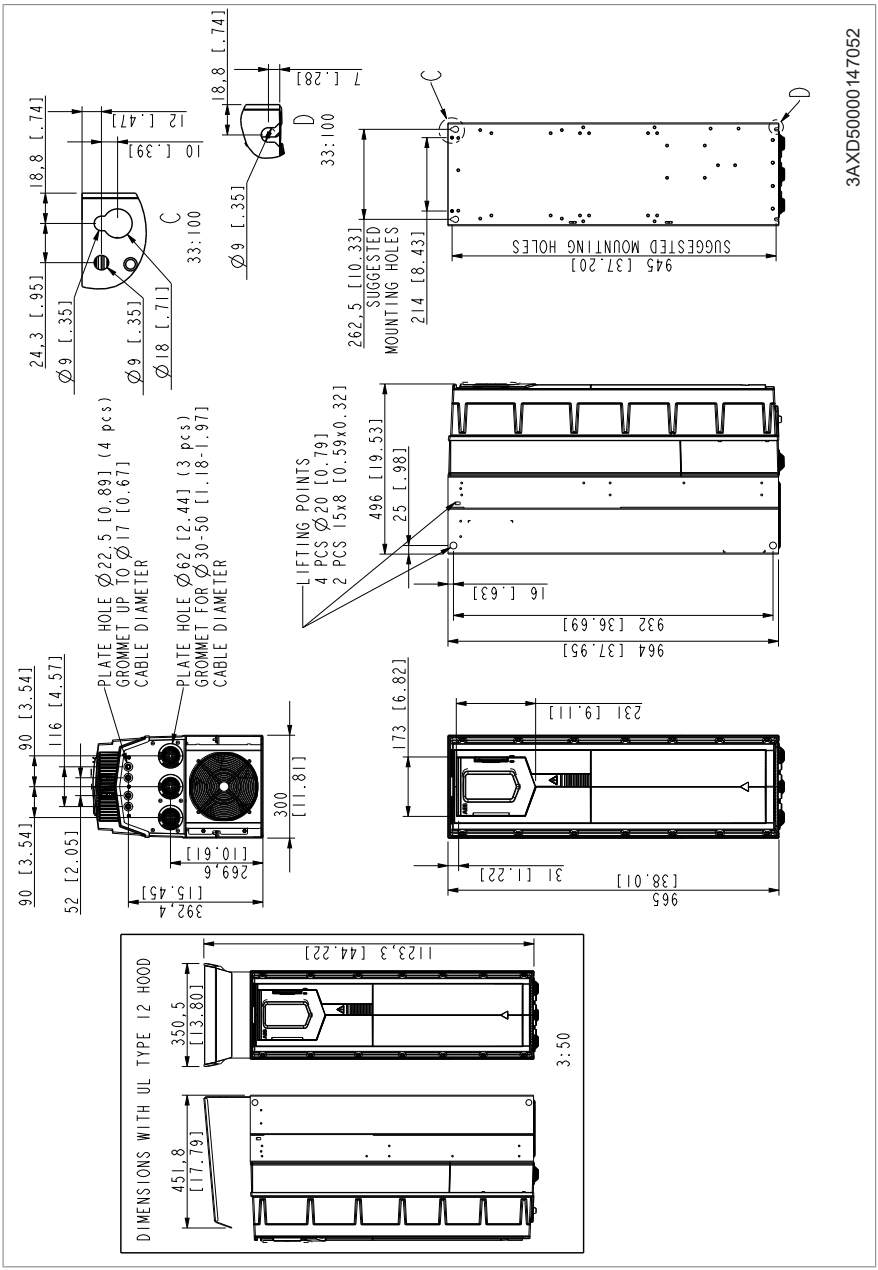
R6 – Option +B056 (IP55, UL-Typ 12)



R8, IP21 (UL-Typ 1)



R8 – Option +B056 (IP55, UL-Typ 12)



13

Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) des Frequenzumrichters sowie Anweisungen zur Verwendung der Funktion.

Beschreibung

Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ kann beispielsweise als letztes Betätigungselement von Sicherheitsschaltungen (wie z. B. einer Notstopp-Schaltung) verwendet werden, die den Frequenzumrichter im Gefahrenfall stoppen. Eine weitere typische Anwendung ist die Verhinderung des unerwarteten Anlaufs, mit dessen Hilfe kurzzeitige Wartungsarbeiten (z. B. Reinigen) oder Arbeiten an nichtelektrischen Teilen der Maschine ohne Abschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters durchgeführt werden können.

Wenn aktiviert, schaltet die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" die Steuerspannung der Leistungshalbleiter der Ausgangsstufe des Frequenzumrichters ab und verhindert, dass das für die Motordrehung benötigte Drehmoment erzeugt wird. Wenn der Motor läuft und die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" aktiviert wird, trudelt der Motor bis zum Stillstand aus.

Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" hat einen redundanten Aufbau, d. h. bei der Implementierung der Sicherheitsfunktion müssen beide Kanäle verwendet werden. Die Sicherheitsdaten in diesem Handbuch sind für redundante Verwendung berechnet und gelten nicht, wenn nicht beide Kanäle verwendet werden.

Die Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment entspricht folgenden Normen:

Standard	Name
IEC 60204-1:2021 EN 60204-1:2018	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61000-6-7:2014	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-7: Fachgrundnormen – Störfestigkeitsanforderungen an Geräte und Einrichtungen, die zur Durchführung von Funktionen in sicherheitsbezogenen Systemen (funktionale Sicherheit) an industriellen Standorten vorgesehen sind
IEC 61326-3-1:2017	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 3-1: Störfestigkeitsanforderungen für sicherheitsbezogene Systeme und für Geräte, die für sicherheitsbezogene Funktionen vorgesehen sind (Funktionale Sicherheit) - Allgemeine industrielle Anwendungen
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61511-1:2017	Funktionale Sicherheit - Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit
EN IEC 62061:2021	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener Steuerungssysteme
EN ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze.
EN ISO 13849-2:2012	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 2: Validierung

Die Funktion entspricht außerdem der „Verhinderung des unerwarteten Anlaufs“ gemäß EN ISO 14118:2018 (ISO 14118:2017) und dem „Ungesteuerten Stillsetzen (Stopp-Kategorie 0) gemäß EN/IEC 60204-1.

Einhaltung der europäischen Maschinenrichtlinie und der UK Supply of Machinery (Safety) Regulations

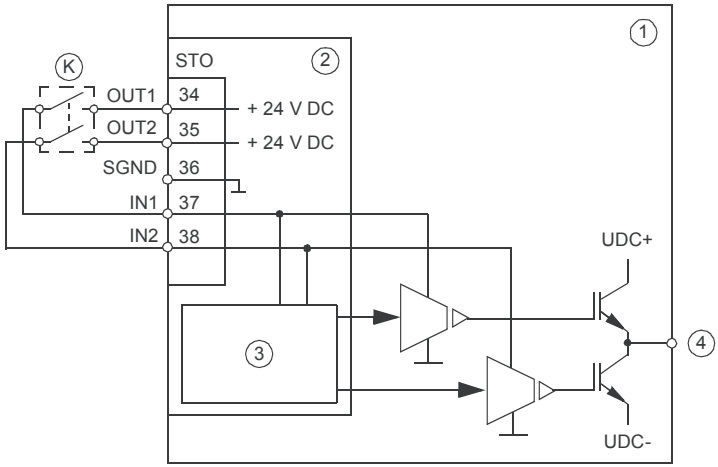
Die Konformitätserklärung ist am Ende dieses Kapitels dargestellt.

Verdrahtung und Anschlüsse

Die elektrische Spezifikation des STO-Anschlusses finden Sie in den technischen Daten der Regelungseinheit

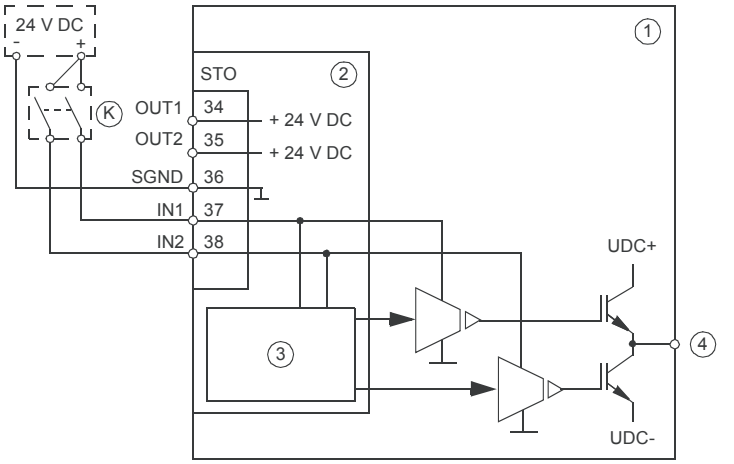
Anschlussprinzip

Single ACQ580-31 drive-Frequenzumrichter (mit interner Spannungsversorgung)



1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
3	Steuerlogik
4	Motorausgang
K	Sicherheitsschalter

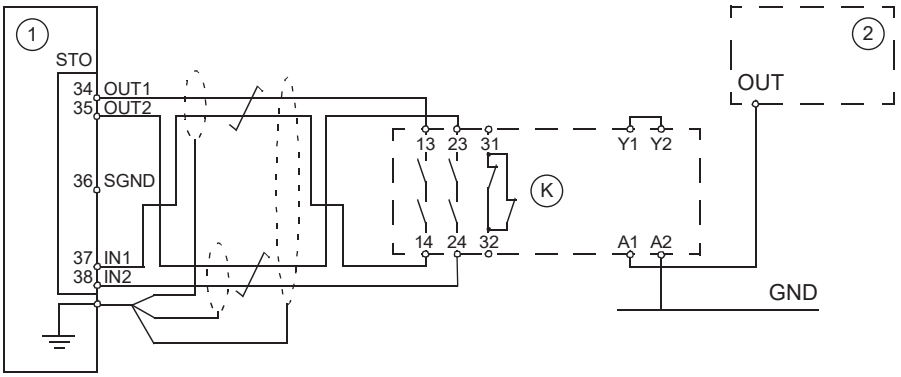
ACQ580-31 Single Drive, externe Spannungsversorgung



1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
3	Steuerlogik
4	Motorausgang
K	Sicherheitsschalter

Verkabelungsbeispiele

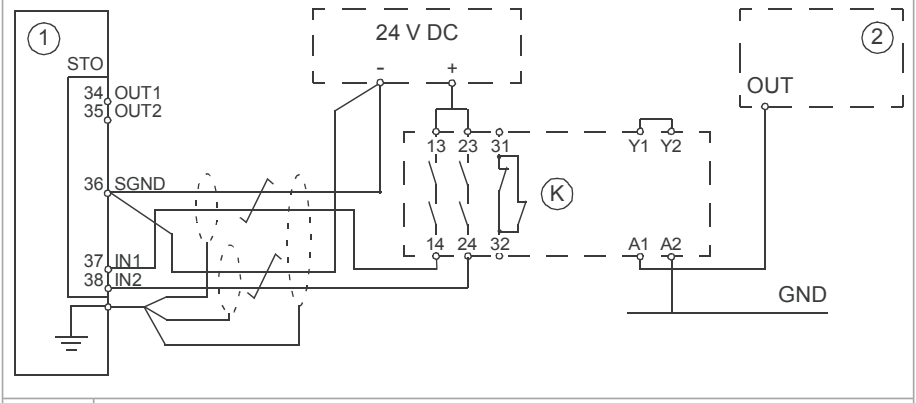
Single ACQ580-31 drive-Frequenzumrichter (mit interner Spannungsversorgung)



1	Frequenzumrichter

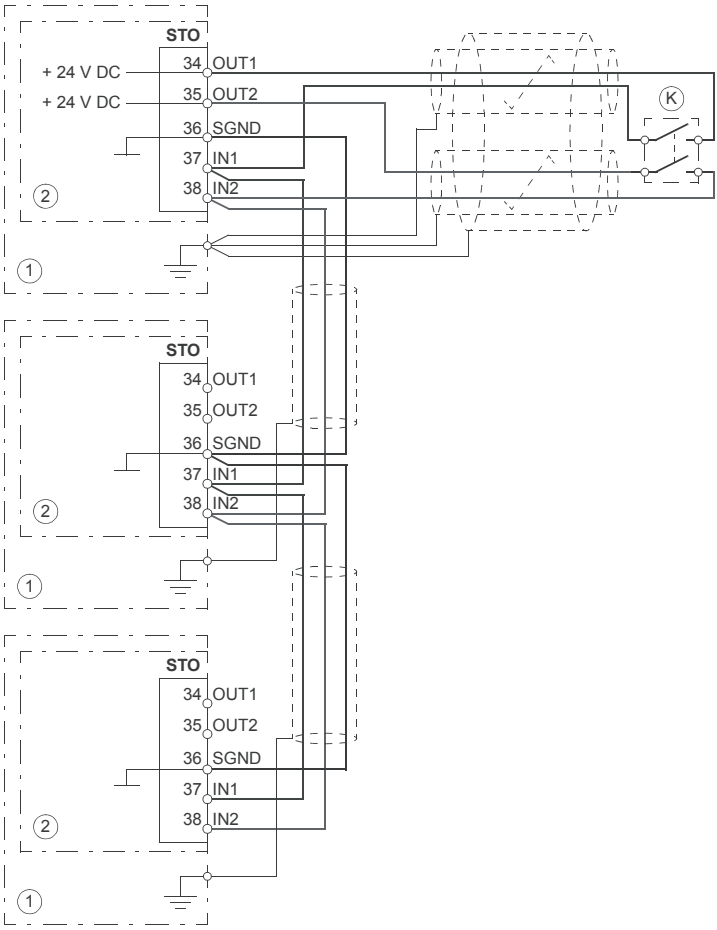
2	Sicherheits-SPS
K	Sicherheitsrelais

ACQ580-31 Single Drive, externe Spannungsversorgung



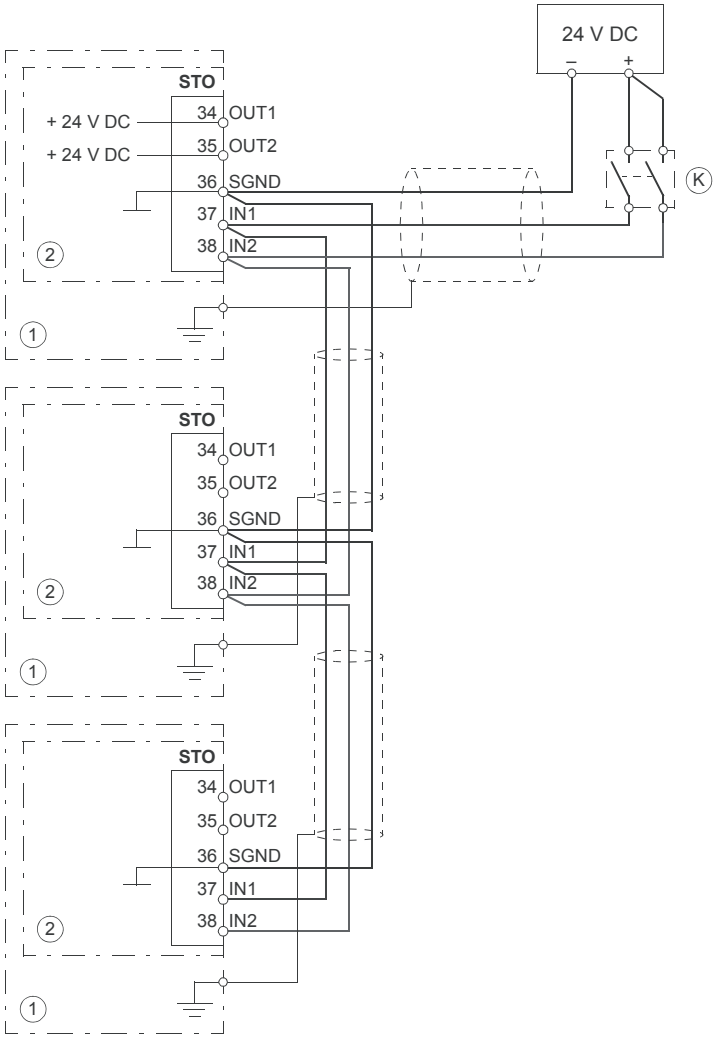
1	Frequenzumrichter
2	Sicherheits-SPS
K	Sicherheitsrelais

ACQ580-31 Multiple Drives, interne Spannungsversorgung



1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
K	Sicherheitsschalter

ACQ580-31 Multiple Drives, externe Spannungsversorgung



1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
K	Sicherheitsschalter

Sicherheitsschalter

In den unten abgebildeten Stromlaufplänen hat der Sicherheitsschalter die Kennung [K]. Dieser stellt eine Komponente genauso wie ein manuell bedienbarer Schalter, ein Notstopp- Drucktaster oder der Kontakt eines Sicherheitsrelais oder einer Sicherheits-SPS dar

- Wird ein manuell bedienbarer Schalter verwendet, muss ein Schaltertyp gewählt werden, der in offener Stellung verriegelt werden kann.
- Die Kontakte des Schalters bzw. des Relais müssen mit einem Zeitversatz zueinander von max. 200 ms öffnen/schließen.
- Ein CPTC Thermistor-Schutzmodul oder ein FSPS Sicherheitsfunktionsmodul können ebenfalls verwendet werden. Einzelheiten hierzu finden Sie im entsprechenden Modul-Handbuch.

Kabeltypen und -längen

- ABB empfiehlt doppelt geschirmte, verdrillte Adernpaare.
- Maximale Kabellängen:
  - 300 m (1000 ft) zwischen Sicherheitsschalter [K] und der Regelungseinheit des Frequenzumrichters
  - 60 m (200 ft) zwischen Frequenzumrichtern
  - 60 m (200 ft) zwischen der externen Spannungsversorgung und der ersten Regelungseinheit.

Hinweis: Ein Kurzschluss zwischen dem Schalter und einem STO-Anschluss führt zu einer gefährlichen Störung, deshalb wird die Verwendung eines Sicherheitsrelais (einschließlich Verdrahtungsdiagnose) oder eine Verdrahtungsmethode (geschirmte Erdung, separate Kanäle) empfohlen, um das durch einen Kurzschluss verursachte Risiko zu reduzieren oder zu beseitigen.

Hinweis: Die Spannung an den STO-Eingangsklemmen des Frequenzumrichters muss mindestens 13 V DC betragen, damit sie als „1“ interpretiert wird.

Die Puls-Toleranz der Eingangskanäle beträgt 1 ms.

Erdung von Schirmen

- Erden Sie den Schirm der Verkabelung zwischen Aktivierungsschalter und Regelungseinheit nur an der Regelungseinheit.
- Erden Sie den Schirm der Verkabelung zwischen zwei Regelungseinheiten nur an einer Regelungseinheit.

Funktionsprinzip

1. Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" wird aktiviert (der Sicherheitsschalter ist geöffnet oder die Sicherheitsrelais-Kontakte sind geöffnet).
2. Die STO-Eingänge der Frequenzumrichter-Regelungseinheit schalten ab.
3. Die Regelungseinheit schaltet die Steuerspannung der Ausgangs-IGBTs ab.
4. Das Regelungsprogramm erzeugt die mit Parameter 31.22 festgelegte Meldung (siehe das Firmware-Handbuch des Frequenzumrichters).
   Mit dem Parameter werden die Meldungen ausgewählt, die ausgegeben werden, wenn ein oder beide STO-Signale ausgeschaltet sind oder fehlen. Die Meldungen hängen auch davon ab, ob der Frequenzumrichter in dieser Situation läuft oder gestoppt ist.

   Hinweis: Dieser Parameter hat keinen Einfluss auf die STO-Funktion selbst. Die STO-Funktion arbeitet unabhängig von der Einstellung dieses Parameters: Ein laufender Frequenzumrichter stoppt bei Wegfall eines oder beider STO-Signale und startet erst wieder, wenn beide STO-Signale anstehen und alle Fehler zurückgesetzt wurden.

   Hinweis: Wenn nur ein STO-Signal fehlt, wird immer eine Störmeldung generiert, da dies als Fehlfunktion der STO-Hardware oder -Verdrahtung interpretiert wird.
5. Der Motor trudelt aus (falls er läuft). Der Frequenzumrichter kann nicht neu starten, solange der Sicherheitsschalter oder die Sicherheitsrelais-Kontakte offen sind. Nach dem Schließen der Kontakte kann eine Quittierung erforderlich sein (abhängig von der Einstellung von Parameter 31.22). Zum Starten des Frequenzumrichters ist ein neuer Startbefehl erforderlich.

Inbetriebnahme einschließlich Validierung

Um die Zuverlässigkeit einer Sicherheitsfunktion sicherzustellen, ist eine Überprüfung erforderlich. Der Endmonteur der Maschine muss die Funktion validieren, indem er eine Validierungsprüfung durchführt. Die Validierungsprüfung muss durchgeführt werden

1. bei der erstmaligen Inbetriebnahme der Sicherheitsfunktion,
2. nach Änderungen an der Sicherheitsfunktion (Leiterplatten, Verdrahtung, Komponenten, Einstellungen, Austausch des Wechselrichtermoduls usw.)
3. nach jeder Wartungsarbeit im Zusammenhang mit der Sicherheitsfunktion.
4. nach einer Aktualisierung der Frequenzumrichter-Firmware
5. bei der Abnahmeprüfung der Sicherheitsfunktion.

Kompetenz

Die Validierungsprüfung der Sicherheitsfunktion muss von einer kompetenten Person durchgeführt werden, die über das entsprechende Fachwissen und Kenntnisse hinsichtlich der Sicherheitsfunktion und der funktionalen Sicherheit verfügt, wie es die Norm IEC 61508-1 Abschnitt 6 erfordert. Von der kompetenten/autorisierten Person muss der Prüfvorgang dokumentiert und der Prüfbericht erstellt und unterzeichnet werden.

Protokolle der Validierung

Unterzeichnete Validierungsberichte müssen dem/den Serviceheft/Unterlagen der Maschine beigelegt werden. Der Bericht muss eine Dokumentation der Inbetriebnahme-Maßnahmen und Prüfergebnisse sowie Verweise auf Störungsberichte und die Behebung von Störungen enthalten. Jede neue Validierungsprüfung, die aufgrund von Veränderungen oder Wartungsmaßnahmen durchgeführt wurde, muss im Serviceheft/den Unterlagen protokolliert werden.

Ablauf der Validierungsprüfung

Nach der Verdrahtung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" muss diese wie folgt überprüft werden.

Hinweis: Wenn ein CPTC-02 oder FSPS-21 Modul installiert ist, schlagen Sie in dessen Dokumentation nach.

Maßnahme	☑
WARNUNG! Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften. Die Nichtbeachtung kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.	☐
Stellen Sie bei der Inbetriebnahme sicher, dass der Motor ungehindert drehen und gestoppt werden kann.	☐

Maßnahme	☑
Stoppen Sie den Antrieb (falls er läuft), schalten Sie die Spannungsversorgung ab und trennen Sie den Frequenzumrichter durch einen Trenner vom Netz.	☐
Prüfen Sie die Schaltkreisanschlüsse der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) anhand des Stromlaufplans.	☐
Schließen Sie den Trenner und schalten Sie die Spannungsversorgung ein.	☐
Prüfen Sie die STO-Funktion bei gestopptem Motor: • Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter (falls in Betrieb) und warten Sie bis zum Stillstand der Motorwelle. Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter wie folgt arbeitet: • Öffnen Sie die STO-Schaltung. Der Frequenzumrichter erzeugt eine Meldung, wenn in Parameter 31.22 eine solche für den Status Stoppt festgelegt ist (siehe das Firmware-Handbuch). • Geben Sie einen Startbefehl, um zu überprüfen, dass die STO-Funktion den Betrieb den Frequenzumrichters blockiert. Der Motor darf nicht anlaufen. • Schließen Sie den STO-Schaltkreis. • Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.	☐
Prüfen Sie die STO-Funktion bei drehendem Motor: • Starten Sie den Frequenzumrichter und stellen Sie sicher, dass der Motor läuft. • Öffnen Sie die STO-Schaltung. Der Motor sollte stoppen. Der Frequenzumrichter erzeugt eine Meldung, wenn in Parameter 31.22 eine solche für den Status 'läuft' festgelegt ist (siehe das Firmware-Handbuch). • Quittieren Sie alle aktiven Störungen und versuchen Sie, den Frequenzumrichter zu starten. • Stellen Sie sicher, dass der Motor im Stillstand bleibt und der Frequenzumrichter sich wie oben beschrieben verhält, wenn der Motor gestoppt wurde. • Schließen Sie den STO-Schaltkreis. • Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.	☐

Maßnahme	☑
Den Betrieb der Störungserkennung des Frequenzumrichters prüfen. Der Motor kann gestoppt werden oder laufen. • Öffnen Sie den ersten Eingangskanal der STO-Schaltung. Wenn der Motor lief, sollte er austrudeln. Der Frequenzumrichter generiert die Störmeldung FA81 (siehe das Firmware-Handbuch). • Geben Sie einen Startbefehl, um zu überprüfen, dass die STO-Funktion den Betrieb den Frequenzumrichters blockiert. Der Motor darf nicht anlaufen. • Öffnen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle). • Geben Sie den Quittierbefehl. • Schließen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle). • Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft. • Öffnen Sie den zweiten Eingangskanal der STO-Schaltung. Wenn der Motor lief, sollte er austrudeln. Der Frequenzumrichter generiert die Störmeldung FA82 (siehe das Firmware-Handbuch). • Geben Sie einen Startbefehl, um zu überprüfen, dass die STO-Funktion den Betrieb den Frequenzumrichters blockiert. Der Motor darf nicht anlaufen. • Öffnen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle). • Geben Sie den Quittierbefehl. • Schließen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle). • Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.	☐
Erstellen und unterzeichnen Sie das Protokoll der Validierungsprüfung, das bestätigt, dass die Sicherheitsfunktion zuverlässig und störungsfrei arbeitet.	☐

Verwendung / Funktion

1. Öffnen Sie den Sicherungsschalter oder aktivieren Sie die Sicherheitsfunktion, die an den STO-Anschluss angeschlossen ist.
2. Die STO-Eingänge an der Regelungseinheit des Frequenzumrichters werden spannungsfrei und die Regelungseinheit schaltet die Steuerspannung von den Ausgangs-IGBTs ab.
3. Das Regelungsprogramm erzeugt die mit Parameter 31.22 festgelegte Meldung (siehe das Firmware-Handbuch des Frequenzumrichters).
4. Der Motor trudelt aus (falls er läuft). Der Frequenzumrichter kann nicht neu starten, solange der Sicherheitsschalter oder die Sicherheitsrelais-Kontakte geöffnet sind.
5. Deaktivieren Sie die STO-Funktion, indem Sie den Sicherungsschalter schließen oder die Sicherheitsfunktion, die am STO-Anschluss angeschlossen ist, zurücksetzen.
6. Quittieren Sie alle Störungen vor dem Neustart.

WARNUNG!
Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" schaltet nicht die Spannungsversorgung des Haupt- und Hilfsstromkreises des Frequenzumrichters ab. Deshalb dürfen Wartungsarbeiten an elektrischen Teilen des Frequenzumrichters oder des Motors nur nach der Trennung des Frequenzumrichters von der Spannungsversorgung ausgeführt werden.

WARNUNG!
Der Frequenzumrichter kann keine Änderungen der STO-Schaltung erkennen oder speichern, wenn die Frequenzumrichter-Regelungseinheit nicht mit Spannung versorgt wird oder wenn die Hauptspannungsversorgung des Frequenzumrichters ausgeschaltet ist. Wenn bei Wiedereinschaltung der Spannungsversorgung beide STO-Schaltungen geschlossen sind und ein entsprechendes Startsignal ansteht, startet der Frequenzumrichter eventuell ohne einen neuen Startbefehl. Dies ist bei der Risikoanalyse des Systems zu berücksichtigen.

Dies gilt auch, wenn der Frequenzumrichter lediglich durch ein CMOD-xx Multifunktionserweiterungsmodul versorgt wird.

WARNUNG!
Nur Permanentmagnet- oder Synchronreluktanzmotoren [SynRM]:

Bei der Störung mehrerer IGBT-Leistungshalbleiter kann der Frequenzumrichter ein Einrastdrehmoment erzeugen, das die Motorwelle um maximal $180/p$ Grad (bei Permanentmagnetmotoren) oder $180/2p$ Grad (bei Synchronreluktanzmotoren [SynRM]) unabhängig von der Aktivierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" dreht. p bezeichnet die Anzahl der Polpaare.

Hinweise:

- Wenn der Frequenzumrichter im Betrieb durch die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" gestoppt wird, schaltet er die Spannungsversorgung des Motors ab und der Motor trudelt aus. Wenn dies eine Gefährdung darstellt oder nicht zugelassen werden kann, halten Sie den Frequenzumrichter und angetriebene Maschine mit der richtigen Stoppfunktion an, bevor diese Funktion verwendet wird.
- Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" übergeht alle anderen Funktionen des Frequenzumrichters.
- Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" ist gegen Sabotage oder vorsätzliche Fehlbedienung unwirksam.
- Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" wurde entwickelt, um die als gefährlich anerkannten Bedingungen zu verringern. Trotzdem können nicht immer alle potenziellen Gefahren beseitigt werden. Der Maschinenhersteller muss den Endnutzer über die Restrisiken informieren.

Wartung

Nachdem bei der Inbetriebnahme die Funktion der STO-Schaltung überprüft wurde, muss die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) regelmäßig geprüft werden. Bei einer Betriebsart mit hoher Anforderungsrate beträgt das maximale Prüfintervall 20 Jahre. Bei einer Betriebsart mit geringer Anforderungsrate beträgt das maximale Intervall der Wiederholungsprüfung 10 Jahre; siehe Abschnitt Sicherheitsdaten (Seite 219). Es wird davon ausgegangen, dass alle gefährlichen Störungen der STO-Schaltung von der Wiederholungsprüfung erkannt werden. Zur Durchführung der Wiederholungsprüfung siehe Ablauf der Validierungsprüfung (Seite 212).

Hinweis: Siehe auch die von der European co-ordination of Notified Bodies veröffentliche Recommendation of Use CNB/M/11.050 bezüglich zweikanaliger, sicherheitsbezogener Systeme mit elektromechanischen Ausgängen:

- Wenn die Sicherheitsanforderungsstufe für die Sicherheitsfunktion SIL 3 oder PL e (Kat. 3 oder 4) ist, muss die Funktionsprüfung mindestens monatlich stattfinden.
- Wenn die Sicherheitsanforderungsstufe für die Sicherheitsfunktion SIL 2 (HFT = 1) oder PL d (Kat. 3) ist, muss die Funktionsprüfung mindestens jährlich stattfinden.

Die STO-Funktion des Frequenzumrichters enthält keine elektromechanischen Komponenten.

Zusätzlich wird empfohlen, die Funktion zu überprüfen, wenn andere routinemäßige Wartungsmaßnahmen der Maschine durchgeführt werden.

Beziehen Sie die oben beschriebene Prüfung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) in das routinemäßige Wartungsprogramm der Anlage ein, die der Frequenzumrichter antreibt.

Wenn nach der Inbetriebnahme Änderungen an der Verdrahtung oder ein Komponentenaustausch erforderlich ist oder Parameter wieder hergestellt wurden, muss die in Abschnitt Ablauf der Validierungsprüfung (Seite 212) beschriebene Prüfung durchgeführt werden.

Verwenden Sie nur von ABB zugelassene Ersatzteile.

Protokollieren Sie alle Wartungsarbeiten und Aktivitäten über Funktionsprüfungen im Maschinen-Logbuch.

Kompetenz

Die Wartungsarbeiten und Aktivitäten der Prüfungen der Sicherheitsfunktion müssen von einer kompetenten Person durchgeführt werden, die über das entsprechende Fachwissen und Kenntnisse hinsichtlich der Sicherheitsfunktion und der funktionalen Sicherheit verfügt, wie es die Norm IEC 61508-1 Abschnitt 6 erfordert.

Störungssuche

Die während des normalen Betriebs der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ generierten Meldungen werden mit Parameter 31.22 des Frequenzumrichter-Regelungsprogramms ausgewählt.

Die Störungssuche der STO-Funktion vergleicht den Status der beiden STO-Kanäle. Falls die Kanäle nicht den gleichen Status aufweisen, schaltet der Frequenzumrichter mit Störung FA81 oder FA82 ab. Ein Versuch, die STO-Funktion ohne Redundanz zu verwenden, beispielsweise durch die Aktivierung nur eines Kanals, hat die gleiche Reaktion zur Folge.

Weitere Informationen zu den vom Frequenzumrichter erzeugten Meldungen und der Weiterleitung von Stör- und Warnmeldungen an einen Ausgang der Regelungseinheit für die externe Diagnose enthält das Firmware-Handbuch des Frequenzumrichter-Regelungsprogramms.

Störungen aller Art der STO-Funktion müssen ABB mitgeteilt werden.

Sicherheitsdaten

Die Sicherheitsdaten für die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" sind im Folgenden angegeben.

Hinweis: Die Sicherheitsdaten sind für die redundante Nutzung berechnet und gelten nur, wenn beide STO-Kanäle verwendet werden.

Baugröße	SIL	SC	PL	PFH (T_1 = 20 a) (1/h)	PFD_{avg} (T_1 = 2 a)	PFD_{avg} (T_1 = 5 a)	PFD_{avg} T_1 = 10 a	$MTTF_D$ (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFH_{diag} (1/h)	λ_{Diag_s} (1/h)	λ_{Diag_d} (1/h)
R3	3	3	e	3.91E-09	3.26E-05	8.15E-05	1.63E-04	4802	≥90	87,99	3	1	80	20	1.40E-12	6.43E-08	1,40E-10
R6	3	3	e	3.91E-09	3.26E-05	8.15E-05	1.63E-04	4639	≥90	87,99	3	1	80	20	1.40E-12	6.43E-08	1,40E-10
R8	3	3	e	4.22E-09	3.69E-05	9.24E-05	1.85E-04	2805	≥90	>99	3	1	80	20	3.00E-12	7.60E-08	3.00E-10

- Die STO-Funktion ist eine Sicherheitskomponente Typ A gemäß Definition in IEC 61508-2.
- Relevante Fehlfunktionsarten:
  - Die STO spricht fälschlicherweise an (sichere Fehlfunktion)
  - Die STO wird bei Aufforderung nicht aktiviert.
  - Ein Störungsausschluss der Fehlfunktionsart "Kurzschluss auf Elektronikkarte" ist erfolgt (EN 13849-2, Tabelle D.5). Die Analyse basiert auf der Annahme, dass jeweils immer nur eine Fehlfunktion auftritt. Mehrere gleichzeitig auftretende Fehlfunktionen sind nicht analysiert worden.
- STO-Ansprechzeiten:
  - STO-Reaktionszeit (kürzeste erkennbare Unterbrechung): 1 ms
  - STO-Ansprechzeit:
    - Baugröße R3 und R6: 2 ms (typisch), 10 ms (maximal)
    - Baugröße R8: 2 ms (typisch), 15 ms (maximal)
  - Ansprechzeit bei Störung: Kanäle in unterschiedlichen Betriebszuständen für länger als 200 ms
  - Reaktionszeit bei Störung: Störungserkennungszeit + 10 ms.
- Meldungsverzögerung
  - Verzögerung der STO-Störmeldung (Parameter 31.22): < 500 ms
  - Verzögerung der STO-Warnmeldung (Parameter 31.22): < 1000 ms.

Begriffe und Abkürzungen

Begriff oder Abkürzung	Norm	Beschreibung
Cat.	EN ISO 13849-1	Klassifizierung der sicherheitsbezogenen Teile eines Steuerungssystems in Bezug auf ihre Störfestigkeit und die nachfolgende Reaktion bei Störungen und die durch die strukturelle Anordnung der Teile, die Störungserkennung und/oder durch ihre Zuverlässigkeit erreicht wird. Die Kategorien sind: B, 1, 2, 3 und 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Common Cause Failure (%) (Systematischer Mehrfachausfall (%))
DC	EN ISO 13849-1	Diagnosedeckungsgrad (%)
HFT	IEC 61508	Hardware Fault Tolerance (Hardware-Fehlertoleranz)
$MTTF_D$	EN ISO 13849-1	Mittlere Dauer bis zu einem gefährlichen Ausfall: (Gesamtzahl an Lebensdauereinheiten) / (Anzahl an gefährlichen, unentdeckten Fehlern) während eines bestimmen Messintervalls unter angegebenen Bedingungen

Begriff oder Abkürzung	Norm	Beschreibung
PFD_{avg}	IEC 61508	Average probability of dangerous failure on demand (durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls bei Anforderung), d. h. durchschnittliche Nichtverfügbarkeit eines sicherheitsrelevanten Systems, die spezifizierte Sicherheitsfunktionen auf Anforderung auszuführen
PFH	IEC 61508	Average frequency of dangerous failures per hour (durchschnittliche Häufigkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde), d. h. durchschnittliche Häufigkeit des gefährlichen Ausfalls eines sicherheitsrelevanten Systems, die spezifizierte Sicherheitsfunktionen innerhalb einer festgelegten Zeit durchzuführen
PFH_{diag}	IEC 62061	Durchschnittliche Häufigkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde bei der STO-Diagnosefunktion
PL	EN ISO 13849-1	Performance Level (Leistungsstufe). Vergleichbar mit SIL-Level, Stufen a...e
Wiederholungsprüfung (Proof test)	IEC 61508, IEC 62061	Es werden regelmäßige Tests durchgeführt, um Fehler im sicherheitsrelevanten System zu erkennen, sodass bei Bedarf eine Reparatur das System wieder in den Zustand „wie neu“ oder einen nahezu neuen Zustand versetzen kann
SC	IEC 61508	Systematic capability (systematische Fähigkeit) (1…3)
SFF	IEC 61508	Safe Failure Fraction (%) (Anteil ungefährlicher Ausfälle (%))
SIL	IEC 61508	Safety Integrity Level (Sicherheitsanforderungsstufe) (1…3)
STO	IEC/EN 61800-5-2	Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment)
T_1	IEC 61508-6	Intervall der Wiederholungsprüfung. T_1 ist ein Parameter zur Definition der wahrscheinlichen Ausfallrate (PFH oder PFD) der Sicherheitsfunktion oder des Teilsystems. Die Durchführung einer Wiederholungsprüfung in einem maximalen Intervall von T_1 ist erforderlich, damit SIL gewährleistet bleibt. Das gleiche Intervall muss eingehalten werden, damit der Performance Level (PL) (EN ISO 13849) gewährleistet bleibt. Siehe auch den Abschnitt Wartung.
T_M	EN ISO 13849-1	Verwendungsdauer: die Zeitspanne, welche die vorgesehene Verwendung der Sicherheitsfunktion/des Sicherheitsgeräts abdeckt. Nach Ablauf der Verwendungsdauer muss das Sicherheitsgerät ausgetauscht werden. Hinweis: Die angegebenen T_M-Werte können nicht als Garantie oder Gewährleistung betrachtet werden.

Begriff oder Abkürzung	Norm	Beschreibung
λ_{Diag_d}	IEC 61508-6	Rate gefährlicher Ausfälle (pro Stunde) der STO-Diagnosefunktion
λ_{Diag_s}	IEC 61508-6	Rate sicherer Ausfälle (pro Stunde) der STO-Diagnosefunktion

TÜV-Zertifikat

Das TÜV-Zertifikat ist im Internet verfügbar unter www.abb.com/drives/documents.

Konformitätserklärungen

EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

Manufacturer:	ABB Oy
Address:	Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
Phone:	+358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converters

ACQ580-01/-31

with regard to the safety function

Safe Torque Off

is in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety function is used for safety component functionality.

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The product(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497692.

Authorized to compile the technical file: ABB Oy, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, August 31, 2022
Signed for and on behalf of:

Mika Vartiainen
Local Division Manager
ABB Oy

Harri Mustonen
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10000486283

Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

Manufacturer:	ABB Oy
Address:	Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
Phone:	+358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converters

ACQ580-01/-31

with regard to the safety function

Safe Torque Off

is in conformity with all the relevant safety component requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, when the listed safety function is used for safety component functionality.

The following designated standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

EN 61508:2010, parts 1-2	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
EN 61800-5-2:2017	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The product(s) referred in this declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001326271.

Authorized to compile the technical file: ABB Limited, Daresbury Park, Cheshire, United Kingdom, WA4 4BT.

Helsinki, August 31, 2022
Signed for and on behalf of:

Mika Vartiainen
Local Division Manager
ABB Oy

Harri Mustonen
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10001329525

14

Gleichtakt-, d*U*/d*t*- und Sinusfilter

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Auswahl zusätzlicher Filter für den Frequenzumrichter.

Gleichtaktfilter

Die Baugrößen R3 und R6 verfügen über einen eingebauten Gleichtaktfilter. Bei Baugröße R8 wird standardmäßig der Gleichtaktfilter als Montagesatz mitgeliefert, den der Kunde installieren muss. Installationsanleitung siehe

- Common mode filter kit for ACS880-01 frame R7, and for ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 and ACQ580-31 frame R8 installation instructions (3AXD50000015179 [Englisch]).

d*U*/d*t*-Filter

Wann wird ein a d*U*/d*t*-Filter benötigt?

Siehe Abschnitt Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter (Seite 60).

d*U*/d*t*-Filtertypen

ACQ580-31-...	dU/dt-Filtertyp
IEC-Nenndaten: U_n = 400 V	
09A5-4	NOCH0016-6x
12A7-4	NOCH0016-6x
018A-4	NOCH0016-6x oder NOCH0030-6x[1)]
026A-4	NOCH0030-6x
033A-4	NOCH0070-6x
039A-4	NOCH0070-6x
046A-4	NOCH0070-6x
062A-4	NOCH0070-6x
073A-4	NOCH0070-6x oder NOCH0120-6x[2)]
088A-4	NOCH0120-6x
106A-4	NOCH0120-6X
145A-4	FOCH0260-70
169A-4	FOCH0260-70
206A-4	FOCH0260-70
IEC-Nenndaten: U_n = 480 V	
09A5-4	NOCH0016-6x
12A7-4	NOCH0016-6x
018A-4	NOCH0016-6x oder NOCH0030-6x[1)]
026A-4	NOCH0030-6x
033A-4	NOCH0070-6x
039A-4	NOCH0070-6x
046A-4	NOCH0070-6x
062A-4	NOCH0070-6x
073A-4	NOCH0070-6x oder NOCH0120-6x[2)]
088A-4	NOCH0120-6x
106A-4	NOCH0120-6x
145A-4	FOCH0260-7X
169A-4	FOCH0260-7X

3AXD00000586715

ACQ580-31-...	dU/dt-Filtertyp
206A-4	FOCH0260-7X
	3AXD00000586715

1) NOCH0016-6x kann verwendet werden, wenn der Volllast-Strom nicht benötigt wird.
2) NOCH0070-6x kann verwendet werden, wenn der Volllast-Strom nicht benötigt wird.

Beschreibung, Installation und technische Daten der Filter

Siehe das Hardware-Handbuch für AOCH und NOCH dU/dt-Filter (3AFE58933368 [Englisch]) oder für FOCHxxx-xx dU/dt-Filter(3AFE68577519 [Englisch]).

Sinusfilter

Siehe Abschnitt Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter (Seite 60).

* Erfragen Sie die Spezifikation der Sinusfilter bei ABB.

15

CAIO-01 bipolares Analog-E/A-Adaptermodul

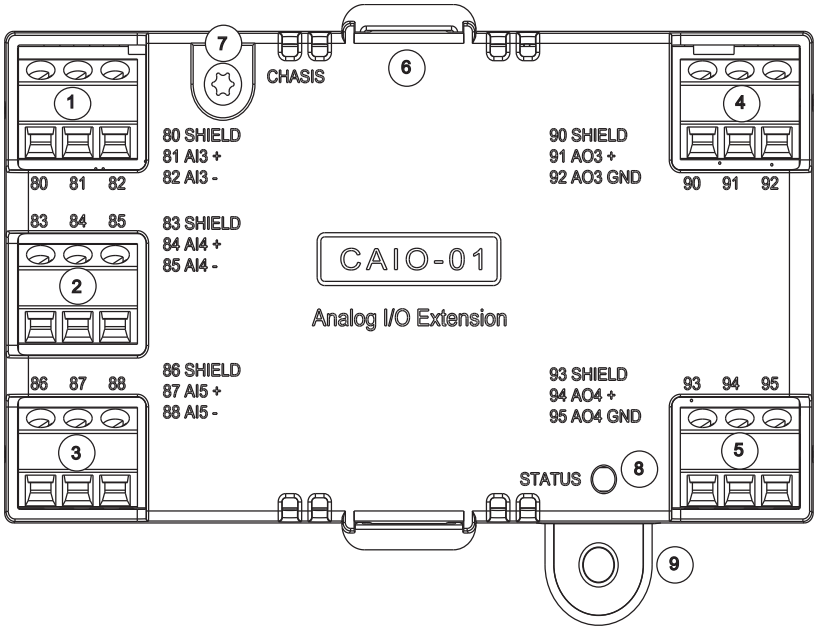
Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Installation und Inbetriebnahme des optionalen Multifunktions-Erweiterungsmoduls CAIO-01. Das Kapitel enthält auch die Diagnose- sowie die technischen Daten.

Produktbeschreibung

Das bipolare CAIO-01 Analog-E/A-Modul erweitert die Anzahl der Eingänge und Ausgänge der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Es verfügt über drei bipolare Strom-/Spannungseingänge und zwei unipolare Strom-/Spannungsausgänge. Die Eingänge verarbeiten die positiven und negativen Signale. Die Weise, wie der Frequenzumrichter den negativen Bereich an den Eingängen interpretiert, hängt von den Parametereinstellungen des Frequenzumrichters ab. Die Auswahl von Spannung/Strom an den Eingängen erfolgt über einen Parameter.

Aufbau



1, 2, 3	Analogeingänge		4, 5	Analogausgänge	
80	SHIELD	Kabelschirm-Anschluss	90	SHIELD	Kabelschirm-Anschluss
81	AI3+	Plussignal Analogeingang 3	91	AO3	Signal Analogausgang 3
82	AI3-	Minussignal Analogeingang 3	92	AGND	Analogerde
83	SHIELD	Kabelschirm-Anschluss	93	SHIELD	Kabelschirm-Anschluss
84	AI4+	Plussignal Analogeingang 4	94	AO4	Signal Analogausgang 4
85	AI4-	Minussignal Analogeingang 4	95	AGND	Analogerde
86	SHIELD	Kabelschirm-Anschluss			
87	AI5+	Plussignal Analogeingang 5			
88	AI5-	Minussignal Analogeingang 5			
6	Schnittstelle der Regelungseinheit				
7	Erdungsöffnung				
8	Diagnose-LED				
9	Montagebohrung				

Mechanische Installation

Erforderliche Werkzeuge

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

Auspacken und Prüfen der Lieferung

1. Öffnen Sie die Verpackung. Das Paket muss folgenden Inhalt haben:
   - das Optionsmodul
   - eine Befestigungsschraube
2. Prüfen Sie die Lieferung auf Anzeichen von Beschädigungen.

Installation des Moduls

Siehe Abschnitt Installation von optionalen Modulen (Seite 113).

Elektrische Installation

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

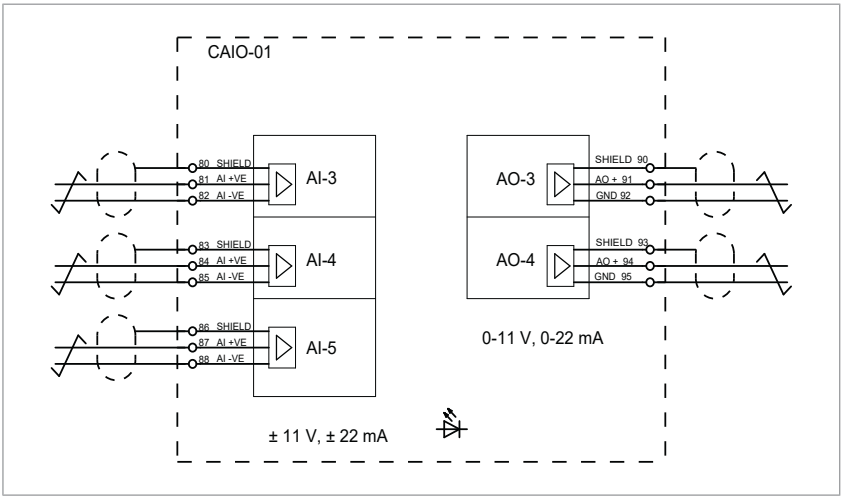
Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

Erforderliche Werkzeuge

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

Verdrahtung und Anschlüsse

Schließen Sie die externen Kabel an die entsprechenden Klemmen des Moduls an. Den äußeren Schirm des Kabels an die Erdungsklemme (SHIELD) anschließen.



Inbetriebnahme

Einstellung der Parameter

1. Den Frequenzumrichter einschalten.
2. Wenn keine Warnung angezeigt wird,
   - prüfen, ob die Parameter 15.01 Extension module type und 15.02 Detected extension module auf CAIO-01 eingestellt sind.

   Wenn Warnung A7AB Extension I/O configuration failure angezeigt wird,
   - prüfen, dass Parameter 15.02 auf CAIO-01 eingestellt ist.
   - Parameter 15.01 auf CAIO-01 einstellen.

   Es werden nun die Parameter des Erweiterungsmoduls in Gruppe 15 I/O extension module angezeigt.
3. Stellen Sie die Parameter der Analogeingänge AI3, AI4, AI5 oder der Analogausgänge AO3 oder AO4 auf die entsprechenden Werte ein, siehe hierzu das Firmware-Handbuch.

Beispiel: Zum Anschluss der Überwachung 1 an AI3 des Erweiterungsmoduls:

- Den Modus der Überwachungsfunktion auswählen (32.05 Überw. 1).
- Grenzen für die Überwachungsfunktion einstellen (32.09 Überw. 1 Untergrenze und 32.10 Überw. 1 Obergrenze).
- Die Überwachungsreaktion auswählen (32.06 Überw. 1 Reaktion).
- 32.07 Überw. 1 Signal auf 15.52 AI3 skalierter Wert legen.

Diagnose

LEDs

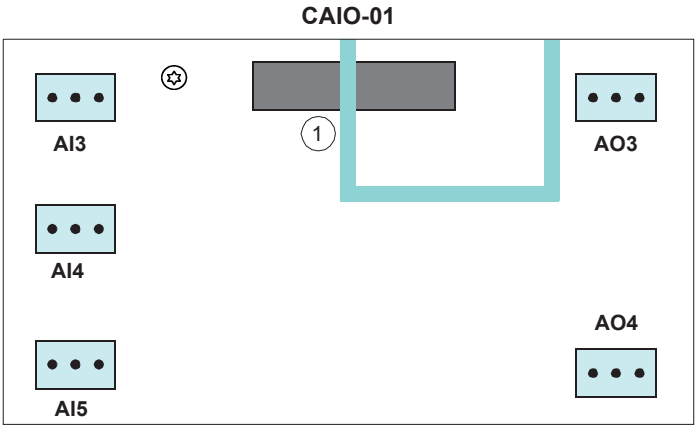
Das Adaptermodul besitzt eine Diagnose-LED.

Farbe	Beschreibung
Grün	Das Adaptermodul ist eingeschaltet.
Rot	Es besteht keine Kommunikation mit der Frequenzumrichter-Regelungseinheit oder das Adaptermodul hat eine andere Störung erkannt.

Technische Daten

Installation	In Steckplatz 2 der Frequenzumrichter-Regelungseinheit
Schutzart	IP20 / UL-Typ 1
Umgebungsbedingungen	Siehe die technischen Daten des Frequenzumrichters.
Verpackung	Pappe
Analogeingänge (80..82, 83..85, 86..88)	
Maximale Leitergröße	1,5 mm^2
Eingangsspannung (AI+ und AI-):	-11 V … +11 V
Eingangsstrom (AI+ und AI-):	-22 mA … +22 mA
Eingangswiderstand	>200 kOhm (Spannungsmodus), 100 Ohm (Strommodus)
Optionale Anschlüsse des Kabelschirms	
Analogausgänge (90..92, 93..95)	
Maximale Leitergröße	1,5 mm^2
Ausgangsspannung (AO+ und AO-)	0 V … +11 V
Ausgangsstrom (AO+ und AO-)	0 mA … +22 mA
Ausgangswiderstand	< 20 Ohm
Empfohlene Last	>10 kOhm
Genauigkeit	± 1% typisch, ± 1,5% Maximalwert des Skalenendwertes
Optionale Anschlüsse des Kabelschirms	

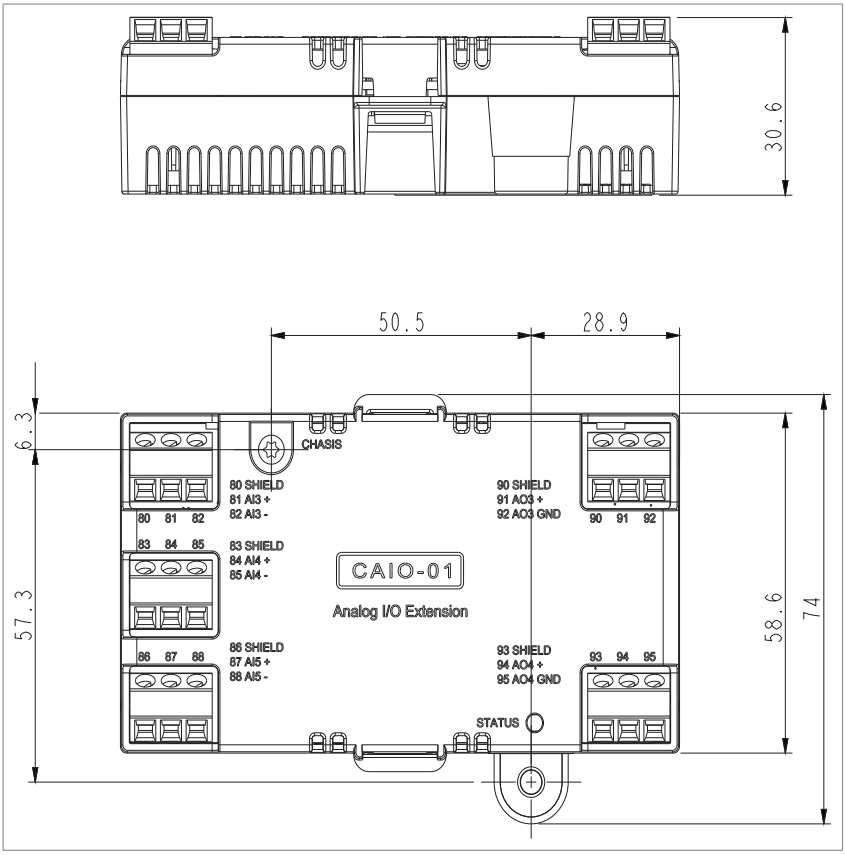
Isolationsbereiche



1	In SLOT 2 der Frequenzumrichter-Regelungseinheit eingesteckt
	Verstärkte Isolierung (IEC 61800-5-1:2007)

Maßzeichnungen

Die Abmessungen sind in Millimetern angegeben.



16

CHDI-01 115/230 V Digitaleingangs-Erweiterungsmodul

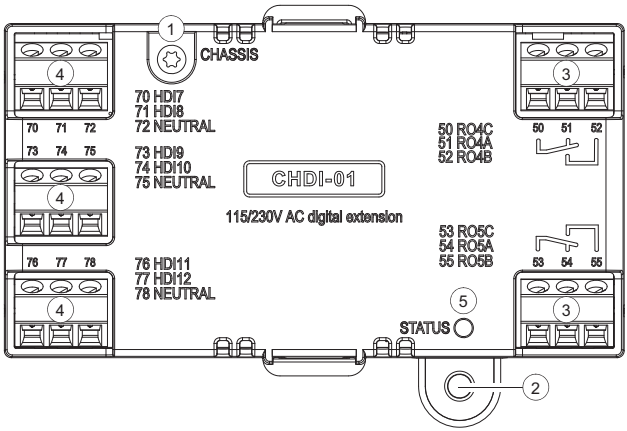
Inhalt dieses Kapitels

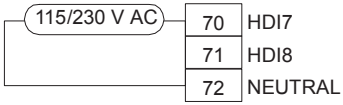
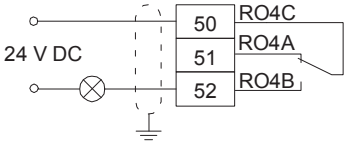
Dieses Kapitel beschreibt die Installation und Inbetriebnahme des optionalen Multifunktions-Erweiterungsmoduls CHDI-01. Das Kapitel enthält auch die Diagnose- sowie die technischen Daten.

Produktbeschreibung

Das Digitaleingangs-Erweiterungsmodul CHDI-01 115/230 V erhöht die Anzahl der Eingänge der Regelungseinheit. Es besitzt sechs Hochspannungseingänge und zwei Relaisausgänge.

Aufbau- und Anschlussbeispiele



4	**Klemmenblöcke mit 3 Pins für 115/230 V Eingänge**		3	**Relaisausgänge**	
					
70	HDI7	115/230 V Eingang 1	50	RO4C	Gemeinsame Wurzel (Quelle), C
71	HDI8	115/230 V Eingang 2	51	RO4B	Öffner, NC
72	NEUTRAL [1]	Nullpunkt	52	RO4A	Schließer, NO
73	HDI9	115/230 V Eingang 3	53	RO5C	Gemeinsame Wurzel (Quelle), C
74	HDI10	115/230 V Eingang 4	54	RO5B	Öffner, NC
75	NEUTRAL [1]	Nullpunkt	55	RO5A	Schließer, NO
76	HDI11	115/230 V Eingang 5	1	**Erdungsschraube**	
77	HDI12	115/230 V Eingang 5	2	**Bohrung für die Befestigungsschraube**	
78	NEUTRAL [1]	Nullpunkt	5	**Diagnose-LED**. Grün = das Erweiterungsmodul ist eingeschaltet.	
[1] Nullpunkte 72, 75 und 78 sind angeschlossen.					

Mechanische Installation

Erforderliche Werkzeuge

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

Auspacken und Prüfen der Lieferung

1. Öffnen Sie die Verpackung. Das Paket muss folgenden Inhalt haben:
   - das Optionsmodul
   - eine Befestigungsschraube
2. Prüfen Sie die Lieferung auf Anzeichen von Beschädigungen.

Installation des Moduls

Siehe Abschnitt Installation von optionalen Modulen (Seite 113).

Elektrische Installation

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

Erforderliche Werkzeuge

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

Verdrahtung und Anschlüsse

Schließen Sie die externen Steuerkabel an die entsprechenden Klemmen des Moduls an. Führen Sie eine 360°-Erdung des äußeren Schirms der Steuerkabel unter der Erdungsschelle auf der Erdungsschellenschiene durch.

Inbetriebnahme

Einstellung der Parameter

1. Den Frequenzumrichter einschalten.
2. Wenn keine Warnung angezeigt wird,
   - prüfen, ob die Parameter 15.01 Extension module type und 15.02 Detected extension module auf CHDI-01 eingestellt sind.

   Wenn Warnung A7AB Extension I/O configuration failure angezeigt wird,
   - prüfen Sie, dass Parameter 15.02 auf CHDI-01 eingestellt ist.

- setzen Sie Parameter 15.01 auf CHDI-01.

Es werden nun die Parameter des Erweiterungsmoduls in Parametergruppe 15 I/O extension module angezeigt.

3. Die Parameter des Erweiterungsmoduls auf entsprechende Werte einstellen.

Beispiel zur Parametereinstellung für einen Relaisausgang

Dieses Beispiel zeigt die Parametereinstellung, damit Relaisausgang RO4 des Erweiterungsmoduls die umgekehrte Drehrichtung des Motors mit einer Verzögerung von einer Sekunde anzeigt.

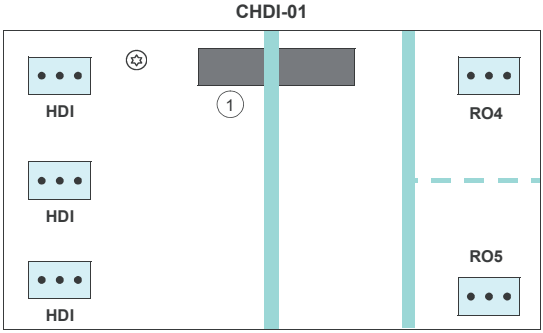
Parameter	Einstellung
15.07 RO4 source	Reverse
15.08 RO4 ON delay	1 s
15.09 RO4 OFF delay	1 s

Stör- und Warnmeldungen

Warnung A7AB Extension I/O configuration failure.

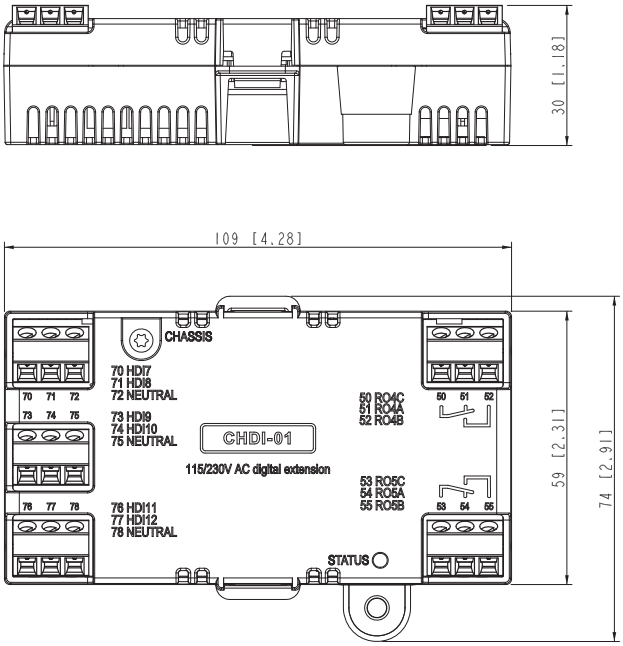
Technische Daten

Installation	Im Optionssteckplatz auf der Regelungseinheit des Frequenzumrichters
Schutzart	IP20 / UL-Typ 1
Umgebungsbedingungen	Siehe die technischen Daten des Frequenzumrichters.
Verpackung	Pappe
Relaisausgänge (50…52, 53…55)	
Maximale Leitergröße	1,5 mm^2
Mindestnenndaten der Kontakte	12 V / 10 mA
Maximale Nenndaten der Kontakte	250 V AC / 30 V DC / 2 A
Maximale Bremsleistung	1500 VA
115/230 V Eingänge (70…78)	
Maximale Leitergröße	1,5 mm^2
Eingangsspannung	115 bis 230 V AC ±10%
Maximaler Ableitstrom bei abgeschalteter Digitalfunktion	2 mA

Isolationsbereiche	
	
1	An **STECKPLATZ2** des Frequenzumrichters angeschlossen
	Verstärkte Isolierung (IEC 61800-5-1:2007)
	Funktionelle Isolierung (IEC 61800-5-1:2007)

Maßzeichnung

Die Abmessungen sind in Millimetern und [Zoll] angegeben.



17

Multifunktions-Erweiterungsmodul CMOD-01 (externe 24 V AC/DC und Digital-E/A)

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Installation und Inbetriebnahme des optionalen Multifunktions-Erweiterungsmoduls CMOD-01. Das Kapitel enthält auch die Diagnose- sowie die technischen Daten.

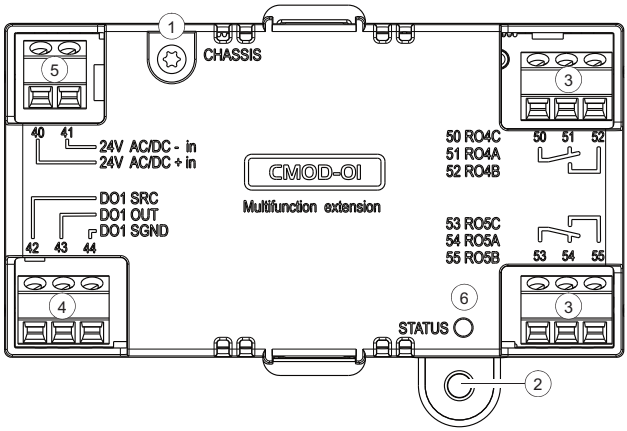
Produktbeschreibung

Das Multifunktions-Erweiterungsmodul CMOD-01 (externe 24 V AC/DC und Digital-E/A) erweitert die Ausgänge der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Es besitzt zwei Relaisausgänge und einen Transistorausgang, der als Digital- oder Frequenzausgang verwendet werden kann.

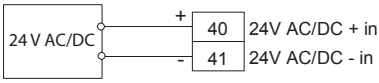
Außerdem besitzt das Erweiterungsmodul eine externe Spannungsversorgung, welche die Regelungseinheit des Frequenzumrichters mit Spannung versorgt, falls die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters nicht eingeschaltet ist. Wenn Sie diese Reservespannungsversorgung nicht benötigen, müssen Sie sie nicht anschließen, da das Modul standardmäßig von der Frequenzumrichter-Regelungseinheit versorgt wird.

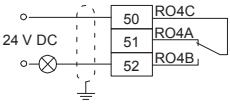
Die Regelungseinheit CCU-24 benötigt kein CMOD-01 Modul für die externe 24 V AC/DC Spannungsversorgung. Die externe Spannungsversorgung wird direkt an die Klemmen 40 und 41 der Regelungseinheit angeschlossen.

Aufbau- und Anschlussbeispiel



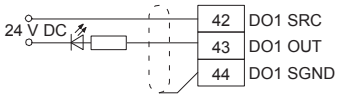
1	**Erdungsschraube**	**6**	**Diagnose-LED**
2	**Bohrung für die Befestigungsschraube**		
5	**Klemmenblock mit 2 Pins für externe Spannungsversorgung**	**3**	**Klemmenblöcke mit 3 Pins für Relaisausgänge**



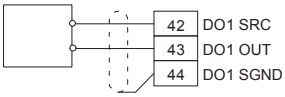


40	24 V AC/DC + in	Externer 24 V (AC/DC) Eingang
41	24 V AC/DC - in	Externer 24 V (AC/DC) Eingang

4	**Klemmenblock mit 3 Pins für Transistorausgang**	



1)



2)

50	RO4C	Gemeinsame Wurzel (Quelle), C
51	RO4A	Öffner, NC
52	RO4B	Schließer, NO

42	DO1 SRC	Einspeiseeingang	53	RO5C	Gemeinsame Wurzel (Quelle), C
43	DO1 OUT	Digital- oder Frequenzausgang	54	RO5A	Öffner, NC
44	DO1 SGND	Erdpotential	55	RO5B	Schließer, NO

1) Anschlussbeispiel an den Digitalausgängen

2) Eine extern versorgte Frequenzanzeige, die z. B. folgende Informationen liefern:
- eine 40 mA / 12 V DC-Spannungsversorgung für den Sensorkreis (CMOD-Frequenzausgang)
- einen geeigneten Eingangsspannungsimpuls (10 Hz … 16 kHz).

Mechanische Installation

Erforderliche Werkzeuge

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

Auspacken und Prüfen der Lieferung

1. Öffnen Sie die Verpackung. Das Paket muss folgenden Inhalt haben:
   - das Optionsmodul
   - eine Befestigungsschraube
2. Prüfen Sie die Lieferung auf Anzeichen von Beschädigungen.

Installation des Moduls

Siehe Abschnitt Installation von optionalen Modulen (Seite 113).

Elektrische Installation

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

Erforderliche Werkzeuge

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

Verdrahtung und Anschlüsse

Schließen Sie die externen Steuerkabel an die entsprechenden Klemmen des Moduls an. Führen Sie eine 360°-Erdung des äußeren Schirms der Steuerkabel unter der Erdungsschelle auf der Erdungsschellenschiene durch.

WARNUNG!
Das +24 V AC Kabel nicht an Masse der Regelungseinheit anschließen, während die Regelungseinheit von einer externen 24 V AC Spannungsquelle gespeist wird.

Inbetriebnahme

Einstellung der Parameter

1. Den Frequenzumrichter einschalten.
2. Wenn keine Warnung angezeigt wird,
   - prüfen, dass die Parameter 15.01 Extension module type und 15.02 Detected extension module auf CMOD-01 eingestellt sind.

   Wenn Warnung A7AB Extension I/O configuration failure angezeigt wird,
   - prüfen Sie, dass Parameter 15.02 auf CMOD-01 eingestellt ist.
   - setzen Sie Parameter 15.01 auf CMOD-01.

   Es werden nun die Parameter des Erweiterungsmoduls in Parametergruppe 15 I/O extension module angezeigt.
3. Die Parameter des Erweiterungsmoduls auf entsprechende Werte einstellen.

Im Folgenden sind Beispiele angegeben.

Beispiel zur Parametereinstellung für einen Relaisausgang

Dieses Beispiel zeigt die Parametereinstellung, damit Relaisausgang RO4 des Erweiterungsmoduls die umgekehrte Drehrichtung des Motors mit einer Verzögerung von einer Sekunde anzeigt.

Parameter	Einstellung
15.07 RO4 source	Reverse
15.08 RO4 ON delay	1 s
15.09 RO4 OFF delay	1 s

Beispiel zur Parametereinstellung für einen Digitalausgang

Dieses Beispiel zeigt die Parametereinstellung, damit Digitalausgang DO1 des Erweiterungsmoduls die umgekehrte Drehrichtung des Motors mit einer Verzögerung von einer Sekunde anzeigt.

Parameter	Einstellung
15.22 DO1 configuration	Digital output
15.23 DO1 Quelle	Reverse
15.24 DO1 EIN-Verzögerung	1 s

Parameter	Einstellung
15.25 DO1 OFF delay	1 s

Beispiel zur Parametereinstellung für einen Frequenzausgang

Dieses Beispiel zeigt die Parametereinstellung, damit Digitalausgang DO1 des Erweiterungsmoduls die Motordrehzahl 0… 1500 U/min. mit einem Frequenzbereich von 0… 10000 Hz anzeigt.

Parameter	Einstellung
15.22 DO1 configuration	Frequency output
15.33 Freq out 1 source	01.01 Motordrehzahl·benutzt
15.34 Freq out 1 src min	0
15.35 Freq out 1 src max	1500,00
15.36 Freq out 1 at src min	0 Hz
15.37 Freq out 1 at src max	10000 Hz

Diagnose

Stör- und Warnmeldungen

Warnung A7AB Extension I/O configuration failure.

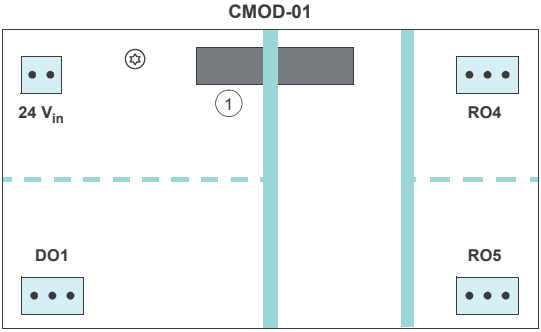
LEDs

Das Erweiterungsmodul besitzt eine Diagnose-LED.

Farbe	Beschreibung
Grün	Das Erweiterungsmodul ist eingeschaltet.

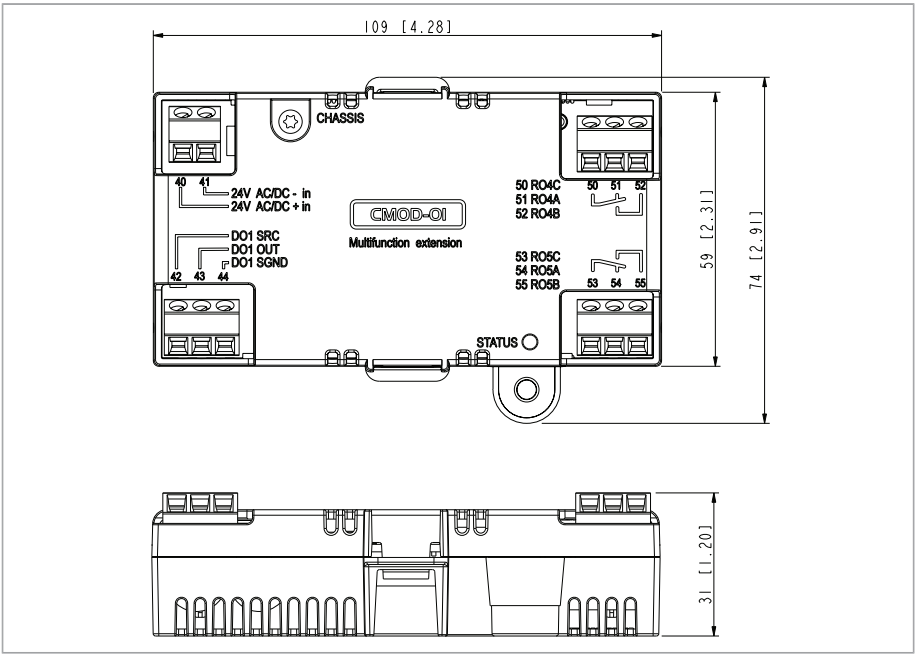
Technische Daten

Installation	Im Optionssteckplatz auf der Regelungseinheit des Frequenzumrichters
Schutzart	IP20 / UL-Typ 1
Umgebungsbedingungen	Siehe die technischen Daten des Frequenzumrichters.
Verpackung	Pappe
Relaisausgänge (50…52, 53…55)	
Maximale Leitergröße	1,5 mm^2

Mindestnenndaten der Kontakte	12 V / 10 mA
Maximale Nenndaten der Kontakte	250 V AC / 30 V DC / 2 A
Maximale Bremsleistung	1500 VA
Transistorausgang (42...44)	
Maximale Leitergröße	1,5 mm^2
Typ	Transistorausgang PNP
Maximalbelastung	4 kOhm
Maximale Schaltspannung	30 V DC
Maximaler Schaltstrom	100 mA / 30 V DC, kurzschlussgeschützt
Frequenz	10 Hz … 16 kHz
Auflösung	1 Hz
Genauigkeit	0,2%
Externe Spannungsversorgung (40...41)	
Maximale Leitergröße	1,5 mm^2
Eingangsspannung	24 V AC / V DC ±10% (GND, Benutzerpotential)
Maximale Leistungsaufnahme	25 W, 1,04 A bei 24 V DC
Isolationsbereiche	
	
1	An **STECKPLATZ2** des Frequenzumrichters angeschlossen
	Verstärkte Isolierung (IEC 61800-5-1:2007)
	Funktionelle Isolierung (IEC 61800-5-1:2007)

Maßzeichnung

Die Abmessungen sind in Millimetern und [Zoll] angegeben.



18

CMOD-02 Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle)

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Installation und Inbetriebnahme des optionalen Multifunktions-Erweiterungsmoduls CMOD-02. Das Kapitel enthält auch die Diagnose- sowie die technischen Daten.

Produktbeschreibung

Das CMOD-02 Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und potenzialgetrennte PTC-Schnittstelle) hat einen Motor-Thermistoranschluss zur Überwachung der Motortemperatur und einen Relaisausgang zur Anzeige des Thermistor-Status. Bei einer Überhitzung des Thermistors schaltet der Frequenzumrichter mit Motorübertemperatur ab. Falls eine Abschaltung mit der Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment erforderlich ist, muss der Leiter des Übertemperatur-Melderelais an den zertifizierten Eingang Sicher abgeschaltetes Drehmoment des Frequenzumrichters angeschlossen werden.

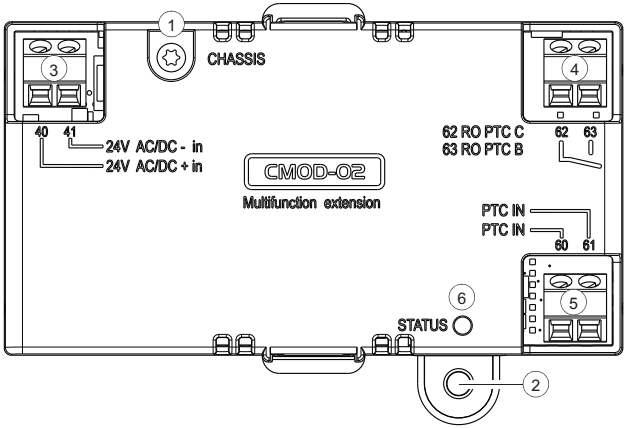
Außerdem hat das Erweiterungsmodul eine externe Einspeiseschnittstelle, die bei Ausfall der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters zur Spannungsversorgung der Regelungseinheit des Frequenzumrichters verwendet kann. Wenn Sie diese Reser-

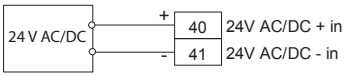
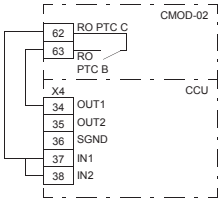
vespannungsversorgung nicht benötigen, müssen Sie sie nicht anschließen, denn das Modul wird standardmäßig von der Regelungseinheit des Frequenzumrichters versorgt.

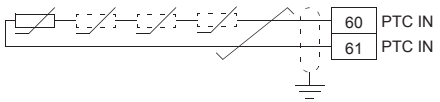
Es besteht zwischen dem Motor-Thermistoranschluss, dem Relaisausgang und der Schnittstelle der Frequenzumrichter-Regelungseinheit verstärkte Isolierung. Daher kann über das Erweiterungsmodul ein Motor-Thermistor an den Frequenzumrichter angeschlossen werden.

Die Regelungseinheit CCU-24 benötigt kein CMOD-02 Modul für die externe 24 V AC/DC Spannungsversorgung. Die externe Spannungsversorgung wird direkt an die Klemmen 40 und 41 der Regelungseinheit angeschlossen.

Aufbau- und Anschlussbeispiel



3	Klemmenblock mit 2 Pins für externe Spannungsversorgung		4	Klemmenblock mit 2 Pins für Relaisausgang	
					
40	24 V AC/DC + in	Externer 24 V (AC/DC) Eingang	62	RO PTC C	Gemeinsame Wurzel (Quelle), C
41	24 V AC/DC - in	Externer 24 V (AC/DC) Eingang	63	RO PTC B	Schließer, NO

<table>
<tr><td colspan="3">5</td><td colspan="2">Motor-Thermistoranschluss</td><td>1</td><td>Erdungsschraube</td></tr>
<tr><td colspan="5"> 

Ein bis sechs PTC-Thermistoren in Reihe geschaltet.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>60</td><td>PTC IN</td><td>PTC-Anschluss</td><td>2</td><td>Bohrung für die Befestigungsschraube</td></tr>
<tr><td>61</td><td>PTC IN</td><td>Erdpotential</td><td>6</td><td>Diagnose-LED</td></tr>
</table>

Mechanische Installation

Erforderliche Werkzeuge

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

Auspacken und Prüfen der Lieferung

1. Öffnen Sie die Verpackung. Das Paket muss folgenden Inhalt haben:
   - das Optionsmodul
   - eine Befestigungsschraube
2. Prüfen Sie die Lieferung auf Anzeichen von Beschädigungen.

Installation des Moduls

Siehe Abschnitt Installation von optionalen Modulen (Seite 113).

Elektrische Installation

WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 18) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

Erforderliche Werkzeuge

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

256 CMOD-02 Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle)

Verdrahtung und Anschlüsse

Schließen Sie die externen Steuerkabel an die entsprechenden Klemmen des Moduls an. Führen Sie eine 360°-Erdung des äußeren Schirms der Steuerkabel unter der Erdungsschelle auf der Erdungsschellenschiene durch.

WARNUNG!
Das +24 V AC Kabel nicht an Masse der Regelungseinheit anschließen, während die Regelungseinheit von einer externen 24 V AC Spannungsquelle gespeist wird.

Inbetriebnahme

Einstellung der Parameter

1. Den Frequenzumrichter einschalten.
2. Wenn keine Warnung angezeigt wird,
   - prüfen, dass die Parameter 15.01 Extension module type und 15.02 Detected extension module auf CMOD-02 eingestellt sind.

   Wenn Warnung A7AB Extension I/O configuration failure angezeigt wird,
   - prüfen Sie, dass Parameter 15.02 auf CMOD-02 eingestellt ist.
   - setzen Sie Parameter 15.01 auf CMOD-02.

   Es werden nun die Parameter des Erweiterungsmoduls in Parametergruppe 15 I/O extension module angezeigt.

Diagnose

Stör- und Warnmeldungen

Warnung A7AB Extension I/O configuration failure.

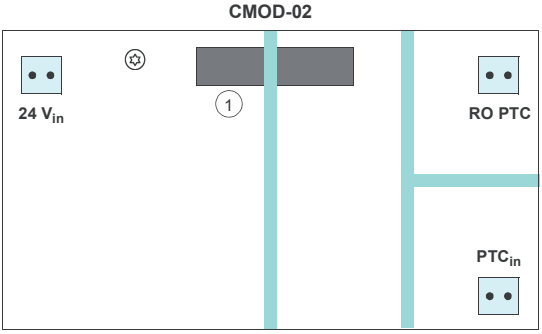
LEDs

Das Erweiterungsmodul besitzt eine Diagnose-LED.

Farbe	Beschreibung
Grün	Das Erweiterungsmodul ist eingeschaltet.

Technische Daten

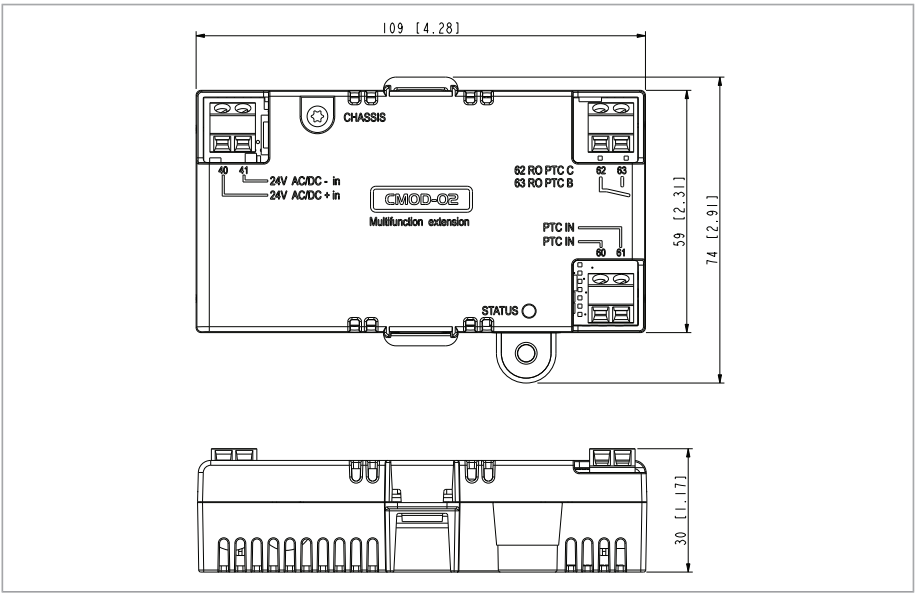
Installation	In Optionssteckplatz 2 auf der Regelungseinheit des Frequenzumrichters
Schutzart	IP20 / UL-Typ 1
Umgebungsbedingungen	Siehe die technischen Daten des Frequenzumrichters.
Verpackung	Pappe

Motor-Thermistoranschluss (60...61)	
Maximale Leitergröße	1,5 mm^2
Unterstützte Normen	DIN 44081 und DIN 44082
Ansprechschwelle	3,6 kOhm ±10 %
Deaktivierungsschwelle	1,6 kOhm ±10 %
PTC-Anschluss-Spannung	≤ 5,0 V
PTC-Anschluss-Strom	< 1 mA
Kurzschlusserkennung	< 50 Ohm ±10 %
Der PTC-Eingang ist verstärkt/doppelt isoliert. Wenn der Motorteil des PTC- Sensors und die Verkabelung verstärkt/doppelt isoliert sind, liegen die Spannungen in der PTC-Verkabelung innerhalb der SELV-Grenzwerte. Wenn der Motor-PTC-Stromkreis nicht verstärkt/doppelt isoliert ist (d.h. mit einer Basisisolation versehen ist), ist es unbedingt erforderlich, verstärkte/doppelt isolierte Kabel zwischen Motor-PTC und PTC-Anschluss des CMOD-02 zu verwenden.	
Relaisausgang (62...63)	
Maximale Leitergröße	1,5 mm^2
Maximale Nenndaten der Kontakte	250 V AC / 30 V DC / 5 A
Maximale Bremsleistung	1000 VA
Externe Spannungsversorgung (40...41)	
Maximale Leitergröße	1,5 mm^2
Eingangsspannung	24 V AC / V DC ±10% (GND, Benutzerpotential)
Maximale Leistungsaufnahme	25 W, 1,04 A bei 24 V DC
Isolationsbereiche	
	
1	An **STECKPLATZ2** des Frequenzumrichters angeschlossen

	Verstärkte Isolierung (IEC 61800-5-1:2007)
	Funktionelle Isolierung (IEC 61800-5-1:2007)

Maßzeichnung

Die Abmessungen sind in Millimetern und [Zoll] angegeben.



Ergänzende Informationen

Anfragen zum Produkt und zum Service

Wenden Sie sich mit Anfragen zum Produkt unter Angabe des Typenschlüssels und der Seriennummer des Geräts an Ihre ABB-Vertretung. Eine Liste der ABB Verkaufs-, Support- und Service-Adressen finden Sie auf der Internetseite unter www.abb.com/searchchannels.

Produkt-Schulung

Informationen zu den Produktschulungen von ABB finden Sie auf der Internetseite new.abb.com/service/training.

Feedback zu ABB Handbüchern

Über Kommentare und Hinweise zu unseren Handbüchern freuen wir uns. Auf der Internetseite new.abb.com/drives/manuals-feedback-form finden Sie ein Formblatt für Mitteilungen.

Dokumente-Bibliothek im Internet

Sie finden Handbücher und weitere Produkt-Dokumentation im PDF-Format auf der Internetseite www.abb.com/drives/documents.

a2 (frozen)
PDF-A5
Created 2023-10-04, 14:57:07

www.abb.com/drives

3AXD50000544615G

© Copyright 2023 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3AXD50000544615 Rev G (DE)
2023-10-03