ABB INDUSTRIAL DRIVES

ACS880-11 Frequenzumrichter

Hardware-Handbuch



ACS880-11 Frequenzumrichter

Hardware-Handbuch

Inhaltsverzeichnis 

1. Sicherheitsvorschriften 

4. Mechanische Installation 

6. Elektrische Installation – IEC 

9. Inbetriebnahme 

3AXD50000315512 Rev H
DE
Übersetzung des Originaldokuments
3AXD50000045932
GÜLTIG AB: 2022-10-14

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitsvorschriften

Inhalt dieses Kapitels 13
Bedeutung von Warnungen und Hinweisen 13
Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung 14
Elektrische Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung 16
Elektrische Sicherheitsvorkehrungen 16
Weitere Vorschriften und Hinweise 17
Leiterplatten 18
Erdung 18
Allgemeine Sicherheit bei Betrieb 19
Zusätzliche Vorschriften für Frequenzumrichter mit Permanentmagnetmotor . 20
Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung 20
Sicherheit während des Betriebs 21

2 Einführung in das Handbuch

Inhalt dieses Kapitels 23
Angesprochener Leserkreis 23
Einteilung nach Baugröße und Optionscode 23
Ablaufplan für Installation, Inbetriebnahme und Betrieb 24
Begriffe und Abkürzungen 25
Ergänzende Dokumentation 26

3 Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

Inhalt dieses Kapitels 27
Funktionsprinzip 28
DC-Spannungserhöhungsfunktion 30
Vorteile der DC-Spannungserhöhungsfunktion 30
Einfluss der DC-Spannungserhöhung auf den Eingangsstrom 30
DC-Anschluss 30
Aufbau 31
Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse 33
Bedienpanel 34
Bedienpanel-Türmontagesätze 35
Abdeckung der Bedienpanel-Halterung 35
Steuerung mehrerer Antriebe 35
Typenschild 36
Typenschlüssel 36
Basiscode 37
Optionscodes 37

4 Mechanische Installation

Inhalt dieses Kapitels 41
Schrankeinbau (Option +P940 und +P944) 41
Vibrationsdämpfer (Option +C131) 41
Flanschmontage (Option +C135) 41
Sicherheit 42
Prüfen des Installationsortes 42
Montagepositionen 43
Erforderliche Abstände 44
Erforderliche Werkzeuge 45
Transport des Frequenzumrichters 46
Auspacken und Prüfen der Lieferung 46
Vertikale Montage des Frequenzumrichters 52
Vertikale Montage des Frequenzumrichters nebeneinander 54
Horizontale Montage des Frequenzumrichters 54

5 Anleitung zur Planung der elektrischen Installation

Inhalt dieses Kapitels 55
Haftungsbeschränkung 55
Auswahl der Netzrennvorrichtung 55
Europäische Union und Großbritannien 56
Nordamerika 56
Andere Regionen 56
Realisierung einer schnellen Umschaltung der Einspeisung zwischen Netz und Generator 56
Auswahl des Netzschütz 56
Nordamerika 57
Andere Regionen 57
Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter 57
Schutz der Motorisolation und der Lager 57
Anforderungstabellen 58
Anforderungen für ABB-Motoren, P_n < 100 kW (134 hp) 58
Anforderungen für ABB-Motoren, $P_n \geq$ 100 kW (134 hp) 59
Anforderungen für Motoren anderer Hersteller, P_n < 100 kW (134 hp) 60
Anforderungen für Motoren anderer Hersteller, $P_n \geq$ 100 kW (134 hp) 61
Abkürzungen 62
Verfügbarkeit von d*U*/d*t*-Filter und Gleichtaktfilter nach Frequenzumrichter- Typ 62
Zusätzliche Anforderungen an explosionsgeschützte Motoren 62
Zusätzliche Anforderungen an ABB-Motoren anderer Typen als M2_, M3_, M4_, HX_ und AM_ 62
Zusätzliche Anforderungen für rückspeisefähige Frequenzumrichter und Low Harmonic Drives 62

Zusätzliche Anforderungen für ABB-Hochleistungsmotoren und Motoren mit Schutzart IP23. ... 62
Zusätzliche Anforderungen für Hochleistungsmotoren sowie an Motoren mit Schutzart IP23, die nicht von ABB stammen. ... 63
Zusätzliche Daten für die Berechnung der Anstiegszeit und der Außenleiter-Spitzenspannung ... 64
Zusätzlicher Hinweis für Sinusfilter ... 66
Auswahl von Frequenzumrichtern für Synchronreluktanzmotoren (SynRM-Motoren). ... 66
Auswahl der Leistungskabel ... 66
Allgemeine Richtlinien ... 66
Typische Leistungskabelgrößen ... 67
Leistungskabeltypen ... 67
Bevorzugte Leistungskabeltypen ... 67
Alternative Leistungskabeltypen ... 68
Nicht zulässige Leistungskabeltypen ... 68
Netzkabelschirm ... 69
Erdungsanforderungen ... 69
Zusätzliche Erdungsanforderungen – IEC ... 70
Zusätzliche Erdungsanforderungen – UL (NEC) ... 71
Auswahl der Steuerkabel ... 71
Schirm ... 71
Signale in separaten Kabeln ... 71
Signale, die im selben Kabel geführt werden können ... 71
Relaiskabel ... 72
Kabel vom Bedienpanel zum Frequenzumrichter ... 72
Kabel des PC-Tools ... 72
Verlegung der Kabel ... 72
Allgemeine Richtlinien – IEC ... 72
Durchgängiger Motorkabelschirm oder Schutzrohr für Ausrüstung am Motorkabel ... 73
Separate Steuerkabelkanäle ... 74
Thermischer Überlast- und Kurzschluss-Schutz von Frequenzumrichter, Leistungskabel, Motor und Motorkabel ... 74
Schutz des Frequenzumrichters und des Einspeisekabels vor Kurzschluss . 74
Leitungsschutzschalter und Leistungsschalter ... 75
Schutz von Motor und Motorkabel bei Kurzschlüssen ... 75
Schutz der Motorkabel vor thermischer Überlast ... 75
Schutz des Motors vor thermischer Überlastung ... 76
Schutz des Motors vor Überlast ohne thermisches Modell oder Temperatursensoren ... 76
Implementierung des Anschlusses eines Motortemperatursensors ... 76
Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter über ein Optionsmodul ... 77
Schutz des Frequenzumrichters vor Erdschlüssen ... 79
Kompatibilität mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen ... 79
Verwendung der Notstopp-Funktion ... 79
Implementierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" ... 79

Verwendung der Funktion Netzausfall-Überbrückung 79
Implementierung der Funktionen des FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls 80
Verwendung von Leistungsfaktor-Kompensations-Kondensatoren 81
Verwendung eines Sicherheitsschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor 81
Realisierung eines ATEX-zertifizierten thermischen Motorschutzes 82
Verwendung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor 82
Verwendung eines Bypass-Anschlusses 83
Schutz der Relaisausgangskontakte 83

6 Elektrische Installation – IEC

Contents of this chapter 85
Sicherheit 85
Erforderliche Werkzeuge 85
Erdung des Motorkabelschirms auf der Motorseite 85
Messung der Isolation 86
    Messung des Isolationswiderstands des Frequenzumrichters 86
    Messung des Isolationswiderstands des Einspeisekabels 86
    Messung des Isolationswiderstands des Motors oder des Motorkabels 86
Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems 87
Anschluss der Leistungskabel 88
    Anschlussplan 88
    Vorgehensweise beim Anschluss 89
        R8 Leistungskabelanschluss, wenn die Kabelanschlussklemmen entfernt werden 96
Anschluss der Steuerkabel 97
    Anschlussplan 97
    Vorgehensweise beim Anschluss 97
Installation von optionalen Modulen 101
    Mechanische Installation von Optionsmodulen 101
    Verdrahtung der Optionsmodule 102
    Installation von Sicherheitsfunktionsmodulen 102
        Vorgehensweise bei der Installation in Steckplatz 2 102
        Installation neben der Regelungseinheit bei den Baugrößen R6 und R8 104
Abdeckung(en) wieder installieren 106
Anschluss eines PC 107
Bedienpanelbus (Steuerung mehrerer Wechselrichtereinheiten mit einem Bedienpanel) 107

7 Regelungseinheiten des Frequenzumrichters

Inhalt dieses Kapitels 111
Layout der ZCU-12 112
Standard-E/A-Anschlussplan des Frequenzumrichters der Regelungseinheit (ZCU-1x) 113

Zusätzliche Informationen zu den Anschlüssen 115
Externe Spannungsversorgung für die Regelungseinheit (XPOW) 115
DI6 als PTC-Sensoreingang 115
AI1 oder AI2 als Pt100-, Pt1000- , PTC- oder KTY84-Sensoreingang 116
DIIL-Eingang 116
Der XD2D-Anschluss 116
Sicher abgeschaltetes Drehmoment (XSTO) 117
Anschluss des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO (X12) 117
Anschlussdaten 118
ZCU-1x Isolations- und Massediagramm 121

8 Installations-Checkliste

Inhalt dieses Kapitels 123
Checkliste 123

9 Inbetriebnahme

Inhalt dieses Kapitels 125
Kondensatoren formieren 125
Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme 125

10 Wartung

Inhalt dieses Kapitels 127
Wartungsintervalle 127
Beschreibung der Symbole 127
Empfohlene Wartungsintervalle nach Inbetriebnahme 127
Reinigung des Frequenzumrichters von außen 129
Reinigung des Kühlkörpers 129
Lüfter 130
Austausch des Hauptlüfters, Baugröße R3 131
Austausch des Hauptlüfters, Baugröße R6 132
Austausch des Hauptlüfters, Baugröße R8 133
Austausch des Hilfslüfters bei Baugröße R3, IP55 (UL-Typ 12) und +C135 IP21 (UL-Typ 1) 134
Austausch des Hilfslüfters, Baugröße R6 135
Austausch des zweiten Hilfslüfters, IP55 (UL-Typ 12), Baugröße R6 136
Austausch des internen Zusatzlüfters, Baugröße R8 137
Austausch des zweiten internen Zusatzlüfters, IP55 (UL-Typ 12), Baugröße R8 138
Austausch des Zusatzlüfters, IP55 (UL-Typ 12), Baugröße R8 139
Austausch des Frequenzumrichters 141
Kondensatoren 141
Kondensatoren formieren 141
Bedienpanel 141
Frequenzumrichter-LEDs 141

Regelungseinheit 142
Austausch der Memory Unit des ZCU-12 142
Austausch der Batterie der Regelungseinheit ZCU-12 143
Austausch von Sicherheitsfunktionsmodulen (FSO-12, Option +Q973 und FSO-21, Option +Q972) 144
Komponenten der funktionalen Sicherheit 145

11 Technische Daten

Inhalt dieses Kapitels 147
Frequenzumrichter mit Marinetypzulassung (Option +C132) 147
Elektrische Nenndaten 147
Leistungsminderung 150
Durch die Umgebungslufttemperatur bedingte Leistungsminderung 150
Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe 151
Leistungsminderungen für spezielle Einstellungen im Regelungsprogramm 152
Leistungsminderung zur Erhöhung der Ausgangsspannung 157
Sicherungen (IEC) 158
aR-Sicherungen DIN 43653 zur Schraubbefestigung 158
aR-Sicherungen DIN 43620, Typ Messersicherung 159
gG-Sicherungen DIN 43620, Typ Messersicherung 160
Kurzanleitung zur Auswahl der alternativen gG- und aR-Sicherungen 160
Berechnung des Kurzschluss-Stroms der Installation 161
Berechnungsbeispiel 161
Sicherungsautomaten und Leistungsschalter (IEC) 162
ABB Sicherungsautomaten, Kompaktleistungsschalter (MCCB) 162
Abmessungen, Gewichte und erforderliche Abstände 164
Erforderliche Abstände 165
Paketabmessungen und Gewichte 165
Verlustleistung, Kühldaten und Geräuschpegel 167
IEC 167
Kühlluftstrom und Verlustleistung mit Flanschmontage (Option +C135) 168
Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel 169
Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Steuerkabel 169
IEC 169
Leistungskabel 170
Spezifikation des elektrischen Netzes 171
Motor-Anschlussdaten 174
Anschlussdaten der Regelungseinheit (ZCU-12) 174
Wirkungsgrad 175
Energieeffizienz (Ökodesign) 175
Modul-Schutzarten 175
Farben 175
Verwendete Materialien 175
Frequenzumrichter 175

Verpackungsmaterial für kleine Frequenzumrichter für die Wandmontage und Umrichtermodule ... 175
Verpackungsmaterial für große Frequenzumrichter für die Wandmontage und Umrichtermodule ... 176
Verpackungsmaterial für Optionen, Zubehör und Ersatzteile ... 176
Material der Handbücher ... 176
Entsorgung ... 176
Anwendbare Normen ... 177
Umgebungsbedingungen ... 177
Kennzeichnungen ... 179
Übereinstimmung mit der EN 61800-3:2004 + A1:2012 ... 180
Definitionen ... 180
Kategorie C2 ... 180
Kategorie C3 ... 181
Kategorie C4 ... 182
Konformitätserklärungen ... 183
Marine-Typzulassungen ... 183
Auslegungslebensdauer ... 183
Haftungsausschluss ... 183
Allgemeiner Haftungsausschluss ... 183
Haftungsausschluss für Cyber-Sicherheit ... 183

12 Maßzeichnungen

Inhalt dieses Kapitels ... 185
R3, IP21 (UL-Typ 1) ... 186
R3 – Option +B056 (IP55, UL-Typ 12) ... 187
R6, IP21 (UL-Typ 1) ... 188
R6 – Option +B056 (IP55, UL-Typ 12) ... 189
R8, IP21 (UL-Typ 1) ... 190
R8 – Option +B056 (IP55, UL-Typ 12) ... 191

13 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

Inhalt dieses Kapitels ... 193
Beschreibung ... 193
Einhaltung der europäischen Maschinenrichtlinie und der UK Supply of Machinery (Safety) Regulations ... 194
Verdrahtung und Anschlüsse ... 195
Sicherheitsschalter ... 195
Kabeltypen und -längen ... 195
Erdung von Schirmen ... 195
Einzelner Frequenzumrichter (mit interner Spannungsversorgung) ... 196
Mehrere Frequenzumrichter ... 197
Interne Spannungsversorgung ... 197
Externe Spannungsversorgung ... 198
Funktionsprinzip ... 199

Inbetriebnahme einschließlich Validierung 200
Kompetenz 200
Protokolle der Validierung 200
Ablauf der Validierungsprüfung 200
Verwendung / Funktion 203
Wartung 205
Kompetenz 206
Vollständige Prüfung. 206
Vereinfachte Prüfung 207
Störungssuche 208
Sicherheitsdaten 209
Begriffe und Abkürzungen 211
TÜV-Zertifikat 213
Konformitätserklärungen 213

14 Gleichtakt-, dU/dt- und Sinusfilter

Inhalt dieses Kapitels 215
Gleichtaktfilter 215
d*U*/d*t*-Filter 215
Wann wird ein d*U*/d*t*-Filter benötigt? 215
d*U*/d*t*-Filtertypen 216
Beschreibung, Installation und technische Daten der Filter 216
Sinusfilter 216
Auswahl eines Sinusfilters für den Frequenzumrichter 216
Definitionen 217
Leistungsminderung 217
Beschreibung, Installation und technische Daten 218

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.
- Heben Sie einen schweren Frequenzumrichter mit einer Hebevorrichtung an. Verwenden Sie die angegebenen 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 16) 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.

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 36)
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 55) Technische Daten (Seite 147)
Packen Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie ihn.	Mechanische Installation (Seite 41)
Der Standard-Frequenzumrichter kann an ein symmetrisch geerdetes TN-S-Netz angeschlossen werden. Wenn der Frequenzumrichter an ein anderes Netz angeschlossen werden soll, müssen der EMV-Filter und der Erde-Phase-Varistor evtl. abgeklemmt werden.	Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems (Seite 87)
Montieren Sie den Frequenzumrichter an einer Wand.	Mechanische Installation (Seite 41)
Verlegen Sie die Kabel.	Verlegung der Kabel (Seite 72)
Prüfen Sie die Isolation des Eingangskabels, des Motors und des Motorkabels.	Elektrische Installation – IEC (Seite 85)
Schließen Sie die Leistungskabel an.	Elektrische Installation – IEC (Seite 85)
Schließen Sie die Steuerkabel an.	Elektrische Installation – IEC (Seite 85)
Prüfen Sie die Installation.	Installations-Checkliste (Seite 123)

Aufgabe	Siehe
Den Frequenzumrichter in Betrieb nehmen.	Firmware-Handbuch Kurzanleitung für den Start des Frequenzumrichters

Begriffe und Abkürzungen

Begriff	Beschreibung
ACS-AP-I	Komfort-Bedienpanel Industrial ohne Bluetooth
ACS-AP-W	Komfort-Bedienpanel Industrial mit Bluetooth-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)
EFB	Integrierter Feldbus (Embedded Field Bus, EFB)
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FAIO-01	Analog-E/A-Erweiterungsmodul
FCAN	Optionales CANopen®-Adaptermodul
FCNA-01	Optionales ControlNet™-Adaptermodul
FDIO-01	Optionales Digital-E/A-Erweiterungsmodul
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
FIO-01	Optionales Digital-E/A-Erweiterungsmodul
FIO-11	Optionales Analog-E/A-Erweiterungsmodul
FPBA-01	Optionales PROFIBUS DP®-Adaptermodul
Frequenzumrichter	Frequenzumrichter für die Regelung von Drehstrommotoren
FSO-21	Sicherheitsfunktionsmodul, das das Modul FSE-31 und die Verwendung von Sicherheits-Inkrementalgebern unterstützt
FSO-12	Sicherheitsfunktionsmodul, für die Verwendung von Sicherheitsfunktionen ohne Drehgeber-Rückführung
FSO-12, FSO-21	Optionale Sicherheitsfunktionsmodule
Gleichrichter	Wandelt Wechselstrom und -spannung in Gleichstrom und -spannung um.
IGBT	Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode
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

Begriff	Beschreibung
Netzseitiger Wechselrichter	Es erfolgt die Gleichrichtung der dreiphasigen AC-Spannung in Gleichspannung für den DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters. Der netzseitige Wechselrichter kann Energie aus dem Netz an den DC-Zwischenkreis übertragen und umgekehrt.
Netzwerksteuerung	Mit Feldbusprotokollen auf Basis des Common Industrial Protocol (CIPTM) wie DeviceNet und Ethernet/IP wird die Antriebsregelung mit Net Ctrl- und Net Ref-Objekten des ODVA AC/DC Drive Profile festgelegt. Siehe hierzu 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.
ZCU	Regelungseinheit-Typ.
Zwischenkreis	DC-Zwischenkreis zwischen Gleichrichter und Wechselrichter

Ergänzende Dokumentation

Sie finden Handbücher und weitere Produkt-Dokumentation im PDF-Format auf der Internetseite www.abb.com/drives/documents.

Mit dem nachfolgenden Code und dem Link öffnet sich eine Online-Liste der zu diesem Gerät gehörenden Handbücher.

ACS880-11 Handbücher

3

Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

Inhalt dieses Kapitels

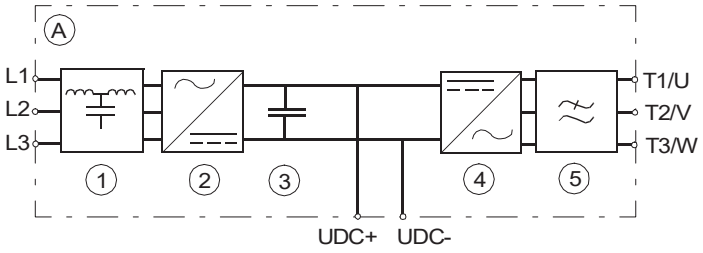
Dieses Kapitel enthält die Beschreibung des Funktionsprinzips und des Aufbaus des Frequenzumrichters.

Funktionsprinzip

Der ACS880-11 ist ein Vier-Quadranten-Frequenzumrichter zur Regelung von Asynchronmotoren, Asynchronservomotoren, Permanentmagnetmotoren 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.

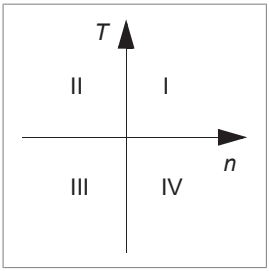


A	Frequenzumrichter
1	LCL-Filter
2	Netzseitiger Wechselrichter
3	DC-Zwischenkreis zwischen dem netzseitigen und dem motorseitigen Wechselrichter..
4	Motorseitiger Wechselrichter
5	Gleichtaktfilter (Option +E208)

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 netzseitige Wechselrichter kann Energie aus dem Netz an den DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters übertragen und umgekehrt. Somit kann der Frequenzumrichter den Motor in allen vier Quadranten (Drehzahl, Drehmoment) antreiben. In der folgenden Abbildung ist der Betrieb des Vier-Quadranten-Frequenzumrichters dargestellt. In den Quadranten I und III arbeitet der Frequenzumrichter im motorischen Betrieb und bezieht Energie aus dem Netz. In den Quadranten II und IV arbeitet der Frequenzumrichter im generatorischen Betrieb und speist Energie in das Netz zurück.



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

DC-Spannungserhöhungsfunktion

Der Frequenzumrichter kann die DC-Zwischenkreisspannung hochsetzen. Das heißt, er kann die Betriebsspannung im DC-Zwischenkreis über den Standardwert hinaus erhöhen.

Verwendung der DC-Spannungserhöhungsfunktion:

1. Den benutzerdefinierten DC-Spannungssollwert (94.22) erhöhen und
2. Den benutzerdefinierten Sollwert (94.22) als Quelle für den DC-Spannungssollwert des Frequenzumrichters (94.21) auswählen.

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.

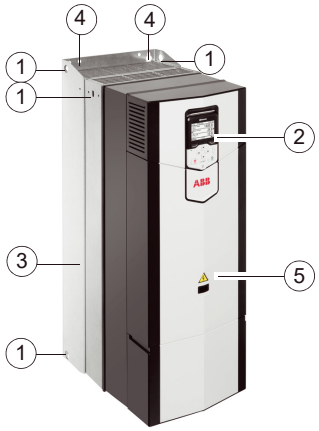
Siehe hierzu ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 drives product note on DC voltage boost (3AXD50000691838 [Englisch]).

DC-Anschluss

Frequenzumrichter der Baugrößen R3 und R6 können an ein Einspeisesystem angeschlossen werden, siehe Common DC systems with ACS880-01, -04, -11, -14, -31 and -34 drives application guide (3AUA0000127818 [Englisch]).

Aufbau

Der Aufbau des Frequenzumrichters ist nachfolgend dargestellt.



IP21 (UL-Typ 1) R6



IP55 (UL-Typ 12) Option +B056, R6



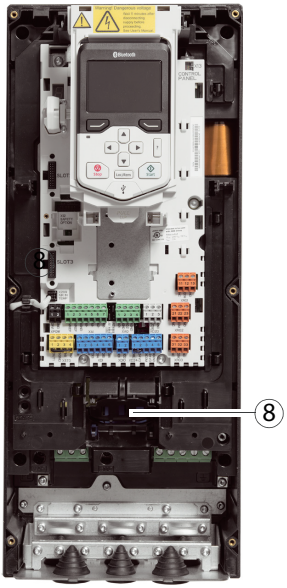
UL-Typ 12 (R6)



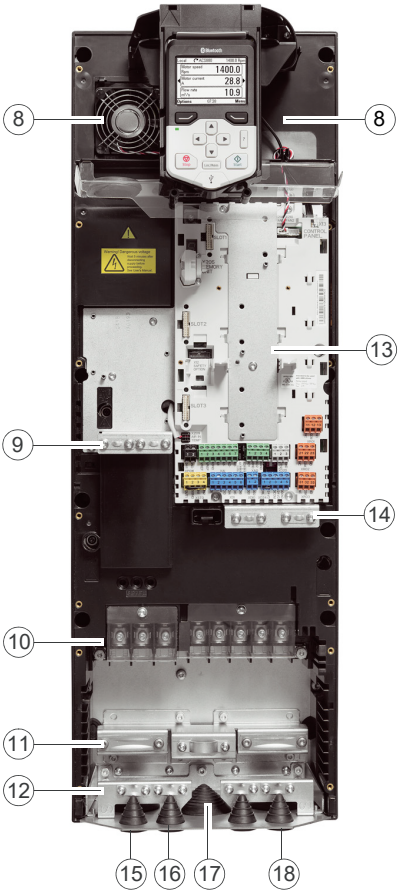
IP20 (UL-Typ offen) Option +P940 R8

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

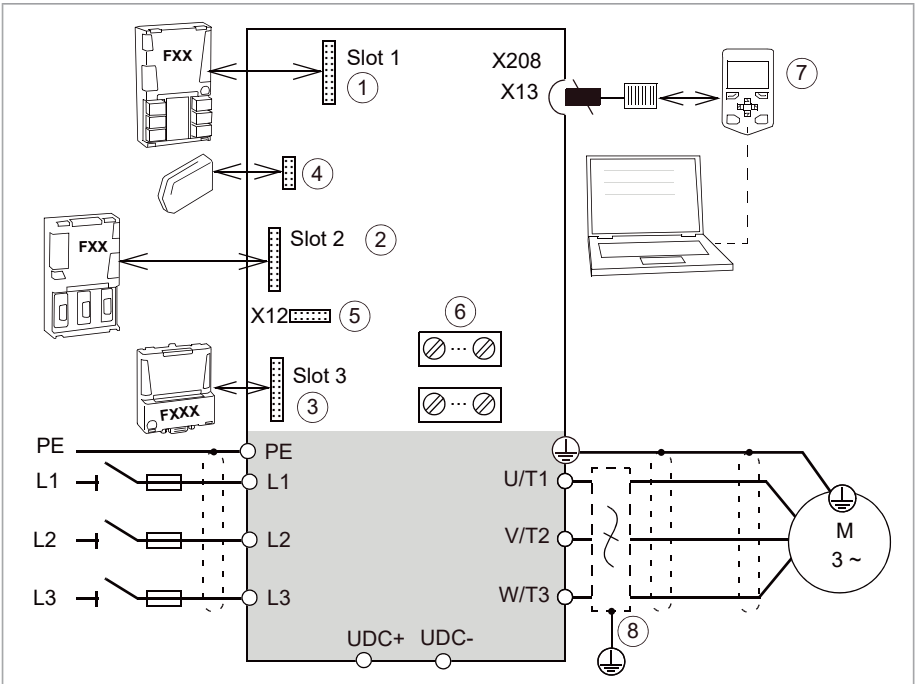


8	Hilfslüfter. Für Frequenzumrichter der Baugröße R3 mit IP55 (UL-Typ 12) sowie Frequenzumrichter der Baugröße R3 +C135 IP21 (UL-Typ 1). Frequenzumrichter der Baugröße R8 mit IP55 (UL-Typ 12) sowie die Baugrößen R6 Typ -061A-3 und größer und -052A-5 verfügen auf der rechten Seite des Bedienpanels über 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

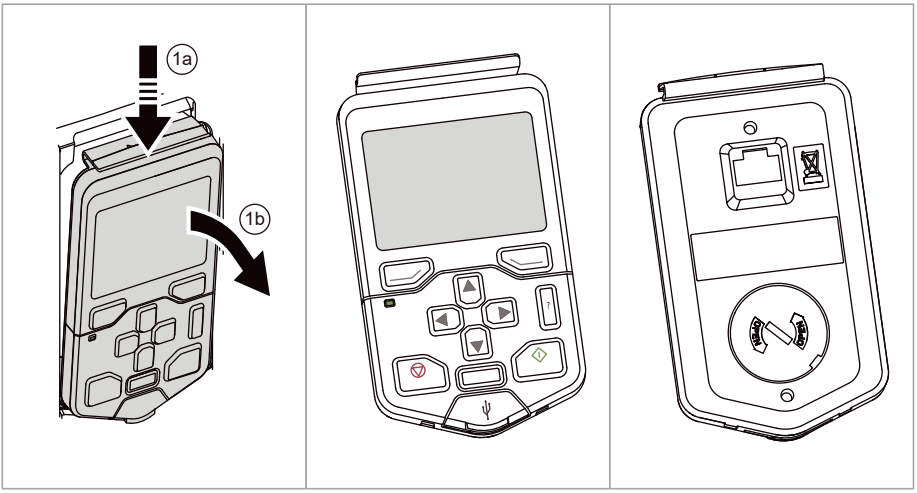
Im folgenden Diagramm sind die Leistungsanschlüsse und Steuerungsschnittstellen des Frequenzumrichters dargestellt.



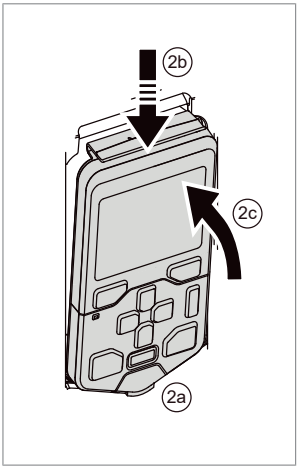
1 2 3	Analog- und Digital-E/A-Erweiterungsmodule, Drehgeber-Schnittstellenmodule sowie Feldbus-Kommunikationsmodule können in die Steckplätze 1, 2 und 3 gesteckt werden.
4	Memory Unit
5	Anschluss für das Sicherheitsfunktionsmodul.
6	Siehe Standard-E/A-Anschlussplan des Frequenzumrichters der Regelungseinheit (ZCU-1x) (Seite 113) und Anschlussdaten (Seite 118).
7	Bedienpanel
8	dU/dt-, Gleichtakt- oder Sinusfilter (optional). Siehe Gleichtakt-, dU/dt- und Sinusfilter (Seite 215).

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 bringen (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

Bei Lieferungen ohne Bedienpanel (Option + 0J400) ist die Bedienpanel-Halterung abgedeckt. Die Anzeige-LEDs auf der Halterung sind durch die Schutzabdeckung hindurch sichtbar.

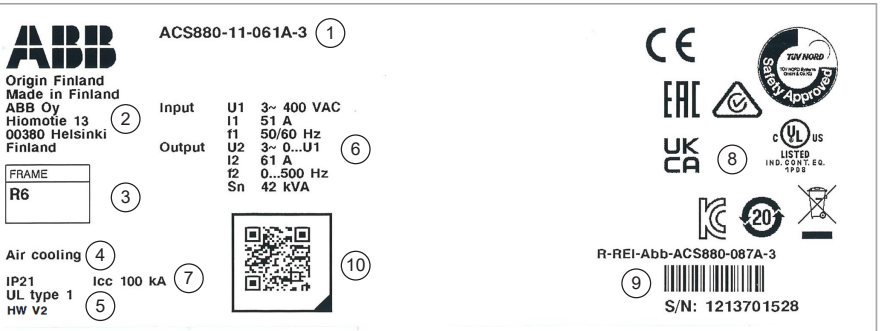
Hinweis: Die Abdeckung ist bei den Optionen +0J400+P940 nicht im Lieferumfang enthalten.



Steuerung mehrerer Antriebe

Über eine Bedienpanelverbindung können mit einem Bedienpanel mehrere Frequenzumrichter gesteuert werden. Siehe Abschnitt Bedienpanelbus (Steuerung mehrerer Wechselrichtereinheiten mit einem Bedienpanel) (Seite 107).

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 über die Spezifikation und Konfiguration des Frequenzumrichters. Die ersten Zeichen von links geben die Grundausführung des Frequenzumrichters an. Die Auswahloptionen werden im Anschluss daran, durch Pluscodes getrennt, angegeben. Die Hauptauswahlmöglichkeiten werden nachfolgend beschrieben. Es sind nicht alle Auswahlmöglichkeiten für alle Typen verfügbar. Weitere Informationen siehe Bestellanweisungen, die auf Anfrage erhältlich sind.

Basiscode

Code	Beschreibung
ACS880	Produktserie
Typ	
11	Rückspeisefähiger Frequenzumrichter für die Wandmontage. Wenn keine Optionen gewählt werden: IP21 (UL-Typ 1), Kabeleinführung von unten, ACS-AP-W Komfort-Bedienpanel mit Bluetooth-Schnittstelle, kein EMV-Filter, eingebauter Gleichtaktfilter bei den Baugrößen R3 und R6, ASC880 Hauptregelungsprogramm, Sicher abgeschaltetes Drehmoment, Leiterplatten mit Schutzlack, mehrsprachige Kurzanleitung für Montage und Inbetriebnahme (EN + DE, ES, FR, IT, TR).
Größe	
xxxx	Siehe Abschnitt Elektrische Nenndaten (Seite 147) in den technischen Daten.
Spannungsbereich	
3	380…415 V. Dies ist auf dem Typenschild als typischer Eingangsspannungspegel 3 ~ 400 V AC angegeben.
5	380…500 V. Dies ist auf dem Typenschild als Eingangsspannung 3 ~ 400/480/500 V AC angegeben.

Optionscodes

Code	Beschreibung
B056	IP55 (UL- Typ 12)
C131	Vibrationsdämpfer
C132	Marine-Typzulassung
C135	Flanschmontage
C205	Von DNV-GL ausgestellte Marine-Produktzertifizierung.
C206	Vom American Bureau of Shipping (ABS) ausgestellte Marine-Produktzertifizierung
C207	Vom Lloyd's Register ausgestellte Marine-Produktzertifizierung.
C208	Vom Registro Italiano Navale (RINA) ausgestelltes Produktzertifikat für den Schiffbau/Offshore-Bereich.
C209	Vom Bureau Veritas ausgestellte Marine-Produktzertifizierung.
C227	Vom Korean Register of Shipping (KR) ausgestellte Produktzertifizierung für den marinen Einsatz
E200	EMV-Filter für (geerdete) TN-Netze der Zweiten Umgebung, Kategorie C3
E201	EMV-Filter für (ungeerdete) IT-Netze der Zweiten Umgebung, Kategorie C3
E202	EMV-Filter für (geerdete) TN-Netze der Ersten Umgebung, Kategorie C2

Code	Beschreibung
E208	Gleichtaktfilter Baugröße R3 und R6: standardmäßig eingebaut. +E208 nicht auf dem Typenschild angegeben. Baugröße R8: Option +E208 muss bestellt werden. Montage durch den Kunden.
H358	Kabeldurchführung (US/UK)
0J400	Kein Bedienpanel
J410	DPMP-01 Türmontagesatz
J413	Türmontagesatz DPMP-02 für das Bedienpanel (Aufsatzmontage).
J425	ACS-AP-I Bedienpanel
K451	FDNA-01 DeviceNet™-Adaptermodul
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP-Adaptermodul
K457	FCAN-01 CANopen-Adaptermodul
K458	FSCA-01 RS-485 (Modbus/RTU) Adaptermodul
K462	FCNA-01 ControlNet™-Adaptermodul
K469	FECA-01 EtherCat-Adaptermodul
K470	FEPL-02 EtherPOWERLINK-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
L500	FIO-11 Analog-E/A-Erweiterungsmodul (1, 2 oder 3 Stück)
L501	FIO-01 Digital-E/A-Erweiterungsmodul
L502	FEN-31 HTL-Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul
L503	FDCO-01 LWL-Adaptermodul für die DDCS-Kommunikation
L508	FDCO-02 LWL-Adaptermodul für die DDCS-Kommunikation
L516	FEN-21 Resolver-Schnittstellenmodul
L517	FEN-01 TTL Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul
L518	FEN-11 TTL-Absolutwertgeber-Schnittstellenmodul
L525	FAIO-01 Analog-E/A-Erweiterungsmodul
L526	FDIO-01 Digital-E/A-Erweiterungsmodul
L536	FPTC-01 Thermistor-Schutzmodul
L537	FPTC-02 ATEX-zertifiziertes Thermistor-Schutzmodul

Code	Beschreibung
P904	Erweiterte Gewährleistung (24 Monate ab Inbetriebnahme oder 30 Monate ab Lieferung)
P909	Erweiterte Gewährleistung (36 Monate ab Inbetriebnahme oder 42 Monate ab Lieferung)
P911	Erweiterte Gewährleistung (60 Monate ab Inbetriebnahme oder 66 Monate ab Lieferung)
P940	Version für den Schrankeinbau (Frequenzumrichtermodul ohne Frontabdeckung)
P952	Ursprungsland Europäische Union
Q971	ATEX-zertifizierte sichere Abschaltfunktion
Q972	FSO-21 Sicherheitsfunktionsmodul
Q973	FSO-12 Sicherheitsfunktionsmodul
Q982	PROFIsafe mit FSO-xx Sicherheitsfunktionsmodul und FENA-21 Ethernet-Adaptermodul
Q986	PROFIsafe Sicherheitsfunktionsmodul, FSPS-21
R700	Gedruckte Handbücher auf Englisch
R701	Gedruckte Handbücher auf Deutsch [1)]
R702	Gedruckte Handbücher auf Italienisch[1)]
R703	Gedruckte Handbücher auf Niederländisch[1)]
R704	Gedruckte Handbücher auf Dänisch[1)]
R705	Gedruckte Handbücher auf Schwedisch[1)]
R706	Gedruckte Handbücher auf Finnisch[1)]
R707	Gedruckte Handbücher auf Französisch[1)]
R708	Gedruckte Handbücher auf Spanisch[1)]
R709	Gedruckte Handbücher auf Portugiesisch[1)]
R711	Gedruckte Handbücher auf Russisch[1)]
R712	Gedruckte Handbücher auf Chinesisch[1)]
R714	Gedruckte Handbücher auf Türkisch[1)]

1) Englischsprachige Handbücher werden geliefert, wenn keine Übersetzung in die gewählte Sprache verfügbar ist.

4

Mechanische Installation

Inhalt dieses Kapitels

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

Schrankeinbau (Option +P940 und +P944)

Siehe auch ACS880…+P940 and +P944 drive modules supplement(3AUA0000145446 [Englisch]).

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

Vibrationsdämpfer (Option +C131)

Für Baugröße R8 mit Marine-Typzulassung (Option +C132) sind bei der Wandmontage Vibrationsdämpfer erforderlich. Siehe Vibration dampers (option +C131) for ACS880-11 and ACS880-31 frame R8 drives installation instructions (3AXD50000956265 [Englisch]). Die Anleitung ist in der Verpackung des Vibrationskämpfers enthalten.

Flanschmontage (Option +C135)

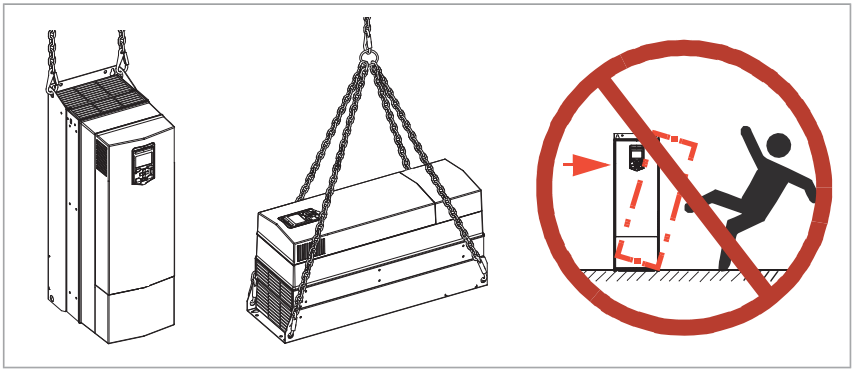
Siehe auch:

Handbuchtitel	Code (Englisch / Deutsch)
ACS880-11…, ACS880-31…, ACH580-31… and ACQ580-31…+C135 drives with flange mounting kit supplement	3AXD50000349838

Handbuchtitel	Code (Englisch / Deutsch)
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:

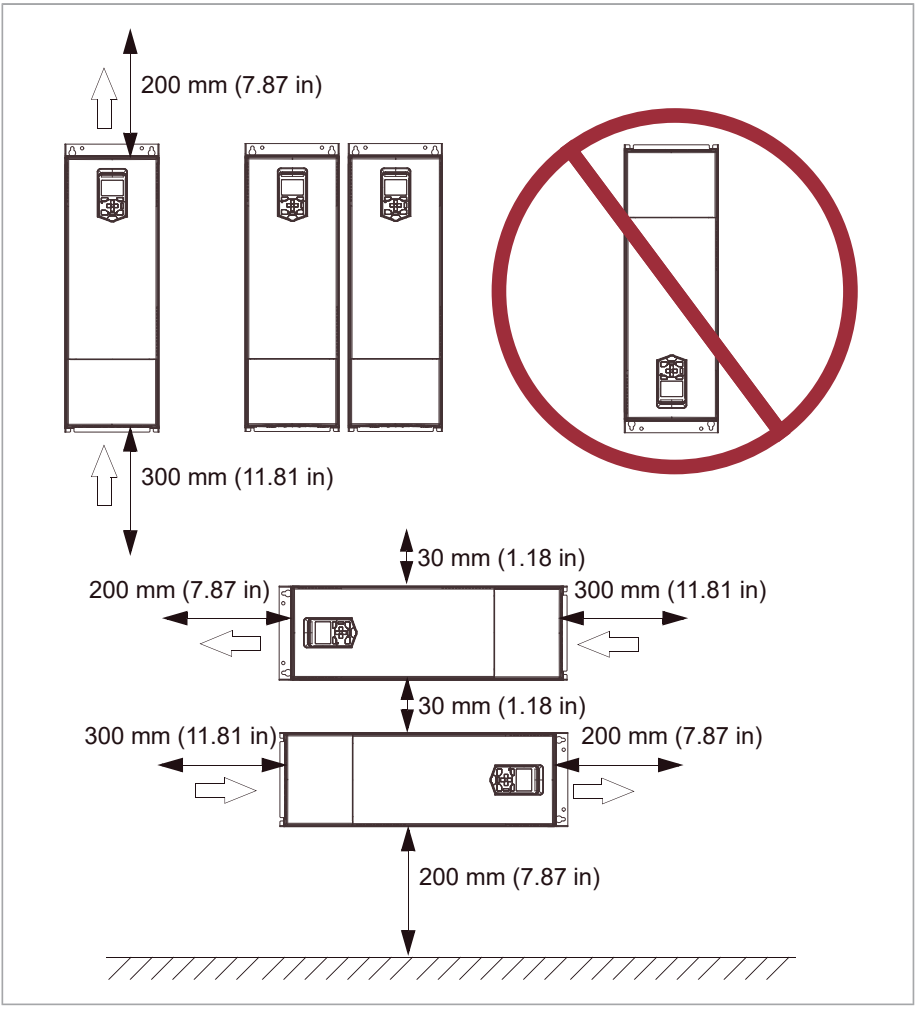
- vertikal und einzeln. Der Frequenzumrichter darf nicht auf dem Kopf stehend montiert werden.
- vertikal und nebeneinander
- Horizontal einzeln, nur IP21 (UL-Typ 1).

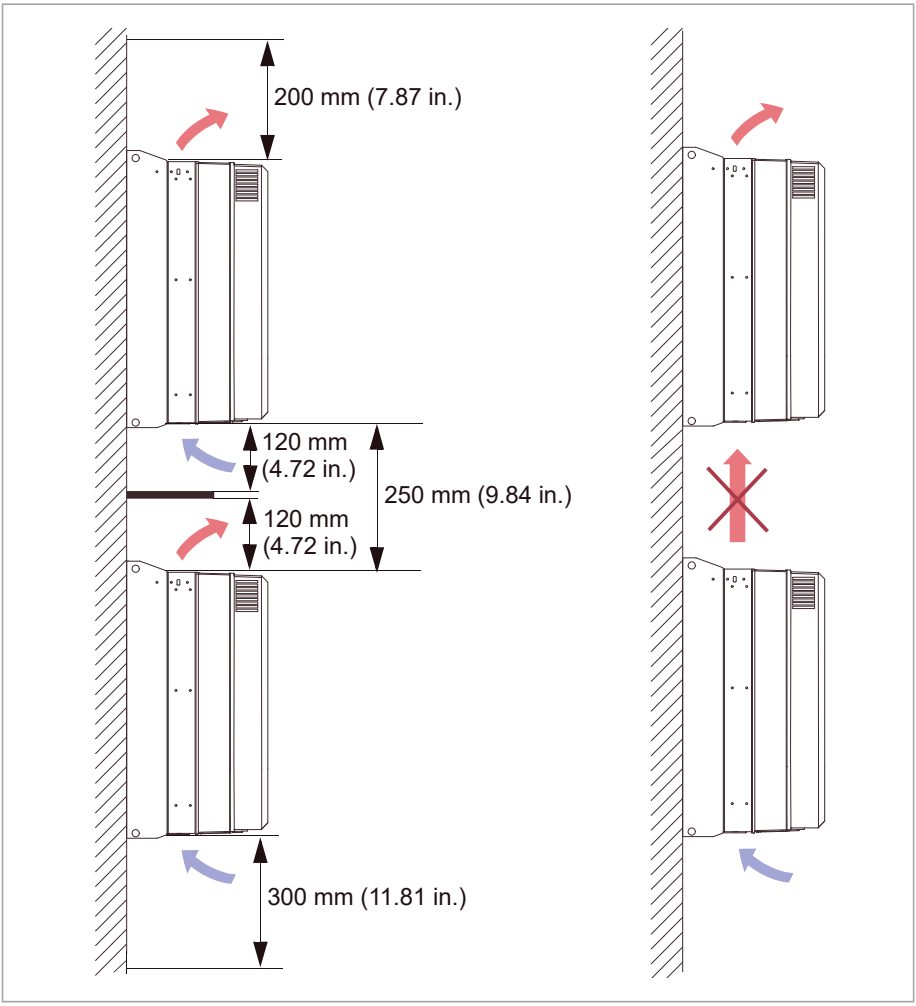
  Hinweis: Die Anforderungen an Vibrationen im Abschnitt Technische Daten werden eventuell nicht erfüllt

  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.

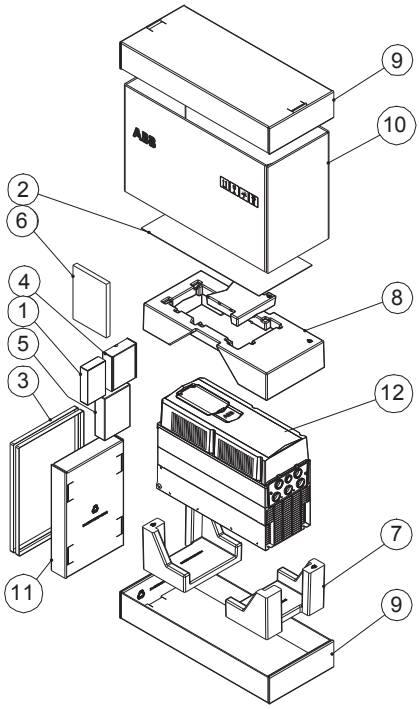
Transport des Frequenzumrichters

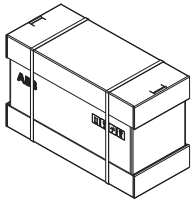
Transportieren Sie den Frequenzumrichter in seiner Transportverpackung zu Montageort.

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)



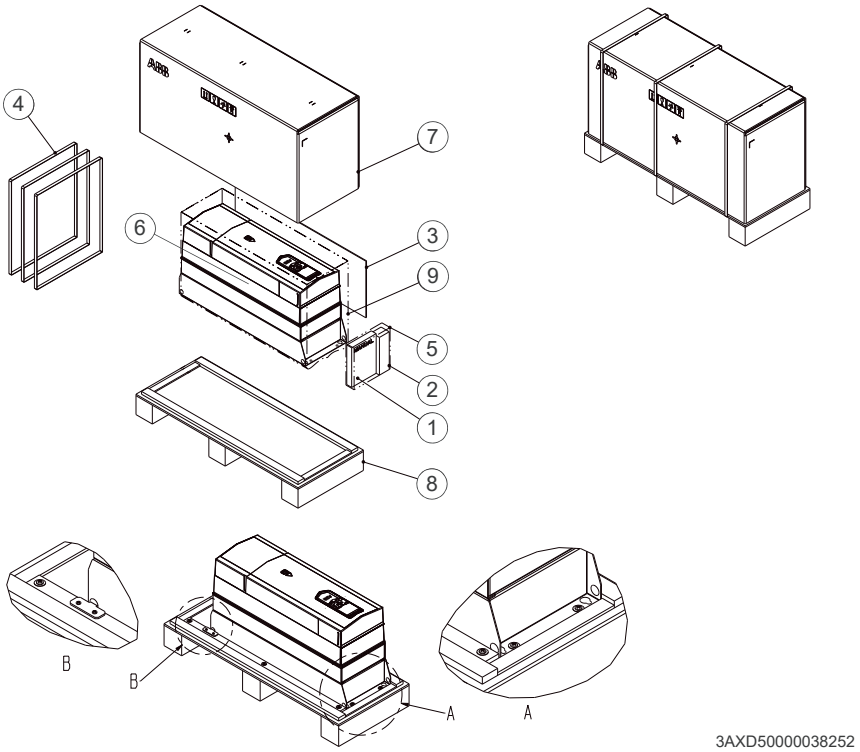


3AXD50000664825

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.

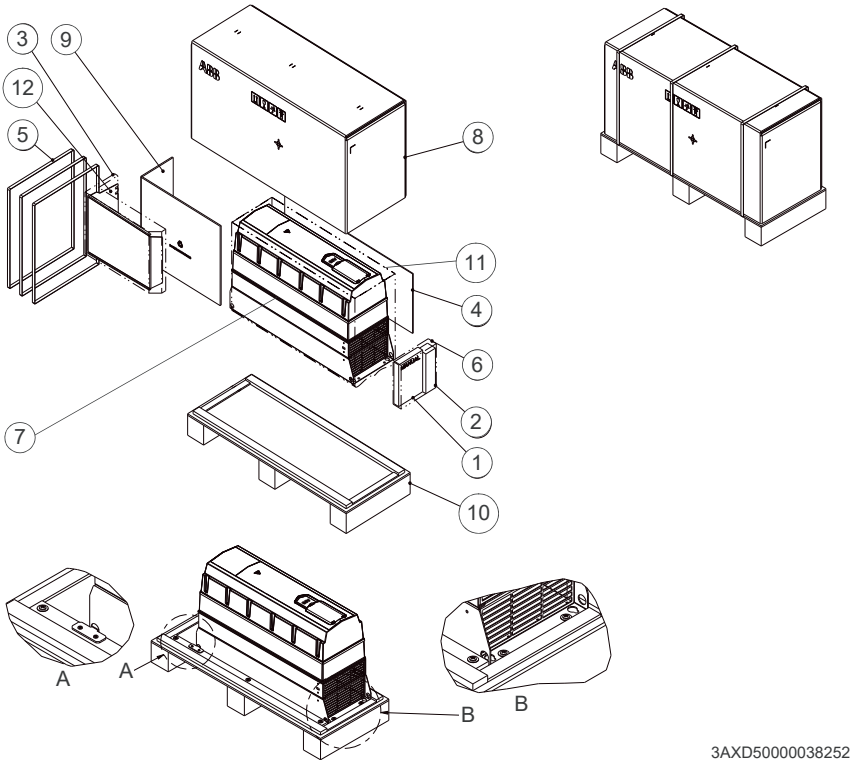
R6 IP21 (UL-Typ 1)



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.

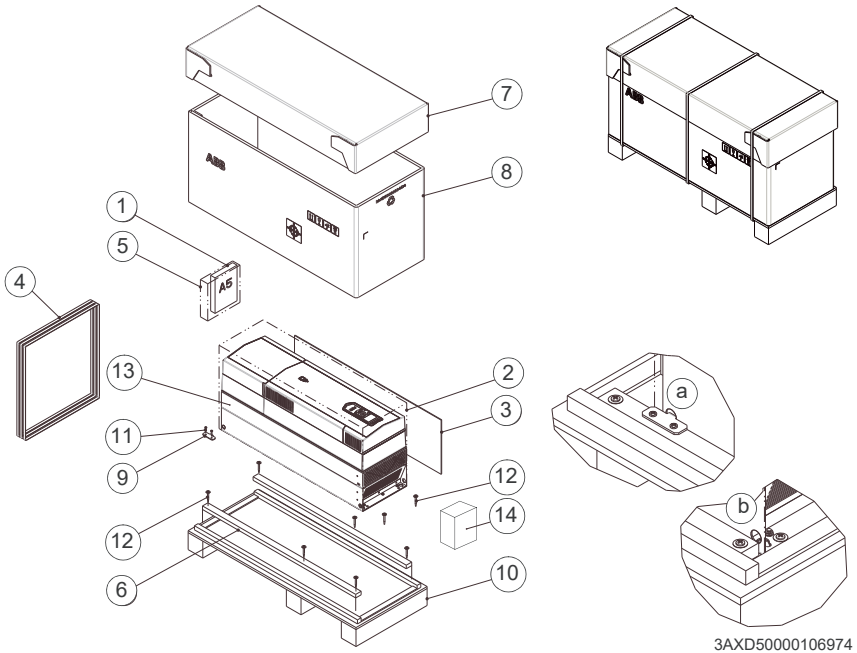
R6 IP55 (UL-Typ 12)



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

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

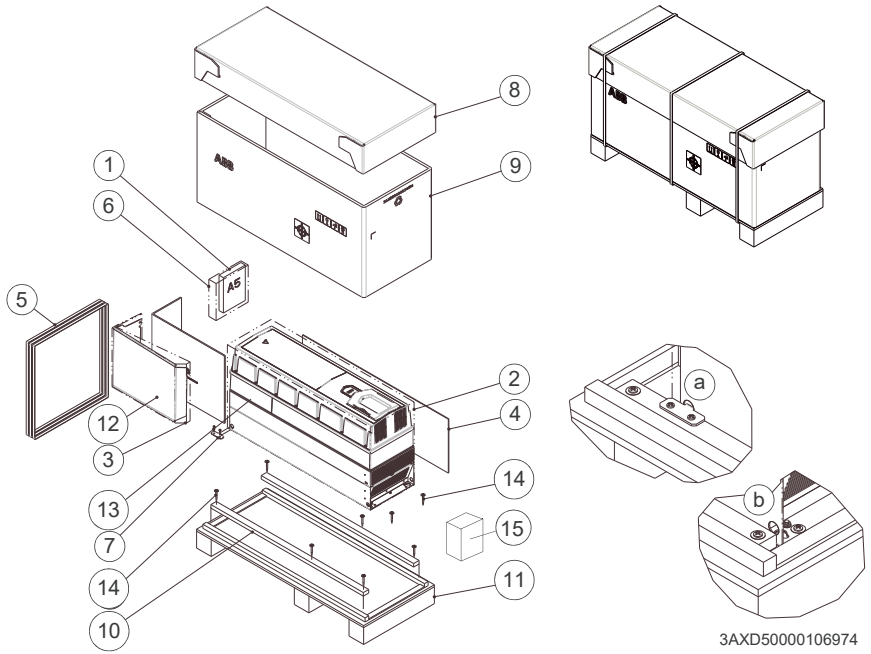
R8 IP21 (UL-Typ 1)



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)



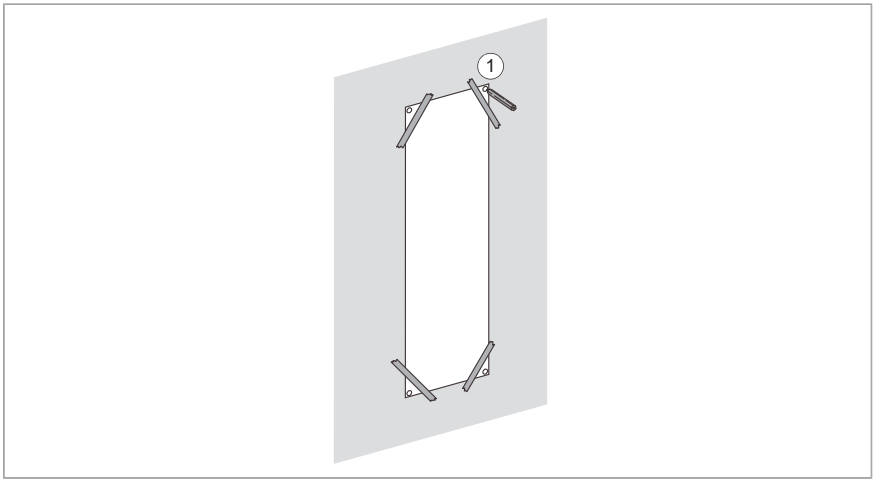
1	Kurzanleitung für Installation und Inbetriebnahme, Handbücher, mehrsprachige Warnaufkleber "Restspannung"	9	Kartonhülle
2	VCI-Beutel	10	Sperrholzunterstützung
3	Luftpolsterfolie	11	Palette
4	Montageschablone	12	Abdeckung UL-Typ 12
5	Paketbänder	13	Frequenzumrichter mit werkseitig installierten Optionen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

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.

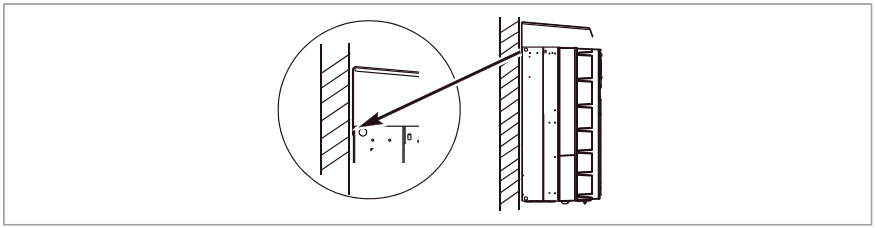
Vertikale Montage des Frequenzumrichters

Über und unter dem Frequenzumrichter erforderlicher Platz siehe Abschnitt Erforderliche Abstände (Seite 44).

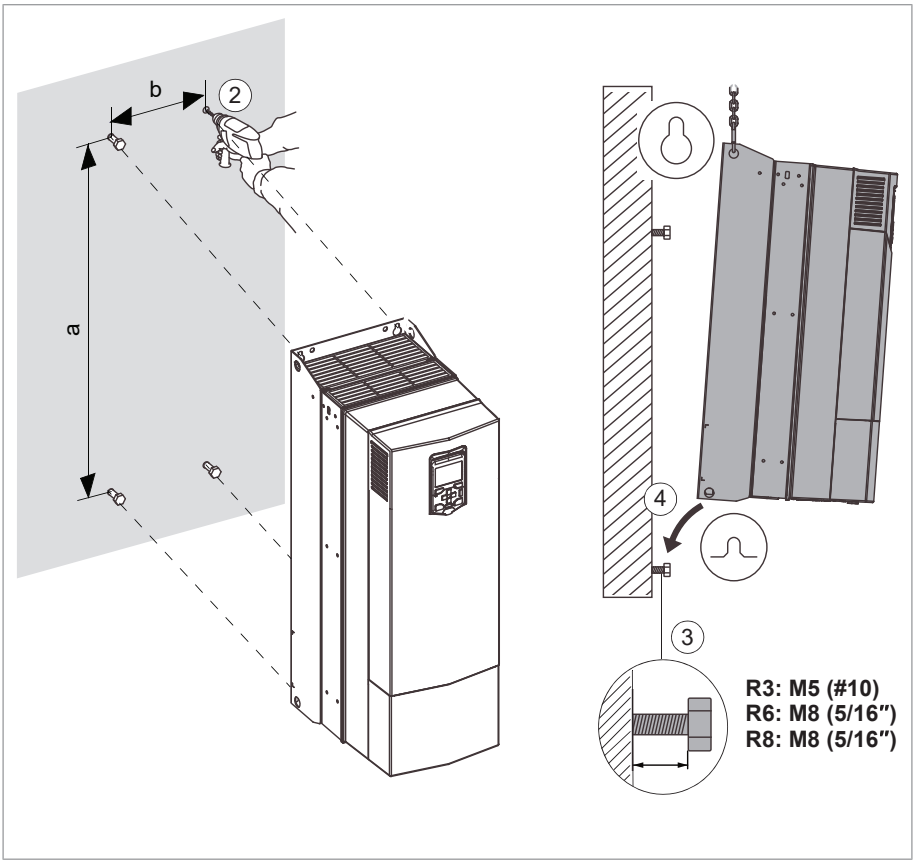
1. Markieren Sie die Stellen für die Bohrungen mit Hilfe der mitgelieferten Montageschablone. Lassen Sie die Montageschablone nicht unter dem Frequenzumrichter. Die Abmessungen und Positionen der Bohrungen sind auch in den Maßzeichnungen angegeben.



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 52) 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 52) beschriebenen Schritte aus. Abstände siehe Abschnitt Erforderliche Abstände (Seite 44).

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.

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.

Europäische Union und Großbritannien

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.

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).

Andere Regionen

Die Trennvorrichtung muss den anzuwendenden Sicherheitsvorschriften entsprechen.

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.
- Nur IEC-Geräte: Wählen Sie ein Schütz mit der Betriebsklasse AC-1 (Anzahl der Schaltspiele unter Last) gemäß IEC 60947-4.
- Beachten Sie die Lebensdaueranforderungen der Anwendung.

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).

Andere Regionen

Die Trennvorrichtung muss den anzuwendenden Sicherheitsvorschriften entsprechen.

Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter

Der Frequenzumrichter ist für die Regelung von Asynchronmotoren, Permanentmagnet-Synchronmotoren, Asynchronservomotoren 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 58). Grundlagen zum Schutz der Motorisolation und Lager bei Antriebssystemen siehe Schutz der Motorisolation und der Lager (Seite 57).

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 62).

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 62).

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
				$P_n \geq 500$ 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 62).

Motortyp	Netz-Nennspannung	Anforderung an	
		Motorisolation	du/dt-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	+ du/dt
		Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, 0,2 µs Anstiegszeit	-
	500 V < $U_n \leq$ 600 V	Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ du/dt
		Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	-
	600 V < $U_n \leq$ 690 V	Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ du/dt
		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 62).

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 Kapitel Gleichtakt-, dU/dt- und Sinusfilter (Seite 215).

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
	oder			
	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.

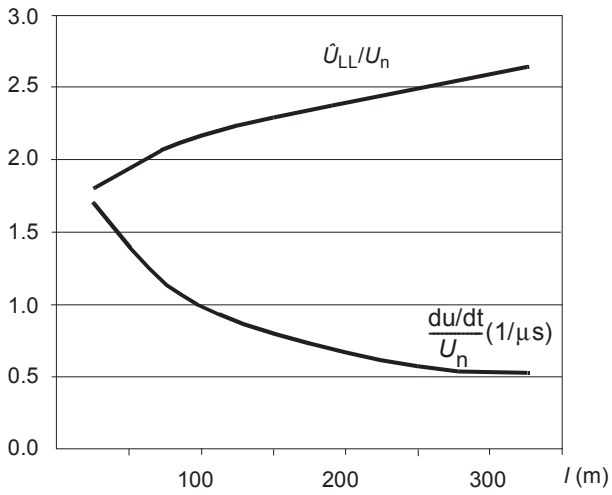
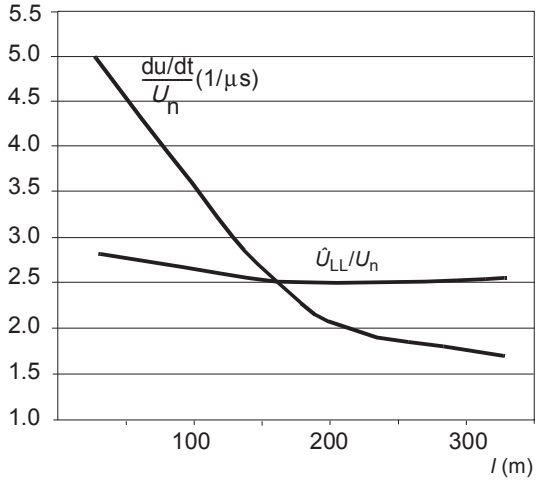
AC-Netznennspannung	Anforderung an		
	Motorisolation	du/dt-Filter und Gleichtaktfilter von ABB und isolierte Lager auf der B-Seite	
		P_n < 100 kW oder Baugröße < IEC 315	100 kW < P_n < 350 kW oder IEC 315 < Baugröße < IEC 400
		P_n < 134 hp oder Baugröße < NEMA 500	134 hp < P_n < 469 hp oder NEMA 500 < 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	+ du/dt + (N oder CMF)	+ N + du/dt + CMF
	oder		
	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	+ du/dt + (N oder CMF)	+ N + du/dt + CMF
	oder		
	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 + du/dt	+ N + du/dt + 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	
B	

A	Frequenzumrichter mit dU/dt-Filter
B	Frequenzumrichter ohne dU/dt-Filter
l	Motorkabellänge
$\hat{U}_{LL}/U_N$	Relative Außenleiter-Spitzenspannung
$(dU/dt)/U_N$	Relativer du/dt-Wert

Hinweis: Die Werte für $\hat{U}_{LL}$ 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 von Frequenzumrichtern für Synchronreluktanzmotoren (SynRM-Motoren).

Wählen Sie entsprechend dem Motornennstrom einen Frequenzumrichter für einen Synchronreluktanzmotor (SynRM-Motor) für den Lastzyklus der Anwendung aus (Nennbetrieb, leichter Überlastbetrieb oder Überlastbetrieb). Wenden Sie alle erforderlichen, in Abschnitt Leistungsminderung (Seite 150) angegebenen Leistungsreduzierungen an.

Hinweis: Der Motornennstrom eines SynRM ist im Allgemeinen höher verglichen mit dem Nennstrom eines Asynchronmotors bei gleicher Nennleistung.

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 zu erwartenden 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 67).

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.

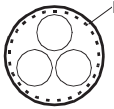
Typische Leistungskabelgrößen

Siehe die technischen Daten.

Leistungskabeltypen

Bevorzugte Leistungskabeltypen

In diesem Abschnitt werden die bevorzugten Kabeltypen vorgestellt. 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 PVC-Schutzrohr oder Mantel (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
 Vier-Leiter-Kabel in Metallschutzrohr (drei Phasenleiter und PE) z. B. EMT oder armiertes Vier-Leiter-Kabel	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.

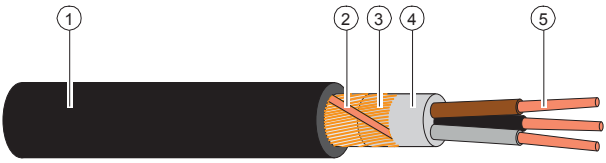
Nicht zulässige Leistungskabeltypen

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 bezogen auf den Phasenleiter gemäß IEC/UL 61800-5-1 angegeben, wenn der/die Phasenleiter und der Schutzleiter aus demselben Metall bestehen. Ist dies nicht der Fall, muss der Querschnitt des

Schutzleiters so bestimmt werden, dass sich die gleiche Leitfähigkeit wie bei den Leitern gemäß dieser Tabelle ergibt.

Querschnitt des Phasenleiters S (mm^2)	Mindestquerschnitt des dazugehörenden Schutzleiters S_p (mm^2)
$S \leq 16$	S [1)]
$16 < S \leq 35$	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.

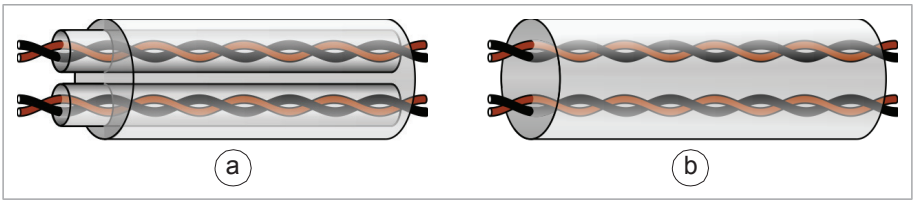
Auswahl der Steuerkabel

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. 24 V DC und 115/230 V AC .Signale dürfen nicht im selben Kabel verlaufen.

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

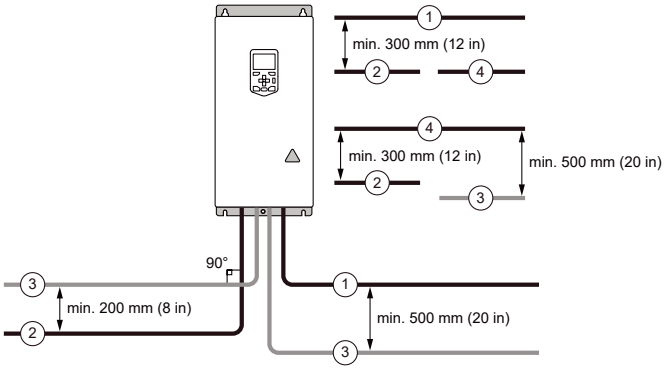
Schließen Sie das PC-Tool Drive Composer über den USB-Port am Bedienpanel an den Frequenzumrichter an. Verwenden Sie ein USB-Kabel des Typs A (PC) - Typ Mini-B (Bedienpanel). Die maximale Länge des Kabels beträgt 3 m (9,8 ft).

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.



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

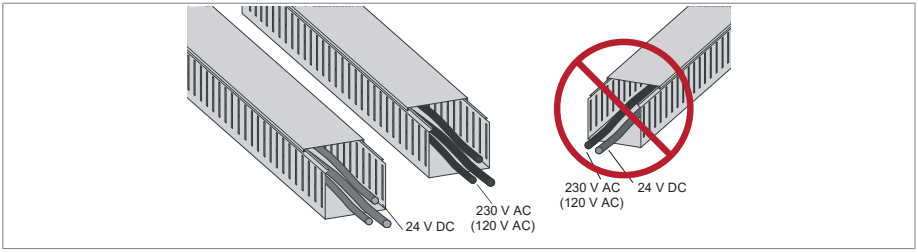
Durchgängiger Motorkabelschirm oder Schutzrohr für Ausrüstung am Motorkabel

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

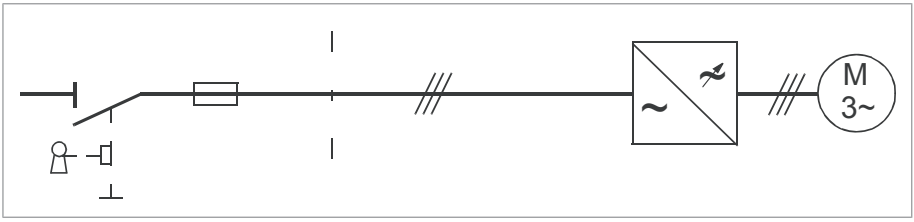
Verlegen Sie 24 V DC und 230 V AC (120 V AC) Steuerkabel in separaten Kanälen, falls das 24 V DC Kabel nicht für 230 V AC (120 V AC) isoliert ist oder über einen Isoliermantel für 230 V AC (120 V AC) verfügt.



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.



Bemessen Sie die Sicherungen oder Leistungsschalter entsprechend den örtlichen Vorschriften zum Schutz der Einspeisekabel. 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 Eingangsnennstrom der Nenntabelle dimensioniert ist, schützen die Leistungsschalter oder Sicherungen auch das Eingangskabel bei Kurzschluss, begrenzen einen Schaden am Frequenzumrichter und verhindern Schäden an angeschlossenen Geräten bei einem Kurzschluss im Frequenzumrichter. Es sind keine separaten Sicherungen oder Leistungsschalter zum Schutz des Einspeisekabels erforderlich.

WARNUNG!
Bedingt durch das Betriebsprinzip und die Konstruktion von Leistungsschaltern und unabhängig vom Hersteller können bei einem Kurzschluss heiße, ionisierte Gase aus dem Gehäuse des Schalters austreten. Um einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss auf die Installation und die Anordnung der Schalter besonders geachtet werden. Befolgen Sie die Hersteller Anweisungen.

Leitungsschutzschalter und Leistungsschalter

Siehe Abschnitt Sicherungsautomaten und Leistungsschalter (IEC) (Seite 162).

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 im Frequenzumrichter eingestellte Motornennleistung (Parameter 99.10) 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 am Sensor angelegte 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 Isolationstyp kann der Sensor über ein Optionsmodul an den Frequenzumrichter angeschlossen werden. 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 77). 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**	
FIO-11	Galvanische Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem Anschluss der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Keine Trennung zwischen dem Sensoranschluss und anderen E/A-Anschlüssen.	x	x	x	Verstärkte Isolation
FIO-21	Galvanische Trennung zwischen dem Sensoranschluss und anderen Anschlüssen (einschließlich dem Anschluss der Frequenzumrichter-Regelungseinheit).	x	x	x	Verstärkte Isolation
FEN-01	Galvanische Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem Anschluss der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Keine Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem TTL-Drehgeber-Emulationsausgang.	x	-	-	Verstärkte Isolation
FEN-11	Galvanische Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem Anschluss der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Keine Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem TTL-Drehgeber-Emulationsausgang.	x	x	-	Verstärkte Isolation
FEN-21	Galvanische Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem Anschluss der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Keine Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem TTL-Drehgeber-Emulationsausgang.	x	x	-	Verstärkte Isolation
FEN-31	Galvanische Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem Anschluss der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Keine Isolierung zwischen dem Sensoranschluss und anderen Anschlüssen.	x	x	-	Verstärkte Isolation
FAIO-01	Basisisolation zwischen Sensoranschluss und Anschluss der Regelungseinheit. Keine Isolation zwischen Sensoranschluss und anderen E/A-Anschlüssen.	x	x	x	Verstärkte oder Basisisolation. Bei der Basisisolation dürfen die anderen E/A-Anschlüsse des Optionsmoduls nicht angeschlossen werden.

Optionsmodule		Temperatursensortyp			Isolationsanforderungen für den Temperatursensor
Typ	Isolation	PTC	KTY	Pt100, Pt1000	
FPTC-01/02 [1)]	Verstärkte Isolation zwischen Sensoranschluss und anderen Anschlüssen (einschließlich Anschluss der Regelungseinheit).	x	-	-	Keine spezielle Anforderung

1) Für die Verwendung in Sicherheitsfunktionen (SIL2 / PL c) geeignet.

Siehe hierzu das Benutzerhandbuch des entsprechenden Optionsmoduls.

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 193).

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.

Implementierung der Funktionen des FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls

Der Frequenzumrichter kann mit einem FSO-12 Sicherheitsfunktionsmodul (Option +Q973) oder FSO-21 Sicherheitsfunktionsmodul (Option +Q972) bestellt werden. Mit dem FSO-Modul können Funktionen wie Sichere Bremsenansteuerung (SBC), Sicherer Stopp 1 (SS1), Sicherer Notstopp (SSE), Sicher begrenzte Drehzahl (SLS) und Sichere Maximaldrehzahl (SMS) realisiert werden.

Ab Werk ist das FSO-Modul auf die Standardwerte eingestellt. Die Verdrahtung der externen Sicherheitsschaltung und die Konfiguration des FSO-Moduls liegen in der Verantwortung des Anwenders.

Das FSO-Modul nutzt den standardmäßigen Anschluss für die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. STO kann über das FSO-Modul weiterhin von anderen Sicherheitsschaltungen verwendet werden.

Weitere Informationen enthält das entsprechende Handbuch.

Name	Code
FSO-12 safety functions module user's manual	3AXD50000044306
FSO-21 safety functions module user's manual	3AXD50000015614

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)**
Handbuch ATEX-zertifizierte sichere Abschaltfunktion, Ex II (2) GD für ACS880 Frequenzumrichter (Option+Q971)	3AUA0000132231
Benutzerhandbuch FPTC-02 ATEX-zertifiziertes Thermistorschutzmodul, Ex II (2) GD (Option +L537+Q971) für ACS880 Frequenzumrichter.	3AXD50000027782

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.

Wenn Sie DTC-Regelung und Stopp des Motors über Rampe ausgewählt haben, verwenden Sie die folgenden Ablauf zum Öffnen des Schützes:

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 DTC-Regelung des Motors 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!
Bei DTC-Regelung des Motors dürfen Sie auf keinen Fall das Ausgangsschütz öffnen, während der Frequenzumrichter den Motor regelt. Die DTC-Regelung des Motors 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 regelt, versucht die DTC-Regelung des Motors, den Laststrom zu halten und erhöht deshalb sofort die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters bis zum Maximum. Dies hat zur Folge, dass das Schütz beschädigt wird oder die Kontakte verschmelzen.

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".



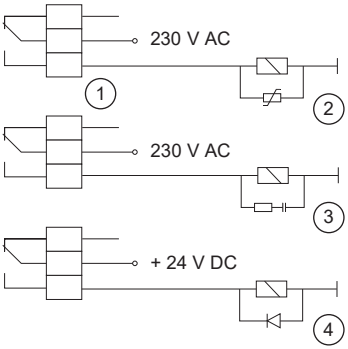
WARNUNG!
Schließen Sie den Frequenzumrichterausgang auf keinen Fall an das Versorgungsnetz an. Dadurch kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.

Schutz der Relaisausgangskontakte

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

Die Relaiskontakte auf der Frequenzumrichter-Regelungseinheit sind durch Varistoren (250 V) vor Überspannungsspitzen geschützt. Trotzdem wird dringend empfohlen, die induktiven Verbraucher mit störungsdämpfenden Schaltungen (Varistoren, RCM-Filtern [AC] oder Dioden [DC]) auszustatten, um die beim Abschalten auftretenden EMV-Emissionen zu reduzieren. Falls sie nicht unterdrückt werden, können die Störungen kapazitiv oder induktiv auf andere Leiter im Steuerkabel übertragen werden und so ein Fehlfunktionsrisiko in anderen Teilen des Systems schaffen.

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

6

Elektrische Installation – IEC

Contents of this chapter

This chapter contains instructions on the wiring of the drive.

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.

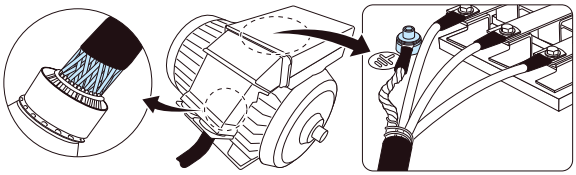
Erforderliche Werkzeuge

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-Grad-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

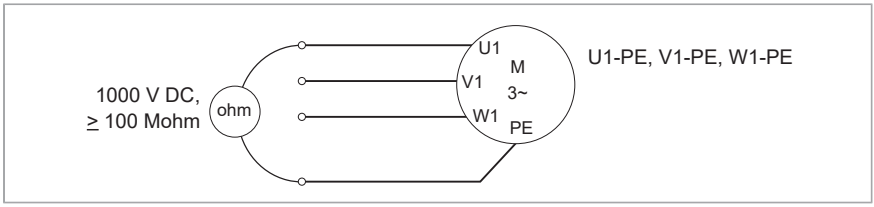
Bevor Sie das Einspeisekabel an den Frequenzumrichter anschließen, messen Sie seinen Isolationswiderstands gemäß den örtlichen Vorschriften.

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 16) 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

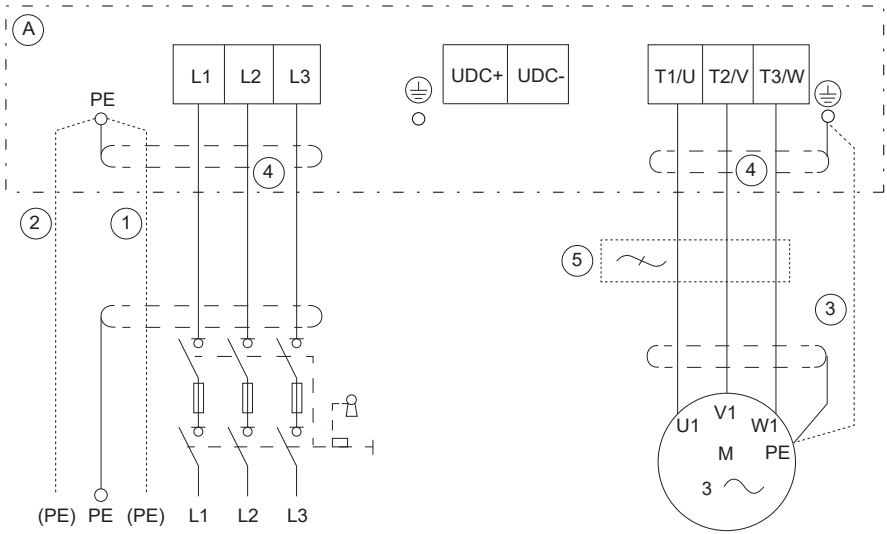
Der Standard-Frequenzumrichter kann an ein symmetrisch geerdetes TN-S-Netz angeschlossen werden. Wenn Sie den Frequenzumrichter an ein anderes Netz anschließen, müssen evtl. der EMV-Filter und der Erde-Phase-Varistor abgeklemmt werden. Siehe ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions (3AUA0000125152 [Englisch]).

WARNUNG! Der Frequenzumrichter mit den EMV-Filteroptionen +E200 oder +E202 darf nicht an ein Netz angeschlossen werden, für das der Filter nicht geeignet ist. Dies kann zu einer Gefährdung oder einer Beschädigung des Frequenzumrichters führen.

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.

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. ABB empfiehlt dies außerdem auch für das Einspeisekabel..
5	Installieren Sie ggf. einen externen Filter (dU/dt-, Gleichtakt- oder Sinusfilter). Siehe Gleichtakt-, dU/dt- und Sinusfilter (Seite 215).

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.

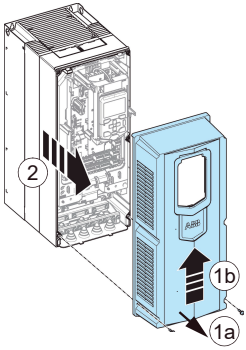
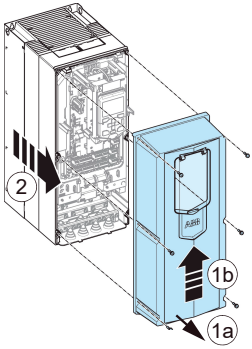
Für Motoren über 30 kW darf kein unsymmetrisch aufgebautes Motorkabel verwendet werden. Siehe Abschnitt Auswahl der Leistungskabel (Seite 66).

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]).

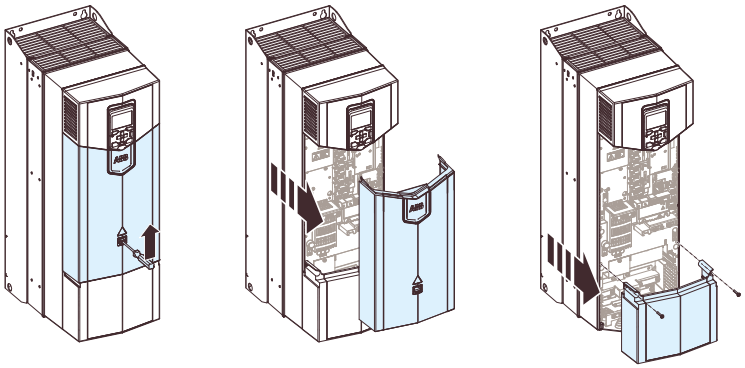
1. Bei Baugröße R3: Ziehen Sie die Abdeckung am unteren Ende nach vorne (1a) und schieben Sie sie dann nach oben (1b), um die Frontabdeckung abzunehmen.

R3 – IP21	R3 – IP55
	

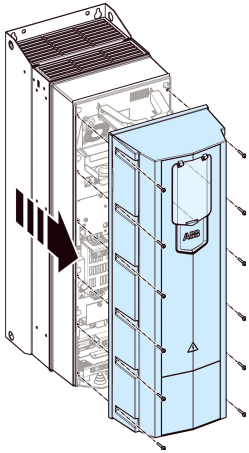
Bei Baugröße R6 und R8 (IP21): Entfernen Sie die Abdeckung, wie folgt:
- Den Halteclip mit einem Schraubendreher lösen.
- Die mittlere Frontabdeckung abnehmen..
- Die untere Frontabdeckung abnehmen..

Bei Baugröße R6 und R8 (IP55): Entfernen Sie die Abdeckungen, wie folgt:
- Die Schrauben, mit denen die Frontabdeckung am Gehäuse befestigt ist, lösen.
- Die Abdeckung abnehmen.
- Ziehen Sie bei Baugröße R8 den Spannungsversorgungsanschluss des Hilfslüfters ab.

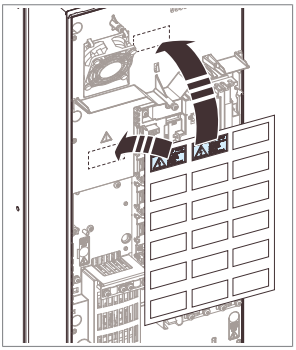
R6, R8 – IP21



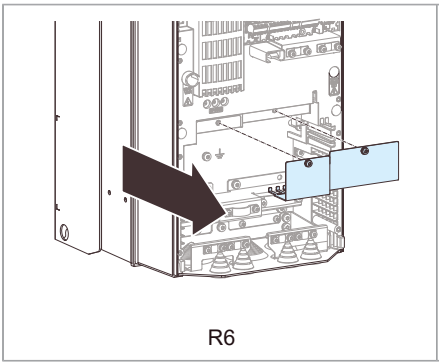
R6, R8 – IP55



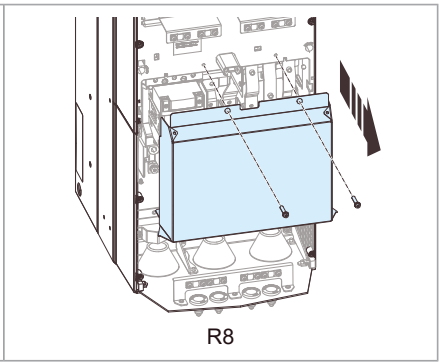
2. Den Restspannungs-Warnaufkleber in der erforderlichen lokalen Sprache anbringen.



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



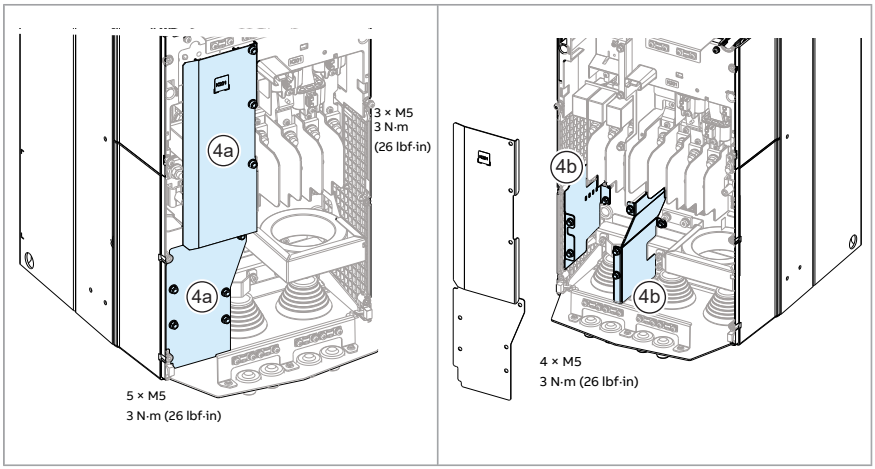
R6



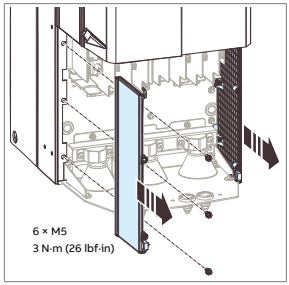
R8

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.

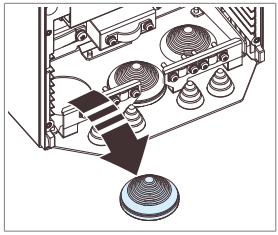
Bei Baugröße R8: Entfernen Sie die EMV-Abdeckplatten (4a). Entfernen Sie die seitlichen EMV-Platten (4b).



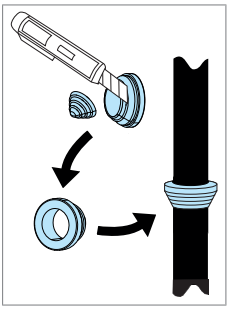
5. Bei Baugröße R8: Um die Montage zu erleichtern, können Sie die Seitenbleche entfernen.



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.

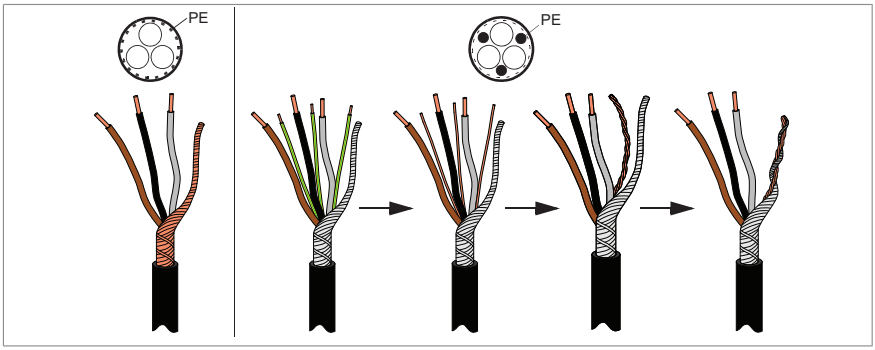


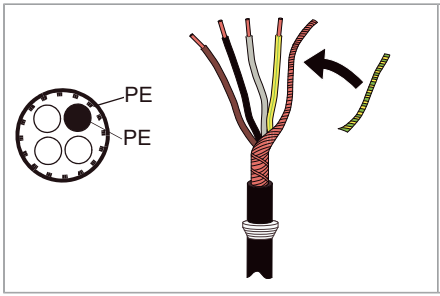
7. Eine passende Öffnung in die Gummitülle schneiden. Die Gummitülle auf das Kabel schieben.



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.

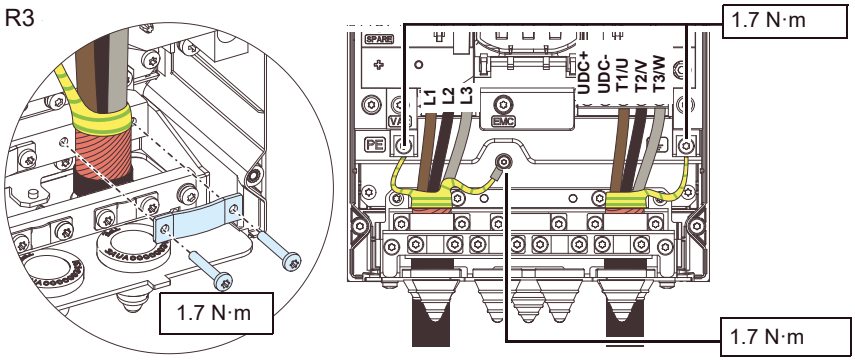




Nur für die Eingangsverkabelung mit einem Phasenleiter mit einem Querschnitt kleiner als 10 mm^2 (8 AWG) zulässig.

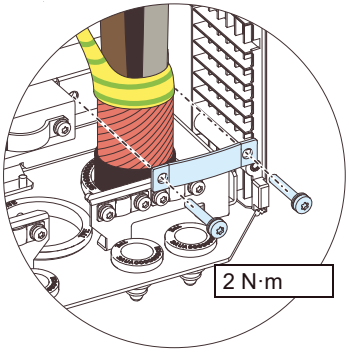
9. Das Kabel durch die Öffnung der Kabel Durchführungsplatte stecken und die Gummitülle in die Öffnung drücken.

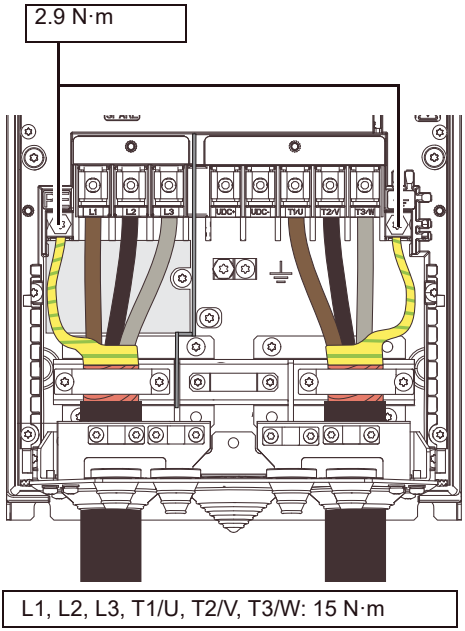
10. Anschließen der Kabel:
    - Den Schirm 360° erden, indem die Kabelschelle der Leistungskabelerdung über dem abisolierten Teil verschraubt wird.
    - Den verdrillten Schirm des Kabels an die Erdungsklemme anschließen.
    - Den zusätzlichen PE-Leiter anschließend (falls vorhanden).
    - Bei Baugröße R8 (Option +E208): 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

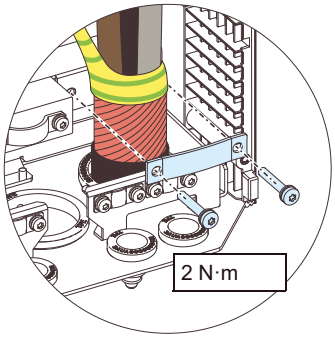
R6

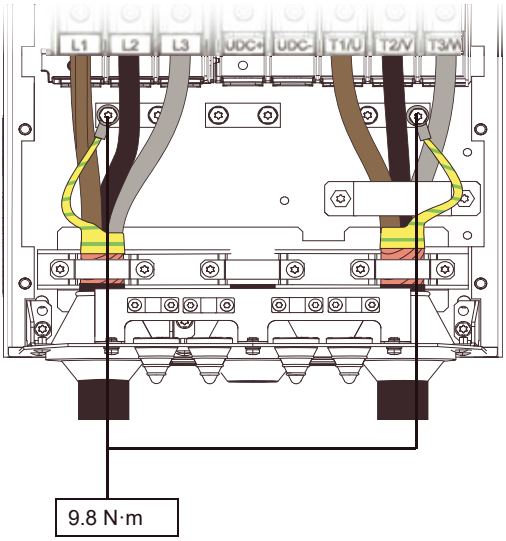




R8

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

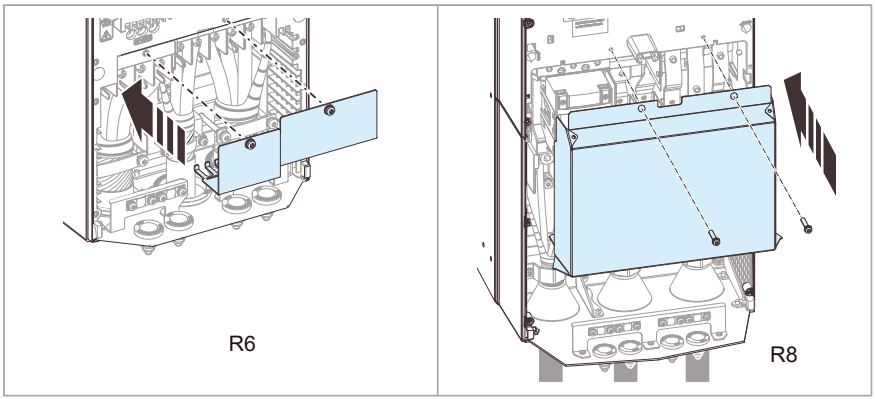




Hinweis: Bei Baugröße R8: Die Seitenbleche wieder montieren, falls diese entfernt wurden.

Hinweis: Bei Baugröße R8: Die Kabelanschlüsse sind abnehmbar. Anleitung siehe Abschnitt R8 Leistungskabelanschluss, wenn die Kabelanschlussklemmen entfernt werden (Seite 96).

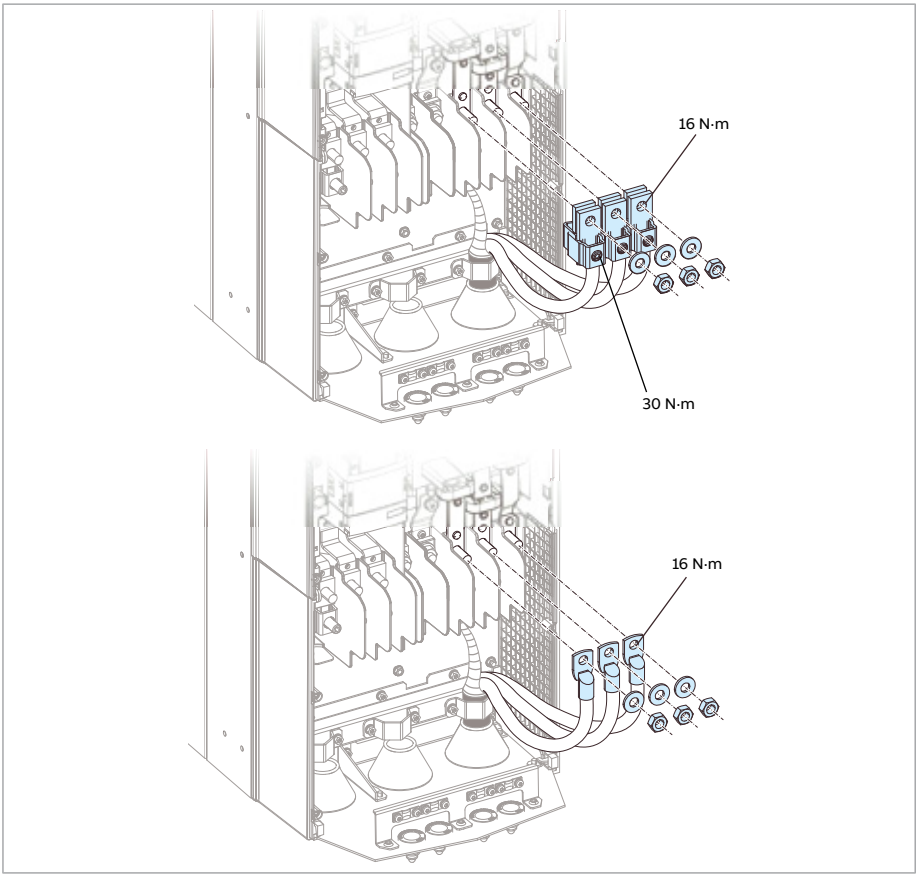
11. Bei Baugröße R8: Installieren Sie die EMV-Platten in umgekehrter Reihenfolge. Siehe Schritt 4.
12. Bei Baugröße R6 ab -040A-x: Aussparungen für die installierten Kabel in die Abdeckung schneiden.
13. Die Abdeckung auf die Leistungskabelklemmen aufsetzen.



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

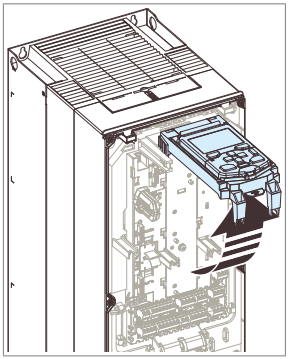
Anschlussplan

Siehe Abschnitt Standard-E/A-Anschlussplan des Frequenzumrichters der Regelungseinheit (ZCU-1x) (Seite 113) bezüglich der Standard-E/A-Anschlüsse des Frequenzumrichters.

Vorgehensweise beim Anschluss

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 16) 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.



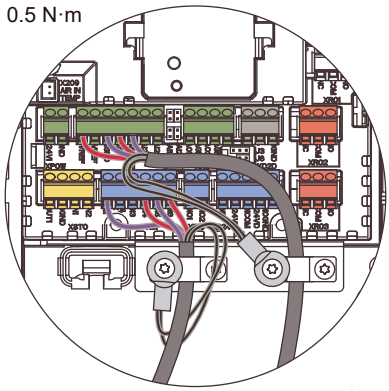
4. Eine passende Öffnung in die Gummitülle schneiden und die Gummitülle auf das Kabel schieben. Das Kabel durch die Öffnung der Bodenplatte schieben und die Gummitülle in die Öffnungen drücken.
5. Das Kabel so, wie in der Abbildung dargestellt, verlegen.
6. Den äußeren Kabelschirm 360 Grad unter der Erdungsschelle am Kabeleingang erden. Das Kabel so nahe wie möglich isoliert an die Klemmen der Regelungseinheit führen. Die Kabel im Frequenzumrichter mechanisch sichern.
7. Baugröße R3: Die Kabelschirme und die Erdleiter unter der Erdungsschelle an der Kabeleinführung erden.
   Baugröße R6 und R8: Die Kabelschirme und den Erdleiter unter einer Erdungsschelle unterhalb 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 des Frequenzumrichters der Regelungseinheit (ZCU-1x) (Seite 113).

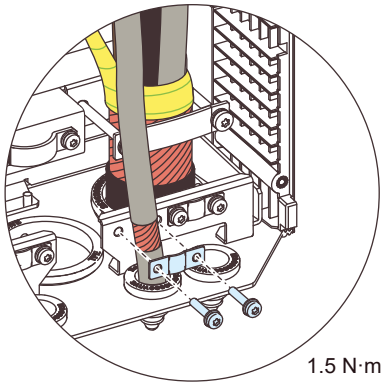
Hinweis:

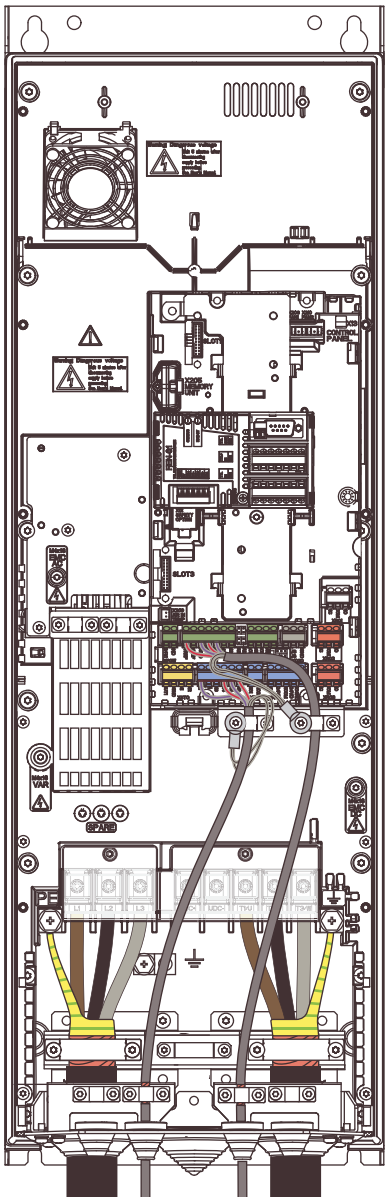
- Die anderen Enden der Steuerkabelschirme nicht anschließen oder sie indirekt über einen Hochfrequenzkondensator mit wenigen Nanofarad z. B. 3,3 nF / 630 V erden. Der Schirm kann ohne nennenswerten Spannungsabfall auch direkt an beiden Enden geerdet werden, wenn diese an die gleiche Erdung angeschlossen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

Verdrahtungsbeispiele sind nachfolgend dargestellt.

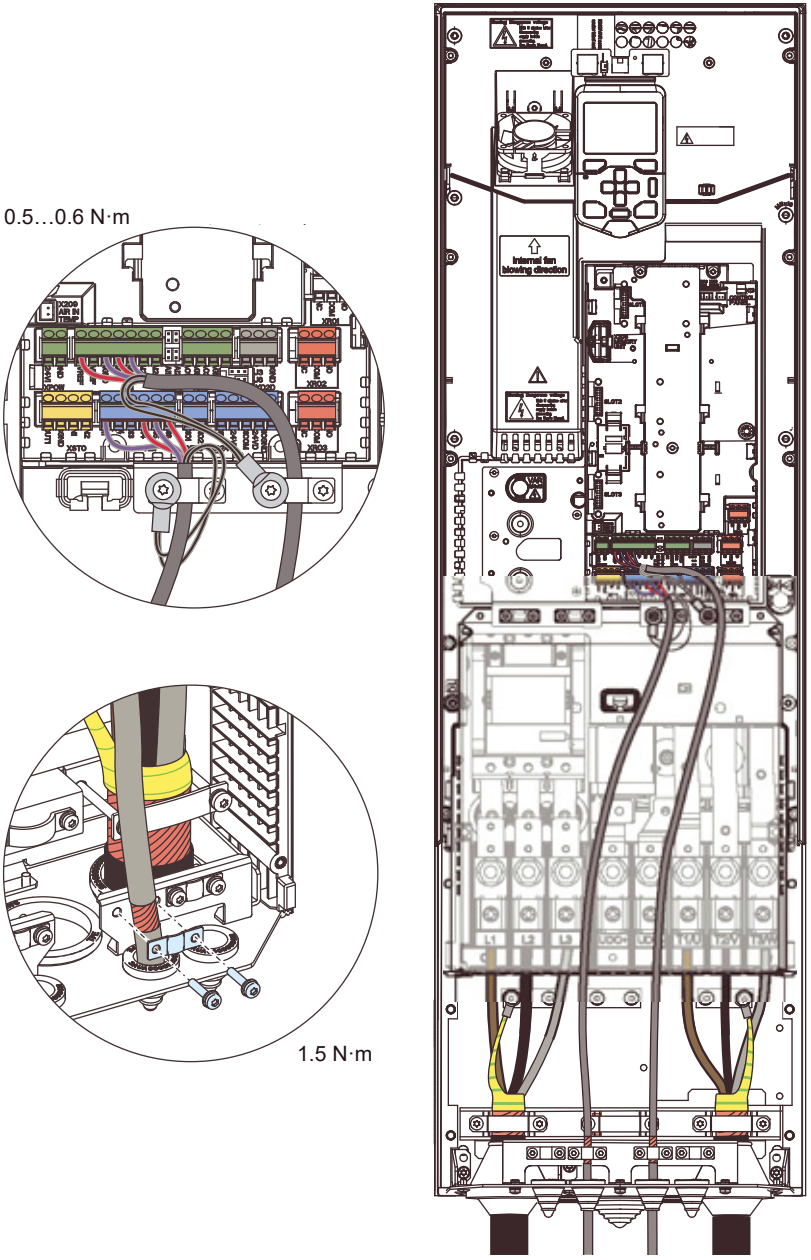
R6







R8



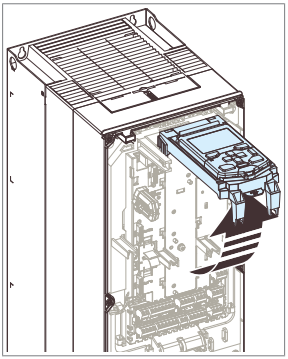
Installation von optionalen Modulen

Mechanische Installation von Optionsmodulen

Für die einzelnen Module verfügbare Steckplätze siehe Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse (Seite 33). Die Optionsmodule wie folgt installieren:

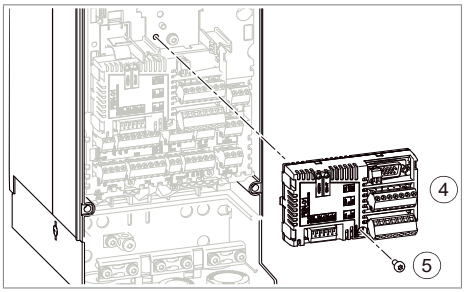
WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 16) 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. Stecken Sie das optionale Modul vorsichtig in den Steckplatz auf der Regelungseinheit ein.
5. Die Befestigungsschraube mit 0,8 Nm festziehen.

Hinweis: Die Schraube sichert die Anschlüsse und erdet das Modul. Sie ist wichtig für die Erfüllung der EMV-Anforderungen und für die einwandfreie Funktion des Moduls..



Verdrahtung der Optionsmodule

Die spezifischen Anweisungen für Installation und Verdrahtung finden Sie im Handbuch des entsprechenden Optionsmoduls. Kabelführung siehe Abschnitt Vorgehensweise beim Anschluss (Seite 97).

Installation von Sicherheitsfunktionsmodulen

Das Sicherheitsfunktionsmodul kann in Steckplatz 2 der Regelungseinheit eingesetzt werden bzw. bei den Baugrößen R6 und R8 auch neben der Regelungseinheit installiert werden.

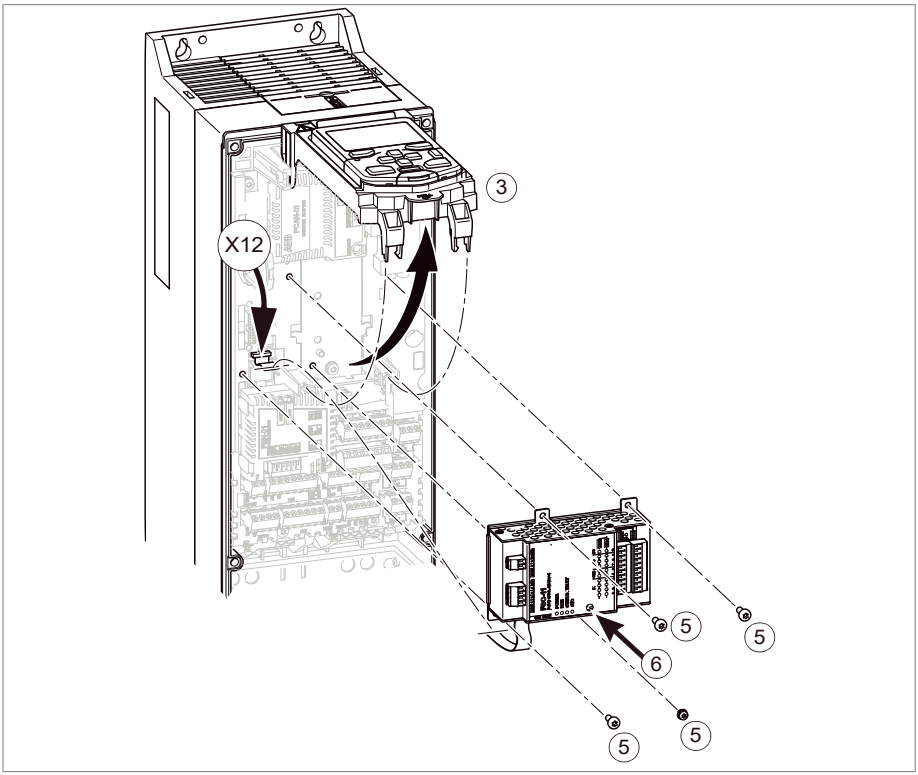
Vorgehensweise bei der Installation in Steckplatz 2

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 16) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Frontabdeckung entfernen.
3. Bei Baugröße R3 Die Bedienpanel-Halterung nach oben klappen.
4. Stecken Sie das optionale Modul vorsichtig in den Steckplatz auf der Regelungseinheit ein.
5. Das Modul mit vier Schrauben befestigen.
6. Die Erdungsschraube der Elektronik mit 0,8 Nm festziehen.

Hinweis: Die Erdungsschraube ist zur Erfüllung der EMV-Anforderungen und für den ordnungsgemäßen Betrieb des Moduls wichtig.

7. Das Flachbandkabel an Anschluss X110 am Modul und an Anschluss X12 an der Regelungseinheit des Frequenzumrichters anschließen.
8. Das Kabel für die Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) an Klemme X111 am Modul sowie an Klemme XSTO an der Regelungseinheit des Frequenzumrichtermoduls, wie in Verdrahtung und Anschlüsse (Seite 195) dargestellt, anschließen.
9. Das externe +24 V Spannungsversorgungskabel an Anschluss X112 anschließen.
10. Die anderen Leiter, wie in FSO-12 safety functions module user's manual (3AXD50000015612[Englisch]) oder FSO-21 safety functions module user's manual (3AXD50000015614 [Englisch]) beschrieben, anschließen



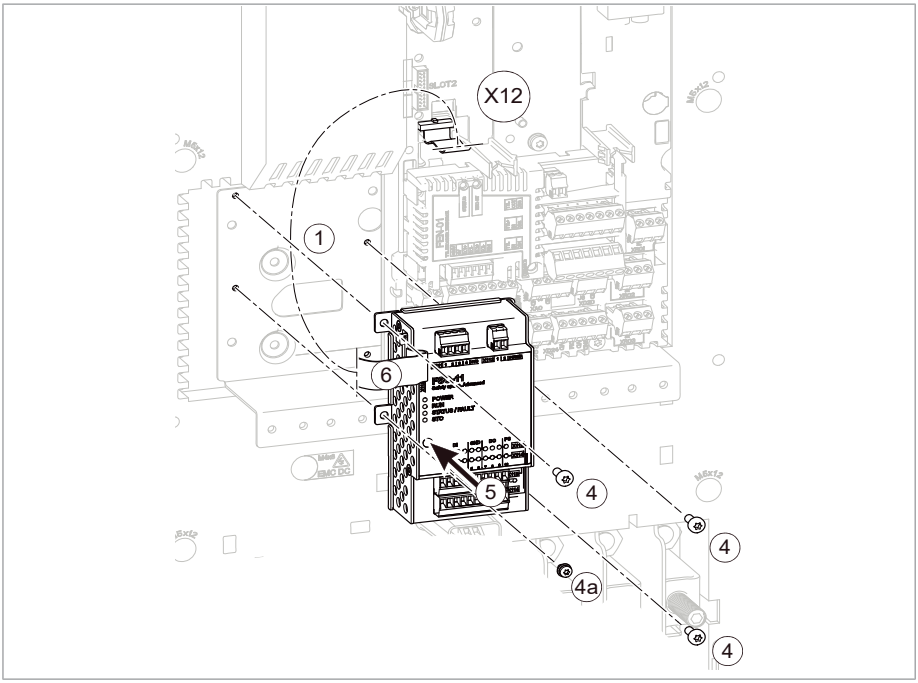
Installation neben der Regelungseinheit bei den Baugrößen R6 und R8



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

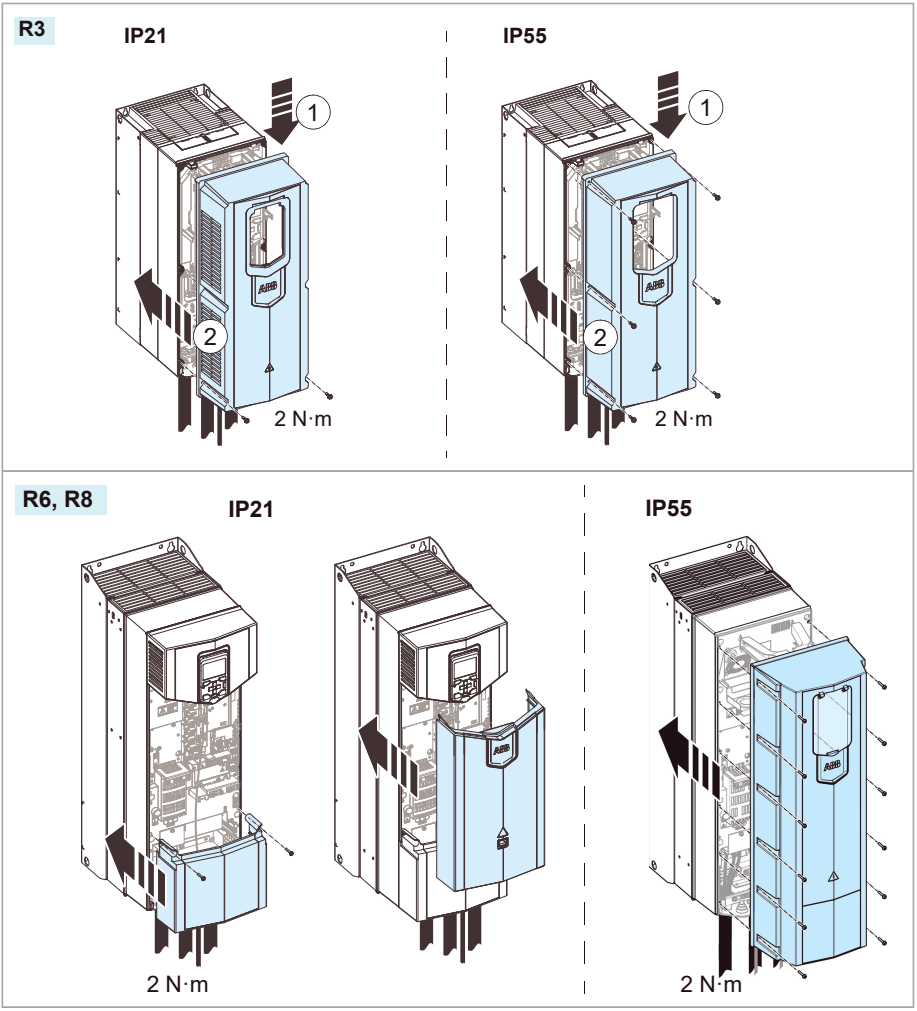
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 16) beschriebenen Schritte aus.
2. Die Frontabdeckung entfernen.
3. Das Modul vorsichtig einsetzen.
4. Das Modul mit vier Schrauben befestigen.
5. Die Erdungsschraube der Elektronik mit 0,8 Nm festziehen.

   Hinweis: Die ordnungsgemäße Befestigung der Erdungsschraube (a) ist für die Einhaltung der EMV-Vorschriften und für einen störungsfreien Betrieb des Moduls wichtig.
6. Das Flachbandkabel an Anschluss X110 am Modul und an Anschluss X12 an der Regelungseinheit des Frequenzumrichters anschließen.
7. Das Kabel für die Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) an Klemme X111 am Modul sowie an Klemme XSTO an der Regelungseinheit des Frequenzumrichtermoduls, wie in Verdrahtung und Anschlüsse (Seite 195) dargestellt, anschließen.
8. Das externe +24 V Spannungsversorgungskabel an Anschluss X112 anschließen.
9. Die anderen Leiter, wie in FSO-12 safety functions module user's manual (3AXD50000015612[Englisch]) oder FSO-21 safety functions module user's manual (3AXD50000015614 [Englisch]) beschrieben, anschließen


X12
1
6
5
4
4
4a
4

Abdeckung(en) wieder installieren

Nach der Installation die Abdeckungen wieder montieren. Bei IP55 (UL-Typ 12) Baugröße R8 die Spannungsversorgung des Hilfslüfters anschließen, siehe Abschnitt Austausch des Zusatzlüfters, IP55 (UL-Typ 12), Baugröße R8 (Seite 139).

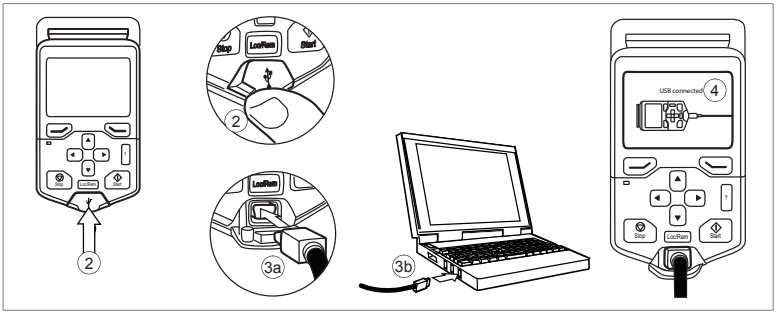


Anschluss eines PC

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. Schließen Sie ein ACS-AP-… oder ACH-AP-… Bedienpanel an die Einheit an
   - durch Einstecken des Bedienpanels in die Bedienpanel-Halterung oder die Plattform oder
   - Durch 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.



Bedienpanelbus (Steuerung mehrerer Wechselrichtereinheiten mit einem Bedienpanel)

Durch Einrichtung eines Panel-Busses kann ein Bedienpanel (oder PC) zur Steuerung mehrerer Frequenzumrichter (oder Wechselrichtereinheiten, Einspeiseeinheiten usw.) verwendet werden. Dies erfolgt über durchverbundene Bedienpanel-Anschlüsse der Frequenzumrichter. Bei manchen Frequenzumrichtern sitzen die erforderlichen Bedienpanel-Anschlüsse (zwei) in der Bedienpanel Halterung; in diesem Fall ist kein FDPI-02 Modul erforderlich (separat lieferbar). Siehe hierzu die Beschreibung im Handbuch und FDPI-02 diagnostics and panel interface user's manual (3AUA0000113618 [Englisch]).

Die maximal Länge der Verkettung beträgt 100 mm (328 in).

1. Schließen Sie das Bedienpanel mit einem Ethernet-Kabel (z. B. Kat. 5e) an den Frequenzumrichter an.

- Wählen Sie Menü – Einstellungen – Texte bearbeiten – Antriebsname, um der Einheit einen beschreibenden Namen zu geben.
- Mit Parameter 49.01* wird dem Frequenzumrichter eine eindeutige ID-Nummer zugeordnet.
- Falls erforderlich, stellen Sie andere Parameter in Gruppe 49* ein.
- Mit Parameter 49.06* werden die Änderungen bestätigt.

*Bei Einspeiseeinheiten (netzseitig), Brems- oder DC/DC-Umrichter Einheiten ist es Parametergruppe 149.

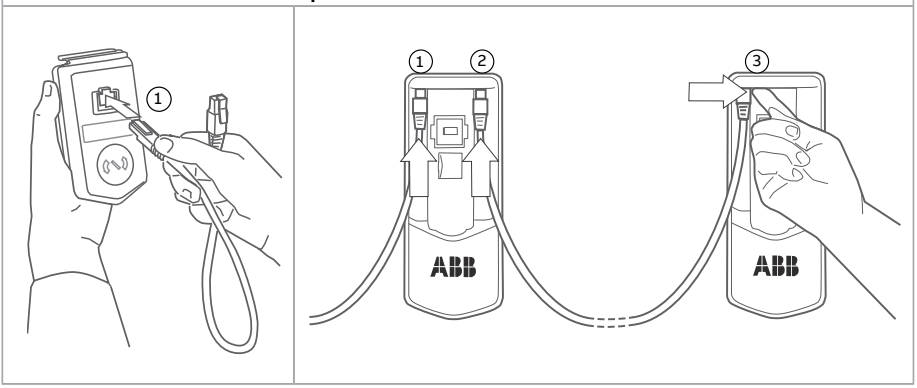
Wiederholen Sie den hier beschriebenen Vorgang für jeden Frequenzumrichter.

2. Wenn das Bedienpanel an eine Einheit angeschlossen ist, verbinden Sie die Einheiten mit Ethernet-Kabeln.
3. Schalten Sie den Bus-Abschluss am Frequenzumrichter ein, der am weitesten vom Bedienpanel in der Kette entfernt ist.
   - Setzen Sie für Frequenzumrichter, bei denen das Bedienpanel an der vorderen Abdeckung angebracht ist, den Abschlussschalter auf die äußere Position.
   - Setzen Sie bei einem FDPI-02 Modul den Abschlussschalter S2 auf Position TERMINATED.

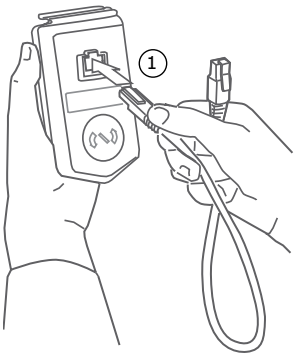
   Stellen Sie sicher, dass bei allen anderen Frequenzumrichtern der Bus-Abschluss ausgeschaltet ist.
4. Aktivieren Sie auf dem Bedienpanel die Panel-Bus-Funktion (Optionen – Antrieb auswählen – Panel-Bus). Die Einheit, die gesteuert werden soll, kann jetzt aus der Liste unter Optionen – Antrieb auswählen ausgewählt werden.

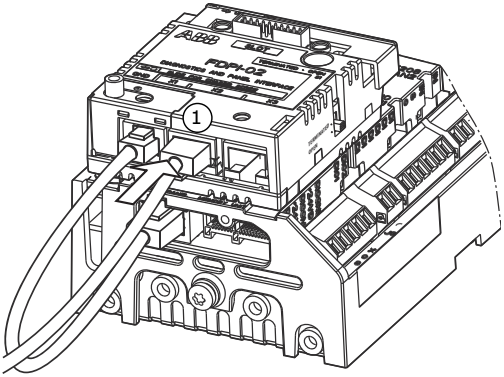
Wenn ein PC an das Bedienpanel angeschlossen ist, werden die am Panel-Bus angeschlossen Frequenzumrichter automatisch im PC-Tool Drive Composer angezeigt.

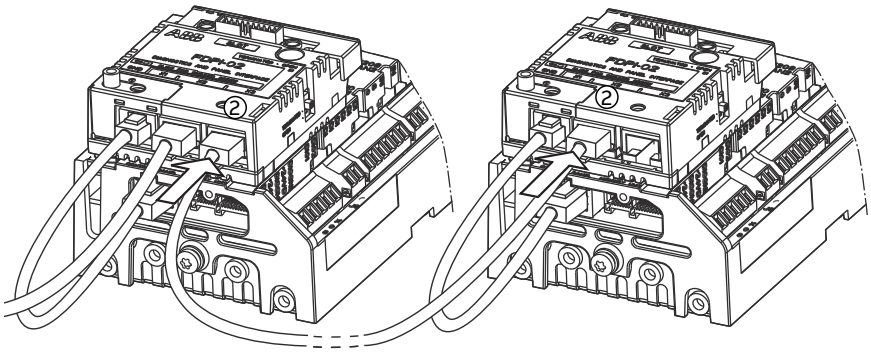
Bei zwei Anschlüssen im Bedienpanelhalter:

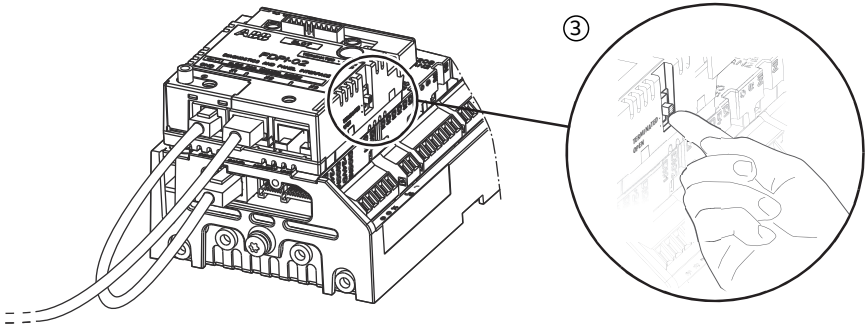


Bei FDPI-02 Modulen:









7

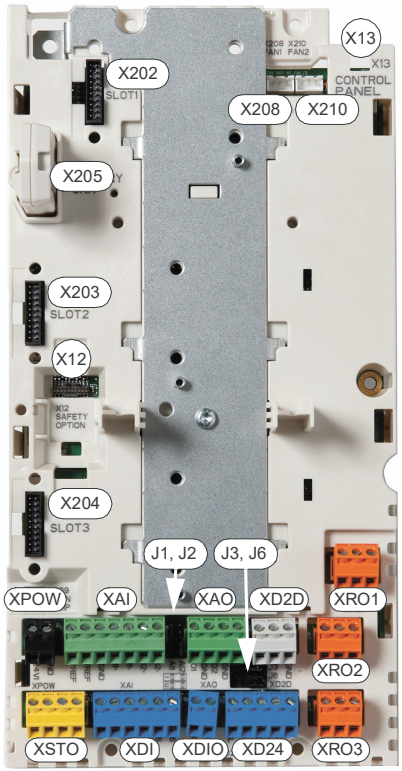
Regelungseinheiten des Frequenzumrichters

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel

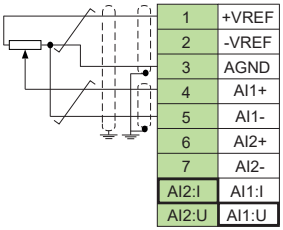
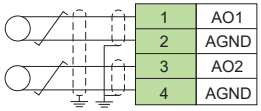
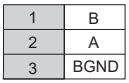
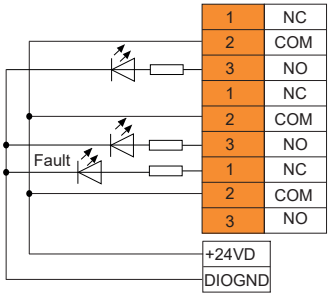
- Beschreibt die Anschlüsse der im Frequenzumrichter verwendeten Regelungseinheit(en)
- enthält die Spezifikationen der Eingänge und Ausgänge der Regelungseinheiten.

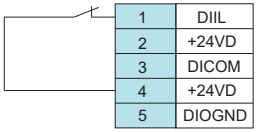
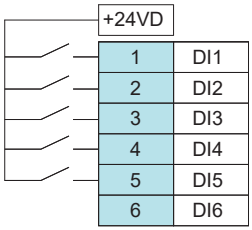
Layout der ZCU-12



	Beschreibung
XAI	Analogeingänge
XAO	Analogausgänge
XDI	Digitaleingänge
XDIO	Digitaleingänge/-ausgänge
XD24	Startsperre-Digitaleingang (DIIL) und +24 V-Ausgang
XD2D	Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D)
XPOW	Eingang für externe Spannungsversorgung
XRO1	Relaisaugang RO1
XRO2	Relaisaugang RO2
XRO3	Relaisaugang RO3
XSTO	Anschluss Sicher abgeschaltetes Drehmoment
X12	Anschluss des FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls
X13	Bedienpanel-Anschluss
X202	Optionssteckplatz 1
X203	Optionssteckplatz 2
X204	Optionssteckplatz 3
X205	Anschluss für Memory Unit (Memory Unit in der Abbildung eingesetzt)
X208	Anschluss von Lüfter 1
X210	Anschluss von Lüfter 2
J1, J2	Steckbrücken (J1, J2) für die Auswahl von Strom/Spannung an den Analogeingängen
J3	Schalter (J3) für Abschluss der D2D-Verbindung
J6	Schalter (J6) für die Auswahl für gemeinsame Masse des Digitaleingangs.

Standard-E/A-Anschlussplan des Frequenzumrichters der Regelungseinheit (ZCU-1x)

Anschluss	Begriff	Beschreibung
XPOW Eingang für externe Spannungsversorgung		
1 +24VI 2 GND	+24VI GND	24 V DC, 2 A min. (ohne optionale Module)
XAI Referenzspannungs- und Analogeingänge		
	+VREF -VREF AGND AI1+ AI1- AI2+ AI2- AI1 AI2	10 V DC, R_L 1…10 kOhm -10 V DC, R_L 1…10 kOhm Masse **Drehzahl-Sollwert** 0(2)…10 V, R_{in} > 200 kOhm [1)] Standardmäßig nicht benutzt. 0(4)…20 mA, R_{in} = 100 Ohm [1)] Steckbrücke zur Auswahl von Strom (I) / Spannung (U) für AI1 Steckbrücke zur Auswahl von Strom (I) / Spannung (U) für AI2
XAO Analogausgänge		
	AO1 AGND AO2 AGND	**Motordrehz.U/min** 0…20 mA, R_L < 500 Ohm **Motorstrom** 0…20 mA, R_L < 500 Ohm
XD2D Umrichter-Umrichter-Verbindung		
	B A BGND **J3**	Master/Follower-Verbindung, Umrichter-Umrichter-Verbindung oder Anschluss der integrierten Feldbusses [2)] Abschluss D2D-Kommunikation [2)]
XRO1, XRO2, XRO3 Relaisausgänge		
	NC COM NO NC COM NO NC COM NO	**Betriebsbereit** 250 V AC / 30 V DC 2 A **Läuft** 250 V AC / 30 V DC 2 A **Störung (-1)** 250 V AC / 30 V DC 2 A

Anschluss	Begriff	Beschreibung
XD24 Hilfsspannungsausgang, Digital-Startsperre [3]		
	DIIL	Startfreigabe [3]
	+24VD	+24 V DC 200 mA [4]
	DICOM	Digitaleingang Masse
	+24VD	+24 V DC 200 mA [4]
	DIOGND	Digitaleingang/-ausgang Masse
XDIO Digitaleingänge/-ausgänge		
	DIO1	Ausgang: betriebsbereit
	DIO2	Ausgang: Läuft
	J6	Masse-Auswahl [5]
XDI Digitaleingänge		
	DI1	Stopp (0) / Start (1)
	DI2	Vorwärts (0) /Rückwärts (1)
	DI3	Quittieren
	DI4	Beschleun/Verzög. zeit [6]
	DI5	Konstantdrehzahl 1 (1 = Ein) [7]
	DI6	Standardmäßig nicht benutzt.
XSTO	Die Stromkreise für die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" müssen vor dem Start des Frequenzumrichters geschlossen sein. [8]	
X12	Anschluss für Sicherheitsoptionen	
X13	Bedienpanel-Anschluss	
X205	Anschluss für Memory Unit	

1) Auswahl des Strom- [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 Ohm] oder Spannungseingangs [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kOhm] mit Steckbrücke. Eine Änderung der Einstellung macht den Neustart der Regelungseinheit erforderlich.

2) Siehe Abschnitt Der XD2D-Anschluss (Seite 116)

3) Siehe Abschnitt DIIL-Eingang (Seite 116).

4) Gesamtlastkapazität dieser Ausgänge ist 4,8 W (200 mA / 24 V) minus der Energie, die von DIO1 und DIO2 verbraucht wird.

5) Legt fest, ob DICOM von DIOGND getrennt ist (d. h., ob die Digitaleingänge eine getrennte Masse benutzen; wählt in der Praxis aus, ob die Digitaleingänge stromziehend oder stromliefernd arbeiten). Siehe auch ZCU-1x Isolations- und Massediagramm (Seite 121). DICOM=DIOGND ON: DICOM mit DIOGND verbunden. OFF: DICOM und DIOGND getrennt.

6) 0 = Die mit Parameter *23.12/23.13* eingestellten Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen sind aktiviert. 1 = Die mit Parameter *23.14/23.15* eingestellten Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen sind aktiviert.

7) Konstantdrehzahl 1 wird mit Parameter *22.26* eingestellt.

8) Siehe Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 193).

Der für alle Schraubklemmen geeignete Kabelquerschnitt (sowohl für Litzen als auch für massive Leiter) beträgt 0,5 … 2,5 mm^2 (24…12 AWG). Das Anzugsmoment ist 0,5 Nm (5 lbf·in).

Zusätzliche Informationen zu den Anschlüssen

Externe Spannungsversorgung für die Regelungseinheit (XPOW)

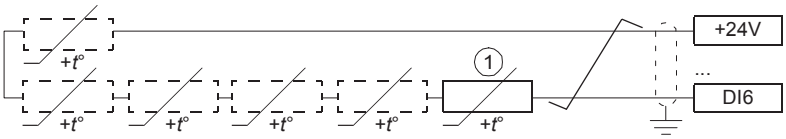
Die Regelungseinheit wird von einer 24 V DC, 2 A Spannungsquelle über Klemmenblock XPOW gespeist.

Eine externe Spannungsversorgung wird empfohlen, wenn:

- die Regelungseinheit während Unterbrechungen der Netzspannungsversorgung funktionsfähig bleiben muss, um zum Beispiel eine kontinuierliche Feldbuskommunikation zu gewährleisten
- nach einer Unterbrechung der Spannungsversorgung ein sofortiger Neustart erforderlich ist (d. h. dass es zu keiner Verzögerung durch das Einschalten der Regelungseinheit kommen darf).

DI6 als PTC-Sensoreingang

PTC-Sensoren können zur Motortemperaturmessung wie folgt an diesen Eingang angeschlossen werden. Der Sensor kann alternativ an ein FEN Drehgeber-Schnittstellenmodul angeschlossen werden. Am sensorseitigen Kabelende die Schirme nicht anschließen oder indirekt über einen Hochfrequenz-Kondensator mit wenigen Nanofarad (z. B. 3,3 nF / 630 V) erden. Der Schirm kann auch beidseitig direkt geerdet werden, wenn beide Enden das gleiche Potenzial haben und kein signifikanter Spannungsabfall zwischen beiden Endpunkten besteht. Parametereinstellungen siehe das Firmware-Handbuch der Wechselrichtereinheit.



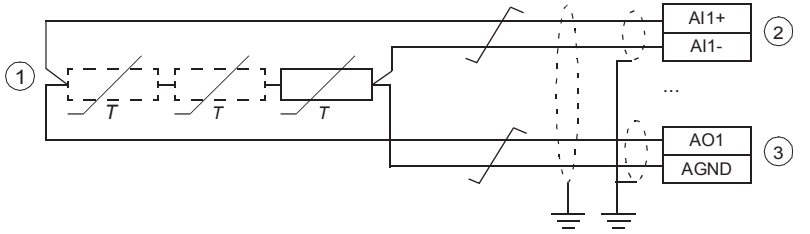
1	1…6 PTC-Thermistoren in Reihe geschaltet sind

WARNUNG!
Da die oben dargestellten Eingänge nicht gemäß IEC 60664 isoliert sind, erfordert der Anschluss des Motortemperatursensors eine doppelte oder verstärkte Isolation zwischen spannungsführenden Teilen des Motors und dem Sensor.

WARNUNG!
Stellen Sie sicher, dass die Spannung die maximal zulässige Spannung über dem PTC-Sensor nicht überschreitet.

AI1 oder AI2 als Pt100-, Pt1000- , PTC- oder KTY84-Sensoreingang

Sensoren für die Motortemperaturmessung können, wie in dem nachfolgenden Beispiel dargestellt, zwischen einem Analogeingang und -ausgang angeschlossen werden. (Alternativ können Sie den KTY an ein analoges E/A-Erweiterungsmodul FIO-11 oder FAIO-01 oder an ein FEN Drehgeber-Schnittstellenmodul anschließen.) Am sensorseitigen Kabelende die Schirme nicht anschließen oder indirekt über einen Hochfrequenz-Kondensator mit wenigen Nanofarad (z. B. 3,3 nF / 630 V) erden. Der Schirm kann auch beidseitig direkt geerdet werden, wenn beide Enden das gleiche Potenzial haben und kein signifikanter Spannungsabfall zwischen beiden Endpunkten besteht.



1	Ein, zwei oder drei Pt100-, Pt1000- oder PTC-Sensoren oder ein KTY84-Sensor
2	Mit dem entsprechenden Schalter oder der Steckbrücke auf der Regelungseinheit den Eingangstyp auf Spannung einstellen. Die entsprechende Einstellung in Parametergruppe 12 Standard AI des Regelungsprogramms vornehmen.
3	Wählen Sie den Erregungsmodus in Parametergruppe 13 Standard AO aus.

WARNUNG!
Da die oben dargestellten Eingänge nicht gemäß IEC/EN 60664 isoliert sind, erfordert der Anschluss des Motortemperatursensors eine doppelte oder verstärkte Isolation zwischen spannungsführenden Teilen des Motors und dem Sensor.

WARNUNG!
Stellen Sie sicher, dass der Erregungsstrom den für den Pt100/Pt1000 Sensor maximal zulässigen Strom nicht überschreitet.

DIIL-Eingang

Der DIIL-Eingang wird für den Anschluss von Sicherheitsstromkreisen verwendet. Der Eingang wird zum Stoppen der Einheit parametriert, wenn das Eingangssignal fehlt.

Hinweis: Dieser Eingang ist **nicht** SIL- oder PL-zertifiziert.

Der XD2D-Anschluss

Der XD2D Anschluss ermöglicht eine RS-485 Verbindung, die eingestellt werden kann als

- Basis-Master/Follower-Kommunikation mit einem Master-Antrieb und mehreren Follower-Antrieben
- Feldbussteuerung über die integrierte Feldbus-Schnittstelle (EFB) oder
- Umrichter-Umrichter-Kommunikation (D2D), die durch die Applikationsprogrammierung realisiert wird.

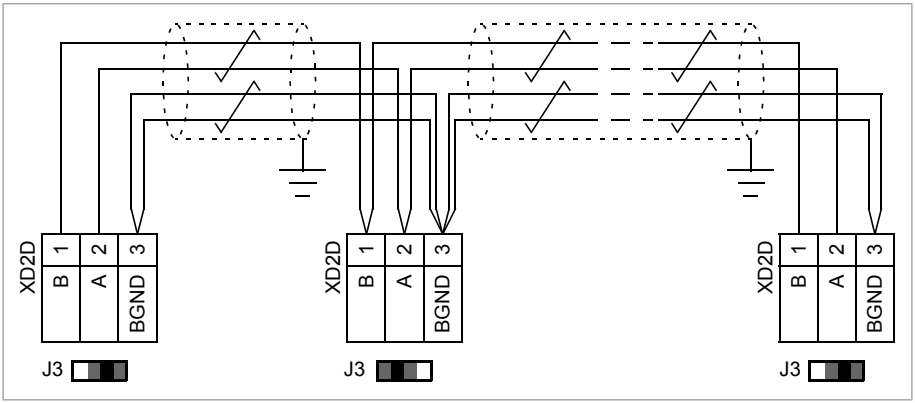
Entsprechende Parametereinstellungen siehe das Firmware-Handbuch.

Den Bus-Abschluss an den Enden der Umrichter-Umrichter-Verbindung aktivieren. Den Busabschluss auf den dazwischenliegenden Einheiten deaktivieren.

Verwenden Sie für die Verdrahtung ein hochwertiges, geschirmtes verdrilltes Kabel z. B. Belden 9842. Die Nennimpedanz des Kabels sollte 100…165 Ohm betragen. Das eine Paar kann zur Datenverdrahtung und das andere Paar oder ein Leiter zur Erdung verwendet werden. Unnötige Schleifen und das Verlegen parallel zu Leistungskabeln vermeiden.

In der folgenden Abbildung ist die Verdrahtung zwischen den Regelungseinheiten dargestellt.

ZCU-12



Sicher abgeschaltetes Drehmoment (XSTO)

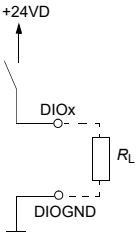
Siehe Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 193).

Hinweis: Der Eingang XSTO ist nur in der Wechselrichter-Regelungseinheit der Eingang für die Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment. Das Deaktivieren der Anschlüsse IN1 und/oder IN2 auf den anderen Einheiten (Einspeisung, DC/DC-Umrichter oder Bremseinheit) stoppt zwar die Einspeiseeinheit, ist aber keine Sicherheitsfunktion.

Anschluss des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO (X12)

Anweisungen siehe das Benutzerhandbuch des FSO Moduls.

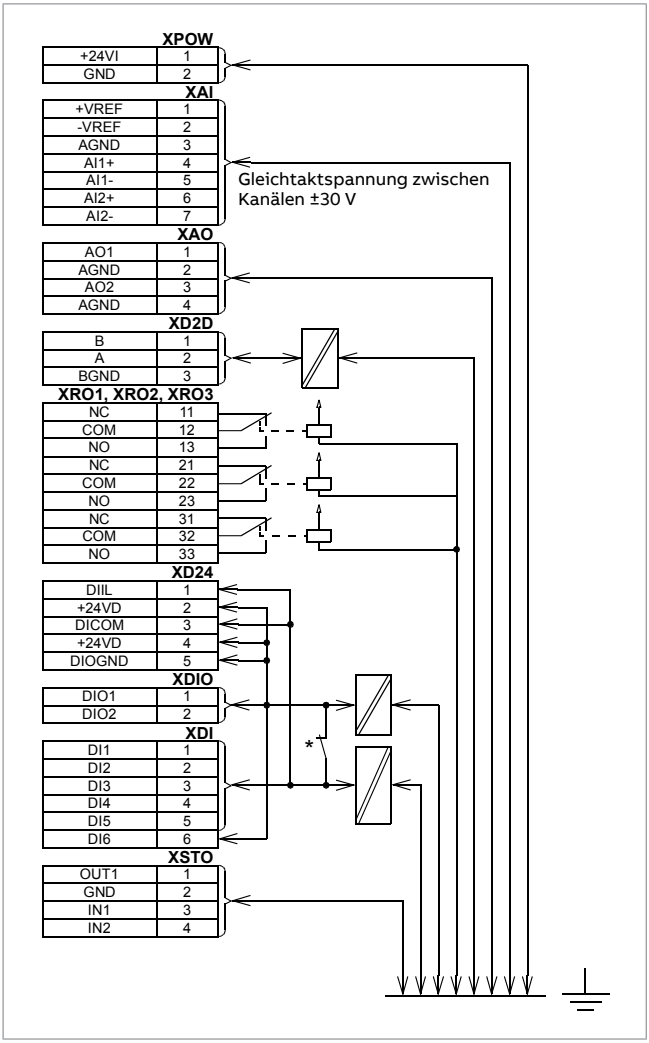
Anschlussdaten

Spannungsversorgung (XPOW)	Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) 24 V (±10 %) DC, 2 A Eingang für externe Spannungsversorgung.
Relaisausgänge RO1…RO3 (XRO1…XRO3)	Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) 250 V AC / 30 V DC, 2 A Durch Varistoren geschützt
+24 V Ausgang (XD24:2 und XD24:4)	Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Gesamtlastkapazität dieser Ausgänge ist 4,8W (200 mA / 24 V) minus der Energie, die von DIO1 und DIO2 verbraucht wird.
Digitaleingänge DI1…DI6 (XDI:1…XDI:6)	Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) 24 V Logische Schwellen: “0” < 5 V, “1” > 15 V R_{in}: 2,0 kOhm Eingangstyp: NPN/PNP (DI1…DI5), PNP (DI6) Hardwarefilterung: 0,04 ms, Digital-Filter bis zu 8 ms DI6 (XDI:6) kann alternativ als Eingang für einen PTC-Sensor verwendet werden. “0” > 4 kOhm, “1” < 1,5 kOhm. I_{max}: 15 mA (DI1…DI5), 5 mA (DI6)
Startsperreeingang DIIL (XD24:1)	Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) 24 V Logikpegel: “0” < 5 V, “1” > 15 V R_{in}: 2,0 kOhm Eingangstyp: NPN/PNP Hardwarefilterung: 0,04 ms, Digital-Filter bis zu 8 ms
Digitaleingänge/-ausgänge DIO1 und DIO2 (XDIO:1 und XDIO:2) Auswahl des Eingangs- / Ausgangsmodus durch Parametereinstellung. DIO1 kann als Frequenzeingang (0…16 kHz mit Hardware-Filter von 4 Mikrosekunden) für das 24 V Rechteckwellensignal konfiguriert werden (Sinuswelle oder eine andere Wellenform sind nicht möglich). DIO2 kann als 24 V Rechteck-Frequenzausgang konfiguriert werden. Siehe Firmware-Handbuch Parametergruppe 111/11.	Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Als Eingänge: 24 V Logikpegel: "0" < 5 V, "1" > 15 V. R_{in}: 2.0 kOhm. Filterung: 1 ms. Als Ausgänge: Gesamtausgangsstrom von +24VD ist auf 200 mA begrenzt 

Referenzspannung für Analogeingänge +VREF und VREF(XAI:1 und XAI:2)	Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) 10 V ±1% und -10 V ±1%, R_{Last} 1…10 kOhm Maximaler Ausgangsstrom: 10 mA
Analogeingänge AI1 und AI2 (XAI:4 … XAI:7). Auswahl des Strom-/Spannungseingangsmodus durch Steckbrücken	Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Stromeingang: -20…20 mA, R_{in} = 100 Ohm Spannungseingang: -10…10 V, R_{in} > 200 kOhm Differenzialeingänge, Gleichtakt ±30 V Aktualisierungsintervall pro Kanal: 0,25 ms Hardwarefilterung: 0,25 ms, einstellbarer Digital-Filter bis zu 8 ms Auflösung: 11 Bit + Vorzeichenbit Genauigkeit: 1% des vollen Skalenbereichs
Analogausgänge AO1 und AO2 (XAO)	Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) 0…20 mA, R_{Last} < 500 Ohm Frequenzbereich: 0…300 Hz Auflösung: 11 Bit + Vorzeichenbit Genauigkeit: 2% des vollen Skalenbereichs
XD2D-Anschluss	Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Physischer Anschluss: RS-485 Übertragungsrate: 8 Mbit/s Kabeltyp: Geschirmtes verdrilltes Leiterpaar für Datenübertragung und ein Leiter oder Leiterpaar für Signalerde (Nennimpedanz 100 … 165 Ohm z. B. Belden 9842) Maximale Länge der Verbindung: 50 m (164 ft) Abschluss durch Jumper
Anschluss für sicher abgeschaltetes Drehmoment (XSTO)	Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Eingangsspannungsbereich: -3…30 V DC Logikpegel: "0" < 5 V, "1" > 17 V. **Hinweis:** Damit die Einheit starten kann, müssen beide Verbindungen "1" sein. Dies gilt für alle Regelungseinheiten (einschließlich Frequenzumrichter-, Wechselrichter-, Einspeise-, Brems-, DC/DC-Umrichter-Regelungseinheiten usw.), eine echte Funktionalität „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ wird allerdings nur über den XSTO-Anschluss der Frequenzumrichter-/Wechselrichter-Regelungseinheit erreicht. Stromaufnahme: 30 mA (Baugröße R3, R6) oder 12 mA (Baugröße R8) (kontinuierlich) pro STO-Kanal EMV-Störfestigkeit gemäß IEC 61326-3-1 und IEC 61800-5-2
Bedienpanelanschluss (X13)	Stecker: RJ-45 Kabellänge < 100 m (328 ft.)

Die Anschlüsse der Regelungseinheit erfüllen die Anforderungen der "Protective Extra Low Voltage" (PELV). Die PELV-Anforderungen eines Relaisausgangs werden nicht erfüllt, wenn das Relais mit einer Spannung von mehr als 48 V verwendet wird.

ZCU-1x Isolations- und Massediagramm



*Masseauswahleinstellungen (J6)

Alle Digitaleingänge haben denselben Masseanschluss (DICOM mit DIOGND verbunden). Dies ist die Standardeinstellung.



Die Masse der Digitaleingänge DI1...DI5 und DIIL (DICOM) ist von der DIO-Signalmasse getrennt (DIOGND).
Isolationsspannung 50 V.

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 16) 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).	☐
Die Versorgungsspannung entspricht der Nenneingangsspannung des Frequenzumrichters. Auf dem Typenschild nachprüfen.	☐

Folgendes sicherstellen:	☑
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 beim Bypass 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.	☐
Der Bereich vor dem Frequenzumrichter ist sauber: der Lüfter kann keinen Staub oder Schmutz nach innen saugen.	☐
Die Abdeckungen des Frequenzumrichters und der Deckel des Motorklemmenkastens sind wieder 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: ACS880-11 drives quick installation and start-up guide (3AXD50000803026 [Englisch]) oder Firmware-Handbuch.
   - Frequenzumrichter mit Sinusfilter von ABB: Stellen Sie sicher, dass Parameter 95.15 Special HW settings auf „ABB Sinusfilter“ eingestellt ist
     Andere Sinusfilter: Siehe Sine filter hardware manual (3AXD50000016814 [Englisch]).
   - Frequenzumrichter mit ABB-Motoren für explosionsgefährdete Umgebungen: Siehe ACS880 drives with ABB motors in explosive atmospheres supplement (3AXD50000019585 [Englisch]).
2. Überprüfen Sie die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" gemäß den Anweisungen in Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 193).

3. Überprüfen Sie die Sicherheitsfunktionen (Optionen +Q923, +Q973 und +Q982) wie in FSO-12 safety functions module user's manual (3AXD50000015612 [Englisch]), FSO-21 safety functions module user's manual (3AXD50000015614 [Englisch]) oder FSPS-21 PROFIsafe safety functions module user's manual (3AXD50000158638 [Englisch]) beschrieben.

10

Wartung

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen für die Wartung.

Wartungsintervalle

Die folgenden Tabellen listen die Wartungsarbeiten auf, die vom Kunden ausgeführt werden können. Die vollständigen Wartungspläne sind im Internet verfügbar (https://new.abb.com/drives/services/maintenance/preventive-maintenance). Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer 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
P	Formierung der Kondensatoren bei Ersatzmodulen und Ersatzkondensatoren

Empfohlene, vom Benutzer durchzuführende jährliche Wartungsarbeiten	
Maßnahme	**Beschreibung**
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 der Regelungseinheit (Echtzeituhr)		R		R		R	
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 16) 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 16) 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

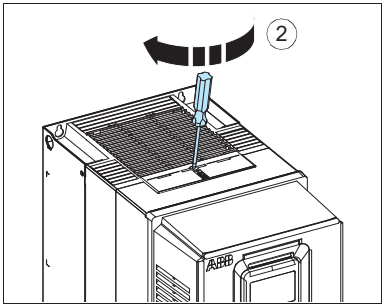
Bei einem drehzahlgeregelten Lüfter entspricht die Drehzahl des Lüfters den Kühlanforderungen. So verlängert sich die Lebensdauer des Lüfters.

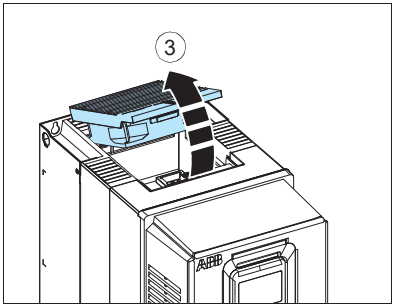
Hauptlüfter sind drehzahlgeregelt. Wenn der Frequenzumrichter gestoppt wird, läuft der Hauptlüfter mit niedriger Drehzahl weiter, um die Regelungseinheit zu kühlen. IP21 (UL-Typ 1) Baugrößen R6…R8 und alle IP55 (UL-Typ 12) Baugrößen haben Hilfslüfter, die nicht drehzahlgeregelt sind und die ganze Zeit über laufen, wenn die Regelungseinheit eingeschaltet ist.

Ersatzlüfter sind beim Hersteller erhältlich. Verwenden Sie nur spezifizierte Ersatzteile.

Austausch des Hauptlüfters, Baugröße R3

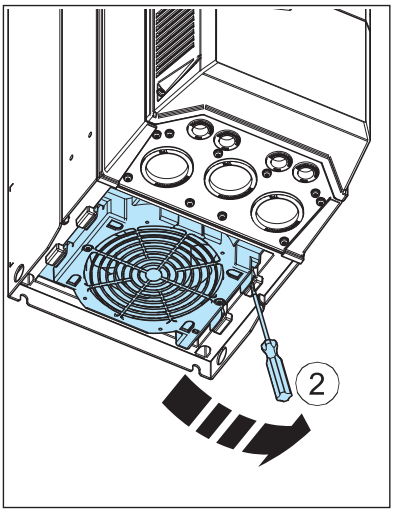
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 16) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Verriegelung lösen durch Drehen mit einem Schraubendreher im Uhrzeigersinn.
3. Den Lüfter abnehmen.
4. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.

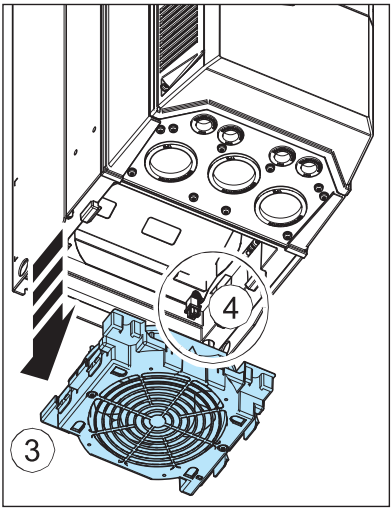




Austausch des Hauptlüfters, Baugröße R6

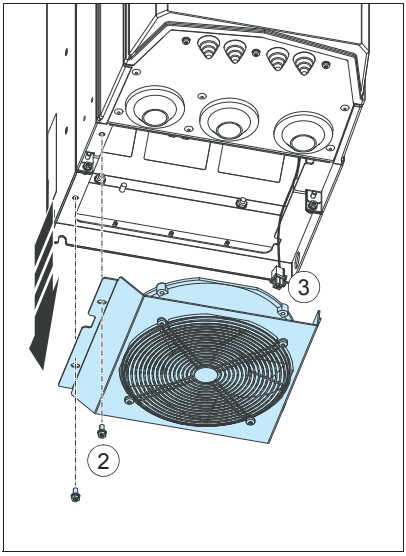
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 16) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Lüftereinheit z. B. mit einem Schraubendreher aus dem Frequenzumrichter heraushebeln und abnehmen.
3. Die Lüftereinheit nach unten ziehen.
4. Die Spannungsversorgung des Lüfters vom Frequenzumrichter abziehen.
5. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.

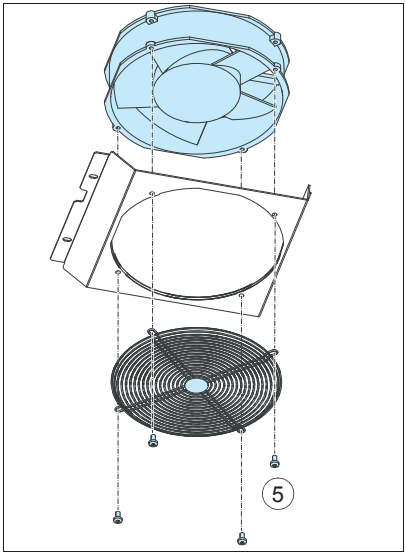




Austausch des Hauptlüfters, Baugröße R8

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 16) 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.

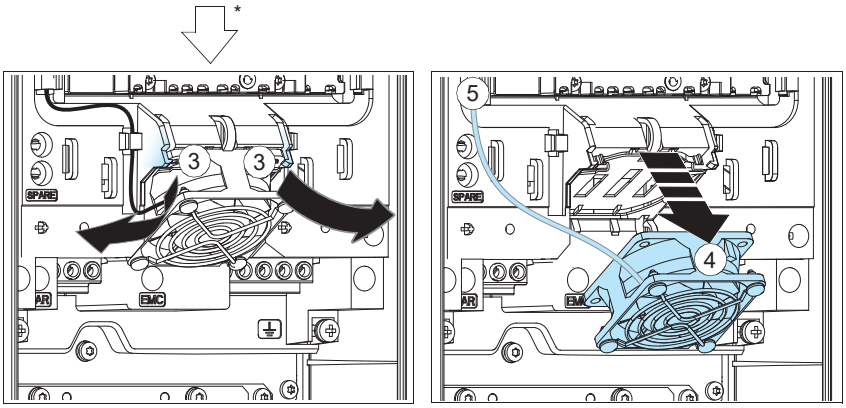




Austausch des Hilfslüfters bei Baugröße R3, IP55 (UL-Typ 12) und +C135 IP21 (UL-Typ 1)

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 16) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Frontabdeckung entfernen siehe Vorgehensweise beim Anschluss (Seite 89).
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.

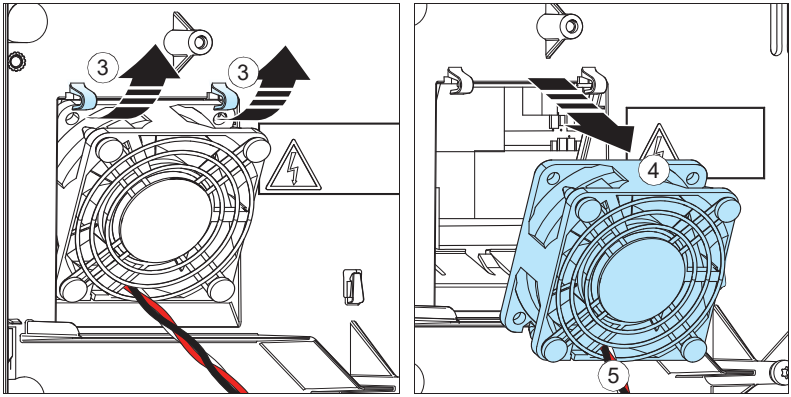


* Blasrichtung nach unten

Austausch des Hilfslüfters, Baugröße R6

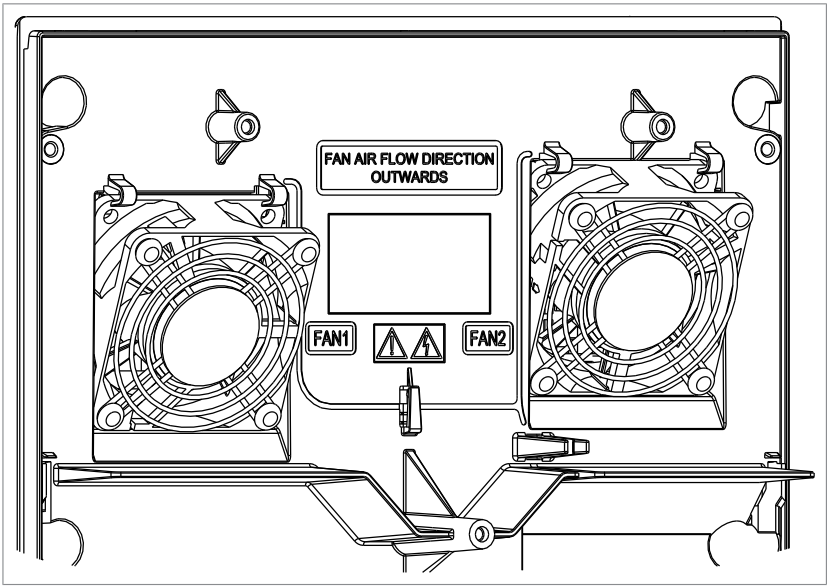
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 16) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Frontabdeckung entfernen. Siehe Abschnitt Vorgehensweise beim Anschluss (Seite 89).
3. Die Halteclips lösen.
4. 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 106).



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

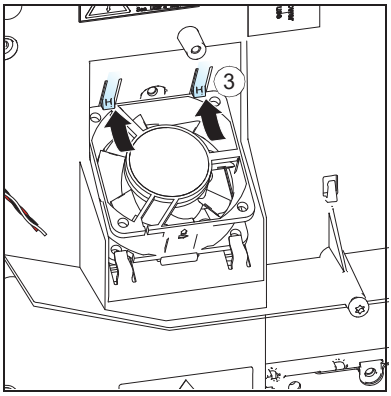
Frequenzumrichter der Baugröße R6 mit IP55 (UL-Typ 12), Typ -061A-3 sowie -052A-5 und größer verfügen auf der rechten Seite des Bedienpanels über einen zusätzlichen Hilfslüfter (FAN2). Vorgehensweise beim Austausch siehe Austausch des Hilfslüfters, Baugröße R6 (Seite 135).

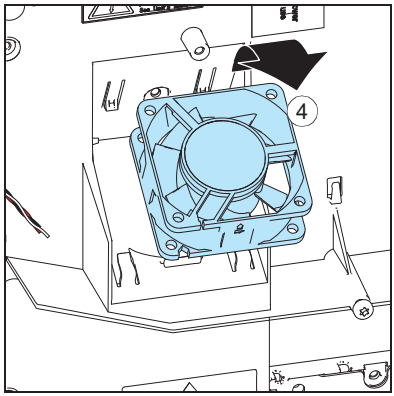


Austausch des internen Zusatzlüfters, Baugröße R8

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 16) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die oberen Frontabdeckungen entfernen. Siehe Abschnitt Vorgehensweise beim Anschluss auf Seite 90.
3. Die Halteclips lösen.
4. Heben Sie den Lüfter heraus.
5. Die Spannungsversorgungsleiter des Lüfters abziehen.
6. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.

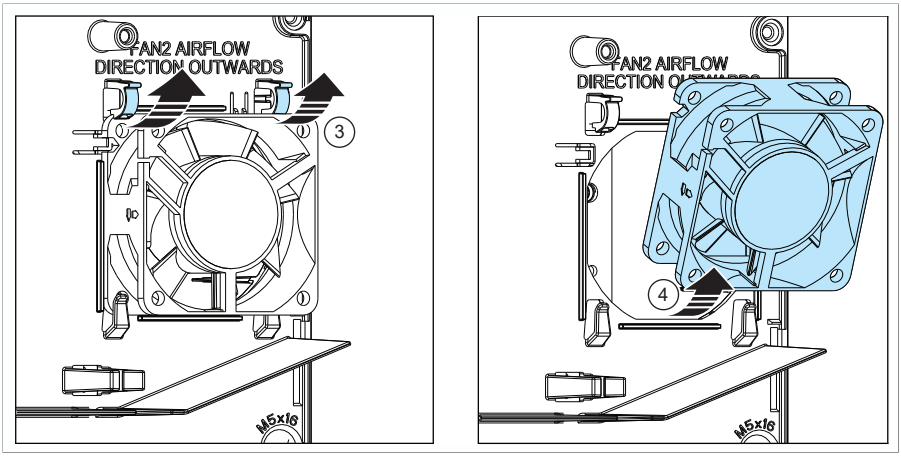
   Hinweis: Stellen Sie sicher, dass der Pfeil auf dem Lüfter nach oben zeigt.
7. Vordere Abdeckungen wieder befestigen.





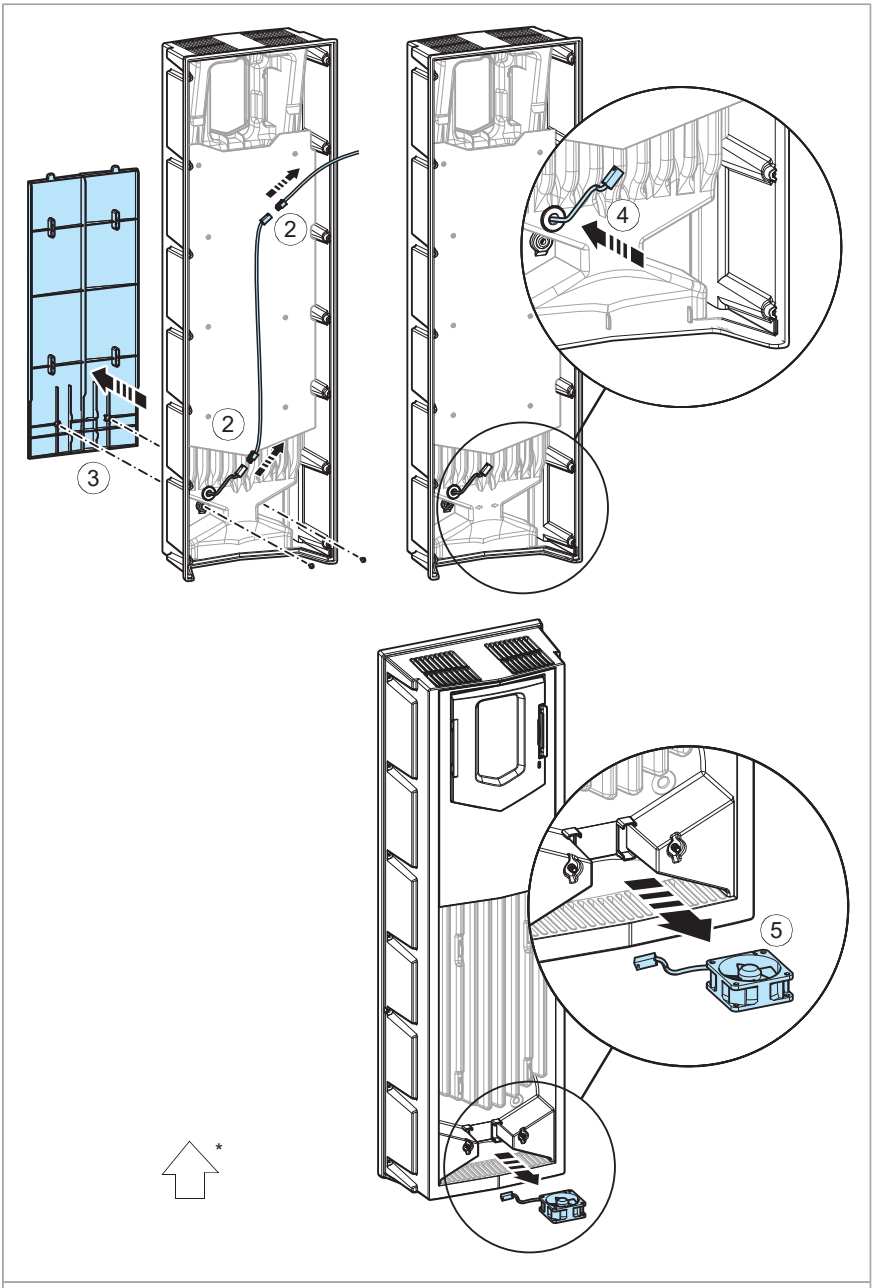
Austausch des zweiten internen Zusatzlüfters, IP55 (UL-Typ 12), Baugröße R8

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 16) 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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 16) 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.

Austausch des Frequenzumrichters

WARNUNG! Verwenden Sie die in den technischen Daten dieses Handbuchs angegebenen Schutzeinrichtungen. ABB empfiehlt keine gG-Sicherungen für die Baugrößen R6 und R8.

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

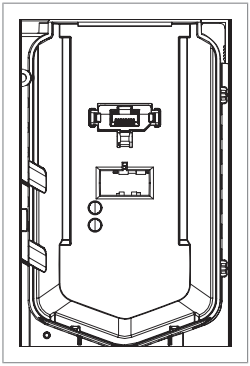
Die Kondensatoren müssen formiert werden, wenn der Frequenzumrichter für mehr als ein Jahr nicht eingeschaltet war (gelagert oder nicht genutzt). Das Herstellungsdatum ist auf dem Typenschild angegeben. Informationen zum Formieren der Kondensatoren siehe Anweisungen für das Formieren von Kondensatoren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

Bedienpanel

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

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.

Regelungseinheit

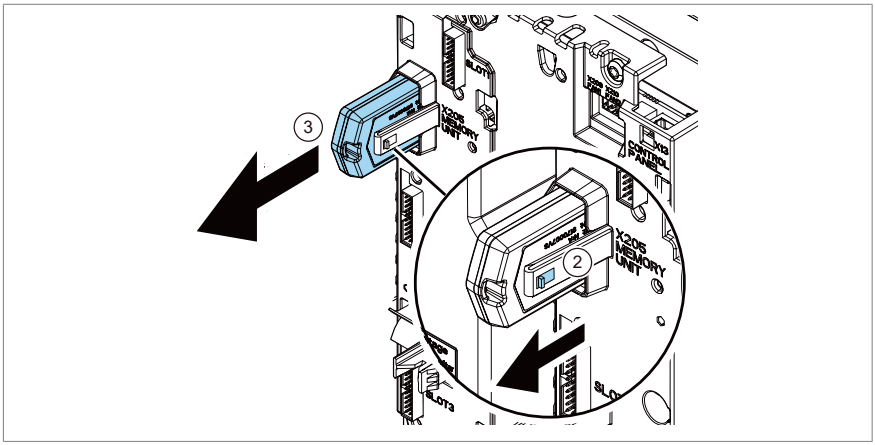
Austausch der Memory Unit des ZCU-12

Nach dem Austausch einer Regelungseinheit können Sie die vorhandenen Parametereinstellungen durch Umstecken der Memory Unit von der defekten Regelungseinheit auf die neue Regelungseinheit übertragen. Nach dem Einschalten fragt der Frequenzumrichter die Memory Unit ab. Dieser Vorgang kann mehrere Minuten dauern.

WARNUNG!
Die Memory Unit nicht entfernen oder einstecken, wenn die Spannungsversorgung der Regelungseinheit eingeschaltet ist.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 16) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

2. Ziehen Sie die seitliche Halterung an der Memory Unit hoch.

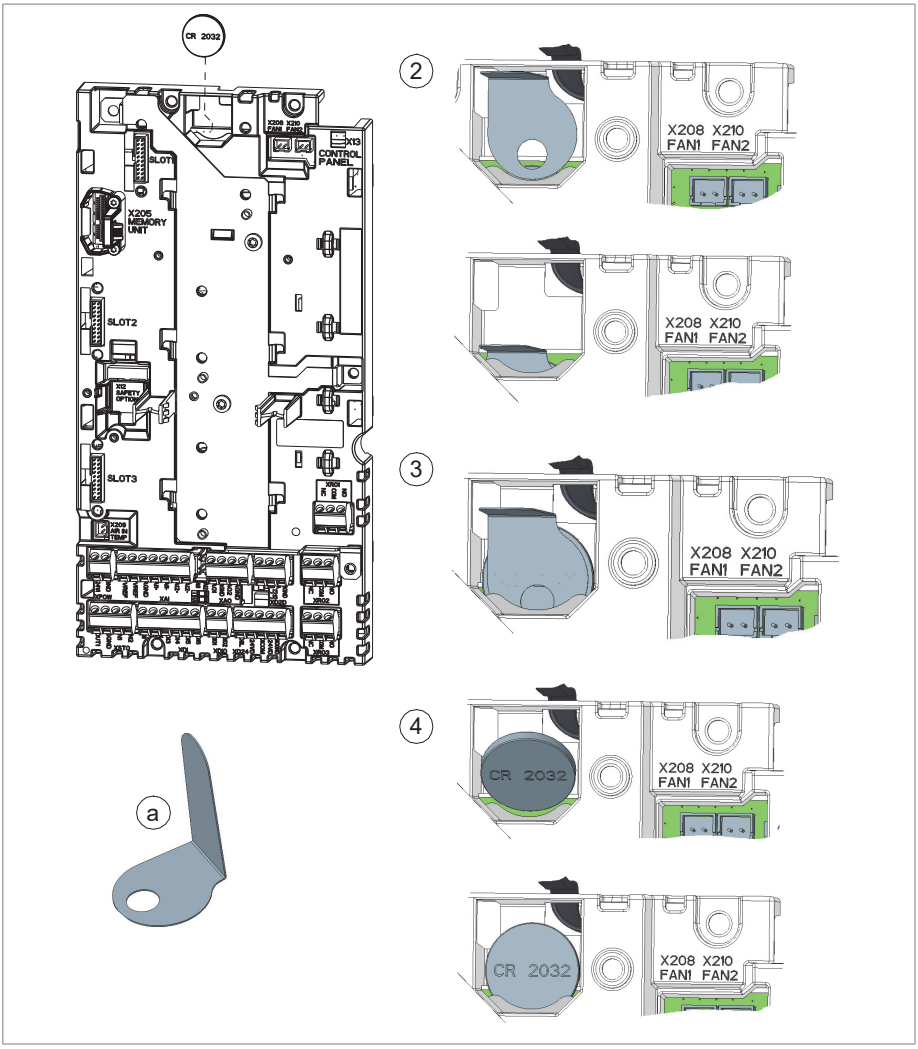


3. Nehmen Sie die Einheit heraus.
4. Die Einheit in umgekehrter Reihenfolge wieder installieren.

Austausch der Batterie der Regelungseinheit ZCU-12

Die Batterie der Regelungseinheit kann mit Hilfe des Batterieauswerfers (a in der folgenden Zeichnung) ausgetauscht werden. Der Auswerfer befindet sich am Batterieschacht. Der Batterietyp ist CR2032.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 16) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schieben Sie den Batterieauswerfer in den Batterieschacht hinein.
3. Die Batterie vorsichtig aus dem Batteriehalter nehmen.
4. Eine neue CR2032 Batterie vorsichtig in den Batteriehalter einsetzen.



Austausch von Sicherheitsfunktionsmodulen (FSO-12, Option +Q973 und FSO-21, Option +Q972)

Sicherheitsfunktionsmodule dürfen nicht repariert werden. Ein defektes Sicherheitsfunktionsmodul muss, wie in Abschnitt Installation von Sicherheitsfunktionsmodulen (Seite 102) beschrieben, durch ein neues ersetzt werden

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.

Frequenzumrichter mit Marinetypzulassung (Option +C132)

Nenndaten, spezifische Daten für den marinen Einsatz und Angaben zu den gültigen Marine-Typzulassungen enthält das Dokument ACS880-01…, ACS880-04…, ACS880-11…, ACS880-31…, ACS880-14… and ACS880-34… +C132 marine type-approved drives supplement (3AXD50000010521 [Englisch]).

Elektrische Nenndaten

Nachfolgend sind die Nenndaten der Frequenzumrichter mit 50 Hz und 60 Hz Versorgungsspannung aufgeführt.

IEC-NENNDATEN										
ACS880-11-	Baugröße	Eingangsstrom[1)]	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
U_n = 400 V										
09A4-3	R3	8	13,6	6,9	10,0	4,0	9,5	4,0	8,0	3,0
12A6-3	R3	10	17,0	8,9	12,9	5,5	12,0	5,5	10,0	4,0
017A-3	R3	14	21,9	12	17,0	7,5	16	7,5	12,9	5,5

IEC-NENNDATEN										
ACS880-11-	Baugröße	Eingangsstrom[1]	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
025A-3	R3	20	28,8	17	25	11	24	11	17	7,5
032A-3	R6	27	42,5	22	32	15	30	15	25	11
038A-3	R6	33	54,4	26	38	18,5	36	18,5	32	15,0
045A-3	R6	40	64,6	31	45	22	43	22	38	18,5
061A-3	R6	51	76,5	42	61	30	58	30	45	22
072A-3	R6	63	103,7	50	72	37	68	37	61	30
087A-3	R6	76	122,4	60	87	45	83	45	72	37
105A-3	R8	88	148	73	105	55	100	55	87	45
145A-3	R8	120	178	100	145	75	138	75	105	55
169A-3	R8	144	247	117	169	90	161	90	145	75
206A-3	R8	176	287	143	206	110	196	110	169	90
U_n = 500 V										
07A6-5	R3	7	9,5	6,6	7,6	4,0	7,2	4,0	5,2	2,2
11A0-5	R3	9	13,8	9,5	11,0	5,5	10,4	5,5	7,6	4,0
014A-5	R3	12	18,7	12	14	7,5	13	7,5	11,0	5,5
021A-5	R3	17	26,3	18	21	11,0	19	11,0	14	7,5
027A-5	R6	24	35,7	23	27	15,0	26	15,0	21	11,0
034A-5	R6	29	45,9	29	34	18,5	32	18,5	27	15,0
040A-5	R6	34	57,8	35	40	22,0	38	22,0	34	18,5
052A-5	R6	44	68,0	45	52	30,0	49	30,0	40	22,0
065A-5	R6	54	88,4	56	65	37,0	62	37,0	52	30,0
077A-5	R6	66	110,5	67	77	45,0	73	45,0	65	37,0
101A-5	R8	71	148	87	101	55,0	91	55,0	77	45,0
124A-5	R8	96	178	107	124	75,0	118	75,0	96	55,0
156A-5	R8	115	247	135	156	90,0	148	90,0	124	75,0
180A-5	R8	141	287	156	180	110,0	171	110,0	156	90,0
										3AXD00000588487

UL (NEC)-NENNDATEN								
ACS880-11-	Baugröße	Eingangsstrom[1]	Max. Strom	Nenndaten, Ausgang				
				Scheinleistung	Leichter Überlastbetrieb		Überlastbetrieb	
		I_1	I_{max}	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	kVA	A	hp	A	hp
U_n = 480 V								
07A6-5	R3	7,0	9,5	6,6	7,6	5,0	5,2	3,0

UL (NEC)-NENNDATEN								
ACS880-11-	Baugröße	Eingangsstrom[1)]	Max. Strom	Nenndaten, Ausgang				
				Scheinleistung	Leichter Über-lastbetrieb		Überlastbetrieb	
		I_1	I_{max}	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	kVA	A	hp	A	hp
11A0-5	R3	9,0	13,8	9,5	11,0	7,5	7,6	5,0
014A-5	R3	12,0	18,7	12	14,0	10,0	11,0	7,5
021A-5	R3	17,0	26,3	18	21,0	15,0	14,0	10,0
027A-5	R6	24,0	35,7	23	27,0	20,0	21,0	15,0
034A-5	R6	29,0	45,9	29	34,0	25,0	27,0	20,0
040A-5	R6	34,0	57,8	35	40,0	30,0	34,0	25,0
052A-5	R6	44,0	68,0	45	52,0	40,0	40,0	30,0
065A-5	R6	54,0	88,4	56	65,0	50,0	52,0	40,0
077A-5	R6	66,0	110,5	67	77,0	60,0	65,0	50,0
101A-5	R8	74,0	148	87	96,0	75,0	77,0	60,0
124A-5	R8	100,0	178	107	124,0	100,0	96,0	75,0
156A-5	R8	120,0	247	135	156,0	125,0	124,0	100,0
180A-5	R8	147,0	287	156	180,0	150,0	156,0	125,0
3AXD00000588487								

[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 ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 drives product note on voltage boost (3AXD50000691838 [Englisch]).

U_N	Nennspannung des Frequenzumrichters
I_1	Nenneingangsstrom (eff.) bei 40 °C (104 °F)
I_{max}	Maximaler Ausgangsstrom. Beim Start für 10 Sekunden möglich, dann so lange es die Temperatur des Frequenzumrichters erlaubt. 140 % … 200 % von I_{Hd}, von der Nennleistung abhängig.
I_2	Effektiver Dauerausgangsstrom. Keine Überlastbarkeit bei 40 °C (104 °F).
P_N	Typische Motorleistung ohne Überlast
S_n	Scheinleistung (ohne Überlast)
I_{Ld}	Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 10% Überlast für die Dauer von einer Minute alle 5 Minuten zulässig.

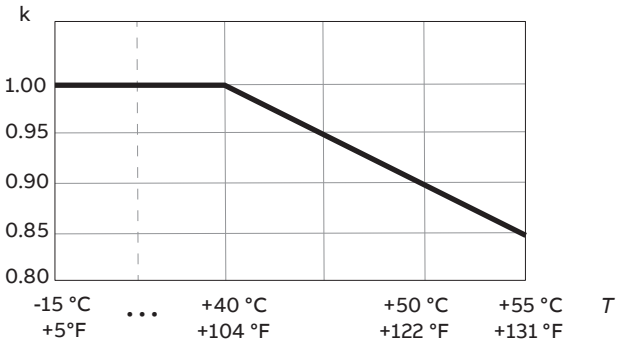
P_{Ld}	Typische Motorleistung bei leichtem Überlastbetrieb
I_{Hd}	Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 50% Überlast für die Dauer von einer Minute alle 5 Minuten zulässig.
P_{Hd}	Typische Motorleistung für Überlastbetrieb.

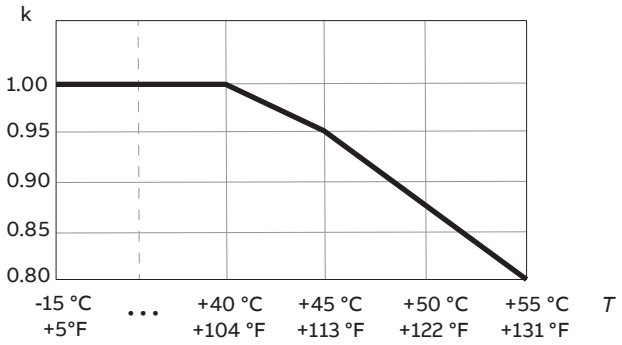
Hinweis: Um die in der Tabelle angegebene Motorleistung zu erreichen, muss der Nennstrom des Frequenzumrichters höher oder mindestens gleich dem Motornennstrom sein. Die Nennleistungsdaten gelten für die meisten IEC 34 Motoren bei Frequenzumrichter-Nennspannung.

ABB empfiehlt für die Auswahl der Kombination aus Frequenzumrichter, Motor und Getriebe für das erforderliche Bewegungsprofil die Verwendung des PC-Programms DriveSize, das bei ABB erhältlich ist.

Leistungsminderung

Durch die Umgebungslufttemperatur bedingte Leistungsminderung

Temperaturbereich	Leistungsminderung
Alle Frequenzumrichter außer Frequenzumrichtertyp IP55 (UL-Typ 12) -206A-3	
bis +40 °C bis +104 °F	Keine Leistungsminderung
+40…+55 °C +104…+131 °F	Leistungsminderung um 1 % pro zusätzlichem 1 °C (1,8 °F) Der Ausgang wird durch Multiplikation des in der Nenndatentabelle angegebenen Stroms mit dem Leistungsminderungsfaktor (im folgenden Diagramm k genannt) errechnet. 

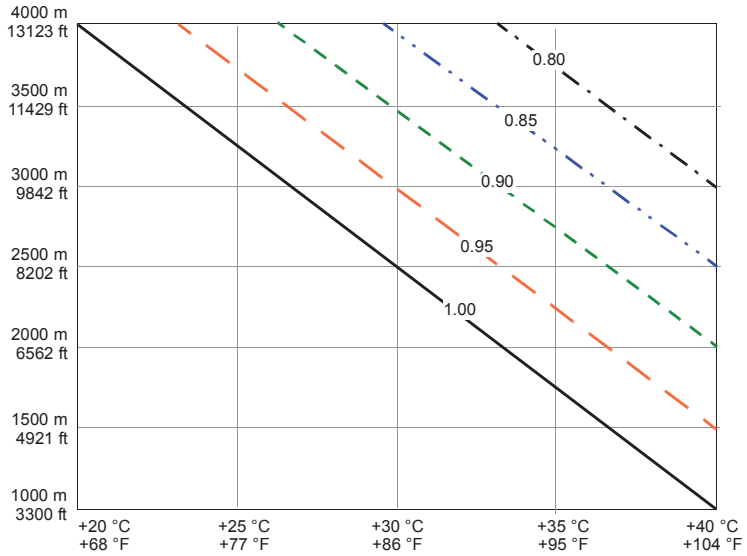
Temperaturbereich	Leistungsminderung
Frequenzumrichtertyp IP55 (UL-Typ 12) -206A-3	
bis +40 °C bis +104 °F	Keine Leistungsminderung
+40 … +55 °C +104 … +131 °F	Im Temperaturbereich +40 … +45 °C ist eine Reduzierung von 1% pro zusätzlichem 1 °C (1,8 °F) erforderlich. Im Temperaturbereich +45 … +55 °C ist eine Reduzierung von 1,5% pro zusätzlichem 1°C (1,8 °F) erforderlich. Die Leistung wird durch Multiplikation des in der Nenndatentabelle angegebenen Stroms mit dem Leistungsminderungsfaktor (im folgenden Diagramm *k* genannt) 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.

Beispiel 1: Frequenzumrichtertyp -045A-3, I_2 = 45 A, Höhe 4000 m und Temperatur +40 °C. Die Leistungsminderung von 1% für 30 × 100 m beträgt 30 %. Die Stromreduzierung = 45 A - 0,3 × 45 A = 31,5 A.

Beispiel 2: Frequenzumrichtertyp -045A-3, I_2 = 45 A, Höhe 4000 m und Temperatur +30 °C. Der Leistungsminderungsfaktor ist 1 - 1,5 % × 10 = 0,85. Die Stromreduzierung = 0,85 × 45 A = 38,25 A.

Leistungsminderungen für spezielle Einstellungen im Regelungsprogramm

Explosionsgeschützter Motor, Sinusfilter, niedriger Geräuschpegel

In folgenden Fällen ist eine Leistungsminderung erforderlich:

- Der Frequenzumrichter wird mit einem ABB-Motor für explosionsgefährdete Bereiche (Ex) verwendet, und in Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen ist „EX Motor“ aktiviert

- Der in der Auswahltabelle im Kapitel Filter angegebene Sinusfilter wird verwendet, und in Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen ist „ABB Sinusfilter“ aktiviert
- In Parameter 97.09 Schaltfrequenz Modus ist „Low noise optimization“ angewählt.

Hinweis: Wenn Ex-Motoren zusammen mit Sinusfiltern verwendet werden, ist „EX Motor“ in Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen deaktiviert und „ABB Sinusfilter“ ist in Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen aktiviert. Halten Sie sich an die Anweisungen des Motorherstellers.

Bei anderen als den empfohlenen Sinusfiltern und Ex-Motoren anderer Hersteller wenden Sie sich an ABB.

ACS880-11-...	Ausgangsnenndaten bei der Auswahl "Ex-Motor" in Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen				ABB Sinusfilter			
	Normalbetrieb		Leichter Überlast-betrieb	Überlast-betrieb	Normalbetrieb		Leichter Überlast-betrieb	Überlast-betrieb
	I_2	P_N	I_{Ld}	I_{Hd}	I_2	P_N	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A
U_n = 400 V								
09A4-3	10,0	4,0	9,5	8,0	9,2	4,0	8,7	7,2
12A6-3	12,9	5,5	12	10,0	12,1	6	11,5	9,2
017A-3	17	8	16,2	12,6	16	8	15,2	12,1
025A-3	25	11	23,8	17	24	11	22,8	16
032A-3	32	15	30,4	25	31	15	29,5	23
038A-3	38	18,5	36,1	32	37	18	35,2	31
045A-3	45	22	42,8	38	43	22	40,9	36
061A-3	61	30	58	45	58	30	55,1	43
072A-3	72	37	68,4	61	64	30	60,8	58
087A-3	87	45	82,7	72	77	37	73,2	64
105A-3	103	55	98	85	102	55	98	85
145A-3	142	75	135	103	141	75	135	102
169A-3	166	90	158	142	165	90	157	141
206A-3	202	110	192	166	201	110	191	165
U_n = 500 V								
07A6-5	7,6	4,0	7,2	5,2	7,0	3	6,7	4,8
11A0-5	11,0	5,5	10,4	7,6	10,2	4	9,7	7,0
014A-5	14	7,5	13	11	13	6	12,4	10,2
021A-5	21	11	19	14	19	8	18,1	13
027A-5	27	15	26	21	25	11	23,8	19
034A-5	34	18,5	32	27,0	31	15	29,5	25
040A-5	40	22	38	34	34	18	32,3	31
052A-5	52	30	49	40	44	22	41,8	34
065A-5	65	37	62	52	52	30	49,4	44

ACS880-11-...	Ausgangsnenndaten bei der Auswahl "Ex-Motor" in Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen				ABB Sinusfilter			
	Normalbetrieb		Leichter Überlast-betrieb	Überlast-betrieb	Normalbetrieb		Leichter Überlast-betrieb	Überlast-betrieb
	I_2	P_N	I_{Ld}	I_{Hd}	I_2	P_N	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A
077A-5	77	45	73	65	61	37	58	52
101A-5	99	55	89	75	98	55	89	75
124A-5	122	75	116	94	121	75	115	94
156A-5	153	90	145	122	152	90	144	121
180A-5	176	110	168	153	176	110	167	152

Definitionen

U_N Nennspannung des Frequenzumrichters

I_2 Effektiver Dauerausgangsstrom. Keine Überlastbarkeit bei 40 °C (104 °F)

P_N Typische Motorleistung ohne Überlast

I_{Ld} Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 10% Überlast für die Dauer von einer Minute alle 5 Minuten zulässig.

I_{Hd} Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 50% Überlast für die Dauer von einer Minute alle 5 Minuten zulässig.

P_{Hd} Typische Motorleistung bei Überlastbetrieb.

Die Kennwerte gelten für eine Umgebungstemperatur von 40 °C (104 °F).

ACS880-11-	Ausgangsnenndaten bei der Auswahl Geräuschoptimierung in Parameter 97.09 Schalt frequenz Modus		
	Normalbetrieb	Leichter Über-lastbetrieb	Überlastbetrieb
	I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	A	A
U_n = 400 V			
09A4-3	8,5	8,1	6,5
12A6-3	11,3	10,7	8,5
017A-3	15	14,3	11,3
025A-3	22	20,9	15,0
032A-3	30	28,5	22
038A-3	35	33,3	30
045A-3	41	39	35
061A-3	56	53,2	41
072A-3	56	53,2	47
087A-3	67	63,7	56
105A-3	105	100	87
145A-3	145	138	105

ACS880-11-	Ausgangsnenndaten bei der Auswahl Geräuschoptimierung in Parameter 97.09 Schalt frequenz Modus		
	Normalbetrieb	Leichter Über-lastbetrieb	Überlastbetrieb
	I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	A	A
169A-3	169	161	145
206A-3	206	196	169
U_n = 500 V			
07A6-5	6,5	6,2	4,4
11A0-5	9,4	8,9	6,5
014A-5	12,0	11,4	9,4
021A-5	18,0	17,1	12,0
027A-5	23,0	21,9	18,0
034A-5	29	27,6	23
040A-5	29	27,6	23
052A-5	37	35,2	29
065A-5	39	37,1	33
077A-5	46	43,7	39
101A-5	101	91	77
124A-5	124	118	96
156A-5	156	148	124
180A-5	180	171	156

U_N	Nennspannung des Frequenzumrichters
I_2	Effektiver Dauerausgangsstrom. Keine Überlastbarkeit bei 40 °C (104 °F)
I_{Ld}	Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 10% Überlast für die Dauer von einer Minute alle 5 Minuten zulässig.
I_{Hd}	Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 50% Überlast für die Dauer von einer Minute alle 5 Minuten zulässig.

Hinweis: Die Kennwerte gelten für eine Umgebungstemperatur von 40 °C (104 °F).

Modus hohe Drehz

Die Auswahl von „Modus hohe Drehz“ bei Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen verbessert die Regelungsleistung bei hohen Ausgangsfrequenzen. ABB empfiehlt diese Einstellung bei Ausgangsfrequenzen ab 120 Hz.

Diese Tabelle enthält die Frequenzumrichter-Nenndaten für die maximale Ausgangsfrequenz, wenn in Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen „Modus hohe Drehz“ angewählt ist. Bei niedrigeren Ausgangsfrequenzen fällt die Stromreduzierung geringer aus. Wenden Sie sich bei einem Betrieb über der empfohlenen maximalen Ausgangsfrequenz oder der Ausgangsstrom-Reduzierung bei Ausgangsfrequenzen über 120 Hz und unterhalb der maximalen Ausgangsfrequenz an ABB.

Bei einer Ausgangsfrequenz von 120 Hz: keine Reduzierung.

ACS880-11-	Ausgangsnenndaten bei der Auswahl "Modus hohe Drehz" in Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen			
	Maximale Ausgangsfrequenz	Normalbetrieb	Leichter Über-last-betrieb	Überlastbetrieb
	f_{max}	I_N	I_{Ld}	I_{Hd}
	Hz	A	A	A
U_n = 400 V				
09A4-3	500	8,5	8,1	6,5
12A6-3	500	11,3	10,7	8,5
017A-3	500	15	14,3	11,3
025A-3	500	22	20,9	15,0
032A-3	500	30	28,5	22
038A-3	500	35	33,3	30
045A-3	500	41	39	35
061A-3	500	56	53,2	41
072A-3	500	56	53,2	47
087A-3	500	67	63,7	56
105A-3	500	105	100	87
145A-3	500	145	138	105
169A-3	500	156	148	122
206A-3	500	192	180	155
U_n = 500 V				
07A6-5	500	6,5	6,2	4,4
11A0-5	500	9,4	8,9	6,5
014A-5	500	12,0	11,4	9,4
021A-5	500	18,0	17,1	12,0
027A-5	500	23,0	21,9	18,0
034A-5	500	29	27,6	23
040A-5	500	29	27,6	23
052A-5	500	37	35,2	29
065A-5	500	39	37,1	33
077A-5	500	46	43,7	39
101A-5	500	101	91	77
124A-5	500	124	118	96
156A-5	500	144	136	87
180A-5	500	169	160	147

U_N	Nennspannung des Frequenzumrichters
f_{max}	Maximale Ausgangsfrequenz im Hochfrequenzmodus
I_n	Effektiver Dauerausgangsstrom. Keine Überlastbarkeit bei 40 °C (104 °F).

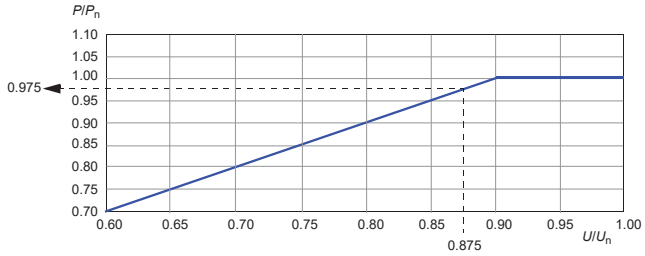
I_{Ld}	Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 10% Überlast für die Dauer von einer Minute alle 5 Minuten zulässig.
I_{Hd}	Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 50% Überlast für die Dauer von einer Minute alle 5 Minuten zulässig.

Leistungsminderung zur 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.

400 V und 500 V Frequenzumrichter

Diese Zeichnung zeigt die erforderliche Reduzierung für die Frequenzumrichtertypen -3 and -5 (400 V und 500 V).



Beispiel 1: P_n für ACS880-11-045A-3 beträgt 22 kW. Die Einspeisespannung (U) beträgt 350 V.

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 × 22 kW = 21,45 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 für ACS880-11-101A-5 beträgt 55 kW. Die Einspeisespannung (U) beträgt 450 V.

U/U_n = 450 V / 500 V = 0,9. Aus der Grafik ist ersichtlich, dass P/P_n = 1,00.

Die reduzierte Leistung P = 1,00 × 55 kW = 55 kW.

Um die Ausgangsspannung zu erhöhen, damit sie der Nenneinspeisespannung von 500 V entspricht, erhöhen Sie die DC-Spannung auf 500 V × √2 = 707 V.

U	Eingangsspannung des Frequenzumrichters
U_N	Nenneinspeisespannung des Frequenzumrichters. Bei den Typen -3 U_n = 400 V, bei den Typen -5 U_n = 500 V. Bei den Typen -7 U_n = 690 V, jedoch 575 V, wenn sich P_n auf die Nennleistungsangaben in der Nenndatentabelle UL (NEC) 575 V bezieht.
P	Reduzierte Ausgangsleistung des Frequenzumrichters

P_N	Nennleistung des Frequenzumrichters.

Siehe hierzu ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 drives product note on voltage boost (3AXD50000691838 [Englisch]).

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: Sicherungen anderer Hersteller können verwendet werden, wenn sie den Kennwerten entsprechen und die Schmelzkurve der anderen Sicherung nicht die Schmelzkurve der in der Tabelle angegebenen Sicherungen übersteigt.

aR-Sicherungen DIN 43653 zur Schraubbefestigung

ACS880-11-...	Min. Kurzschluss-Strom [1]	Eingangsstrom	Ultraflinke (aR) Sicherungen (zur Schraubbefestigung, eine Sicherung pro Phase)				
			Nennstrom	I^2t	Nennspannung	Bussmann-Typ	Typ DIN 43653
	A	A	A	A^2s	V		
3-phasig, U_N = 400 V							
09A4-3	70	8	25	130	690	170M1311	000
12A6-3	70	10	25	130	690	170M1311	000
017A-3	70	14	25	130	690	170M1311	000
025A-3	100	20	32	270	690	170M1312	000
032A-3	110	27	40	460	690	170M1313	000
038A-3	210	33	63	1450	690	170M1315	000
045A-3	300	40	80	2550	690	170M1316	000
061A-3	300	51	80	2550	690	170M1316	000
072A-3	400	63	100	4650	690	170M1317	000
087A-3	400	76	125	8500	690	170M1318	000
105A-3	700	88	160	16000	690	170M1319	000
145A-3	970	120	200	28000	690	170M1320	000
169A-3	1100	144	250	42000	690	170M2618	00
206A-3	1600	176	315	68500	690	170M2619	00
3-phasig, U_N = 500 V							
07A6-5	32	7,0	10	25,5	690	170M1308	000
11A0-5	42	9,0	16	48	690	170M1309	000
014A-5	65	12,0	25	130	690	170M1311	000
021A-5	65	17,0	25	130	690	170M1311	000

ACS880-11-...	Min. Kurzschluss-Strom [1]	Eingangsstrom	Ultraflinke (aR) Sicherungen (zur Schraubbefestigung, eine Sicherung pro Phase)				
			Nennstrom	I^2t	Nennspannung	Bussmann-Typ	Typ DIN 43653
	A	A	A	A^2s	V		
027A-5	120	24,0	40	460	690	170M1313	000
034A-5	170	29,0	63	1450	690	170M1315	000
040A-5	170	34,0	63	1450	690	170M1315	000
052A-5	280	44,0	80	2550	690	170M1316	000
065A-5	400	54,0	100	4650	690	170M1317	000
077A-5	400	66,0	125	8500	690	170M1318	000
101A-5	700	71,0	160	16000	690	170M1319	000
124A-5	970	96,0	200	28000	690	170M1320	000
156A-5	1100	115,0	250	42000	690	170M2618	00
180A-5	1600	141,0	315	68500	690	170M2619	00

[1] Mindestkurzschlussstrom des Netzes

aR-Sicherungen DIN 43620, Typ Messersicherung

ACS880-11-...	Min. Kurzschluss-Strom [1]	Eingangsstrom	Ultraflinke (aR) Sicherungen (Messersicherung, 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							
09A4-3	65	8	25	130	690	170M1561	000
12A6-3	65	10	25	130	690	170M1561	000
017A-3	120	14	40	460	690	170M1563	000
025A-3	120	20	40	460	690	170M1563	000
032A-3	170	27	63	1450	690	170M1565	000
038A-3	170	33	63	1450	690	170M1565	000
045A-3	280	40	80	2550	690	170M1566	000
061A-3	380	51	100	4650	690	170M1567	000
072A-3	500	63	125	8500	690	170M1568	000
087A-3	700	76	160	16000	690	170M1569	000
105A-3	1200	88	315	46500	690	170M3817	1
145A-3	1200	120	315	46500	690	170M3817	1
169A-3	1900	144	450	105000	690	170M5809	2
206A-3	2200	176	500	145000	690	170M5810	2
3-phasig, U_N = 500 V							
07A6-5	65	7,0	25	130	690	170M1561	000
11A0-5	65	9,0	25	130	690	170M1561	000
014A-5	120	12,0	40	460	690	170M1563	000

ACS880-11-...	Min. Kurzschluss-Strom [1]	Eingangsstrom	Ultraflinke (aR) Sicherungen (Messersicherung, eine Sicherung pro Phase)				
			Nennstrom	I^2t	Nennspannung	Bussmann-Typ	Typ DIN 43620
	A	A	A	A^2s	V		
021A-5	120	17,0	40	460	690	170M1563	000
027A-5	170	24,0	63	1450	690	170M1565	000
034A-5	170	29,0	63	1450	690	170M1565	000
040A-5	280	34,0	80	2550	690	170M1566	000
052A-5	380	44,0	100	4650	690	170M1567	000
065A-5	500	54,0	125	8500	690	170M1568	000
077A-5	700	66,0	160	16000	690	170M1569	000
101A-5	1000	71,0	250	28500	690	170M3816	1
124A-5	1200	96,0	315	46500	690	170M3817	1
156A-5	1600	115,0	400	74000	690	170M5808	2
180A-5	2200	141,0	500	155000	690	170M5810	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**.

ACS880-11-...	Min. Kurzschluss-Strom [1]	Eingangsstrom	gG-Sicherungen (eine Sicherung pro Phase)				
			Nennstrom	I^2t	Nennspannung	ABB-Typ	Größe DIN 43620
	A	A	A	A2s	V		
3-phasig, U_N = 400 V							
09A4-3	120	8,0	16	700	500	OFAF000H16	000
12A6-3	120	10,0	16	700	500	OFAF000H16	000
017A-3	200	14,0	25	2500	500	OFAF000H25	000
025A-3	250	20,0	32	4500	500	OFAF000H32	000
3-phasig, U_N = 500 V							
07A6-5	120	7,0	16	700	500	OFAF000H16	000
11A0-5	120	9,0	16	700	500	OFAF000H16	000
014A-5	200	12,0	25	2500	500	OFAF000H25	000
021A-5	250	17,0	32	4500	500	OFAF000H32	000

1) Mindestkurzschlussstrom der Installation

Kurzanleitung zur Auswahl der alternativen gG- und aR-Sicherungen

Die in dieser Tabelle angegebenen Kombinationen (Kabelgröße, Kabellänge, Transformatorgröße und Sicherungstyp) erfüllen die Mindestanforderungen für eine ordnungsgemäße Funktion der Sicherungen. Verwenden Sie diese Tabelle, um zwischen gG- und

aR-Sicherungen zu wählen oder den Kurzschluss-Strom der Installation, wie in Abschnitt Berechnung des Kurzschluss-Stroms der Installation (Seite 161) beschrieben, zu berechnen.

ACS880-11-...	Kabeltyp		Einspeisetransformator - Mindestscheinleistung S_n (kVA)					
	Kupfer	Aluminium	Maximale Kabellänge bei gG-Sicherungen			Maximale Kabellänge bei aR-Sicherungen		
	mm^2	mm^2	10 m	50 m	100 m	10 m	100 m	200 m
U_n = 400 V								
09A4-3	3×1,5	-	5,8	6,2	8,4	3,1	3,4	5,0
12A6-3	3×1,5	-	5,8	6,2	8,4	3,1	3,4	5,0
017A-3	3×6	-	9,6	9,8	10	5,8	5,9	6,2
025A-3	3×6	-	12	12	13	5,8	5,9	6,2
U_n = 500 V								
07A6-5	3×1,5	-	7,2	7,5	8,9	3,9	4,1	5,0
11A0-5	3×1,5	-	7,2	7,5	8,9	3,9	4,1	5,0
014A-5	3×6	-	12	12	12	7,2	7,3	7,6
021A-5	3×6	-	15	15	16	7,2	7,3	7,6

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:

- ACS880-11-145A-3
- 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 170M1320 (970 A). -> Es kann eine 690 V aR-Sicherung (Bussman 170M1320) verwendet werden.

Sicherungsautomaten und Leistungsschalter (IEC)

ABB Sicherungsautomaten, Kompaktleistungsschalter (MCCB)

Dieser Abschnitt gilt nicht für den nordamerikanischen Markt. Siehe Abschnitt Leitungsschutzschalter (UL)

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 65kA 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.

Hinweis: Leistungsschalter sind derzeit noch nicht als Schutzeinrichtung für Baugröße R6 „HW V2“ zugelassen. Bei Baugröße R6 „HW V2“ müssen Sicherungen verwendet werden. „HW V2“ ist auf dem Typenschild angegeben.

ACS880-11-...	Baugröße	ABB Kompaktleistungsschalter (Tmax)	
		Typ	kA [1)]
U_n = 400 V			
09A4-3	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	65
12A6-3	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	65
017A-3	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	65
025A-3	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	65
032A-3	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
038A-3	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
045A-3	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
061A-3	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
072A-3	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
087A-3	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
105A-3	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I IN 250A	65
145A-3	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I IN 250A	65
169A-3	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I IN 250A	65
206A-3	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I IN 250A	65
U_n = 500 V			
07A6-5	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	30
11A0-5	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	30
014A-5	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	30

ACS880-11-...	Baugröße	ABB Kompaktleistungsschalter (Tmax)	
		Typ	kA [1]
021A-5	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	30
027A-5	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	30
034A-5	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	30
040A-5	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	30
052A-5	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	30
065A-5	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	30
077A-5	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	30
101A-5	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I IN 250A	45
124A-5	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I IN 250A	45
156A-5	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I IN 250A	45
180A-5	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I IN 250A	45

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	205	8	356	14.02
R6	61	135	771	30	252	9,92	382	15,03
R8	118 [1]	260	965	38	300	11,81	430	16,94
IP55 (UL-Typ 12), Option +B056								
R3	23,3	51	495	19	205	8	360	14,17
R6	63	139	771	30	252	9,92	445	17,52
R8	124 [2]	273	965	38	300	11,81	496	19,52
IP20 (Option +P940)								
R3	18,3	40,34	490	19	203	7,99	349	13,74
R6	59	131	771	30	252	9,92	358	14
R8	115 [3]	254	964	38	300	11,81	430	16,94

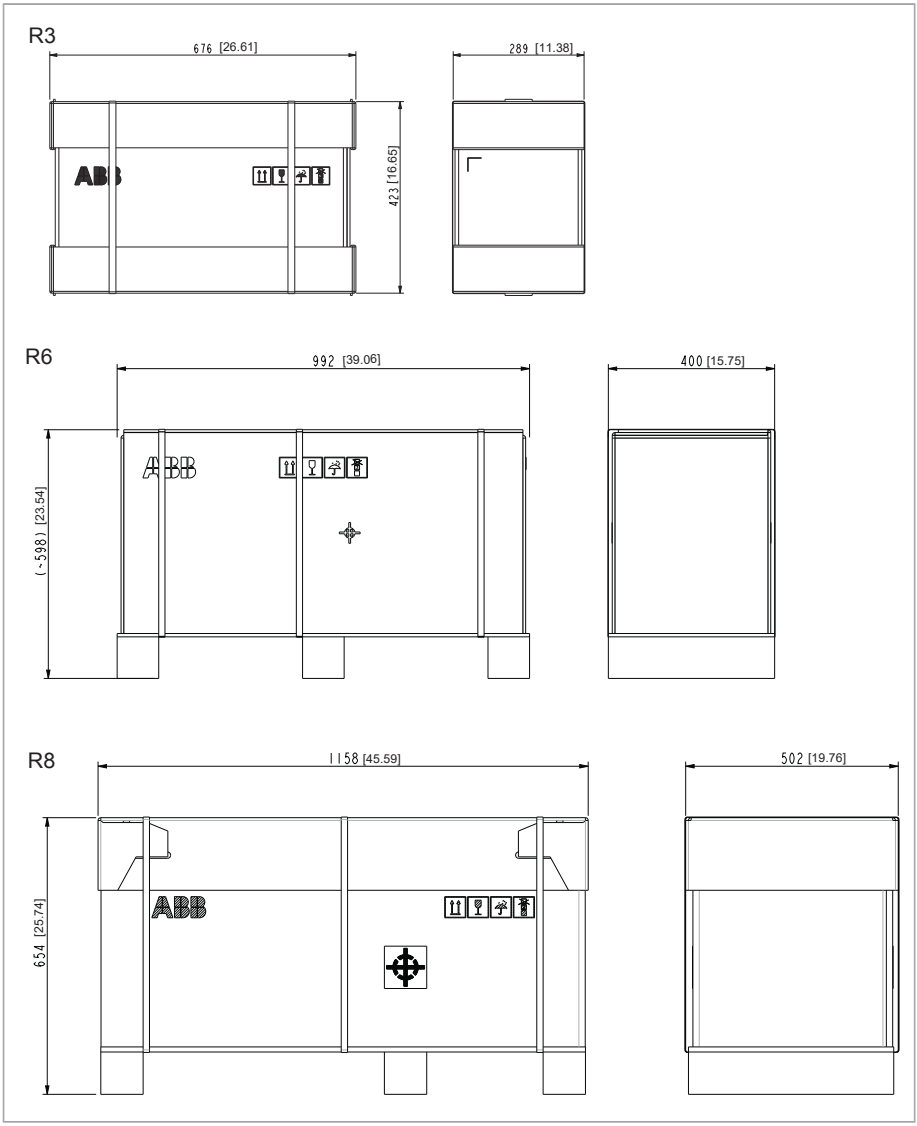
1) für die Typen -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 103 kg (227 lb)
2) für die Typen -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 109 kg (240 lb)
3) für die Typen -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 100 kg (220 lb)

Baugröße	Gewicht des Frequenzumrichters mit Flansch-Montagesatz (Option +C135)	
	IP21	IP55
	kg	kg
R3	25,45	27,45
R6	66,80	68,88
R8	125,90	131,90

Erforderliche Abstände

Siehe Abschnitt Montagepositionen (Seite 43).

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

ACS880-11-...	Verlustleistung	Luftmenge		Geräuschpegel	Baugröße Größe
	W	m^3/h	ft^3/min	dB(A)	
U_n = 400 V					
09A4-3	226	361	212	57	R3
12A6-3	329	361	212	57	R3
017A-3	395	361	212	57	R3
025A-3	579	361	212	57	R3
032A-3	625	550	324	71	R6
038A-3	751	550	324	71	R6
045A-3	912	550	324	71	R6
061A-3	1088	550	324	71	R6
072A-3	1502	550	324	71	R6
087A-3	1904	550	324	71	R6
105A-3	1877	860/913 [1)]	506/537 [1)]	68	R8
145A-3	2963	860/913 [1)]	506/537 [1)]	68	R8
169A-3	3168	860/913 [1)]	506/537 [1)]	68	R8
206A-3	3990	860/913 [1)]	506/537 [1)]	68	R8
U_n = 500 V					
07A6-5	219	361	212	57	R3
11A0-5	278	361	212	57	R3
014A-5	321	361	212	57	R3
021A-5	473	361	212	57	R3
027A-5	625	550	324	71	R6
034A-5	711	550	324	71	R6
040A-5	807	550	324	71	R6
052A-5	960	550	324	71	R6
065A-5	1223	550	324	71	R6
077A-5	1560	550	324	71	R6
101A-5	1995	860/913 [1)]	506/537 [1)]	68	R8
124A-5	2800	860/913 [1)]	506/537 [1)]	68	R8
156A-5	3168	860/913 [1)]	506/537 [1)]	68	R8

ACS880-11-...	Verlustleistung	Luftmenge		Geräuschpegel	Baugröße Größe
	W	m^3/h	ft^3/min	dB(A)	
180A-5	3872	860/913 [1]	506/537 [1]	68	R8

[1] IP21/IP55

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

Kühlluftstrom und Verlustleistung mit Flanschmontage (Option +C135)

ACS880-11-...	Verlustleistung		Kühlluftstrom		Baugröße
	Kühlkörper	Vorderseite	Kühlkörper	Vorderseite	
	W	W	m^3/h	m^3/h	
U_n = 400 V					
09A4-3	186	40	361	0	R3
12A6-3	288	41	361	0	R3
017A-3	353	42	361	0	R3
025A-3	533	46	361	0	R3
032A-3	578	47	498	52	R6
038A-3	702	49	498	52	R6
045A-3	860	52	498	52	R6
061A-3	1032	56	498	52	R6
072A-3	1437	65	498	52	R6
087A-3	1829	75	498	52	R6
105A-3	1803	74	740	60	R8
145A-3	2858	105	740	60	R8
169A-3	3056	112	740	60	R8
206A-3	3849	141	740	60	R8
U_n = 500 V					
07A6-5	180	39	361	0	R3
11A0-5	238	40	361	0	R3
014A-5	280	41	361	0	R3
021A-5	429	44	361	0	R3
027A-5	578	47	498	52	R6
034A-5	663	48	498	52	R6
040A-5	757	50	498	52	R6
052A-5	907	53	498	52	R6
065A-5	1164	59	498	52	R6
077A-5	1494	66	498	52	R6
101A-5	1918	77	740	60	R8
124A-5	2700	100	740	60	R8
156A-5	3056	112	740	60	R8
180A-5	3736	136	740	60	R8

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

Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel

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

- Die Durchmesser der Öffnungen in der Durchführungsplatte sind in Kapitel Maßzeichnungen (Seite 185) angegeben.
- Der spezifizierte Mindestleiterquerschnitt hat möglicherweise keine ausreichende Strombelastbarkeit bei Maximalbelastung.
- 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	Min. Leitergröße (fest/flexibel) [1]	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	50	25	150	M10	30	185	M6	9,8

1) **Hinweis:** Für Frequenzumrichtertypen bis 032A-3 und bis -027A-5 sind ausschließlich Kupferkabel zulässig.

Anzugsmomente der Klemmen für die 360°-Erdung siehe Abschnitt Vorgehensweise beim Anschluss (Seite 89).

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.

Baugröße Größe	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

Leistungskabel

In der folgenden Tabelle sind die gebräuchlichen Kupfer- und Aluminiumkabeltypen mit konzentrischem Kupferschirm für Frequenzumrichter bei Nennstrom angegeben. Angaben zu Klemmen und Durchführungen für Leistungskabel siehe Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel (Seite 169).

Frequenzumrichter-Typ ACS880-11-…	Baugröße	IEC [1]		UL (NEC)[3]
		Cu-Kabeltyp	Al-Kabeltyp[2]	Cu-Kabeltyp
		mm^2	mm^2	AWG/kcmil
U_n = 400 V				
09A4-3	R3	3×1,5	-	-
12A6-3	R3	3×1,5	-	-
017A-3	R3	3×6	-	-
025A-3	R3	3×6	-	-
032A-3	R6	3×10	3×16	-
038A-3	R6	3×10	3×16	-
045A-3	R6	3×16	3×35	-
061A-3	R6	3×25	3×35	-
072A-3	R6	3×35	3×35	-
087A-3	R6	3×35	3×50	-
105A-3	R8	3×50	3×70	-
145A-3	R8	3×95	3×120	-
169A-3	R8	3×120	3×150	-
206A-3	R8	3×150	-	-
U_n = 500 V				
07A6-5	R3	3×1,5	-	14
11A0-5	R3	3×1,5	-	14
014A-5	R3	3×6	-	10
021A-5	R3	3×6	-	10
027A-5	R6	3×10	3×16	8
034A-5	R6	3×10	3×16	8
040A-5	R6	3×16	3×35	6
052A-5	R6	3×25	3×35	4

Frequenzumrichter-Typ ACS880-11-...	Baugröße	IEC [1]		UL (NEC)[3]
		Cu-Kabeltyp	Al-Kabeltyp[2]	Cu-Kabeltyp
		mm^2	mm^2	AWG/kcmil
065A-5	R6	3×35	3×35	2
077A-5	R6	3×35	3×50	2
101A-5	R8	3×50	3×70	1
124A-5	R8	3×95	3×95	2/0
156A-5	R8	3×120	3×150	3/0
180A-5	R8	3×150	-	250MCM

1) Die Dimensionierung der Kabel basiert auf max. 9 Kabeln, die nebeneinander auf einer Kabelpritsche verlegt sind, drei übereinander verlaufenden Kabelpritschen, einer Umgebungstemperatur von 30 °C, PVC-Isolation, bei einer Oberflächentemperatur von 70 °C (IEC/EN 60204-1 und IEC 60364-5-52/2001). Bei anderen Bedingungen müssen die Kabel den örtlichen Sicherheitsbestimmungen, der entsprechenden Eingangsspannung und dem Laststrom des Frequenzumrichters angepasst werden.

2) Aluminiumkabel dürfen bei Baugröße R3 nicht verwendet werden.

3) Der Kabelquerschnitt 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. Bei anderen Bedingungen müssen die Kabel den örtlichen Sicherheitsbestimmungen, der entsprechenden Eingangsspannung und dem Laststrom des Frequenzumrichters angepasst werden.

4) In den USA dürfen Aluminiumkabel nicht verwendet werden.

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

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

Spezifikation des elektrischen Netzes

Spannung (U_1)	ACS880-11-xxxx-3 Frequenzumrichter: 380…415 VAC 3-phasig +10 %…-15 %. Dies wird auf dem Typenschild als typische Eingangsspannung 3~400 V AC angegeben. ACS880-11-xxxx-5 Frequenzumrichter: 380…500 V AC 3-phasig +10 %…-15 %. Dies wird auf dem Typenschild als typische Eingangsspannung 3~400/480/500 V AC angegeben.
Netztyp	Öffentliche Niederspannungsnetze. (Geerdete) TN- und (ungeerdete) IT-Netze. Siehe Abschnitt Kompatibilität mit (ungeerdeten) IT-, unsymmetrisch geerdeten, mittelpunktgeerdeten und TT-Netzen.

Bedingter Bemessungs-kurzschlussstrom (IEC 61439-1)	65 kA bei Verwendung der in der Sicherungstabelle aufgelisteten Sicherungen.
Kurzschlussstrom-Schutz (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…63 Hz. Angabe auf dem Typenschild als typische Eingangsfrequenz f1 (50/60 Hz).
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>Asynchron-AC-Motoren, Permanentmagnet-Synchronmotoren, AC-Asynchronservomotoren, Synchronreluktanzmotoren</td></tr>
<tr><td>Kurzschlussstrom-Schutz (IEC/EN/UL 61800-5-1)</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
Für Frequenzumrichter mit dU/dt-Filter: 0…120 Hz
Für Frequenzumrichter mit Sinusfilter: 0…120 Hz</td></tr>
<tr><td>Frequenzauflösung</td><td>0,01 Hz</td></tr>
<tr><td>Strom</td><td>Siehe Abschnitt Nenndaten.</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>Bei Baugröße R3: 150 m (492 ft).
Bei den Baugrößen R6 und R8: 300 m (984 ft).
Hinweis 1: Bei einer Motorkabellänge über 150 m (492 ft) oder einer über dem Standardwert liegenden Schaltfrequenz könnten die Anforderungen der EMV-Richtlinie nicht erfüllt werden.
Hinweis 2: Längere Motorkabel führen zu einer Reduzierung der Motorspannung, welche die verfügbare Motorleistung begrenzt. Die Reduzierung hängt von der Länge und der Charakteristik des Motorkabels ab. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie von ABB. Hinweis: ein (optionaler) Sinusfilter am Frequenzumrichterausgang verursacht ebenfalls eine Reduzierung der Spannung.</td></tr>
<tr><td>EMV-Kompatibilität und Motorkabellänge</td><td>Zur Erfüllung der europäischen EMV-Richtlinie (Norm EN 61800-3) verwenden Sie die folgenden maximalen Motorkabellängen bei 4 kHz Schaltfrequenz. Begriffe siehe Abschnitt Definitionen (Seite 180).
<table>
<tr><th rowspan="2">Baugröße</th><th colspan="2">Maximale Motorkabellänge, 4 kHz</th></tr>
<tr><th>m</th><th>ft</th></tr>
<tr><td colspan="3">Frequenzumrichter der Kategorie C2 (ausgestattet mit einem EMV-Filter +E202)
Siehe Hinweis 1.</td></tr>
<tr><td>R3, R6 oder R8</td><td>100</td><td>330</td></tr>
<tr><td colspan="3">Frequenzumrichter der Kategorie C3 (ausgestattet mit einem EMV-Filter +E200 oder +E201)</td></tr>
<tr><td>R3, R6</td><td>100</td><td>330</td></tr>
<tr><td>R8</td><td>150</td><td>492</td></tr>
</table>
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.</td></tr>
</table>

Anschlussdaten der Regelungseinheit (ZCU-12)

Siehe Regelungseinheiten des Frequenzumrichters.

Wirkungsgrad

Wirkungsgrad bei Nennleistung:

Ca. 96 % bei Baugröße R3

Ca. 96,5 % bei Baugröße R6

Ca. 97 % bei Baugröße R8

Energieeffizienz (Ökodesign)

Für den Frequenzumrichter werden keine Energieeffizienzdaten angegeben. Die rückspeisefähigen Frequenzumrichter sind von den EU-Ökodesign-Anforderungen (Verordnung EU/2019/1781, §2.3.c) und den britischen Ökodesign-Anforderungen (Verordnung SI 2021 No. 745) ausgenommen.

Modul-Schutzarten

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 und RAL 9017.

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 große Elektrolyt-Kondensatoren müssen entsprechend den Richtlinien der IEC 62635 gesondert behandelt werden. Um die Wiederverwertung zu erleichtern, sind Kunststoffteile mit einer entsprechenden Kennung versehen.

Weitere Informationen zum Thema Umweltschutz und genaue Anweisungen für die Wiederverwertung erhalten Sie von Ihrer ABB-Vertretung. Die Verwertung nach Ende

der Lebensdauer muss entsprechend den internationalen und länderspezifischen Vorschriften erfolgen.

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 Endmontagebetrieb der Maschine ist für folgende Montagearbeiten verantwortlich - einer Not-Aus-Einrichtung - einer 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) - Teil 3-2: Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom $\leq$ 16 A je Leiter)
IEC/EN 61000-3-12:2011	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-12: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme, verursacht von Geräten und Einrichtungen mit einem Eingangsstrom >16 A und $\leq$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 61800-5-1:2007 + A1:2016 EN 61800-5-1:2007 + A1:2017	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen
IEC 61800-9-2: 2017	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 9-2: Ökodesign für Antriebssysteme, Motorstarter, Leistungselektronik und deren angetriebene Einrichtungen – Indikatoren für die Energieeffizienz von Antriebssystemen und Motorstartern
IEC/EN 60664-1:2007	Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen. Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen.
UL 61800-5-1: First edition 2012	Standard for Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems - Part 5-1: Safety Requirements - Electrical, Thermal and Energy
NEMA 250:2014	Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum)
CSA C22.2 No. 274-17	Industrial Control Equipment

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** der Verpackung	**Transport** 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 151).	-	-
Umgebungslufttemperatur	-15 bis +55 °C (5 bis 131 °F). Vereisung nicht zulässig. Siehe Abschnitt Elektrische Nenndaten (Seite 147).	-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.	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/s² (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	

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 TN- und TT-Netze mit Sternpunkterdung und nicht unsymmetrisch geerdete IT-Netze
2) Für asymmetrisch geerdete TN-, TT- und IT-Netze

Kennzeichnungen

Diese Kennzeichnungen sind am Frequenzumrichter angebracht:

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).

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 61800-3:2004 + 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

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der Norm unter folgenden Bedingungen:

1. Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter (Option +E202) ausgestattet.

2. Die Motor- und Steuerkabel werden gemäß Spezifikation in diesem Handbuch ausgewählt.
3. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert.
4. Maximale Motorkabellänge bei 4 kHz Schaltfrequenz siehe Abschnitt Motor-Anschlussdaten (Seite 174).

WARNUNG! Der Frequenzumrichter kann bei Verwendung in Wohngebieten hochfrequente Störungen verursachen. Der Nutzer muss ggf. zusätzlich zu den oben genannten CE-Bestimmungen zur Vermeidung von Störungen weitere Maßnahmen treffen.

Hinweis: Hinweis: Installieren Sie einen Frequenzumrichter mit angeschlossenem EMV-Filter nicht in einem Netz, für das der Filter nicht geeignet ist. Dies kann eine Gefahr darstellen oder den Frequenzumrichter beschädigen.

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 geerdetes TN-S-Netz anschließen, muss evtl der EMV-Filter oder der Erde-Phase-Varistor abgeklemmt werden. Siehe Abschnitt Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems (Seite 87).

Kategorie C3

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der Norm unter folgenden Bedingungen:

1. Der Frequenzumrichter ist mit EMV-Filteroption +E200 oder +E201 ausgestattet.
2. Die Motor- und Steuerkabel werden gemäß Spezifikation in diesem Handbuch ausgewählt.
3. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert.
4. Maximale Motorkabellänge bei 4 kHz Schaltfrequenz siehe Abschnitt Motor-Anschlussdaten (Seite 174).

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.

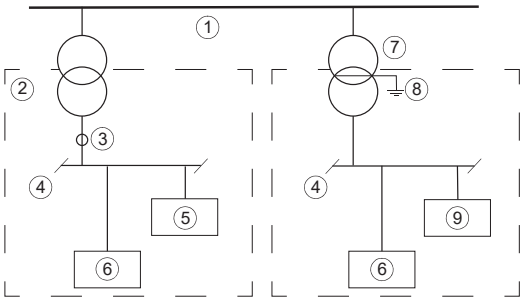
Hinweis: Installieren Sie einen Frequenzumrichter mit angeschlossenem EMV-Filter nicht in einem Netz, für das der Filter nicht geeignet ist. Dies kann eine Gefahr darstellen oder den Frequenzumrichter beschädigen.

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 geerdetes TN-S-Netz anschließen, muss evtl der EMV-Filter oder der Erde-Phase-Varistor abgeklemmt werden. Siehe Abschnitt Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems (Seite 87).

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 die EU und Großbritannien finden Sie im Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 193).

Marine-Typzulassungen

Siehe ACS880-01…, ACS880-04…, ACS880-11…, ACS880-31…, ACS880-14… and ACS880-34… +C132 marine type-approved drives supplement(3AXD50000010521 [Englisch]).

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 kann mit einer Netzwerkschnittstelle verbunden werden, um Informationen und Daten zu übermitteln. Das HTTP-Protokoll, das für die Kommunikation zwischen dem Inbetriebnahme-Tool (Drive Composer) und dem Produkt verwendet wird, ist ein ungesichertes Protokoll. Für den unabhängigen und kontinuierlichen Betrieb des Produkts ist eine solche Verbindung über das Netzwerk zum Inbetriebnahme-Tool nicht erforderlich. Es liegt jedoch in der alleinigen Verantwortung des Kunden, eine sichere Verbindung zwischen dem Produkt und dem Netzwerk des Kunden oder (ggf.) einem anderen Netzwerk herzustellen und kontinuierlich zu gewährleisten Der Kunde muss ausreichende Sicherheitsmaßnahmen treffen und auf dem aktuellen Stand halten (wie - jedoch nicht darauf beschränkt - die Installation von Firewalls, Verhinderung des

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

Ungeachtet anders lautender Bestimmungen und unabhängig davon, ob der Vertrag gekündigt wird oder nicht, haften ABB und ihre Konzerngesellschaften unter keinen Umständen für Schäden und/oder Verluste im Zusammenhang mit solchen Sicherheitsverletzungen, unbefugtem Zugriff, Eingriffen, Eindringen, Datenlecks und/oder Diebstahl von Daten oder Informationen.

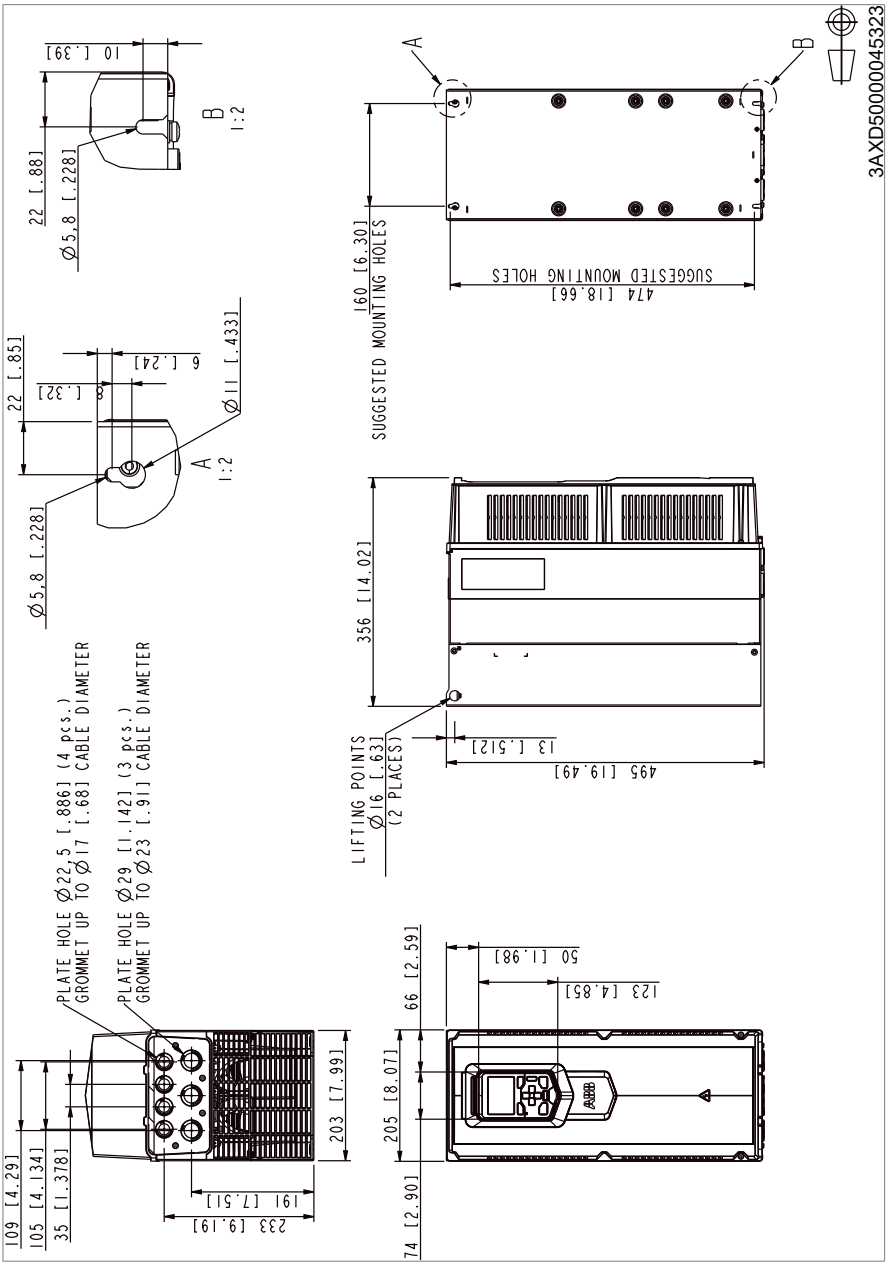
12

Maßzeichnungen

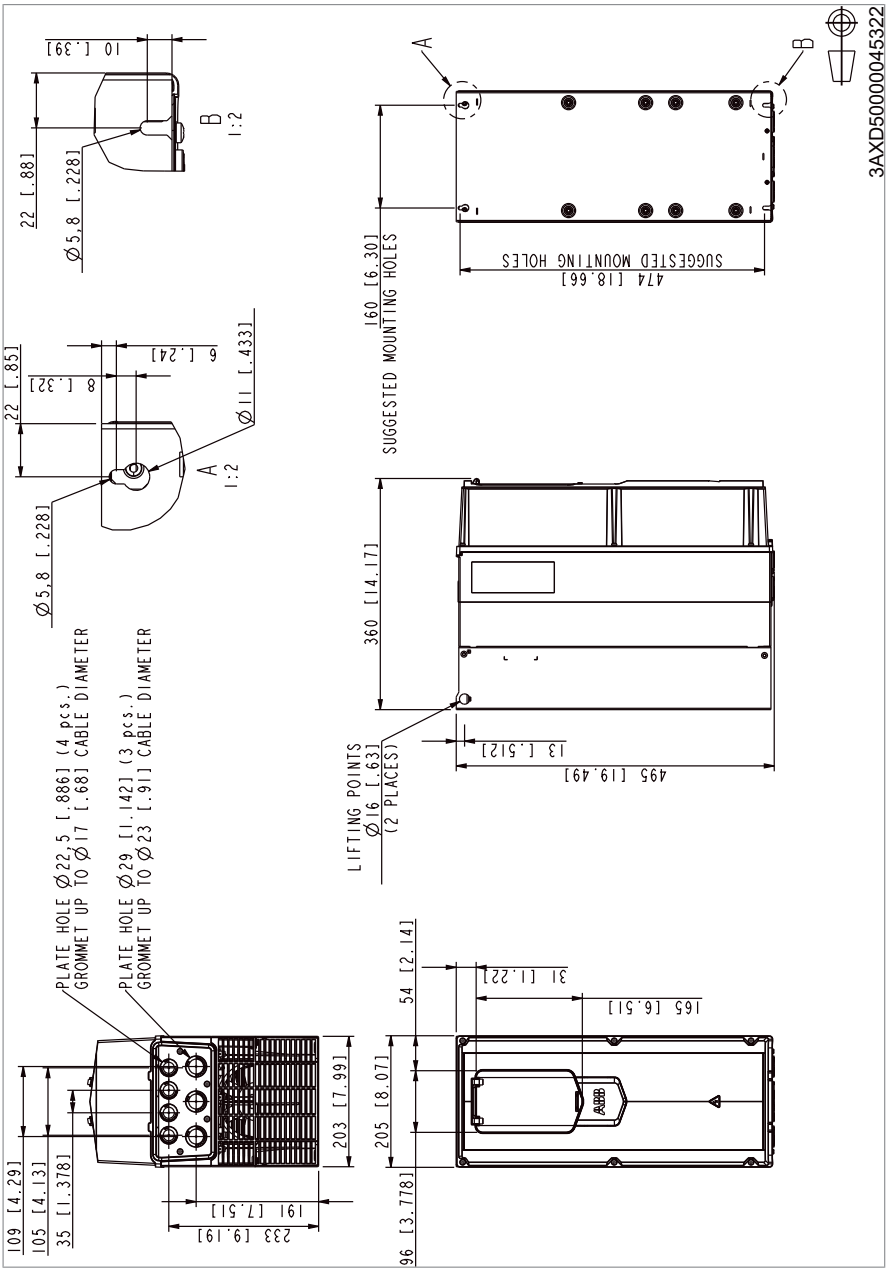
Inhalt dieses Kapitels

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

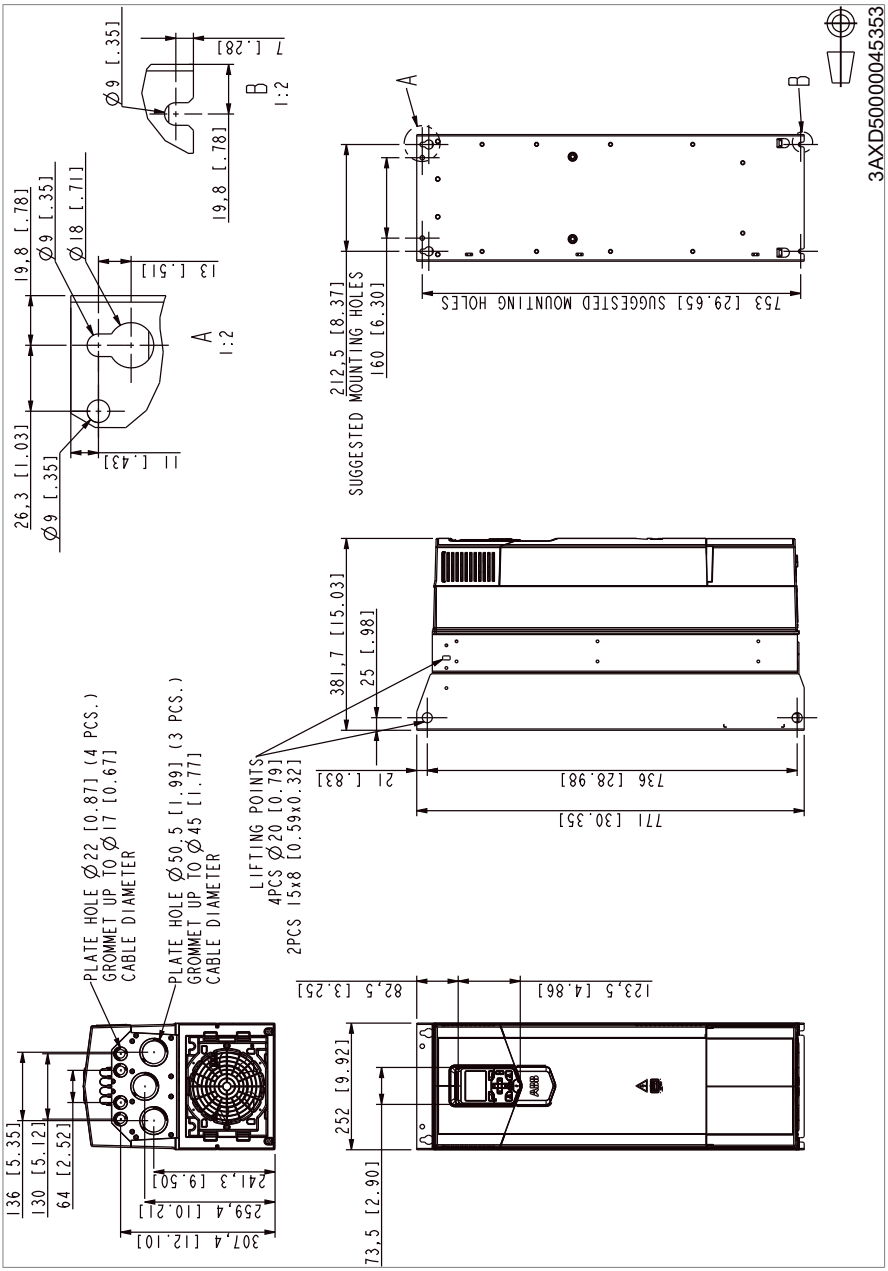
R3, IP21 (UL-Typ 1)



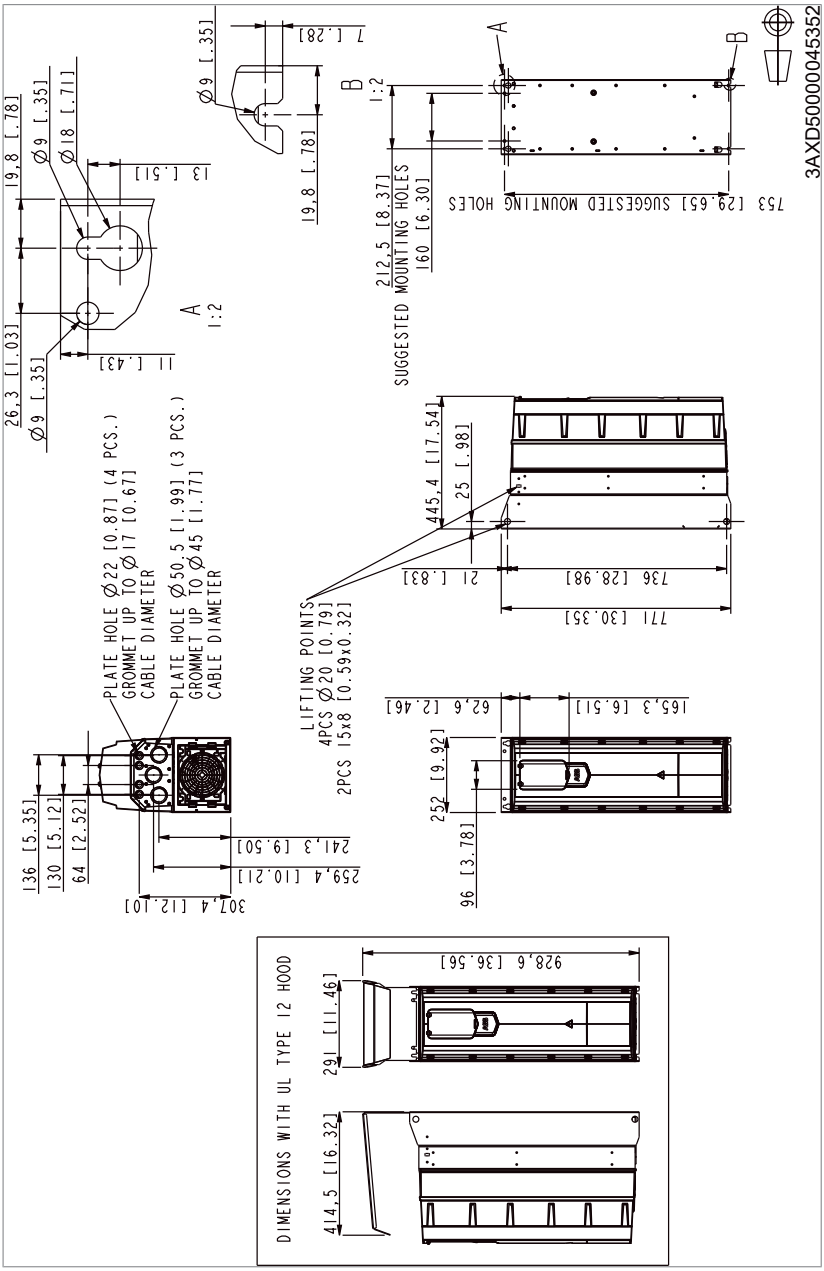
R3 – Option +B056 (IP55, UL-Typ 12)



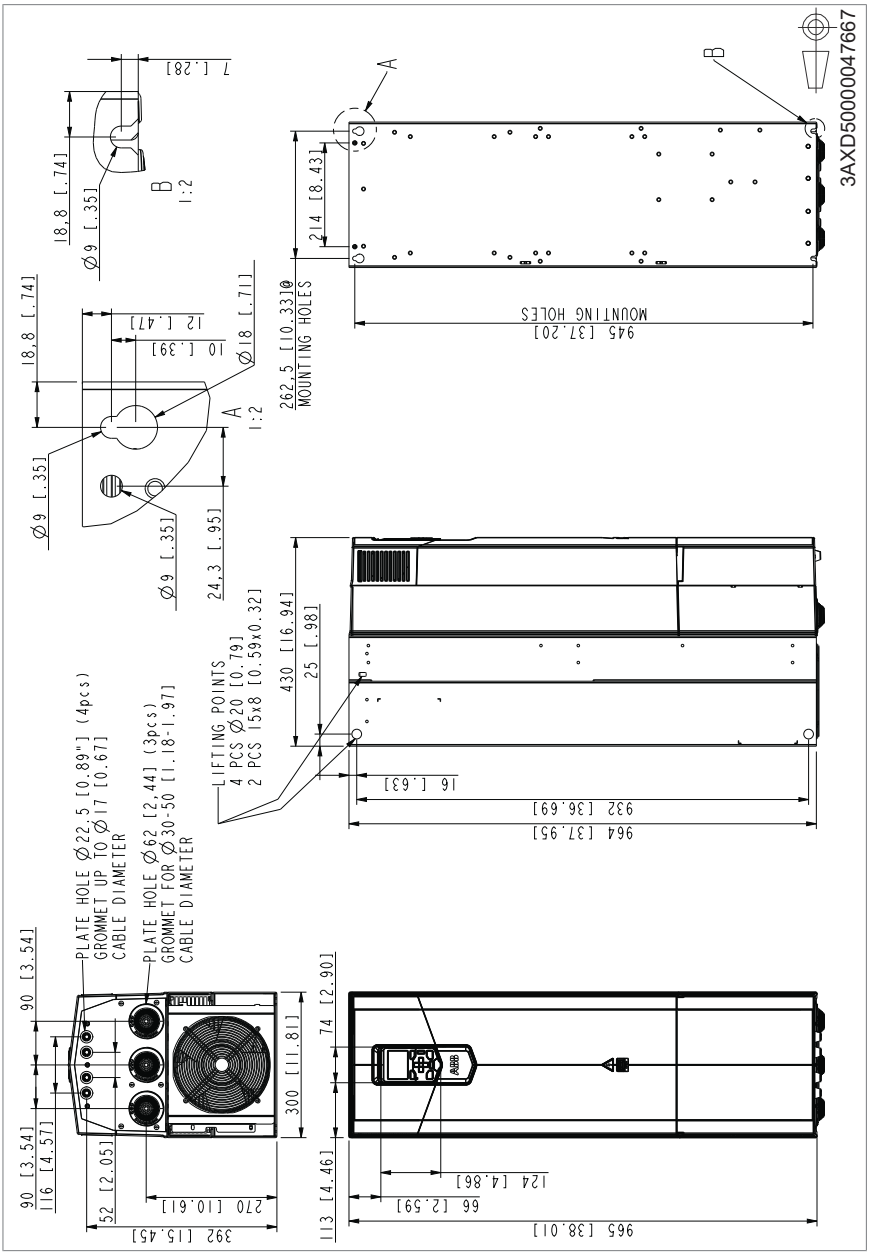
R6, IP21 (UL-Typ 1)



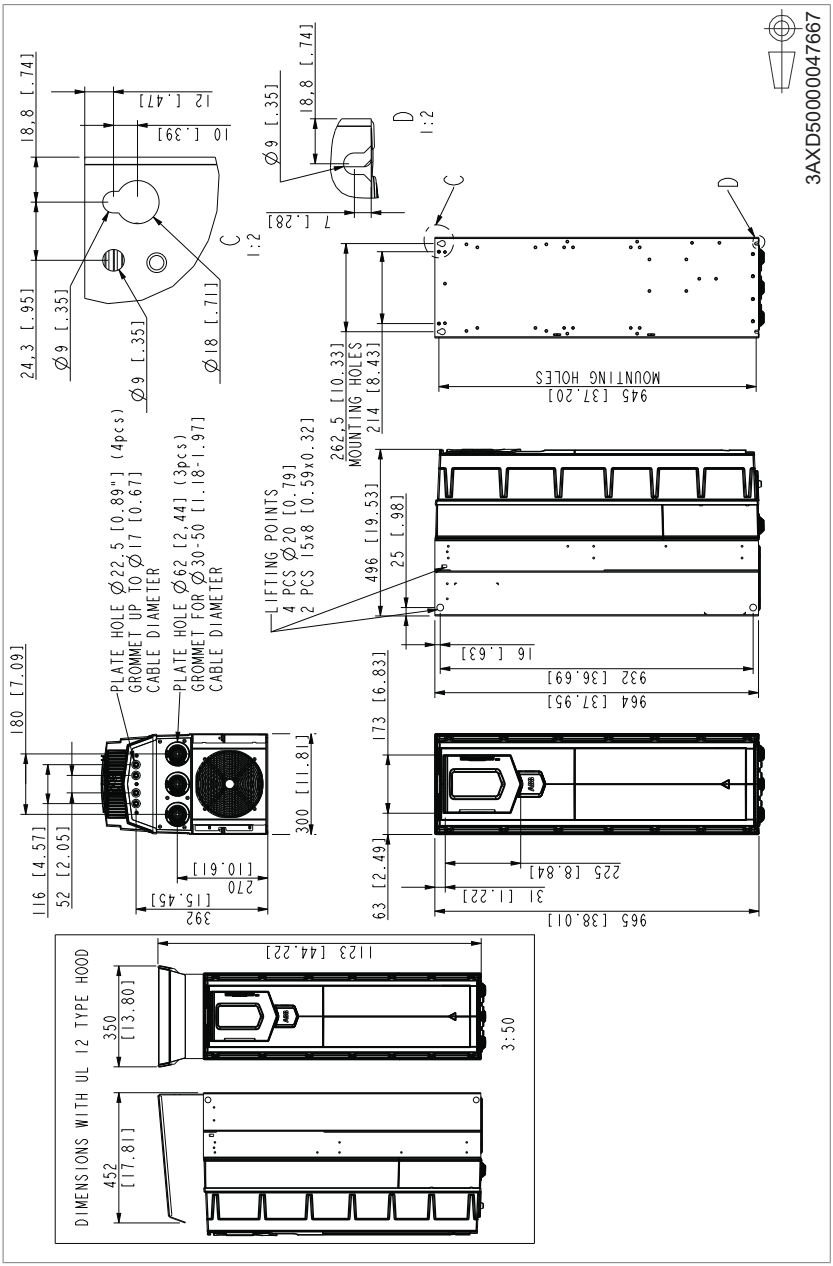
R6 – Option +B056 (IP55, UL-Typ 12)



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

WARNUNG!
Bei parallel geschalteten Frequenzumrichtern oder Motoren mit zwei Wicklungen muss die STO bei jedem Frequenzumrichter aktiviert werden, um das Drehmoment vom Motor wegzunehmen.

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 60204-1:2016 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

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 FSO-Sicherheitsfunktionsmodul, ein FSPS-Sicherheitsfunktionsmodul oder ein FPTC-Thermistor-Auswertemodul können ebenfalls verwendet werden. Einzelheiten hierzu, siehe 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.

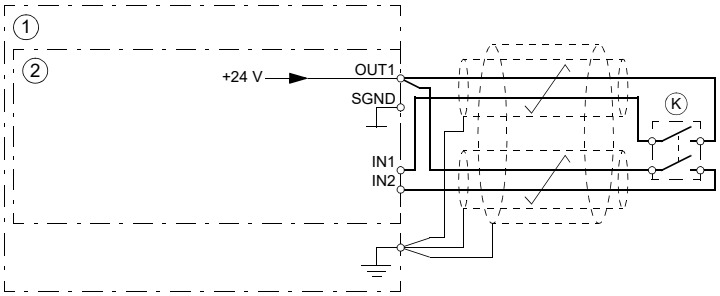
Hinweis: Die Spannung an den STO-Klemmen der Regelungseinheit muss mindestens 17 V DC betragen, um als “1” interpretiert zu werden.

Die Pulsfestigkeit 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.

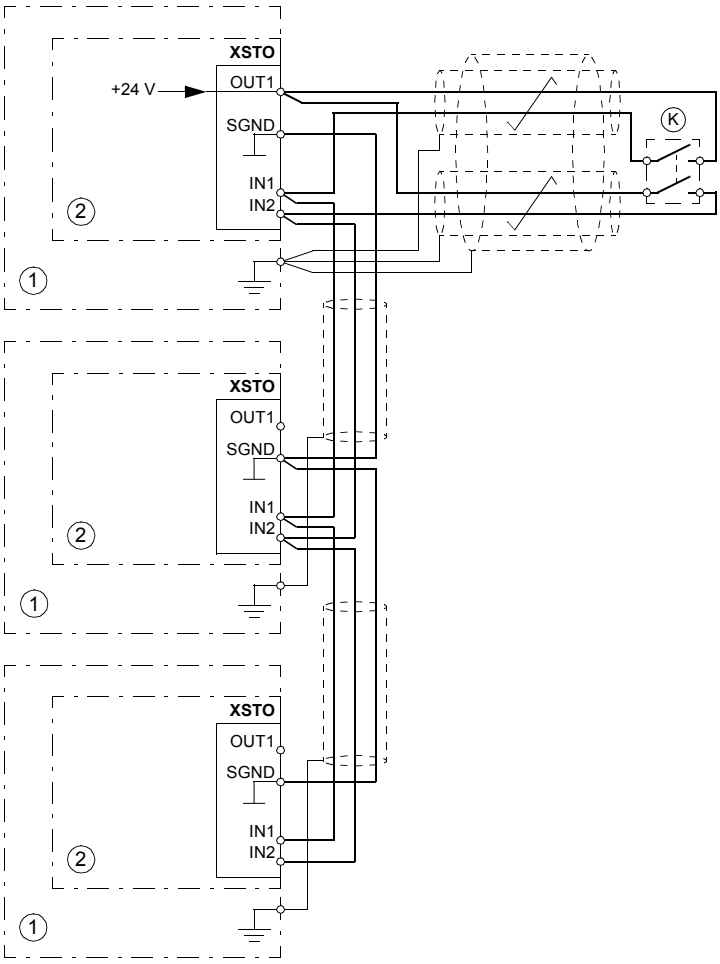
Einzelner Frequenzumrichter (mit interner Spannungsversorgung)



1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
K	Sicherheitsschalter

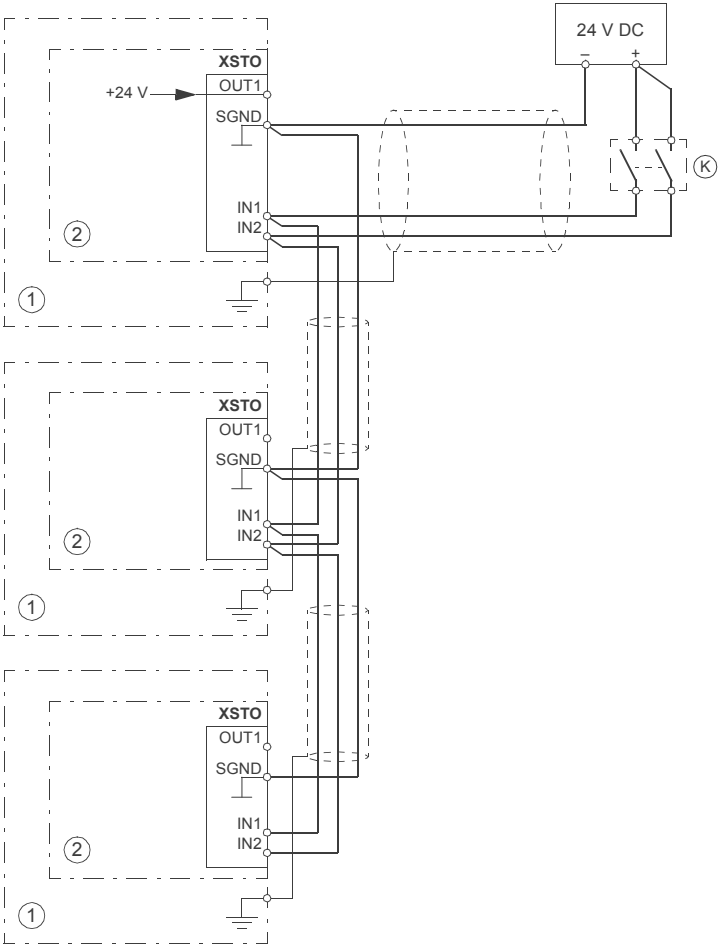
Mehrere Frequenzumrichter

Interne Spannungsversorgung



1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
K	Sicherheitsschalter

Externe Spannungsversorgung



1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
K	Sicherheitsschalter

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 der Frequenzumrichter mit der Sicherheitsoption +Q972, +Q973 oder +Q982 ausgestattet ist, führen Sie die in der Dokumentation des FSO-Moduls beschriebenen Schritte aus.
Wenn ein 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.	☐
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. • Schließen Sie den STO-Schaltkreis. • 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. • Schließen Sie den STO-Schaltkreis. • Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.	☐

Maßnahme	☑
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. Wenn die STO-Schaltkreise geschlossen sind und bei Wiedereinschaltung der Spannungsversorgung das Startsignal ansteht, läuft der Frequenzumrichter möglicherweise ohne neuen Startbefehl an. Dies ist bei der Risikobewertung des Systems zu berücksichtigen.

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 209).

Für die Prüfung (Proof Test) gibt es zwei alternative Verfahren

1. Vollständige Prüfung. Es wird davon ausgegangen, dass alle gefährlichen Störungen der STO-Schaltung bei der Prüfung erkannt werden. Die PFD_{avg}-Werte für STO für die vollständige Prüfung sind im Abschnitt Sicherheitsdaten angegeben.
2. Vereinfachte Prüfung. Dieses Verfahren ist schneller und einfacher als die vollständige Prüfung. Nicht alle gefährlichen Störungen der STO-Schaltung werden bei der Prüfung erkannt. Die PFD_{avg}-Werte für STO für die vereinfachte Prüfung sind im Abschnitt Sicherheitsdaten angegeben.

Hinweis: Die Prüfverfahren gelten nur für den Proof Test (regelmäßige Prüfung, Punkt 5 im Abschnitt Inbetriebnahme einschließlich Validierung), jedoch nicht für die erneute Validierung nach Änderungen an der Schaltung. Die erneute Validierung (Punkte 1...4 Inbetriebnahme einschließlich Validierung) muss nach dem Verfahren der Erstvalidierung durchgeführt werden.

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 200) 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.

Vollständige Prüfung.

Maßnahme	☑
WARNUNG! Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften. Die Nichtbeachtung kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.	☐
Die Einsatzfähigkeit der STO-Funktion prüfen. Wenn der Motor läuft, wird er während der Prüfung stoppen. • 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). • Schließen Sie den STO-Schaltkreis. • Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.	☐
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). • Schließen Sie den STO-Schaltkreis. • Quittieren Sie alle aktiven Störungen. • 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). • Schließen Sie den STO-Schaltkreis. • Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.	☐
Dokumentieren Sie die Prüfung und unterschreiben Sie den Prüfbericht, um zu bestätigen, dass die Sicherheitsfunktion gemäß dem Verfahren geprüft wurde.	☐

Vereinfachte Prüfung

Maßnahme	☑
WARNUNG! Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften. Die Nichtbeachtung kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.	☐
Die Einsatzfähigkeit der STO-Funktion prüfen. Wenn der Motor läuft, wird er während der Prüfung stoppen. • 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). • Schließen Sie den STO-Schaltkreis. • Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.	☐
Dokumentieren Sie die Prüfung und unterschreiben Sie den Prüfbericht, um zu bestätigen, dass die Sicherheitsfunktion gemäß dem Verfahren geprüft wurde.	☐

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)	PFDavg		MTTFD (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFHdiag (1/h)	λ_{Diag_s} (1/h)	λ_{Diag_d} (1/h)
					Vollständige Prüfung.											
					T_1 = 5 a	T_1 = 10 a	Vereinfachte Prüfung. T_1 = 5 oder 10 a									
R3	3	3	e	2.68E-09	5.58E-05	1.12E-04	2.23E-04	36908	≥90	91,50	3	1	80	20	1.40E-12	5.99E-08	1.40E-10
R6	3	3	e	2.68E-09	5.58E-05	1.12E-04	2.23E-04	36908	≥90	91,50	3	1	80	20	1.40E-12	5.99E-08	1.40E-10
R8	3	3	e	3.21E-09	6.67E-05	1.34E-04	2.67E-04	9630	≥90	99,10	3	1	80	20	1.40E-12	1.91E-07	1.40E-10

3AXD10001609377 A

- Dieses Temperaturprofil wird bei Sicherheitswertberechnungen verwendet:

  - 670 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr mit ΔT = 71,66 °C
  - 1340 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr mit ΔT = 61,66 °C
  - 30 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr mit ΔT = 10,0 °C
  - 32 °C Kartentemperatur während 2,0% der Zeit
  - 60 °C Kartentemperatur während 1,5% der Zeit
  - 85 °C Kartentemperatur während 2,3% der Zeit
- 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-Störungsanzeige (Parameter 31.22): < 500 ms
  - Verzögerung der STO-Warnung (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.
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 products:

Frequency converters

ACS880-01/-11/-31
ACS880-04/-04F/-M04/-14/-34

with regard to the safety functions

- **Safe Torque Off**
- **Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up (with FSO-12 option module, +Q973, encoderless)**
- **Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up (with FSO-21 and FSE-31 option modules, +Q972 and +L521, encoder supported)**
- **Safe motor temperature (with FPTC-01 thermistor protection module, +L536)**
- **Safe stop 1 (SS1-t, with FSPS-21 PROFIsafe module, +Q986)**

are in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety functions are 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 3AXD10000497831.

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

Aaron D. Wade
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10000099646

Page 1 of 1

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 products:

Frequency converters

ACS880-01/-11/-31
ACS880-04/-04F/-M04/-14/-34

with regard to the safety functions

- Safe Torque Off
- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up (with FSO-12 option module, +Q973, encoderless)
- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up (with FSO-21 and FSE-31 option modules, +Q972 and +L521, encoder supported)
- Safe motor temperature (with FPTC-01 thermistor protection module, +L536)
- Safe stop 1 (SS1-t, with FSPS-21 PROFIsafe module, +Q986)

are in conformity with all the relevant safety component requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, when the listed safety functions are 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 3AXD10001326405.

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

Aaron D. Wade
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10001329538

14

Gleichtakt-, dU/dt- und Sinusfilter

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Auswahl zusätzlicher Filter für den Frequenzumrichter.

Gleichtaktfilter

Bei bedarf eines Gleichtaktfilters siehe Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter (Seite 57). Ein Gleichtaktfilter für Baugröße R8 ist mit Optionscode +E208 und auch mit Bestellnummer 3AXD50000017270 erhältlich. Bei den Baugrößen R3 und R6 ist der Filter eingebaut.

Montageanleitungen siehe Common mode filter kit for ACS880-01 frame R7, and for ACS880-11, ACS880-31 frame R8 (option +E208) 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 57).

d*U*/d*t*-Filtertypen

Typ ACS880-11	d*U*/d*t*-Filtertyp	Typ ACS880-11	d*U*/d*t*-Filtertyp
U_n = 400 V		U_n = 500 V	
09A4-3	NOCH0016-6X	07A6-5	NOCH0016-6X
12A6-3	NOCH0016-6X	11A0-5	NOCH0016-6X
017A-3	NOCH0030-6X	014A-5	NOCH0030-6X
025A-3	NOCH0030-6X	021A-5	NOCH0030-6X
032A-3	NOCH0070-6X	027A-5	NOCH0070-6X
038A-3	NOCH0070-6X	034A-5	NOCH0070-6X
045A-3	NOCH0070-6X	040A-5	NOCH0070-6X
061A-3	NOCH0070-6X	052A-5	NOCH0070-6X
072A-3	NOCH0120-6X	065A-5	NOCH0120-6X
087A-3	NOCH0120-6X	077A-5	NOCH0120-6X
105A-3	NOCH0120-6X	101A-5	NOCH0120-6X
145A-3	FOCH0260-70	124A-5	FOCH0260-7X
169A-3	FOCH0260-70	156A-5	FOCH0260-7X
206A-3	FOCH0260-70	180A-5	FOCH0260-7X
			3AXD00000588487

Beschreibung, Installation und technische Daten der Filter

Siehe AOCH and NOCH du/dt filters hardware manual (3AFE58933368 [Englisch]) oder FOCHxxx-xx du/dt filters hardware manual (3AFE68577519 [Englisch]).

Sinusfilter

Siehe Abschnitt Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter (Seite 57).

Auswahl eines Sinusfilters für den Frequenzumrichter

Die folgende Tabelle enthält eine Vorauswahl der Sinusfilter von TDK (ehemals Epcos).

Typ ACS880-11	Sinusfilter-Typ	I_2	P_N	Verlustleistung			Geräuschpegel
				Frequenzumrichter	Filter	Gesamt	
		A	kW	W	W	W	dB(A)
U_n = 400 V							
09A4-3	B84143V0011R229	9,2	4,0	226	80	316	72
12A6-3	B84143V0016R229	12,1	5,5	329	80	409	72
017A-3	B84143V0025R229	16	7,5	395	140	535	75
025A-3	B84143V0025R229	24	11	579	140	719	75
032A-3	B84143V0033R229	31	15	625	160	785	75

Typ ACS880-11	Sinusfilter-Typ	I_2	P_N	Verlustleistung			Geräuschpegel
				Frequenzumrichter	Filter	Gesamt	
		A	kW	W	W	W	dB(A)
038A-3	B84143V0050R229	37	18,5	751	220	971	78
045A-3	B84143V0050R229	43	22	912	220	1132	78
061A-3	B84143V0066R229	58	30	1088	250	1338	78
072A-3	B84143V0075R229	64	30	1502	310	1812	79
087A-3	B84143V0095R229	77	37	1904	400	2304	79
105A-3	B84143V0130S230	91	55	1877	600	2477	80
145A-3	B84143V0162S229	126	75	2963	550	3513	80
169A-3	B84143V0162S229	153	90	3168	550	3718	80
206A-3	B84143V0230S229	187	110	3990	900	4890	80
U_n = 500 V							
07A6-5	B84143V0011R229	7,0	3,0	219	90	309	72
11A0-5	B84143V0011R229	10,2	4,0	278	90	368	72
014A-5	B84143V0016R229	13	5,5	321	80	401	70
021A-5	B84143V0025R229	20	7,5	473	140	613	75
027A-5	B84143V0033R229	25	11,0	625	160	785	75
034A-5	B84143V0050R229	32	15	711	220	931	78
040A-5	B84143V0050R229	35	18,5	807	220	1027	78
052A-5	B84143V0066R229	44	22	960	250	1210	78
065A-5	B84143V0066R229	52	30	1223	250	1473	78
077A-5	B84143V0075R229	61	37	1560	310	1870	78
101A-5	B84143V0130S230	80	45,0	1995	630	2625	80
124A-5	B84143V0130S230	104	55,0	2800	630	3430	80
158A-5	B84143V0162S229	140	75,0	3168	550	3718	80
180A-5	B84143V0162S229	161	90,0	3872	550	4422	80
							3AXD00000588487

Definitionen

P_N	Typische Motorleistung
I_2	Dauernennstrom der Frequenzumrichter/Filter-Kombination ohne Überlast bei 40 °C.
Geräuschpegel	Der Geräuschpegel ist ein kombinierter Wert für den Frequenzumrichter und den Filter. Die Verlustleistung ist ein Wert für den Filter.

Leistungsminderung

Siehe Abschnitt Leistungsminderungen für spezielle Einstellungen im Regelungsprogramm (Seite 152).

Beschreibung, Installation und technische Daten

Datenblätter der Filter siehe http://en.tdk.eu/. Siehe auch Sine filters hardware manual (3AXD50000016814 [Englisch]).

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.

a4 (frozen)
PDF-A5
Created 2022-10-14, 11:26:18

www.abb.com/drives

3AXD50000315512H

© Copyright 2022 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3AXD50000315512 Rev H (DE)
2022-10-14