ABB INDUSTRIAL DRIVES

ACS880-34 Frequenzumrichtermodule (132...400 kW, 200...400 hp)

Hardware-Handbuch



ACS880-34 Frequenzumrichtermodule (132…400 kW, 200…400 hp)

Hardware-Handbuch

Inhaltsverzeichnis 

1. Sicherheitsvorschriften 

5. Mechanische Installation 

7. Elektrische Installation 

12. Inbetriebnahme 

3AXD50000359448 Rev E
DE
Übersetzung des Originaldokuments
3AXD50000035191
GÜLTIG AB: 2023-04-03

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitsvorschriften

Inhalt dieses Kapitels 15
Bedeutung von Warnungen und Hinweisen 15
Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung 16
Elektrische Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung 20
Elektrische Sicherheitsvorkehrungen 20
Weitere Vorschriften und Hinweise 21
Leiterplatten 22
Erdung 22
Allgemeine Sicherheit bei Betrieb 23
Zusätzliche Vorschriften für Frequenzumrichter mit Permanentmagnetmotor 24
Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung 24
Sicherheit während des Betriebs 24

2 Einführung in das Handbuch

Inhalt dieses Kapitels 25
Anwendbarkeit / Geltungsbereich 25
Angesprochener Leserkreis 25
Einteilung nach Baugröße und Optionscode 25
Ablaufplan für Installation, Inbetriebnahme und Betrieb 26
Begriffe und Abkürzungen 28
Ergänzende Dokumentation 29

3 Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

Inhalt dieses Kapitels 31
Funktionsprinzip 31
Blockschaltbild des Hauptstromkreises des Frequenzumrichtermoduls 32
Netzseitiger Wechselrichter 32
Wellenform der AC-Spannung und des Stroms 33
Laden der Kondensatoren 33
Motorseitiger Wechselrichter 33
DC-Spannungserhöhungsfunktion 34
Vorteile der DC-Spannungserhöhungsfunktion 34
Einfluss der DC-Spannungserhöhung auf den Eingangsstrom 34
DC-Anschluss 34
Aufbau 35
Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls 35
Frequenzumrichtermodul 36
LCL-Filtermodul 37
Frequenzumrichtermodul mit kompletten Kabelanschlussblechen (Option +H381) 38
Frequenzumrichtermodul ohne große Abgangskabel-Anschlussfahnen (Option +0H371) und IP20 Abdeckungen (Option +0B051), mit Gleichtaktfilter (+E208) . 39
Bedienpanel 40
Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse 41

Typenschild 42
Typenschlüssel 42
Basiscode 43
Optionscodes 43

4 Anleitung zur Planung der mechanischen Installation

Inhalt dieses Kapitels 47
Planungsanweisungen für Standardschränke 47
Einbaupositionen des Frequenzumrichtermoduls. 47
Aufbaubeispiele, Tür geschlossen 48
Aufbaubeispiel, Tür geöffnet (Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls) 49
Aufbaubeispiel, Tür geöffnet (Option +B051) 50
Lösungen für die Kühlung 51
Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern 52
Buchbauweise (Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls) 52
Buchbauweise (Option +0B051) 53
Buchbauweise (Option +H381) 54
Erforderlicher Freiraum 54
Montageabstände über dem Frequenzumrichtermodul 54
Erforderlicher Freiraum um das Frequenzumrichtermodul herum 55
ABB Lufteinlass-/Luftauslass-Montagesätze 55

5 Mechanische Installation

Inhalt dieses Kapitels 57
Prüfen des Installationsortes 57
Transportieren und Auspacken 57
Paketzeichnungen 58
Frequenzumrichtermodul-Paket ohne Option +E202 58
Paket mit Option +E202 59
Kartons 61
Paket mit dem LCL-Filtermodul 64
Überprüfen der Lieferung 65
Anheben 65
Befestigung des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls auf einer Montageplatte oder an einer Wand 65
Befestigung des Frequenzumrichtermoduls an dem LCL-Filtermodul 66
Befestigung des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls am Schrankboden 66
Das Frequenzumrichtermodul und das LCL-Filtermodul erden 66
Den Frequenzumrichter in einen Rittal VX25 Schrank einbauen 66
Optionale Eingangskabel-Anschlussfahnen und Erdungsschiene (+H370) 67
Frequenzumrichtermodule ohne große Anschlussfahnen für Motorabgang (Option +0H371) und IP20 Abdeckungen (Option +0B051) 67

6 Anleitung zur Planung der elektrischen Installation

Inhalt dieses Kapitels 69
Haftungsbeschränkung 69
Nordamerika 69
Auswahl der Netzrennvorrichtung 69
Auswahl des Netzschütz 70

Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter 70
Schutz der Motorisolation und der Lager 70
Anforderungstabellen 71
Anforderungen für ABB-Motoren, P_n < 100 kW (134 hp) 71
Anforderungen für ABB-Motoren, $P_n \geq$ 100 kW (134 hp) 72
Anforderungen für Motoren anderer Hersteller, P_n < 100 kW (134 hp) 73
Anforderungen für Motoren anderer Hersteller, $P_n \geq$ 100 kW (134 hp) 74
Abkürzungen 74
Verfügbarkeit von d*U*/d*t*-Filter und Gleichtaktfilter nach Frequenzumrichter-Typ 75
Zusätzliche Anforderungen an explosionsgeschützte Motoren 75
Zusätzliche Anforderungen an ABB-Motoren anderer Typen als M2_, M3_, M4_, HX_ und AM_ 75
Zusätzliche Anforderungen für rückspeisefähige Frequenzumrichter und Low Harmonic Drives 75
Zusätzliche Anforderungen für ABB-Hochleistungsmotoren und Motoren mit Schutzart IP23. 75
Zusätzliche Anforderungen für Hochleistungsmotoren sowie an Motoren mit Schutzart IP23, die nicht von ABB stammen. 75
Zusätzliche Daten für die Berechnung der Anstiegszeit und der Außenleiter-Spitzenspannung 76
Zusätzlicher Hinweis für Sinusfilter 77
Auswahl der Leistungskabel 77
Allgemeine Richtlinien 77
Typische Leistungskabelgrößen 78
Leistungskabeltypen 78
Bevorzugte Leistungskabeltypen 78
Alternative Leistungskabeltypen 79
Nicht zulässige Leistungskabeltypen 80
Netzkabelschirm 80
Erdungsanforderungen 80
Zusätzliche Erdungsanforderungen – IEC 81
Zusätzliche Erdungsanforderungen – UL (NEC) 82
Auswahl der Steuerkabel 82
Schirm 82
Signale in separaten Kabeln 82
Signale, die im selben Kabel geführt werden können 82
Relaiskabel 82
Kabel vom Bedienpanel zum Frequenzumrichter 82
Kabel des PC-Tools 83
Verlegung der Kabel 83
Allgemeine Richtlinien – IEC 83
Durchgängiger Motorkabelschirm oder Schutzrohr für Ausrüstung am Motorkabel 84
Separate Steuerkabelkanäle 84
Kurzschluss-Schutz des Motors und Motorkabels sowie thermischer Überlastschutz 84
Schutz von Motor und Motorkabel bei Kurzschlüssen 84
Schutz der Motorkabel vor thermischer Überlast 84
Schutz des Motors vor thermischer Überlastung 85
Schutz des Motors vor Überlast ohne thermisches Modell oder Temperatursensoren 85

Schutz des Frequenzumrichters und des Einspeisekabels vor Kurzschluss 86
Schutz des Frequenzumrichters vor thermischer Überlastung 86
Schutz des Einspeisekabels vor thermischer Überlastung 86
Implementierung des Anschlusses eines Motortemperatursensors 87
Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter über ein Optionsmodul 87
Schutz des Frequenzumrichters vor Erdschlüssen 88
Kompatibilität mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen 89
Verwendung der Notstopp-Funktion 89
Implementierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" 89
Verwendung der Funktion Netzausfall-Überbrückung 89
Implementierung der Funktionen des FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls 90
Verwendung von Leistungsfaktor-Kompensations-Kondensatoren 90
Verwendung eines Sicherheitsschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor . 91
Realisierung eines ATEX-zertifizierten thermischen Motorschutzes 91
Verwendung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor 91
Verwendung eines Bypass-Anschlusses 92
Schutz der Relaisausgangskontakte 92

7 Elektrische Installation

Inhalt dieses Kapitels 95
Sicherheit 95
Erdung des Motorkabelschirms auf der Motorseite 95
Messung der Isolation 96
Messung des Isolationswiderstands des Frequenzumrichters 96
Messung des Isolationswiderstands des Einspeisekabels 96
Messung des Isolationswiderstands des Motors oder des Motorkabels 96
Messen der Isolation des Bremswiderstands und des Widerstandskabels 97
Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems 97
EMV-Filteroptionen +E200 oder +E202 97
Erde-Phase-Varistor 97
Anschluss des EMV-Filters (Option +E202) 97
Anschluss der Leistungskabel 97
Leistungskabel-Anschlussplan 98
Die Kabelenden vorbereiten und die 360°-Erdung am Kabeleingang vornehmen. . 99
Vorgehensweise bei Leistungskabelanschlüssen 100
Bedienpanelhalterung von der externen Regelungseinheit abbauen 101
Befestigung des Steuerkabel-Anschlussblechs 102
Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul 102
Anschlusskabel für die externe Regelungseinheit 102
Verlegung der Kabel der externen Regelungseinheit in das Frequenzumrichter-modul 103
Anschluss der Steuerkabel an das Frequenzumrichtermodul 103
Anschließen der Steuerkabel an die Regelungseinheit 104
Die externe Regelungseinheit montieren. 105
Befestigung der externen Regelungseinheit an einer Montageplatte oder einer Wand 106
Montage der externen Regelungseinheit vertikal auf einer DIN-Schiene 106
Montage der externen Regelungseinheit horizontal auf einer DIN-Schiene 107
Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der externen Regelungseinheit 107
Anschluss eines Bedienpanels 108

Bedienpanelbus (Steuerung mehrerer Wechselrichtereinheiten mit einem Bedienpanel) 109
Panelbus-Verdrahtung beim FDPI-02 – Single Drive 112
Panelbus-Verdrahtung mit FDPI-02 und ZDPI-01 – mehrere Frequenzumrichter 113
Panelbus-Verdrahtung mit FDPI-02 – mehrere Frequenzumrichter 114
Anschluss eines PC 114
Installation von optionalen Modulen 115
Installation des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO-xx 115
Installation von E/A-Erweiterungs-, Feldbusadapter- und Drehgeber-Schnittstellenmodulen 116
Verdrahtung der Optionsmodule 117

8 Externe Regelungseinheit

Inhalt dieses Kapitels 119
Auspacken der Lieferung 119
Layout der ZCU-14 120
Standard-E/A-Anschlussplan des Frequenzumrichters der Regelungseinheit (ZCU-1x) 121
Zusätzliche Informationen zu den Anschlüssen 123
Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter 123
Externe Spannungsversorgung für die Regelungseinheit (XPOW) 123
DIIL-Eingang 123
Der XD2D-Anschluss 123
Sicher abgeschaltetes Drehmoment (XSTO) 124
Anschluss des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO (X12) 124
Anschlussdaten 124
ZCU-1x Isolations- und Massediagramm 127

9 Einbau in einen Rittal VX25-Schrank

Inhalt dieses Kapitels 129
Haftungsbeschränkung 129
Nordamerika 129
Einbau in einen Rittal VX25-Schrank mit ABB-Montageätzen 129
Sicherheit 130
Notwendige Teile 130
Erforderliche Werkzeuge 131
Gesamtübersicht über den Installationsvorgang 131
Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Schrank 131
Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen 133
Anschluss der Eingangskabel und Montage der Abdeckungen 133
Montage der Luftleitbleche 135
Installation von Dach und Tür (Rittal-Teile) 135
Entfernen der Schutzabdeckung vom Luftauslass des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls 136

10 Installationsbeispiel mit vollständigen Kabelanschlussblechen (Option +H381)

Inhalt dieses Kapitels 137
Haftungsbeschränkung 137
Nordamerika 137
Sicherheit 138
Notwendige Teile 138

Erforderliche Werkzeuge 138
Gesamtübersicht über den Installationsvorgang 139
Einbau des mechanischen Zubehörs in den Schrank 139
Anschluss der Leistungskabel 141
Anschlussplan 141
Vorgehensweise bei Leistungskabelanschlüssen 142
Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen 144
Vorgehensweise bei der Installation 145
Montagezeichnung zum Anschluss des Frequenzumrichtermoduls an die Kabelanschlussbleche 146
Montage der Luftschottbleche (keine ABB-Teile). 147
Weitere Angaben 147
Einbau der Gummidichtung 147

11 Installations-Checkliste

Inhalt dieses Kapitels 149
Checkliste 149

12 Inbetriebnahme

Inhalt dieses Kapitels 151
Kondensatoren formieren 151
Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme 151

13 Störungssuche

Inhalt dieses Kapitels 153
LEDs 153
Warn- und Störmeldungen 153

14 Wartung

Inhalt dieses Kapitels 155
Wartungsintervalle 155
Beschreibung der Symbole 155
Empfohlene, vom Benutzer jährlich durchzuführende Wartungsarbeiten 156
Empfohlene Wartungsintervalle nach Inbetriebnahme 156
Empfohlene Maßnahmen für die funktionale Sicherheit 156
Den Innenraum des Schranks reinigen. 157
Den Innenraum des Kühlkörpers reinigen 158
Den Innenraum des LCL-Filters reinigen 159
Lüfter 159
Austausch der Zusatzlüfter des Umrichtermoduls 160
Austausch der Hauptlüfter des Frequenzumrichtermoduls 162
Lüfter des LCL-Filtermoduls austauschen 163
Austausch des Standard-Frequenzumrichtermoduls 164
Lüfter des LCL-Filtermoduls austauschen 166
Austausch des Umrichtermoduls mit Option +H381 167
Austausch des LCL-Filtermoduls mit Option +H381 168
Kondensatoren 169
Kondensatoren formieren 169
Bedienpanel 169
Austausch der Batterie der Regelungseinheit ZCU-14 170

Memory Unit 171
Austausch der Memory Unit des ZCU-14 171
Austausch der Memory Unit der Regelungseinheit des Netzwechselrichters (ZCU-12) 172
Komponenten der funktionalen Sicherheit 172

15 Bestellangaben

Inhalt dieses Kapitels 173
ACS-AP-W und ACS-AP-I Bedienpanel 173
Bedienpanel-Montageplattformen 173
Brems-Chopper und -widerstände 174
Ausgangsfilter (d*U*/d*t*) 174
Sinusfilter 174
EMV-Filter ARFI-10 174
Schrankbelüftung 174
Lufteinlass-Montagesätze 174
Luftauslass-Montagesätze 176
Lüfter 177
FSO Zubehörsatz 178
Zubehörsätze zur Nachrüstung 178

16 Technische Daten

Inhalt dieses Kapitels 179
Elektrische Nenndaten 179
Leistungsminderung 182
Wenn eine Leistungsminderung erforderlich, gilt: 182
Durch die Umgebungslufttemperatur bedingte Leistungsminderung 183
Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe 184
Leistungsminderungen für spezielle Einstellungen im Regelungsprogramm 185
Leistungsminderung zur Erhöhung der Ausgangsspannung 189
Sicherungen (IEC) 191
Berechnung des Kurzschluss-Stroms der Installation 192
Sicherungen (UL) 193
Leitungsschutzschalter (UL) 193
Abmessungen, Gewichte und erforderliche Abstände 194
Verpackung 195
Frequenzumrichter-Paket 195
Paket mit dem LCL-Filtermodul 195
Verlustleistung, Kühldaten und Geräuschpegel 196
Typische Leistungskabelgrößen 197
Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel 198
Einheiten mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381) 198
Einheiten ohne große Anschlussfahnen für Motorabgang (+0H371) und mit Gleichtaktfilter (+E208) 198
Klemmendaten für die Steuerkabel 198
Spezifikation des elektrischen Netzes 199
Motor-Anschlussdaten 201
DC-Anschlussdaten 201
Bedienpanel-Typ 202
Wirkungsgrad 202
Ökodesigndaten (EU-Ökodesign) 202

Modul-Schutzarten 202
Umgebungsbedingungen 202
Lagerbedingungen 203
Farben 203
Verwendete Materialien 203
Frequenzumrichter 203
Verpackungsmaterial für Module 203
Verpackungsmaterial für Optionen, Zubehör und Ersatzteile 204
Material der Handbücher 204
Entsorgung 204
Anwendbare Normen 204
Kennzeichnungen 205
EMV-Konformität (IEC/EN 61800-3:2004) 206
Definitionen 206
Kategorie C2 207
Kategorie C3 207
Kategorie C4 207
UL- Checkliste 208
Marine-Typzulassungen 209
Konformitätserklärungen 209
Haftungsausschluss 210
Allgemeiner Haftungsausschluss 210
Haftungsausschluss für Cyber-Sicherheit 210

17 Maßzeichnungen

Inhalt dieses Kapitels 211
Standardkonfiguration: 212
Ort der Leistungskabel-Anschlussfahnen bei Option +H370 213
Konfiguration mit den Optionen +0B051+0H371 214
Frequenzumrichtermodul mit den Optionen +0B051+0H371 215
LCL-Filtermodul 216
Konfiguration mit Option +H381 217
Bodenplatte 218
Luftschottbleche 219
Material der Luftschottbleche 220
Luftschottbleche für Option +H381 in 800 mm breitem Rittal VX25 Schrank 221
Externe Regelungseinheit 222

18 Beispiel-Stromlaufpläne

Inhalt dieses Kapitels 223
Beispiel-Stromlaufplan 223

19 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

Inhalt dieses Kapitels 225
Beschreibung 225
Einhaltung der europäischen Maschinenrichtlinie und der UK Supply of Machinery (Safety) Regulations 226
Verdrahtung und Anschlüsse 227
Sicherheitsschalter 227
Kabeltypen und -längen 227
Erdung von Schirmen 227

Einzelner Frequenzumrichter (mit interner Spannungsversorgung) 228
Zweikanal-Anschluss 228
Einkanal-Anschluss 229
Mehrere Frequenzumrichter 230
Interne Spannungsversorgung 230
Externe Spannungsversorgung 231
Funktionsprinzip 232
Inbetriebnahme einschließlich Validierung 233
Kompetenz 233
Protokolle der Validierung 233
Ablauf der Validierungsprüfung 233
Verwendung / Funktion 235
Wartung 237
Kompetenz 237
Vollständige Prüfung. 238
Vereinfachte Prüfung 238
Störungssuche 240
Sicherheitsdaten 241
Begriffe und Abkürzungen 243
TÜV-Zertifikat 244
Konformitätserklärungen 245

20 Widerstandsbremsung

Inhalt dieses Kapitels 247
Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung 247
Planung des Widerstandsbremssystems 247
Auswahl der Standardkomponenten für den Bremsstromkreis - Brems-Chopper und Widerstand von ABB 247
Berechnung der maximal zulässigen Bremsleistung für einen kundenspezifischen Bremszyklus - ABB Brems-Chopper und ABB Widerstand 248
Beispiel 248
Auswahl der Standardkomponenten für den Bremsstromkreis - Brems-Chopper von ABB und kundeneigener Widerstand 249
Auswahl eines kundenspezifischen Widerstands 250
Berechnung der maximal zulässigen Bremsleistung für einen kundenspezifischen Bremszyklus - ABB Brems-Chopper und ABB Widerstand 251
Beispiel 1 251
Beispiel 2 251
Auswahl und Verlegung der Widerstandskabel 252
Minimierung der elektromagnetischen Störungen 252
Maximale Kabellänge 252
Auswahl des Montageorts für die Bremswiderstände 252
Schutz des Systems vor thermischer Überlastung 253
Schutz des Widerstandskabels vor Kurzschlüssen 253
Mechanische Installation der Widerstände 253
Elektrische Installation 253
Messung des Isolationswiderstands des Bremswiderstands-Schaltkreises 253
Anschlussplan 254
Vorgehensweise beim Anschluss 254
Inbetriebnahme 255

Technische Daten 256
Nenndaten 256
Nenndaten des ABB Brems-Chopper und der DC-Sicherung 256
Daten des ABB Bremswiderstands 257
ABB Widerstände (SAFUR) - zusätzliche Daten 258
Abmessungen, Gewichte und Bestellnummern 259
Brems-Chopper-Typen und Bestellnummern 259
Klemmengrößen und Kabeldurchmesser 259

21 Filter

Inhalt dieses Kapitels 261
d*U*/d*t*-Filter 261
Wann wird ein d*U*/d*t*-Filter benötigt? 261
Auswahltabelle 261
Bestellnummern 262
Beschreibung, Installation und technische Daten der FOCH-Filter 262
Sinusfilter 262
Wann wird ein Sinusfilter benötigt? 262
Auswahltabelle 262
ABB-Bestellnummern 262
Leistungsminderung 262
Beschreibung, Installation und technische Daten der Sinusfilter 262

Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel der Standard-Frequenzumrichterkonfiguration in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm

Handhabung des Frequenzumrichtermoduls und Leistungskabel-Anschlussplan ..263
Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Rittal VX25-Schrank 264
Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen 269
Anschluss der Einspeisekabel und Montage der Abdeckungen 272
Anschluss der externen Steuerkabel an die Regelungseinheit 274
Montage der Luftleitbleche und Entfernen der Kartonabdeckungen 275

Ergänzende Informationen

1

Sicherheitsvorschriften

Inhalt dieses Kapitels

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

Bedeutung von Warnungen und Hinweisen

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

In diesem Handbuch werden die folgenden Warnsymbole verwendet:



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



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



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

Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung

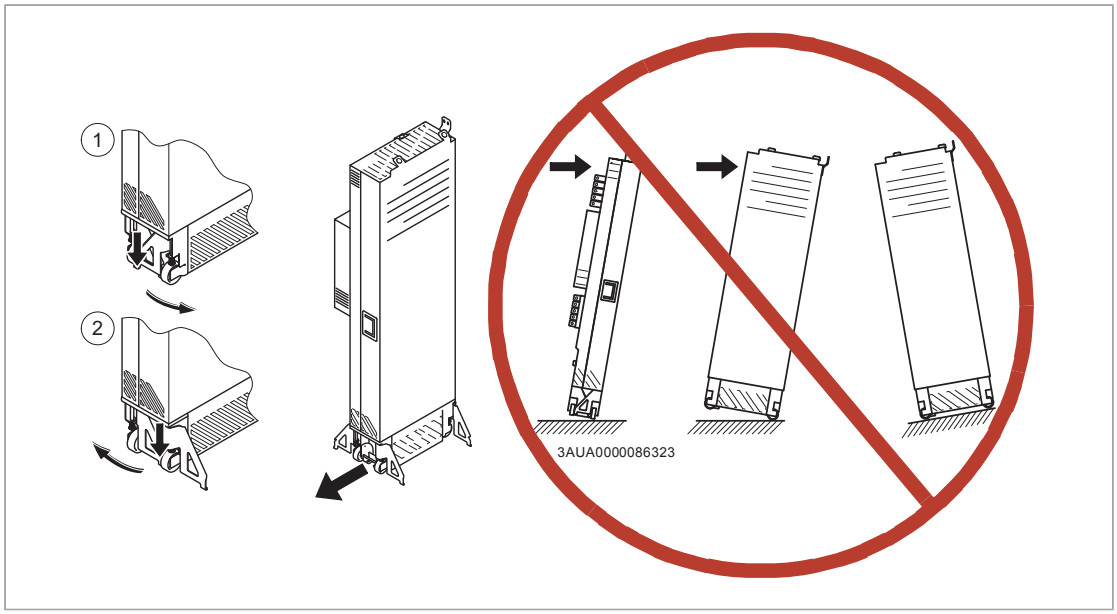
Diese Anweisungen gelten für alle Personen, die am Frequenzumrichter arbeiten.

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

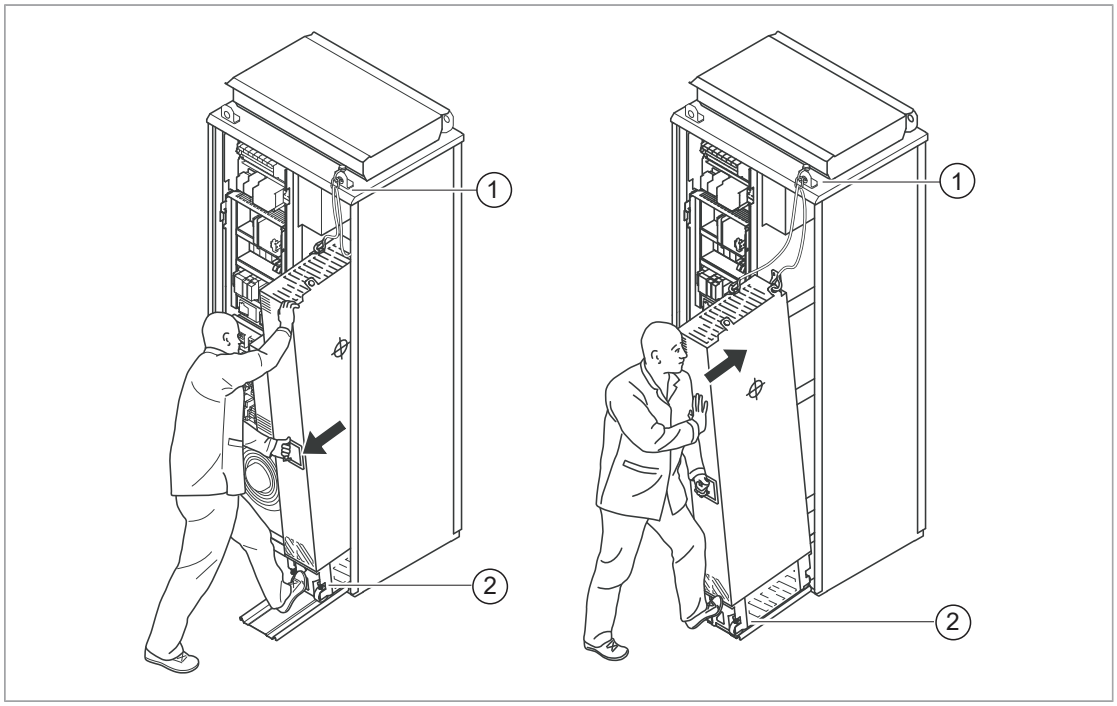
- Lassen Sie den Frequenzumrichter in seiner Verpackung, bis Sie ihn installieren. Schützen Sie den Frequenzumrichter nach dem Auspacken vor Staub, Schmutz und Feuchtigkeit.
- Verwenden Sie die erforderliche persönliche Schutzausrüstung: Sicherheitsschuhe mit Metallkappe, Schutzbrille, Schutzhandschuhe und lange Ärmel usw. Einige Bauteile haben scharfe Kanten.
- Einen schweren Frequenzumrichter mit einer Hebevorrichtung hochheben. Verwenden Sie die vorgesehenen Hebepunkte. Siehe Maßzeichnungen.
- Beachten Sie die örtlichen Gesetze und Vorschriften für Hubarbeiten z. B. die Anforderungen an die Planung des Hubvorgangs, die Leistungsfähigkeit und den Zustand der Hubeinrichtungen sowie an die Schulung des Personals.
- Den Frequenzumrichterschrank auf dem Fußboden befestigen, um ein Kippen zu verhindern. Der Schaltschrank hat einen hoch liegenden Schwerpunkt. Beim Herausziehen schwerer Komponenten oder Leistungsmodule besteht die Gefahr des Kippens. Befestigen Sie den Schrank gegebenenfalls auch an der Wand.



- Verwenden Sie die Modulrampe nicht bei einer Sockelhöhe über der maximal zulässigen Höhe.
- Bringen Sie die Auszieh-/Installationsrampe sorgfältig an.
- Stellen Sie sicher, dass das Modul nicht umkippt, wenn Sie es auf dem Boden bewegen: Klappen Sie die Stützwinkel auf, drücken Sie sie wenig nach unten und drehen Sie sie zur Seite (1, 2). Wenn möglich, sichern Sie das Modul auch mit Ketten. Das Frequenzumrichtermodul darf nicht gekippt werden. Der Frequenzumrichter ist schwer und hat einen hoch liegenden Schwerpunkt. Das Modul kippt um, wenn es um mehr als 5 Grad gekippt wird. Lassen Sie das Modul auf einem schrägen Boden nicht unbeaufsichtigt stehen.



- Um zu verhindern, dass das Frequenzumrichtermodul umfällt, befestigen Sie seine oberen Hebeösen mit Ketten am Schrank (1), bevor Sie das Modul in den Schrank hineinschieben bzw. aus dem Schrank herausziehen. Schieben Sie das Modul in den Schrank bzw. ziehen Sie es vorsichtig, vorzugsweise mit Hilfe einer anderen Person, aus dem Schrank heraus. Drücken Sie mit einem Fuß und konstantem Druck gegen die Basis des Moduls (2), um zu verhindern, dass das Modul nach hinten fällt.



⚠

- 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.
- Lassen Sie die Schaltschranktüren geschlossen, wenn Spannung anliegt. Wenn die Türen offen sind, besteht die Gefahr eines tödlichen elektrischen Schlags, eines Lichtbogenüberschlags oder einer energiereichen Lichtbogenentladung. Wenn es nicht möglich ist, während der Arbeit an einem Frequenzumrichter die Spannungsversorgung abzuschalten, müssen die geltenden Vorschriften und Bestimmungen in Bezug auf Arbeiten an spannungsführenden Anlagen befolgt werden (einschließlich, allerdings nicht begrenzt auf den Schutz vor elektrischem Schlag und Lichtbogen).
- 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.
   - Öffnen Sie den Ladeschalter (falls vorhanden).
   - Öffnen Sie den Trennschalter des Einspeisetransformators. (Die Haupttrenneinrichtung im Frequenzumrichterschrank trennt nicht die Spannung von den AC-Eingangsstromschienen des Frequenzumrichterschranks.)
   - Den Lasttrennschalter der Hilfsspannung (falls vorhanden) und alle anderen Trennvorrichtungen öffnen, die den Frequenzumrichter von gefährlichen Spannungsquellen trennen.
   - 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. Wenn für die Messung Abdeckungen abgenommen oder andere Schaltschrankteile demontieren werden müssen, sind die geltenden Vorschriften und Bestimmungen in Bezug auf Arbeiten an spannungsführenden Anlagen zu befolgen (einschließlich - jedoch nicht darauf beschränkt - dem Schutz vor elektrischem Schlag und Lichtbogen).
   - 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.

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.



- Lassen Sie die Schaltschranktüren geschlossen, wenn Spannung anliegt. Wenn die Türen offen sind, besteht die Gefahr eines tödlichen elektrischen Schlags, eines Lichtbogenüberschlags oder einer energiereichen Lichtbogenentladung.
- 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.
- Entfernen Sie alle Code-Aufkleber von den mechanischen Teilen wie Stromschienen, Abdeckungen und Blechen vor deren Installation. Diese können schlechte elektrische Verbindungen verursachen, oder, nachdem sie sich gelöst haben, Staub ansammeln und einen Lichtbogen verursachen oder den Kühlluftstrom blockieren.

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.

- Lassen Sie die Schaltschranktüren geschlossen, wenn Spannung anliegt. Wenn die Türen offen sind, besteht die Gefahr eines tödlichen elektrischen Schlags, eines Lichtbogenüberschlags oder einer energiereichen Lichtbogenentladung.
- 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 ([Page] 20) 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.

Anwendbarkeit / Geltungsbereich

Das Handbuch gilt für ACS880-34 Frequenzumrichtermodule für benutzerdefinierte Schrankinstallationen.

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 Kapitel/Abschnitt.
Planen Sie die mechanische sowie die elektrische Installation und beschaffen Sie das erforderliche Zubehör (Kabel, Sicherungen usw.). Prüfen Sie die Umgebungsbedingungen, Nenndaten, erforderliche Kühlluftmenge, den Netzanschluss, die Kompatibilität des Motors, den Motoranschluss und weitere technische Daten.	Anleitung zur Planung der mechanischen Installation ([Page] 47) Anleitung zur Planung der elektrischen Installation ([Page] 69) Technische Daten ([Page] 179) Widerstandsbremsung ([Page] 247) Handbücher der Optionen (wenn optionale Geräte zum Lieferumfang gehören)
⬇	
Packen Sie die Geräte aus und prüfen Sie sie. Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen optionalen Module und Geräte vollständig und in einwandfreiem Zustand sind. Es dürfen nur einwandfreie Geräte in Betrieb genommen werden.	Transportieren und Auspacken ([Page] 57) Überprüfen der Lieferung ([Page] 65) Wenn das Frequenzumrichtermodul mehr als ein Jahr außer Betrieb war, müssen die Kondensatoren des DC-Zwischenkreises neu formiert werden.(Kondensatoren formieren ([Page] 169))
⬇	
Überprüfen Sie den Montageort. Befestigen Sie die Schrankunterseite auf dem Boden.	Prüfen des Installationsortes ([Page] 57) Umgebungsbedingungen ([Page] 202)
⬇	
Verlegen Sie die Kabel.	Verlegung der Kabel ([Page] 83)
⬇	
Messen Sie die Isolation des Einspeisekabels, des Motors und des Motorkabels sowie des Bremswiderstandskabels (falls vorhanden).	Messung der Isolation ([Page] 96)
⬇	
Standard-Frequenzumrichtermodule • Installieren Sie die zusätzlichen Komponenten im Schrank: zum Beispiel Haupttrennschalter, Netzschütz, AC-Netzsicherungen usw. • Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen. • Schließen Sie die Motorkabel an die Klemmen des Frequenzumrichtermoduls an. • Schließen Sie den Bremswiderstand und die DC-Kabel (falls vorhanden) an die Klemmen des Frequenzumrichtermoduls an. • Wenn der Haupttrennschalter im Schaltschrank installiert wird, verbinden Sie diesen mit den Klemmen des Frequenzumrichtermoduls und schließen Sie die Leistungskabel an den Trennschalter an. • Schließen Sie die vom Frequenzumrichtermodul kommenden Kabel an die externe Regelungseinheit an und bauen Sie die Regelungseinheit in den Schaltschrank ein.	Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Schrank ([Page] 131) Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen ([Page] 133) Anschluss der Eingangskabel und Montage der Abdeckungen ([Page] 133) Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul ([Page] 102) Die externe Regelungseinheit montieren. ([Page] 105) Handbücher für optionale Geräte
⬇	

Aufgabe	Siehe Kapitel/Abschnitt.
Frequenzumrichtermodule mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381) • Bauen Sie die Kabelanschlussbleche in den Schrank ein. • Bauen Sie die zusätzlichen Komponenten in den Schrank ein: zum Beispiel Netztrennschalter, Netzschütz, AC-Netzsicherungen usw. • Wenn der Netztrennschalter im Schrank installiert wird, das Einspeisekabel daran anschließen. • Schließen Sie die Netzkabel und Motorkabel an die Kabelanschlüsse an. • Schließen Sie den Bremswiderstand und die DC-Kabel (falls vorhanden) an die Kabelanschlüsse an. • Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen • Befestigen Sie die Stromschienen des Kabelanschlussblechs an den Stromschienen des Frequenzumrichtermoduls. • Schließen Sie die vom Frequenzumrichtermodul kommenden Kabel an die Regelungseinheit an und bauen Sie die Regelungseinheit in den Schaltschrank ein.	Einbau des mechanischen Zubehörs in den Schrank ([Page] 139) Anschluss der Leistungskabel ([Page] 141) Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen ([Page] 144) Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul ([Page] 102) Die externe Regelungseinheit montieren. ([Page] 105) Handbücher für optionale Geräte
⬇	
Frequenzumrichtermodule ohne große Anschlussfahnen (Option +0H371) und IP20 Abdeckungen (Option +0B051) • Installieren Sie die zusätzlichen Bauteile im Schrank zum Beispiel: Haupt-PE-Schiene, Netztrennschalter, Netzschütz, AC-Netzsicherungen usw. • Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen. • Schließen Sie die Netzkabel zwischen dem Frequenzumrichtermodul und den anderen Bauteilen des Hauptstromkreises im Schrank (falls vorhanden) an. • Schließen Sie die Netzkabel und Motorkabel an den Frequenzumrichterschrank an. • Schließen Sie den Bremswiderstand und die DC-Kabel (falls vorhanden) an den Frequenzumrichterschrank an. • Schließen Sie die Kabel vom Frequenzumrichtermodul an die Regelungseinheit an und installieren Sie die Regelungseinheit im Schaltschrank.	Mechanische Installation ([Page] 57) Elektrische Installation ([Page] 95) Handbücher für optionale Geräte
⬇	
Schließen Sie die Steuerkabel an die Regelungseinheit des Frequenzumrichters an.	Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul ([Page] 102)
⬇	
Die Installation prüfen.	Installations-Checkliste ([Page] 149)
⬇	
Den Frequenzumrichter in Betrieb nehmen.	Inbetriebnahme ([Page] 151)
⬇	
Inbetriebnahme des Brems-Choppers (falls verwendet).	Widerstandsbremsung ([Page] 247)
⬇	
Betrieb des Frequenzumrichters: Start, Stopp, Drehzahlregelung usw.	Das jeweilige Firmware-Handbuch

Begriffe und Abkürzungen

Begriff	Beschreibung
BGDR	Gate-Treiber-Karte
CMF	Gleichtaktfilter
DDCS	Distributed drives communication system; ein Protokoll für die Kommunikation über Lichtwellenleiter
DTC	Direct torque control, direkte Drehmomentregelung, ein Motorregelungsverfahren
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FAIO-01	Analog-E/A-Erweiterungsmodul
FCAN	Optionales CANopen®-Adaptermodul
FCNA-01	Optionales ControlNet™-Adaptermodul
FDCO-01	DDCS-Kommunikationsmodul mit zwei Paar 10 Mbit/s DDCS-Kanälen
FDCO-02	DDCS-Kommunikationsmodul mit einem Paar 10 MBit/s und einem Paar 5 MBit/s DDCS-Kanälen
FDIO-01	Optionales Digital-E/A-Erweiterungsmodul
FDNA-01	Optionales DeviceNet™-Adaptermodul
FEA-03	Optionaler E/A-Erweiterungsadapter
FECA-01	Optionales EtherCAT®-Adaptermodul
FEIP-21	Optionales Ethernet-Adaptermodul für EtherNet/IP™
FEN-01	Optionales TTL-Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul
FEN-11	Optionales Absolutwertgeber-Schnittstellenmodul
FEN-21	Optionales Resolver-Schnittstellenmodul
FEN-31	Optionales HTL-Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul
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
FMBT-21	Optionales Ethernet-Adaptermodul für Modbus TCP-Protokoll
FPBA-01	Optionales PROFIBUS DP®-Adaptermodul
FPNO-21	Optionales PROFINET-Adaptermodul
FPTC-01	Optionales Thermistor-Schutzmodul
FPTC-02	Optionales ATEX-zertifiziertes Thermistor-Schutzmodul für explosionsgefährdete Bereiche
Frequenzumrichter	Frequenzumrichter für die Regelung von Drehstrommotoren
FSCA-01	Optionaler RS-485 (Modbus/RTU) Adapter
FSE-31	Optionales Drehgeber-Schnittstellenmodul für einen Sicherheits-Inkrementalgeber.
FSO-12, FSO-21	Optionale Sicherheitsfunktionsmodule
FSPS-21	Optionales Modul für Sicherheitsfunktionen
HTL	High Threshold Logic, Logikbaustein mit erhöhter Störsicherheit
IGBT	Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode
IT-Netz	Einspeisenetztyp, der keine Verbindung (mit niedriger Impedanz) zur Masse hat. Siehe IEC 60364-5.
Modul, Baugröße	Physische Größe des Frequenzumrichter- oder Leistungsmoduls
Motorseitiger Wechselrichter	Umwandlung des Stroms aus dem DC-Zwischenkreis in AC-Strom für den Motor
Netzseitiger Wechselrichter	Er wandelt Wechselspannung in Gleichspannung für den DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters um
QOIA	Adapterkarte Optische Schnittstelle
RFI	Radio-Frequency Interference (EMV-Störungen)
SAFUR	Bremswiderstandsserie

Begriff	Beschreibung
SPS	Programmable Logic Controller / Speicherprogrammierbare Steuerung
STO	Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) (IEC/EN 61800-5-2).
TN-Netz	Einspeisenetztyp mit einer direkten Verbindung zur Erde
TTL	Transistor-Transistor-Logikbaustein
ZBIB	Adapterkarte, die an die Regelungskarte in der Regelungseinheit (ZCU) angeschlossen ist.
ZCU	Regelungseinheit-Typ.

Ergänzende Dokumentation

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

ACS880-34 Handbücher

3

Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

Inhalt dieses Kapitels

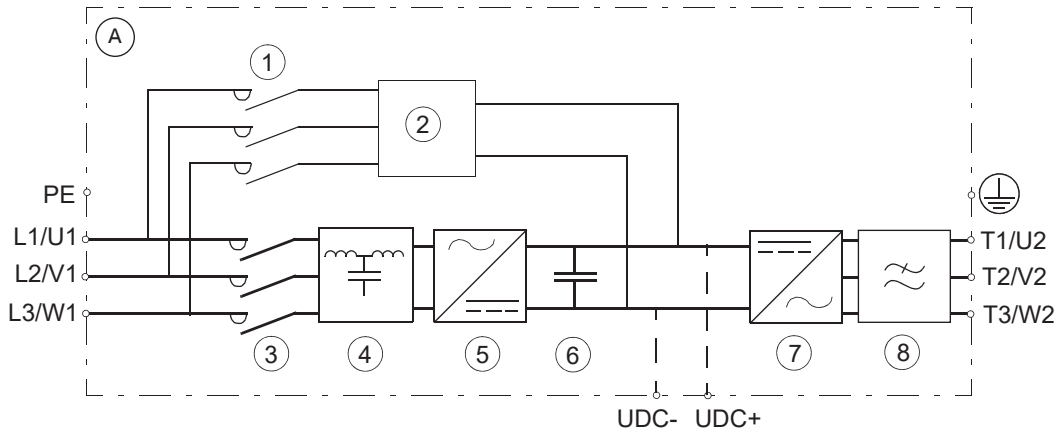
In diesem Kapitel werden das Funktionsprinzip und der Aufbau des Frequenzumrichtermoduls beschrieben.

Funktionsprinzip

Der ACS880-34 ist ein Ultra-Low Harmonic Drive-Modul zur Regelung von Asynchronmotoren, Permanentmagnetmotoren, Asynchronservomotoren und ABB Synchronreluktanzmotoren (SynRM).

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

Blockschaltbild des Hauptstromkreises des Frequenzumrichtermoduls

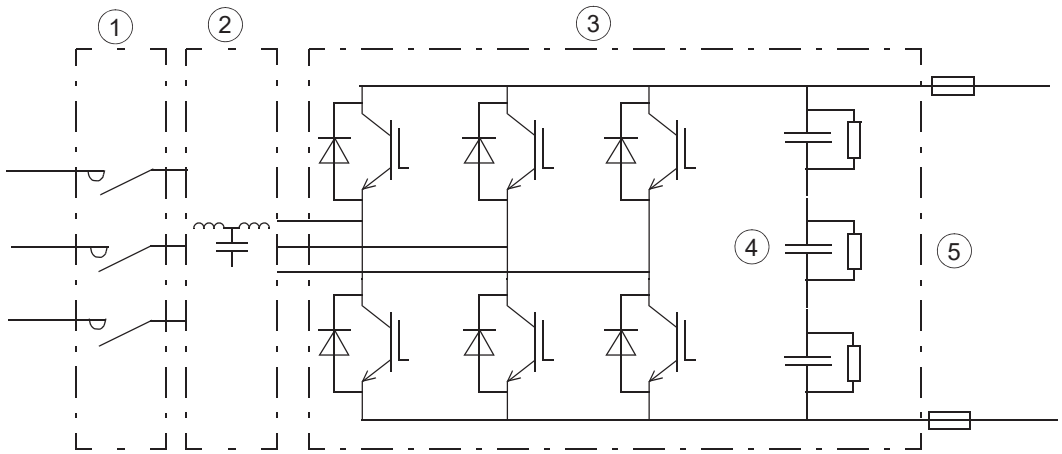


A	ACS880-34 Frequenzumrichtermodul
1	Ladeschütz
2	Ladeschaltung
3	Hauptschütz
4	LCL-Filter
5	Netzseitiger Wechselrichter
6	DC-Zwischenkreis zwischen dem netzseitigen und dem motorseitigen Wechselrichter..
7	Motorseitiger Wechselrichter
8	Gleichtaktfilter (+E208)

Netzseitiger Wechselrichter

Der Netzwechselrichter erzeugt aus der dreiphasigen Wechselspannung die Gleichspannung für den DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters.

Nachfolgend ist ein vereinfachtes Hauptstromkreis-Schaltbild des netzseitigen Wechselrichters dargestellt.



1	LCL-Filterschütz
2	LCL-Filter
3	Netzseitiger Wechselrichter
4	DC-Kondensatoren
5	DC-Zwischenkreis

Wellenform der AC-Spannung und des Stroms

Der AC-Strom ist sinusförmig mit Leistungsfaktor Eins. Der LCL-Filter unterdrückt die Verzerrung der Wechselspannung und die Stromoberschwingungen. Die hohe AC-Induktivität glättet die durch das hochfrequente Schalten des Umrichters verzerrte Wellenform der Netzspannung. Die kapazitive Komponente des Filters filtert effektiv die hochfrequenten (über 1 kHz) Oberschwingungen.

Laden der Kondensatoren

Das Laden ist erforderlich, um die Zwischenkreiskondensatoren reibungslos aufzuladen. Entladene Kondensatoren können nicht an die volle Versorgungsspannung angeschlossen werden. Die Spannung muss schrittweise erhöht werden, bis die Kondensatoren aufgeladen und für den normalen Gebrauch bereit sind. Der Frequenzumrichter verfügt über eine Widerstandsladeschaltung, die aus Sicherungen, Schütz und Ladewiderständen besteht. Die Ladeschaltung ist nach dem Einschalten in Betrieb, bis die DC-Spannung auf ein vordefiniertes Niveau angestiegen ist.

Motorseitiger Wechselrichter

Der motorseitige Wechselrichter wandelt die Gleichspannung wieder in Wechselspannung um, die den Motor speist. Er ist auch in der Lage, die Bremsenergie von einem drehenden Motor in den DC-Zwischenkreis zurückzuspeisen. Der motorseitige Wechselrichter wird von einer ZCU Regelungseinheit (externe Regelungseinheit) geregelt. Diese wird in diesem Handbuch als Frequenzumrichter-Regelungseinheit oder Regelungseinheit bezeichnet.

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

Über die DC-Klemmen kann ein externer Brems-Chopper an den Frequenzumrichter angeschlossen werden. Siehe Kapitel Widerstandsbremsung ([Page] 247).



WARNUNG!
Der DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters darf nicht an ein gemeinsames DC-System angeschlossen werden. Der Frequenzumrichter würde dann beschädigt.

Aufbau

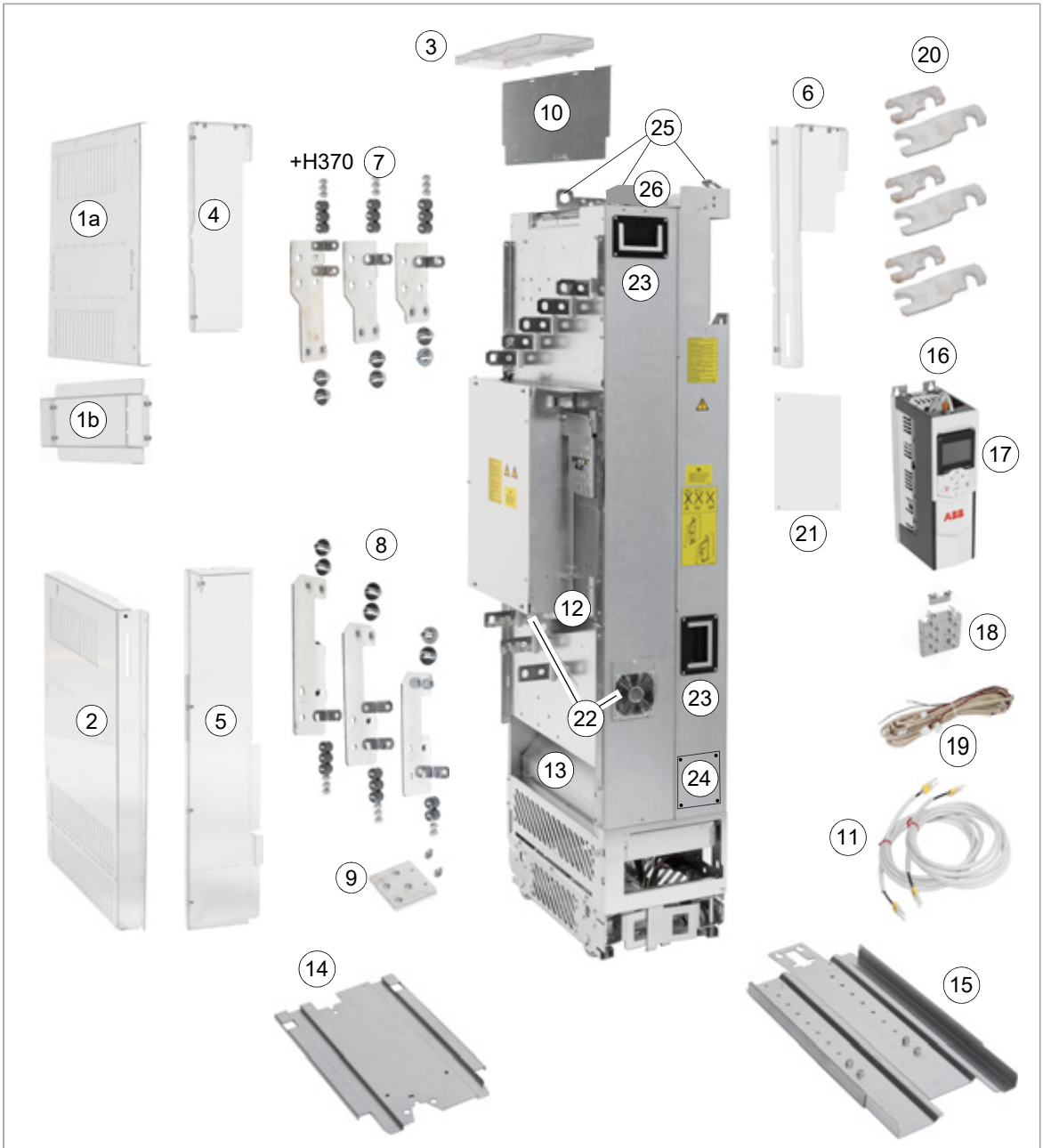
Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls



A	Frequenzumrichtermodul. Enthält den netzseitigen und den motorseitigen Wechselrichter.	4	Untere Frontabdeckung
B	LCL-Filtermodul	5	Lüfterkassette
C	An das Frequenzumrichtermodul angeschlossenes LCL-Filtermodul	6	Stützen
1	Durchsichtige Kunststoffabdeckungen	7	Sockel
2	Elektronikgehäuse	8	Stromschienen zum Anschluss des LCL-Filtermoduls an das Frequenzumrichtermodul.
3	Obere Frontabdeckung	9	Abdeckung über den Stromschienenanschlüssen

Beschreibung und Abbildungen der externen Regelungseinheit und des Umrichtermoduls siehe nächste Seite. LCL-Filtermodul siehe Abschnitt LCL-Filtermodul ([Page] 37).

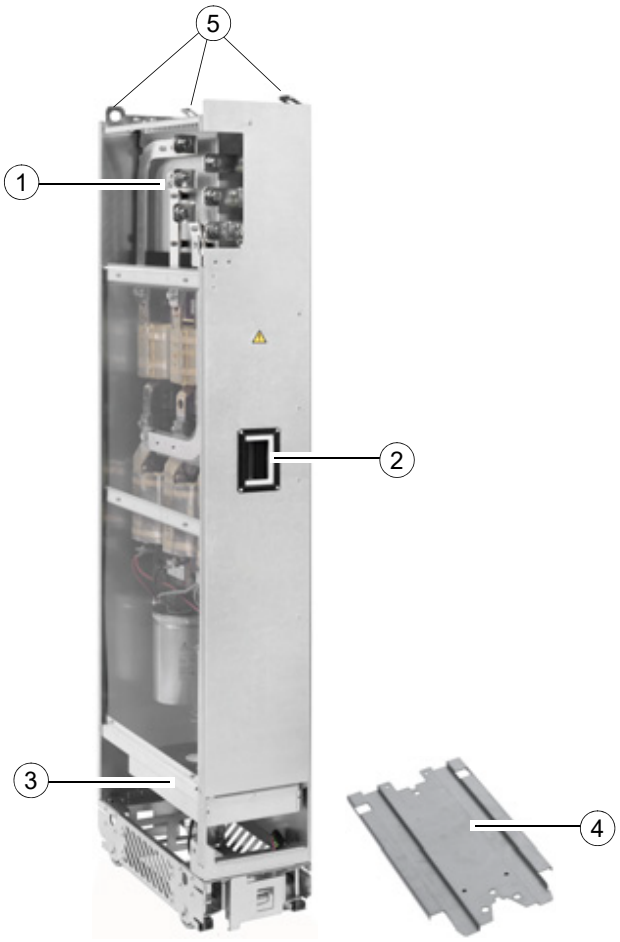
Frequenzumrichtermodul



1	Transparente Kunststoffabdeckung, die über den Eingangskabeln (1a) des Frequenzumrichtermoduls anzubringen ist. Abdeckung für die seitliche Verkabelung (1b).	14	Sockelführungsblech für das Frequenzumrichtermodul
2	Durchsichtige Kunststoffabdeckung, die über den Motorkabeln des Frequenzumrichtermoduls anzubringen ist.	15	Teleskop-(De)montagerampe
3	Durchsichtige Kunststoffabdeckung, die auf der Oberseite des Frequenzumrichtermoduls (Kabeleinführung von oben) anzubringen ist.	16	Externe Regelungseinheit
4	Durchsichtige Kunststoffabdeckung oben hinten	17	Bedienpanel
5	Durchsichtige Kunststoffabdeckung unten	18	Steuerkabel-Anschlussblech

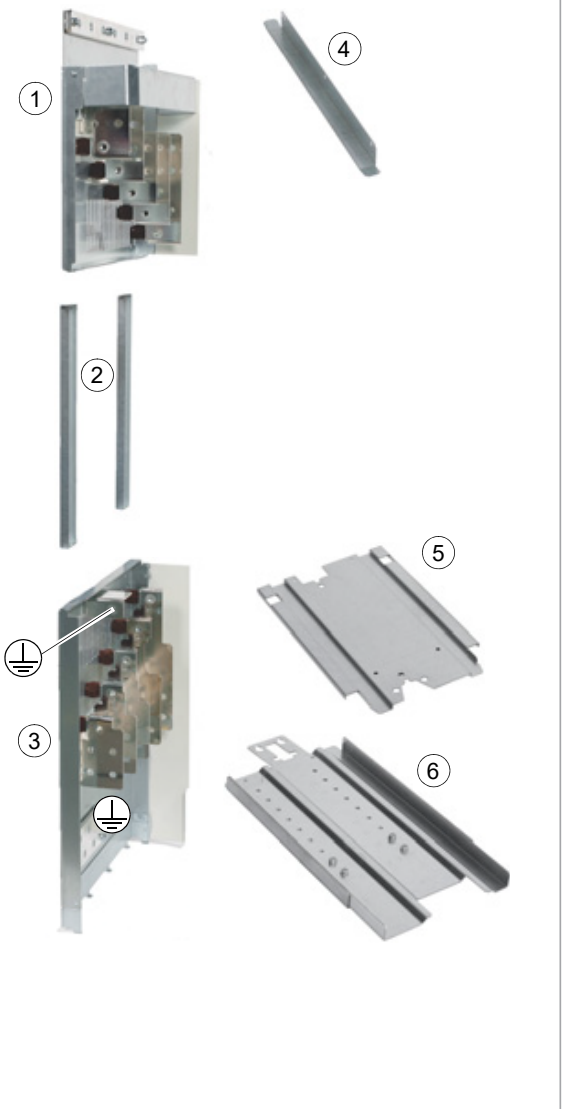
6	Durchsichtige Kunststoffabdeckung vorn	19	Kabel für den Anschluss der Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul (ZBIB - INU STO und 24 V DC)
7	Eingangskabel-Anschlüsse (Option +H370)	20	Stromschienen zum elektrischen Anschluss des Frequenzumrichtermoduls an den LCL-Filter
8	Abgangskabelanschlüsse	21	Abdeckung für den Stromschienenanschluss
9	Erdungsklemme für die Abgangskabelschirme	22	Zusatzlüfter
10	Metallabdeckung. Bei Option +H370 verfügt die Abdeckung über eine Erdungsschiene.	23	Griff
11	LWL-Kabel zum Anschluss der Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul (INU ZBIB - QOIA)	24	Abdeckung. Nach Abnahme können Sie das Frequenzumrichtermodul an das LCL-Filtermodul anschließen.
12	PE-Anschluss (Erdung)	25	Hebeösen
13	Hauptlüfter	26	Anschluss für Ladekreis-Schalter oder Schütz

LCL-Filtermodul



1	Stromschienen zum elektrischen Anschluss des LCL-Filtermoduls an das Frequenzumrichtermodul.	4	Sockelführungsblech für das LCL-Filtermodul
2	Griff	5	Hebeösen
3	Hauptlüfter	-	-

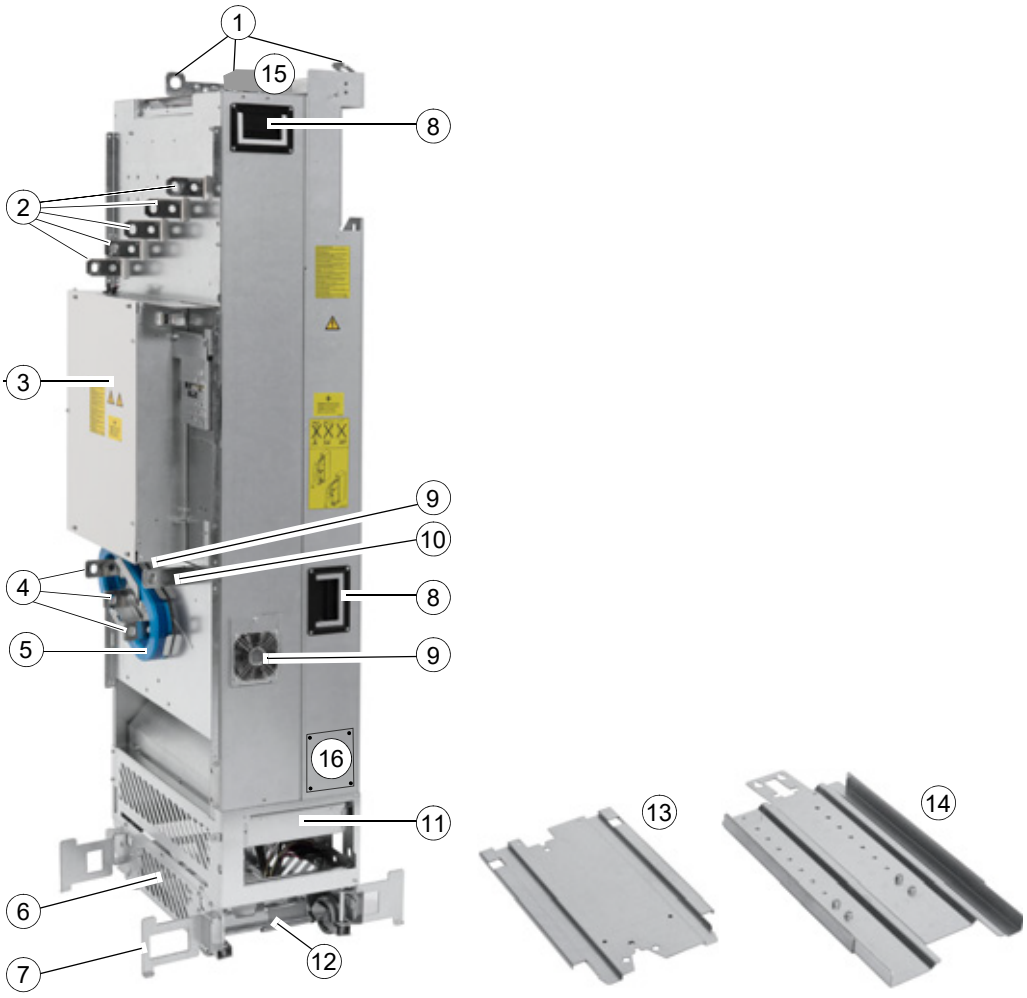
Frequenzumrichtermodul mit kompletten Kabelanschlussblechen (Option +H381)





Zubehör		Montiertes Frequenzumrichtermodul	
1	Eingangskabel-Anschlussblech	8	Am Frequenzumrichterschrank zu befestigendes Eingangskabel-Anschlussblech
2	Seitenführungen	9	Am Frequenzumrichterschrank zu befestigendes Motorkabel-Anschlussblech
3	Motorkabel-Anschlussblech	10	Frontabdeckung
4	Oberes Führungsblech	11	Griff
5	Sockelführungsblech	12	Hebeösen
6	Teleskoprampe zum Herausziehen und Hineinschieben	13	Hilfslüfter, ein weiterer Hilfslüfter befindet sich unter dem Elektronikkartenfach
7	Gummitülle	-	-

Frequenzumrichtermodul ohne große Abgangskabel-Anschlussfahnen (Option +0H371) und IP20 Abdeckungen (Option +0B051), mit Gleichtaktfilter (+E208)



1	Hebeösen	9	Zusatzlüfter
2	Eingangskabel-Anschlussschienen (L1/U1, L2/V1, L3/W1) und DC+ und DC-Stromschienen (UDC+, UDC-)	10	PE-Schiene
3	Elektronikgehäuse	11	Hauptlüfter
4	Ausgangskabelanschlüsse (T1/U2, T2/V2, T3/W2)	12	Untere Befestigungsschrauben
5	Gleichtaktfilter (Option +E208)	13	Sockelführungsblech
6	Sockel	14	Teleskoprampe zum Herausziehen und Hineinschieben
7	Ausstellbare Stützen	15	Anschluss für Ladekreis-Schalter oder Schütz
8	Griff zum Herausziehen des Umrichtermoduls	16	Abdeckung. Nach Abnahme können Sie das Frequenzumrichtermodul an das LCL-Filtermodul anschließen.

Hinweis: Auf diesem Foto sind die Frontabdeckungen entfernt, siehe Nummer 3 und 4 in Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls..

Bedienpanel

Bei der Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls befindet sich das Bedienpanel in der Bedienpanelhalterung der externen Regelungseinheit.

Durch eine Bedienpanelverbindung können mit einem Bedienpanel mehrere Frequenzumrichter gesteuert werden; siehe Abschnitt .Bedienpanelbus (Steuerung mehrerer Wechselrichtereinheiten mit einem Bedienpanel) ([Page] 109).

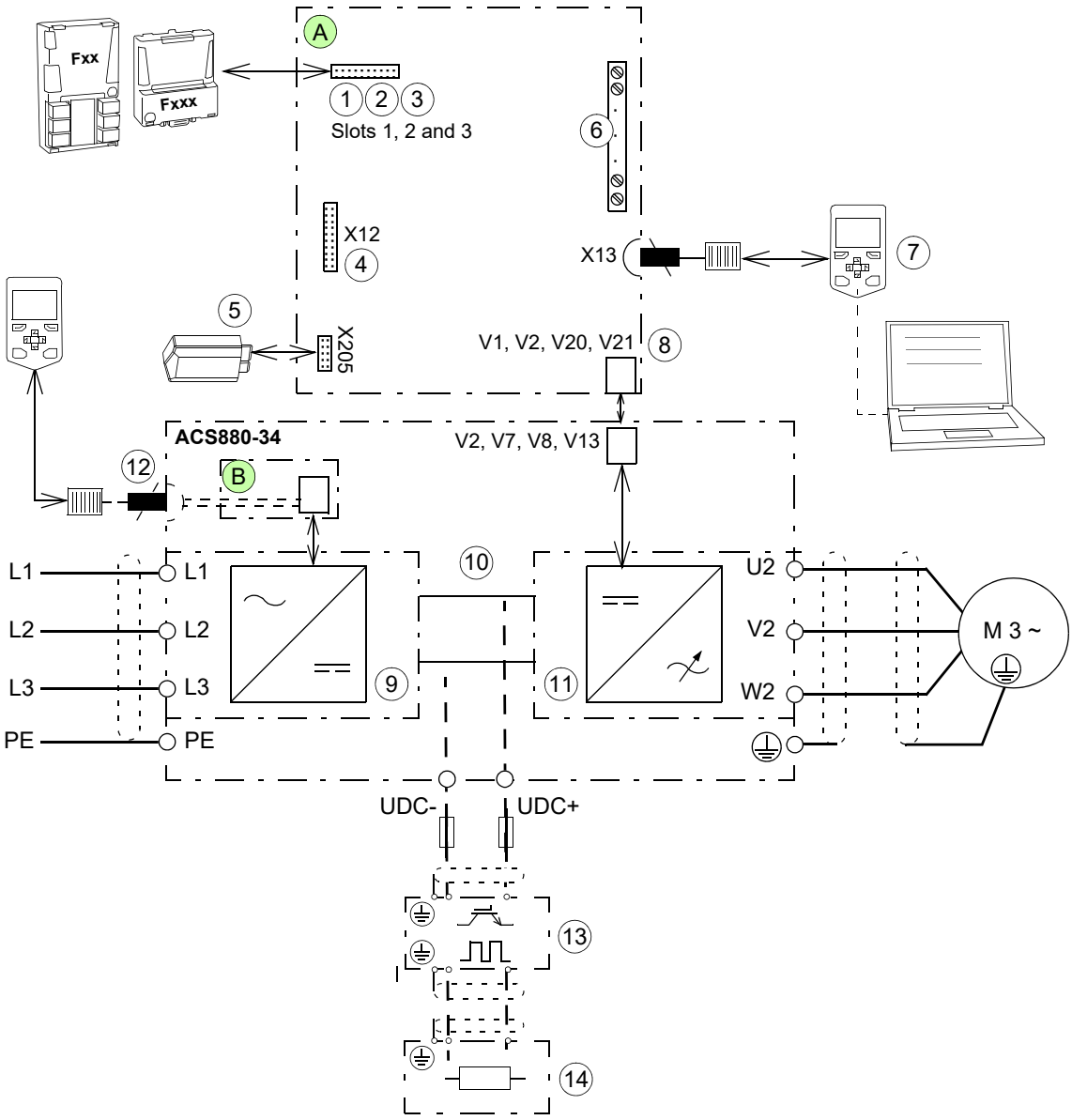
Verwendung des Bedienpanels siehe das Firmware-Handbuch oder das ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user’ s manual (3AUA0000085685 [Englisch]).



1	ACS-AP-I Komfort-Bedienpanel (Option +J425)
2	ACS-AP-W Komfort-Bedienpanel mit Bluetooth

Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse

In der Abbildung sind die Leistungsanschlüsse und Steuerungsschnittstellen des Frequenzumrichtermoduls dargestellt.

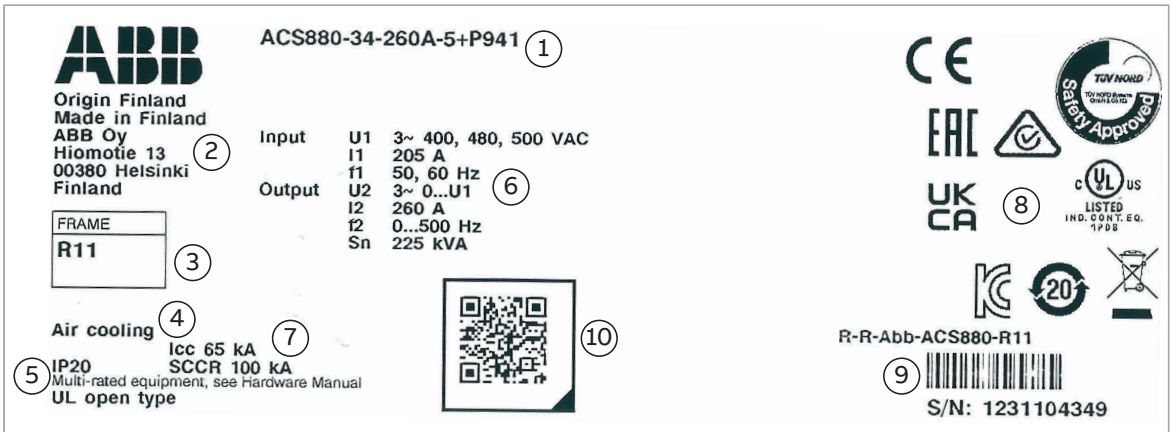


A	Externe Regelungseinheit (Regelungseinheit des motorseitigen Wechselrichters)
B	Netzseitige Regelungseinheit
1 2 3	Analog- und Digital-E/A-Erweiterungsmodule, Drehgeber-Schnittstellenmodule sowie Feldbus-Kommunikationsmodule können in die Steckplätze 1, 2 und 3 gesteckt werden. Siehe Typenschlüssel ([Page] 42).
4	Anschluss für das Sicherheitsfunktionsmodul FSOxx (X12). Das Modul kann auf oder über der Regelungseinheit installiert werden, siehe Installation des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO-xx ([Page] 115).
5	Memory Unit (siehe Abschnitt Memory Unit)
6	E/A-Klemmenblöcke. Siehe Kapitel Externe Regelungseinheit ([Page] 119).
7	Bedienpanel (siehe Abschnitt Bedienpanel)

8	LWL-Verbindung zum motorseitigen Umrichter. In ähnlicher Weise wird der netzseitige Umrichter mit LWL-Kabeln an die Regelungseinheit des netzseitigen Umrichters angeschlossen.
9	Netzseitiger Wechselrichter
10	DC-Zwischenkreis
11	Motorseitiger Wechselrichter
12	Buchse für die externe, netzseitige Regelungseinheit (für den Normalbetrieb des Frequenzumrichters nicht benötigt)
13	Brems-Chopper (optional, siehe Widerstandsbremsung ([Page] 247))
14	Bremswiderstände (optional, siehe Kapitel Widerstandsbremsung ([Page] 247))

Typenschild

Das Typenschild enthält die Nenndaten, die Kennzeichnungen, eine Typenbezeichnung und eine Seriennummer, die eine eindeutige Identifizierung jedes Frequenzumrichtermoduls ermöglicht. Das Typenschild befindet sich auf der Frontabdeckung. Ein Beispiel für ein Typenschild ist nachfolgend abgebildet.



1	Typenbezeichnung, siehe Abschnitt Typenschlüssel.
2	Name und Adresse des Herstellers
3	Baugröße
4	Kühlverfahren
5	Schutzart
6	Nenndaten siehe Abschnitt Elektrische Nenndaten ([Page] 179).
7	Prospektiver Nennkurzschlussstrom, siehe Abschnitt Spezifikation des elektrischen Netzes ([Page] 199).
8	Gültige Kennzeichnungen
9	Seriennummer. Die erste Ziffer der Seriennummer gibt das Herstellungswerk an. Die nächsten vier Ziffern geben das Jahr und die Woche der Herstellung der Einheit an. Die letzten Ziffern vervollständigen die Seriennummer, so dass es keine zwei Geräte mit der gleichen Nummer gibt.
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	
-34	Standardausführung: Low-Harmonic Single Drive-Modul für den Schrankeinbau, IP20 (UL-Typ offen), Buchbauweise mit Sockel, externe Regelungseinheit, Komfort-Bedienpanel ACS-AP-W mit Bluetooth-Schnittstelle und Bedienpanelhalterung, eingebauter LCL-Filter, große Abgangskabel-Anschlussfahnen, ohne EMV-Filter, DC-Anschlussschienen, transparente Kunststoffabdeckungen für Eingangs- und Motorkabelanschlüsse, ACS880 Haupt-Regelungsprogramm, Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment", Elektronikkarten mit Schutzlack, gedruckte, mehrsprachige Kurzanleitungen für Installation und Inbetriebnahme. Optionen siehe Abschnitt Optionscodes ([Page] 43).
Größe	
-xxxxA	Siehe Nenndatentabelle.
Spannungsbereich	
-3	380…415 V AC
-5	380…500 V AC
-7	525…690 V AC

Optionscodes

Code	Beschreibung
0B051	Keine IP20 Abdeckungen für den Verkabelungsbereich (nicht zusammen mit Option +H381 verwendbar)
C132	Marine-Typzulassung
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.
E200	EMV-Filter für Zweite Umgebung TN-Netz (geerdet), 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. Erfordert Option +E208. Nur für die Typen ACS880-34-xxxx-3 und -5 verfügbar.
E208	Gleichtaktfilter ACS880-34-xxxx-3 und -5 Frequenzumrichtermodule: Option +E202 und Option +E208 müssen bestellt werden, damit ein Gleichtaktfilter installiert wird. ACS880-34-xxxx-7 Frequenzumrichtermodule: Serienmäßig enthalten. +E208 nicht auf dem Typenschild angegeben.
0H371	Keine großen Anschlussfahnen für die Abgangskabel
H370	Anschlussfahnen für Netzkabeleingang

Code	Beschreibung
H381	Am Schaltschrank zu befestigende vollständige Leistungskabel-Anschlussbleche. Das Frequenzumrichtermodul kann aus dem Schaltschrank herausgezogen werden, ohne die Leistungskabel abklemmen zu müssen. Schutzart IP20. Nicht mit den Optionen +0B051 und +H370 verwendbar.
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
L515	FEA-03 E/A-Erweiterungsadapter
L516	FEN-21 Resolver-Schnittstellenmodul
L517	FEN-01 TTL Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul
L518	FEN-11 TTL-Absolutwertgeber-Schnittstellenmodul
L521	FSE-31 Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul
L525	CAIO-01 Analog-E/A-Erweiterungsmodul
L526	FDIO-01 Digital-E/A-Erweiterungsmodul
L536	FPTC-01 Thermistor-Schutzmodul
L537	FPTC-02 ATEX-zertifiziertes Thermistor-Schutzmodul
N5000	Wicklermaschinen-Regelungsprogramm
N5050	Kran-Regelungsprogramm
N5100	Winden-Regelungsprogramm
N5150	Zentrifugen-Regelungsprogramm
N5200	PCP-Regelungsprogramm (Exzenterschneckenpumpe)
N5250	Kolbenpumpen-Regelungsprogramm
N5350	Kühlturm-Regelungsprogramm
N5450	Übergeordnetes Regelungsprogramm
N5500	Programm zur Spinn- und Verfahrregelung
N5600	ESP-Regelungsprogramm (elektrische Tauchpumpe)

Code	Beschreibung
N5650	Kran-Regelungsprogramm
N8010	Frequenzumrichter-Applikationsprogrammierung
0P919	Keine (De)montagerampe
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)
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)]
R713	Gedruckte Handbücher auf Polnisch[1)]
R714	Gedruckte Handbücher auf Türkisch[1)]

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

4

Anleitung zur Planung der mechanischen Installation

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Planung der Frequenzumrichterschränke und die Installation des Frequenzumrichtermoduls in einen kundenspezifischen Schaltschrank. Das Kapitel enthält Beispiele für den Aufbau des Schaltschranks und gibt die für die Kühlung des Moduls erforderlichen Abstände an. Diese antriebsspezifischen Richtlinien sind für einen sicheren und störungsfreien Betrieb des Frequenzumrichters wesentlich.

Planungsanweisungen für Standardschränke

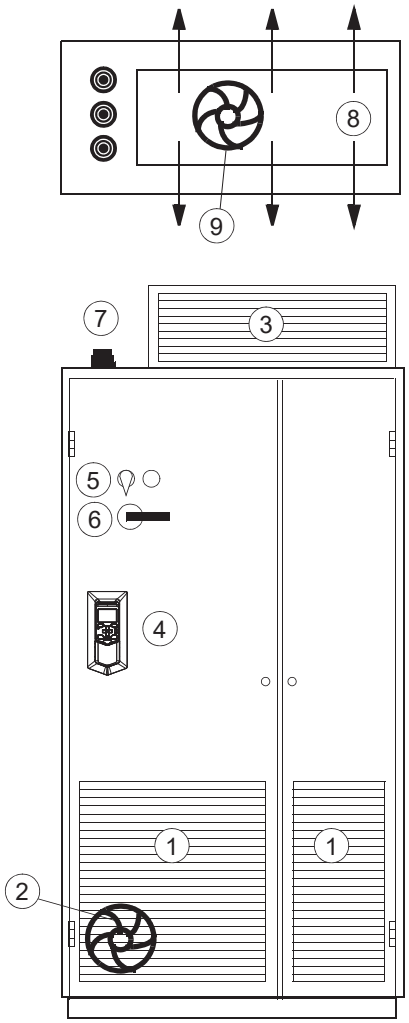
Siehe Drive modules cabinet design and construction instructions (3AUA0000107668 [Englisch]).

Einbaupositionen des Frequenzumrichtermoduls.

Das Frequenzumrichtermodul muss senkrecht in Buchbauform im Schaltschrank montiert werden.

Aufbaubeispiele, Tür geschlossen

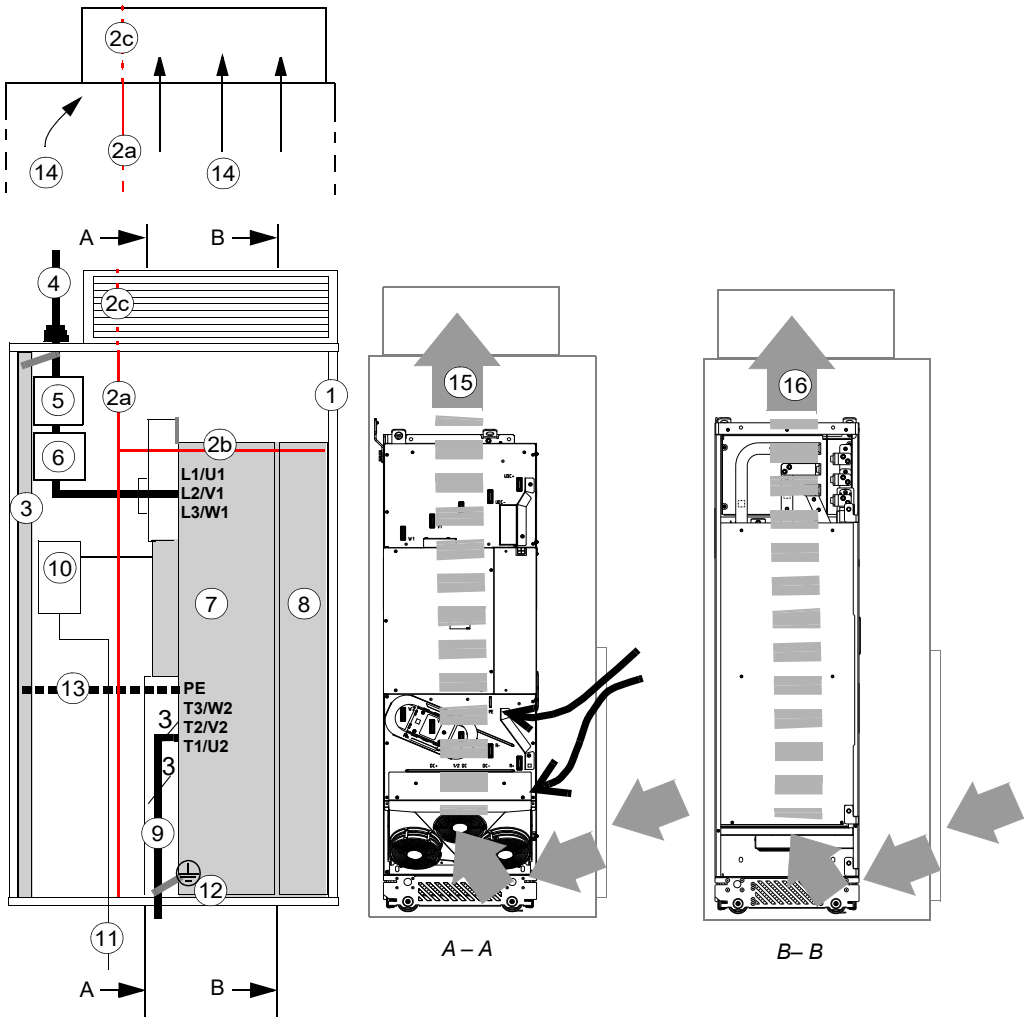
Diese Abbildung zeigt ein Aufbaubeispiel mit Eingangskabeldurchführung von oben und Motorkabeldurchführung von unten.



1	Luftansauggitter des Frequenzumrichtermoduls	6	Betätigungsgriff des Trenners
2	Wenn ein zusätzliches Luftschottblech am Schrankdach montiert wird, ist kein Zusatzlüfter erforderlich (siehe folgende Beispiele).	7	Gummi-Einführungsdichtungen für die Schutzart des Schrankes
3	Kühlluftauslass für das Frequenzumrichtermodul, das LCL-Filtermodul und andere Geräte am Schaltschrankdach. Ein Abluftlüfter ist erforderlich.	8	Kühlluftauslass auf der Schrankoberseite, von oben gesehen
4	Frequenzumrichter-Bedienpanel mit Türmontagesatz DPMP-01 (Option +J410). Das Bedienpanel ist im Schaltschrank an die Regelungseinheit des Frequenzumrichtermoduls angeschlossen.	9	Der für den IP20, IP42 oder IP54 Luftauslass-Bausatz erforderliche Lüfter kann separat bestellt werden. Siehe Lüfter ([Page] 177).
5	Schütz-Steuerschalter und Notstopp-Schalter (im Schaltschrank an den Steuerschaltkreis des Schützes angeschlossen)	-	

Hinweis: Die Größe des Lufteinlass- und Auslassgitters ist für eine ausreichende Kühlung des Frequenzumrichtermoduls entscheidend. Verluste und Kühldaten siehe technische Daten.

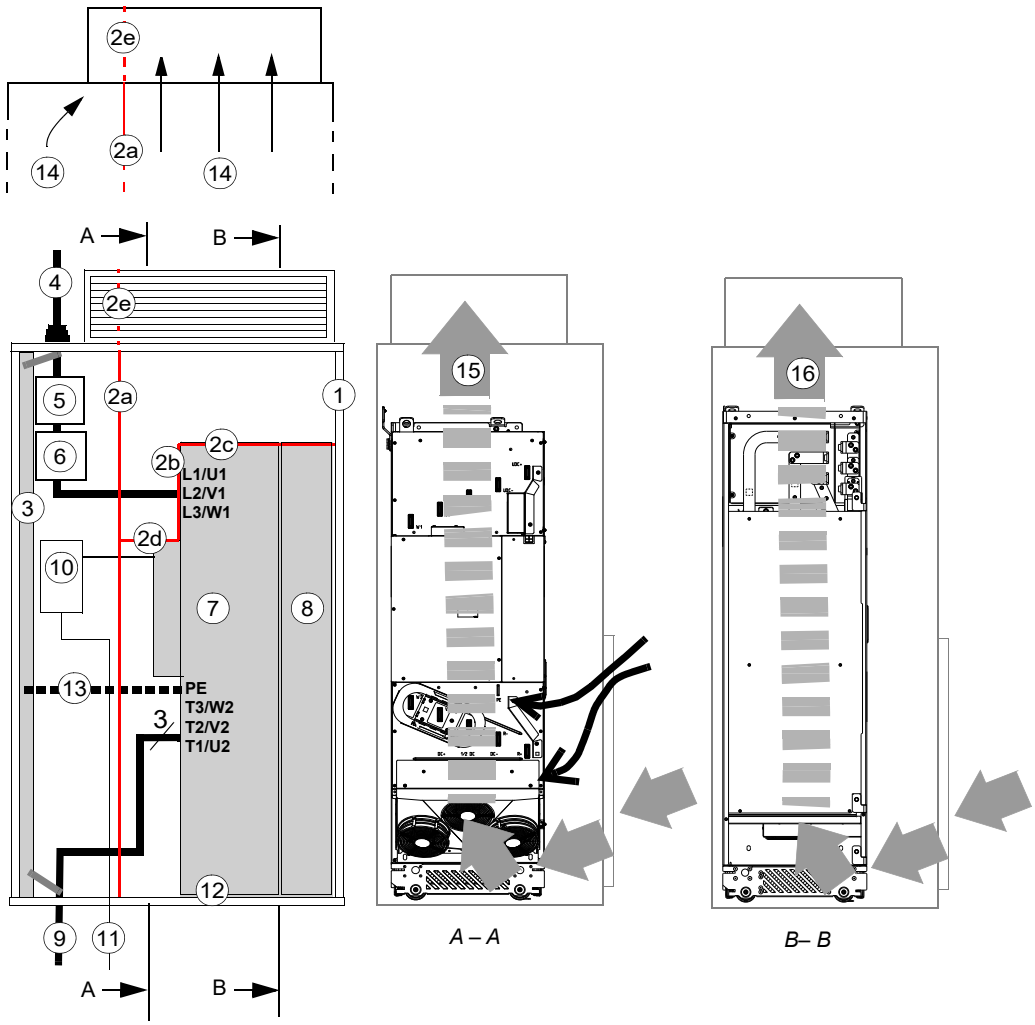
Aufbaubeispiel, Tür geöffnet (Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls)



1	Rahmenprofil-Konstruktion des Schaltschranks	8	LCL-Filtermodul
2a	Senkrechte (2a) und waagerechte (2b) Luftschottbleche trennen die kalten und warmen Bereiche (passgenaue Durchführungen). Siehe Abschnitt Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern ([Page] 52).	9	Motorkabel mit Schutzleiter des Frequenzumrichtermoduls
2b		10	Regelungseinheit des Frequenzumrichtermoduls.
2c	Optionales Luftschottblech, das benötigt wird, wenn im unteren Abschnitt der Schranktür kein Lüfter eingebaut ist. Siehe Abschnitt Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern ([Page] 52).	11	Externe Steuerkabel
3	Schrank-Erdungsschiene (PE)	12	Erdungsschrauben
4	Einspeisekabel mit Schutzleiter (PE) des Frequenzumrichters	13	Alternative zu Erdungsschrauben (12)
5	Trennschalter und Sicherungen	14	Luftstrom zum Schrankdach
6	Schütz	15	Luftstrom durch das Frequenzumrichtermodul
7	Frequenzumrichtermodul	16	Luftstrom durch den LCL-Filter

Aufbaubeispiel, Tür geöffnet (Option +B051)

Diese Abbildung zeigt ein Aufbaubeispiel für Frequenzumrichtermodule ohne IP20-Abdeckungen (Option +0B051) oder ohne Kabelanschlussbleche (Option +H381 nicht enthalten).

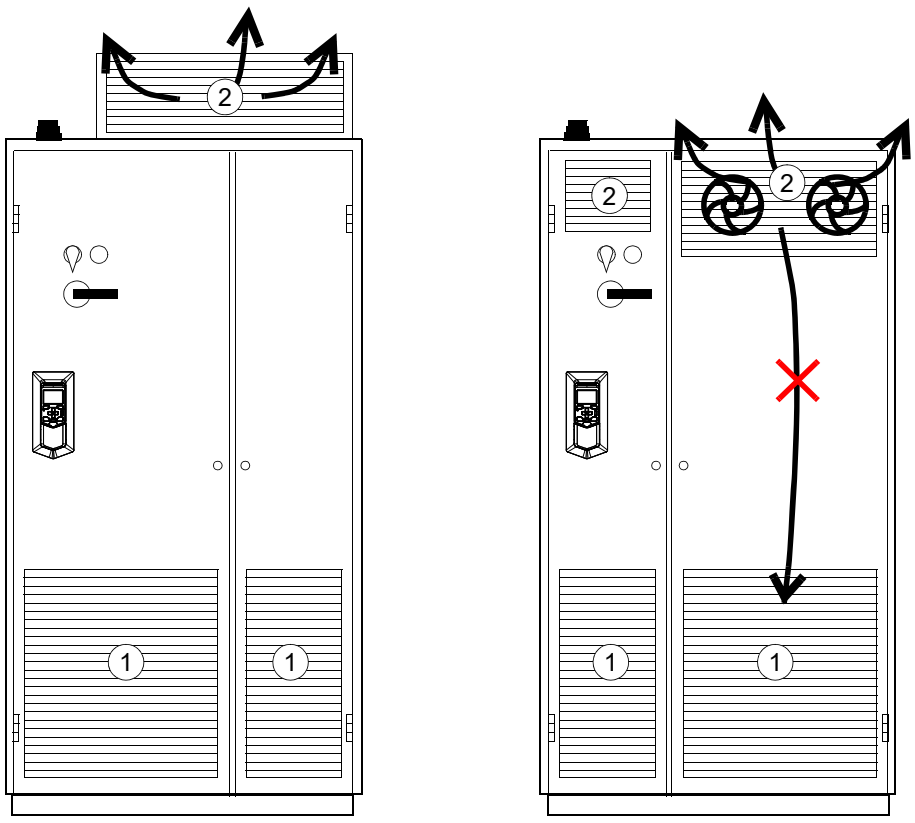


1	Rahmenprofil-Konstruktion des Schaltschranks	9	Motorkabel mit Schutzleiter des Frequenzumrichtermoduls
2	Senkrechte (2a, 2b) und waagerechte (2c, 2d) Luftschottbleche trennen die kalten und warmen Bereiche (passgenaue Durchführungen). Siehe Abschnitt Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern ([Page] 52).	10	Regelungseinheit des Frequenzumrichtermoduls.
2e	Optionales Luftschottblech, das benötigt wird, wenn im unteren Abschnitt der Schranktür kein Lüfter eingebaut ist. Siehe Abschnitt Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern ([Page] 52).	11	Externe Steuerkabel
3	Schrank-Erdungsschiene (PE)	12	Erdungsschrauben
4	Einspeisekabel mit Schutzleiter (PE) des Frequenzumrichters	13	Alternative zu Erdungsschrauben (12)
5	Trennschalter und Sicherungen	14	Luftstrom zum Schrankdach
6	Schütz	15	Luftstrom durch das Frequenzumrichtermodul

7	Frequenzumrichtermodul	16	Luftstrom durch den LCL-Filter
8	LCL-Filtermodul	-	-
Hinweis: Die Schirme von Leistungskabeln können auch über die Erdungsanschlüsse des Frequenzumrichtermoduls geerdet werden.			
Hinweis: Siehe auch Abschnitt Erforderlicher Freiraum ([Page] 54).			

Lösungen für die Kühlung

In der folgenden Zeichnung sind typische Lösungen zur Schrankkühlung dargestellt. Der Lufteinlass befindet sich unten im Schrank, während sich der Auslass auf dem Dach oder im oberen Teil der Tür befindet. Verwenden Sie zusätzliche Abluftlüfter, wenn sich der Luftauslass in der Schranktür befindet. Angaben zum erforderlichen Kühlluftstrom finden Sie in den technischen Daten.

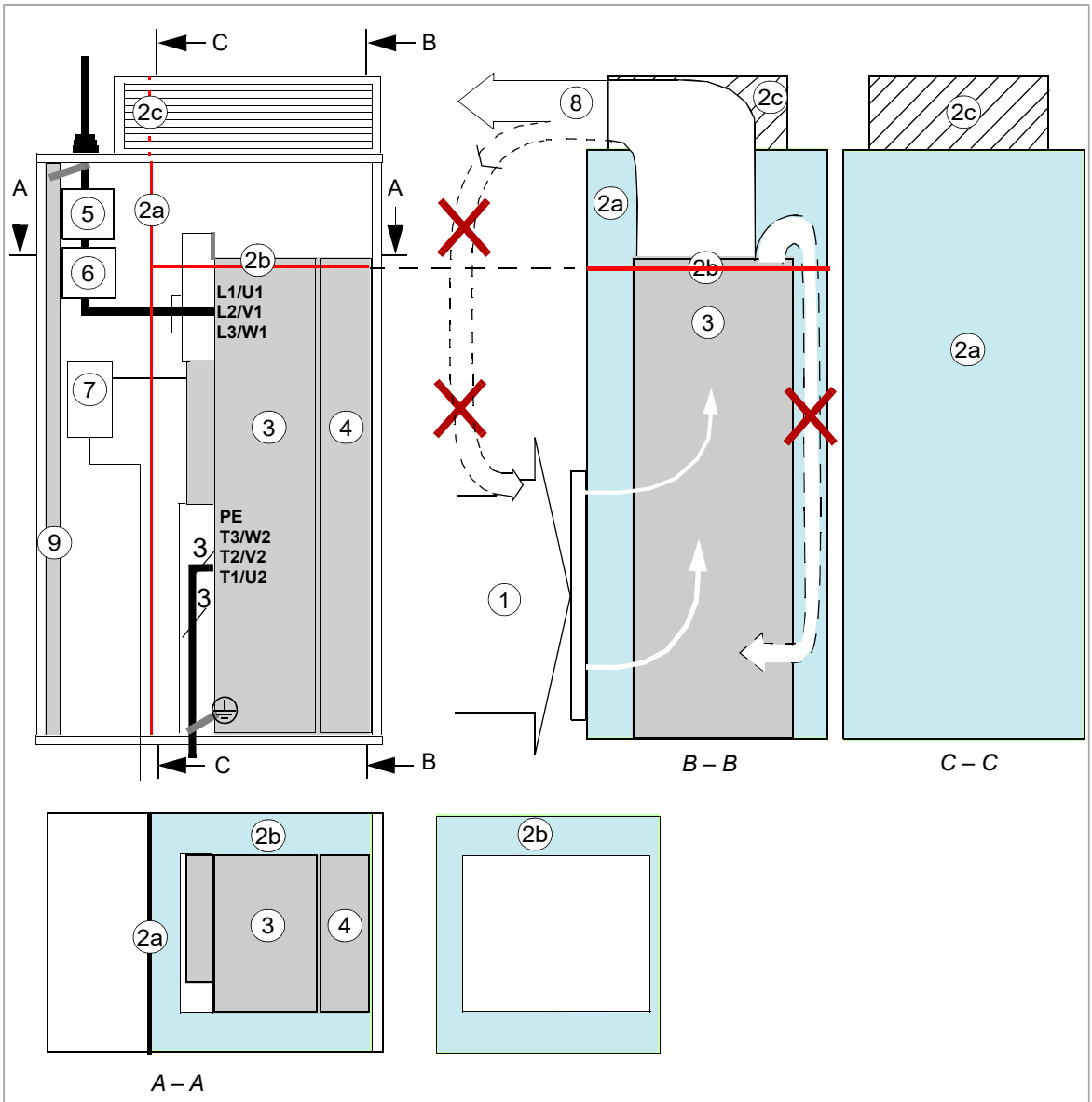


1	Lufteinlass
2	Luftauslass

Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern

Buchbauweise (Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls)

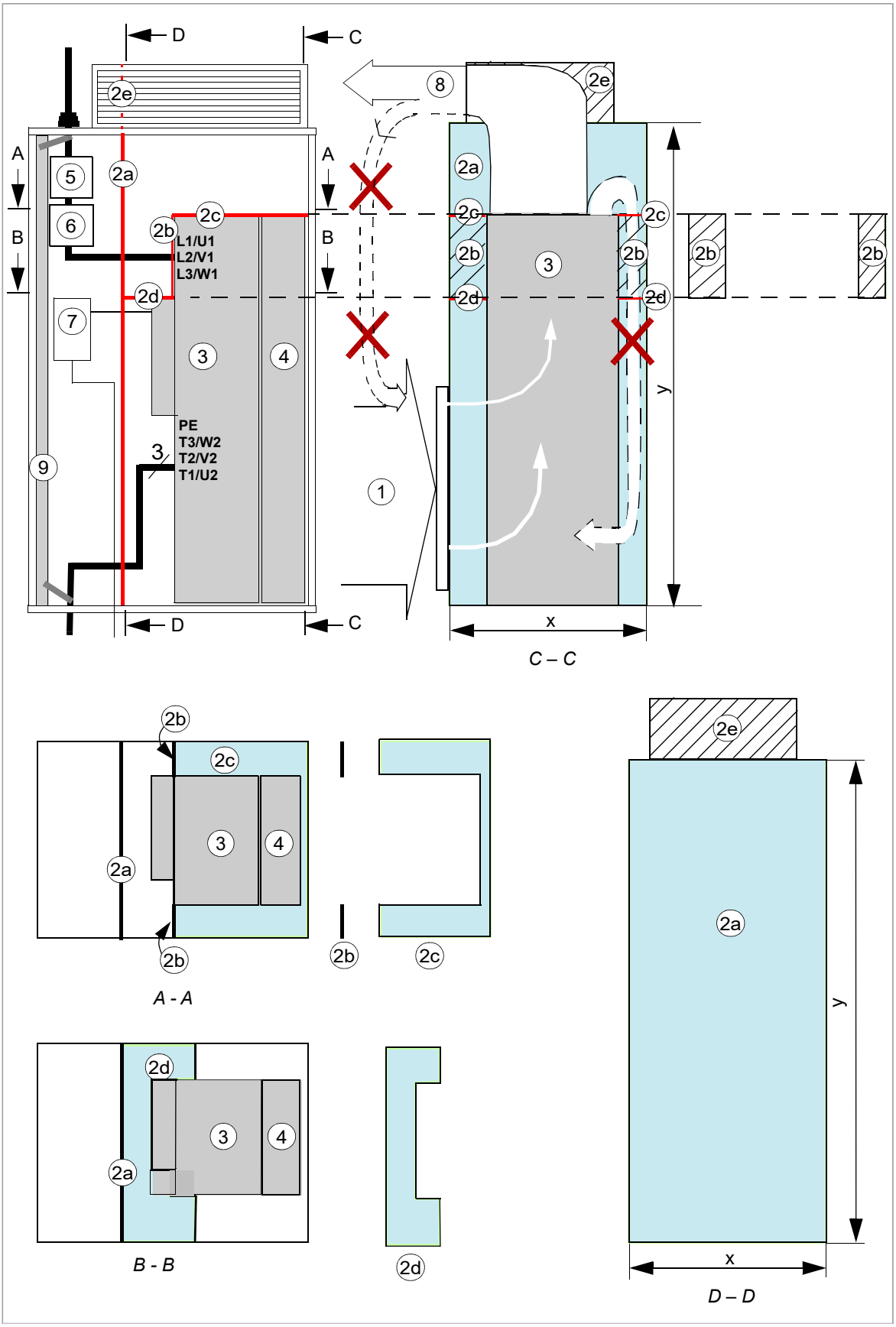
Diese Abbildung zeigt die Lage des Luftschottblechs in einem Beispiel-Schaltschrank. Die Abmessungen für das Luftschottblech finden Sie in den Maßzeichnungen.



1	Luftstrom zu den Frequenzumrichtermodulen, max. 40 °C (104 °F)	5	Trennschalter und Sicherungen
2a	Senkrechte Luftschottbleche trennen die kalten und warmen Bereiche im Schaltschrank	6	Schütz
2b	Waagerechtes Luftschottblech	7	Regelungseinheit des Antriebs
2c	Optionales Luftschottblech, das benötigt wird, wenn im unteren Teil der Schranktür kein Lüfter eingebaut ist	8	Abluft
3	Frequenzumrichtermodul	9	Schrank-Erdungsschiene (PE)
4	LCL-Filtermodul	-	-

Buchbauweise (Option +0B051)

Diese Abbildung zeigt die Lage des Luftschottblechs in einem Beispiel-Schaltschrank. Beschreibung siehe nächste Seite.



1	Luftstrom zu den Frequenzumrichtermodulen, max. 40 °C (104 °F)	4	LCL-Filtermodul
2a	Senkrechte Luftschottbleche trennen die kalten und warmen Bereiche im Schaltschrank	5	Trennschalter und Sicherungen
2b	Senkrechtes Luftschottblech	6	Schütz
2c	Oberes waagerechtes Luftschottblech	7	Regelungseinheit des Antriebs
2d	Unteres waagerechtes Luftschottblech	8	Abluft
2e	Optionales Luftschottblech, das benötigt wird, wenn im unteren Teil der Schranktür kein Lüfter eingebaut ist	9	Schrank-Erdungsschiene (PE)
3	Frequenzumrichtermodul	-	-

Buchbauweise (Option +H381)

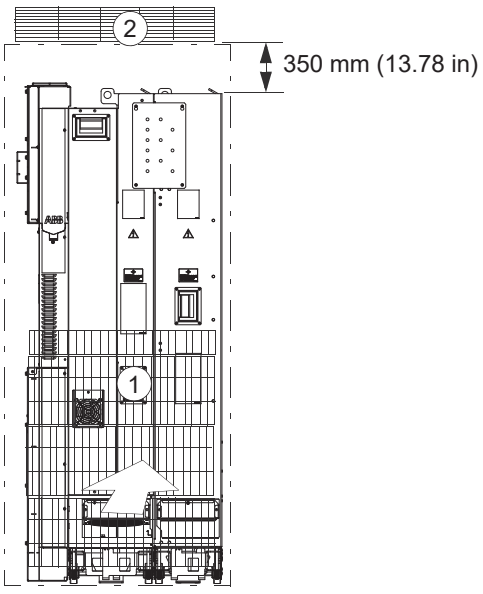
Siehe Installationsbeispiel mit vollständigen Kabelanschlussblechen (Option +H381) ([Page] 137).

Erforderlicher Freiraum

Um das Frequenzumrichtermodul herum ist ausreichend freier Raum erforderlich, um sicherzustellen, dass ausreichend Kühlluft durch das Modul strömt und das Modul einwandfrei gekühlt wird.

Montageabstände über dem Frequenzumrichtermodul

Die erforderlichen freien Abstände oberhalb des Frequenzumrichtermoduls sind im Folgenden angegeben.



1	Lufteinlass
2	Luftauslass

Erforderlicher Freiraum um das Frequenzumrichtermodul herum

Zwischen dem Frequenzumrichtermodul und der Schaltschranktür bzw. zwischen dem Frequenzumrichtermodul und der Schrank-Montageplatte/Rückwand ist ein Abstand von jeweils 10 mm (0,39 in) erforderlich. Auf der linken und rechten Seite des Moduls ist kein freier Raum für die Kühlung erforderlich.

Das Modul kann in einen Schaltschrank mit folgenden Abmessungen eingebaut werden:

- Breite 800 mm (31,50 in)
- Tiefe 600 mm (23,62 in)
- Höhe 2000 mm (78,74 in).

ABB Lufteinlass-/Luftauslass-Montagesätze

Siehe Kapitel Bestellangaben ([Page] 173).

5

Mechanische Installation

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Alternativen bei der mechanischen Installation des Frequenzumrichtermoduls. Es nimmt Bezug auf die Kapitel mit den Installationsbeispielen, welche die konfigurationsspezifischen Anweisungen enthalten.

Prüfen des Installationsortes

Der Untergrund, auf dem der Frequenzumrichter montiert werden soll, muss aus nicht entflammbarem Material bestehen und stabil genug sein, um das Gewicht des Geräts tragen zu können.

Siehe Abschnitt Umgebungsbedingungen ([Page] 202) bezüglich der zulässigen Umgebungsbedingungen und Abschnitt Verlustleistung, Kühldaten und Geräuschpegel ([Page] 196) bezüglich der erforderlichen Kühlluft.

Transportieren und Auspacken



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

Transportieren Sie das Paket mit einem Gabelhubwagen zum Montageort.

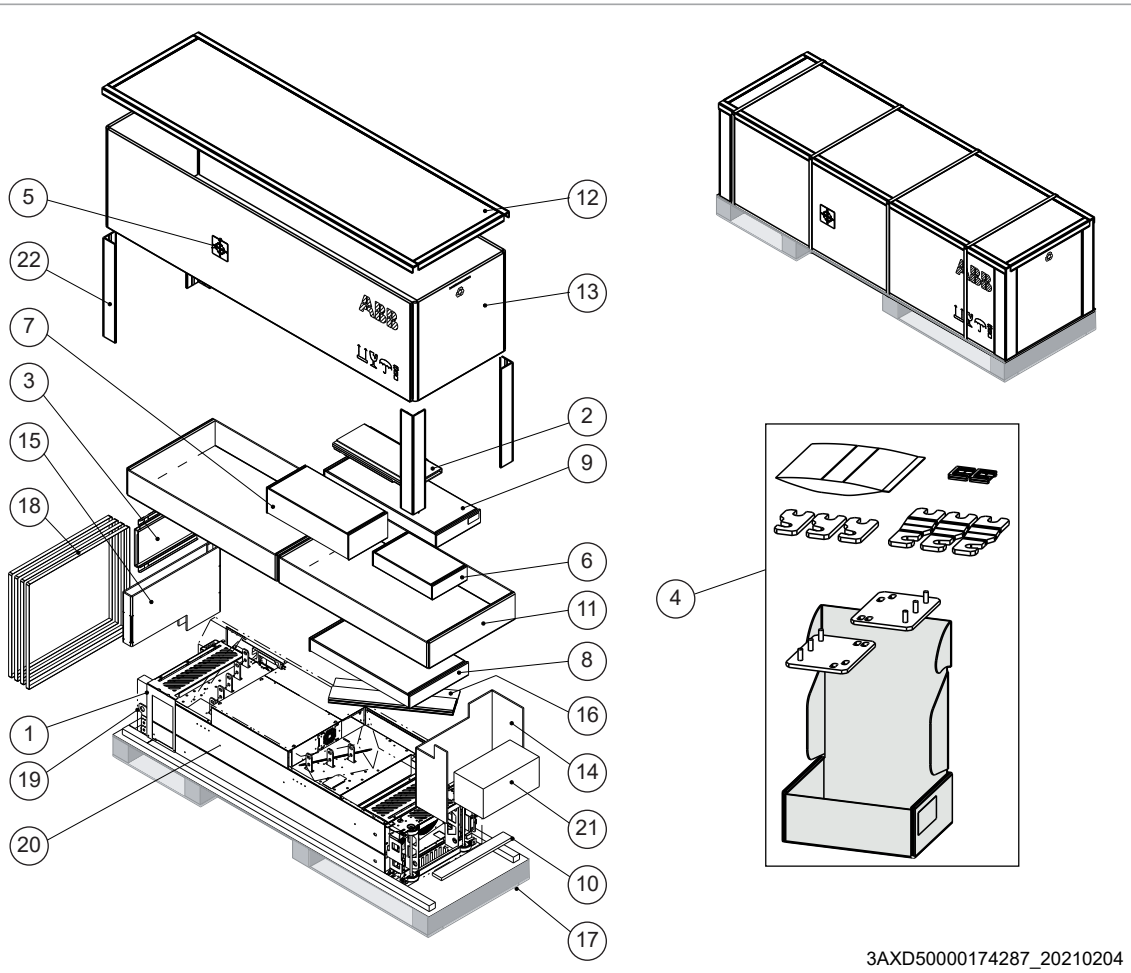
Das Modul auspacken:

- Die Bänder durchschneiden.
- Den Deckel abheben.
- Den Einsatz herausnehmen.

- Die oben liegenden Kartons auspacken (Frequenzumrichtermodul-Paket).
- Haken an den Hebeösen des Frequenzumrichter-/LCL-Filtermoduls anbringen und das Modul an den Aufstellort heben.

Paketzeichnungen

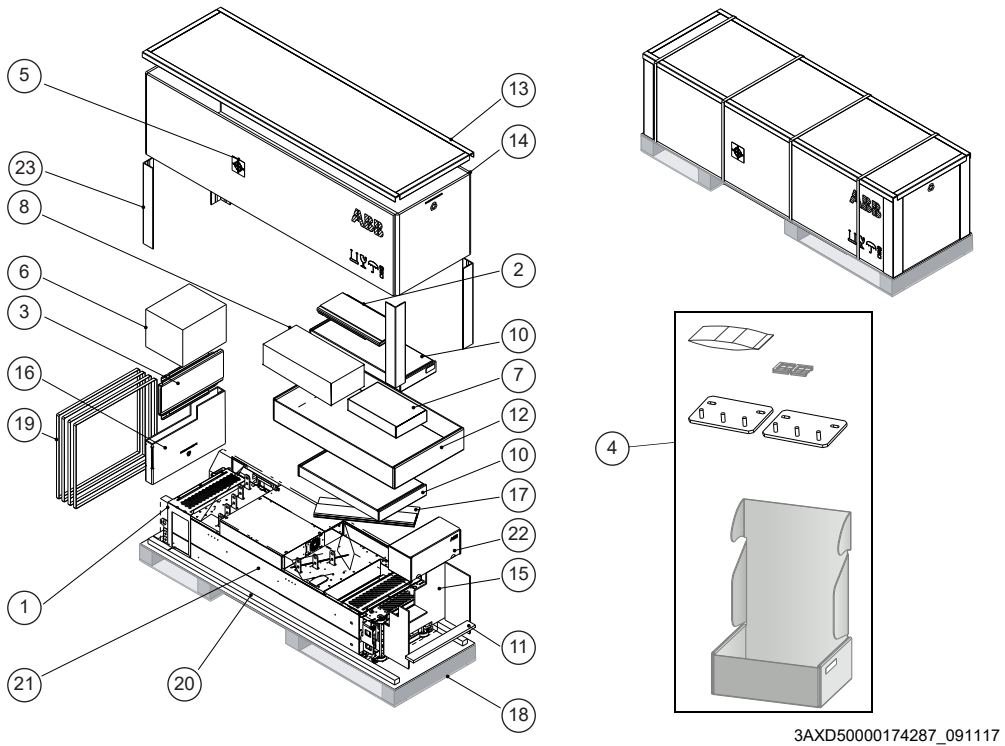
Frequenzumrichtermodul-Paket ohne Option +E202



Inhalt des Transportpakets	
1	Fingerschutz
2	Sockelführungsblech für das LCL-Filtermodul
3	Sockelführungsblech für das Frequenzumrichtermodul
4	Zubehörpaket Der Inhalt des Kartons ist auf den Folgeseiten dargestellt.
5	Schwerpunktsymbol
6	Paket mit dem Lüfter für den LCL-Filter
7	Paket mit dem Sockel für den LCL-Filter
8	Teleskop-(De)montagerampe
9	Paket für Option +H370: Große Eingangskabel-Anschlussfahnen und PE-Schiene.
10	Sperrholzunterstützung
11	Bei Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls: Verpackung mit den transparenten Kunststoffabdeckungen sowie Verpackung mit den Kabelanschlussklemmen. Mit Option +H370: Außerdem Verpackung mit den Eingangskabel-Anschlussklemmen..

12	Kartondeckel
13	Kartonhülle
14–16	Kartonstütze
17	Palette
18	Band
19	VCI-Folie oder -Beutel
20	Frequenzumrichtermodul mit werksseitig installierten Optionen und mehrsprachigem Restspannungs-Warnaufkleber, Befestigungsschrauben in einem Kunststoffbeutel, Bedienpanel und Kabel oder Bedienpanel mit Türmontagesatz (Option +J410), Lieferdokumente, gedruckte, mehrsprachige Kurzanleitung für Montage und Inbetriebnahme.
21	Externe Regelungseinheit
22	Kantenschutzleisten

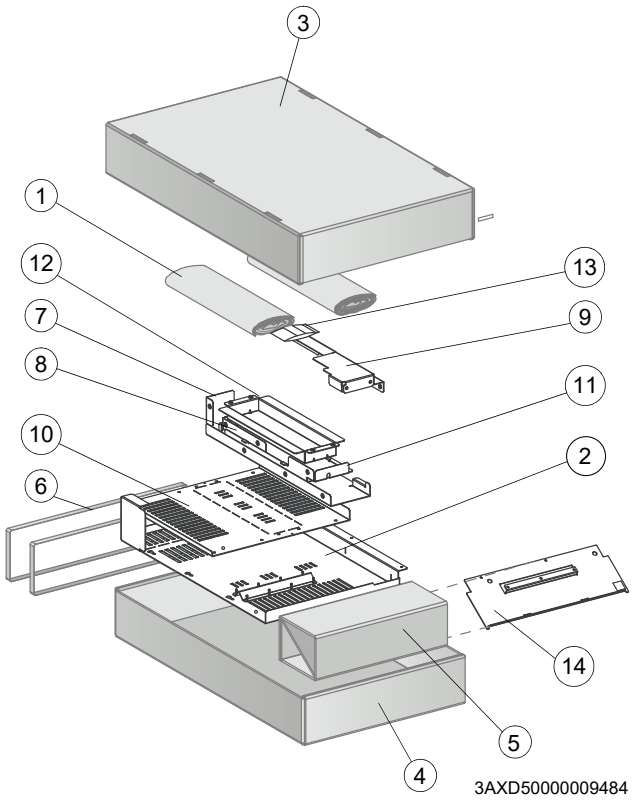
Paket mit Option +E202



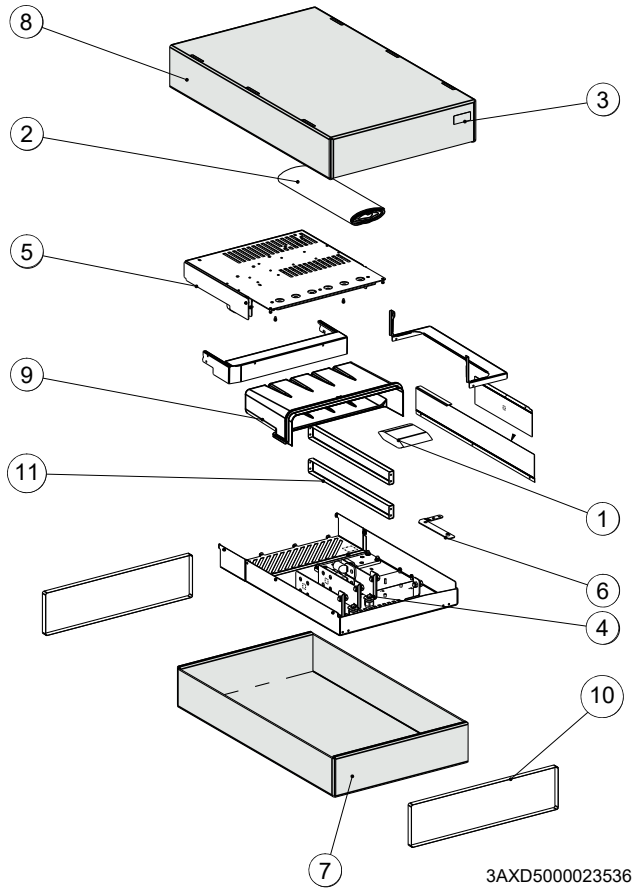
Inhalt des Transportpakets	
1	Bei Standardkonfiguration des Umrichtermoduls: transparente Kunststoffabdeckungen Bei Option +H381: Teile des Eingangskabel-Anschlussblechs. Inhalt des Pakets siehe unten.
2	Sockelführungsblech für das LCL-Filtermodul
3	Sockelführungsblech für das Frequenzumrichtermodul
4	Zubehörpaket Der Inhalt des Kartons ist nachfolgend beschrieben.
5	Schwerpunktsymbol

6	Karton mit dem EMV-Filter ARFI-10 (Option +E202)
7	Paket mit dem Lüfter für den LCL-Filter
8	Paket mit dem Sockel für den LCL-Filter
9	Teleskoprampe zum Herausziehen und Hineinschieben
10	Paket für Option +H370: Normal große Eingangskabel-Anschlussfahnen und PE-Schiene.
11	Sperrholzunterstützung
12	Bei Standardkonfiguration des Umrichtermoduls: Box mit transparenter Kunststoffabdeckung und Box mit Ausgangskabel-Anschlussklemmen Bei Option +H370: Auch Box mit den Eingangskabel-Anschlussklemmen
13	Kartondeckel
14	Kartonhülle
15–17	Kartonstütze
18	Palette
19	Band
20	VCI-Folie oder -Beutel
21	Frequenzumrichtermodul mit werksseitig installierten Optionen und mehrsprachigem Restspannungs-Warnaufkleber, Befestigungsschrauben in einem Kunststoffbeutel, Bedienpanel und Kabel oder Bedienpanel mit Türmontagesatz (Option +J410), Lieferdokumente, gedruckte, mehrsprachige Kurzanleitung zur Inbetriebnahme. Weitere gedruckte Handbücher mit Option R701 (DE).
22	Externe Regelungseinheit
23	Kantenschutzleisten

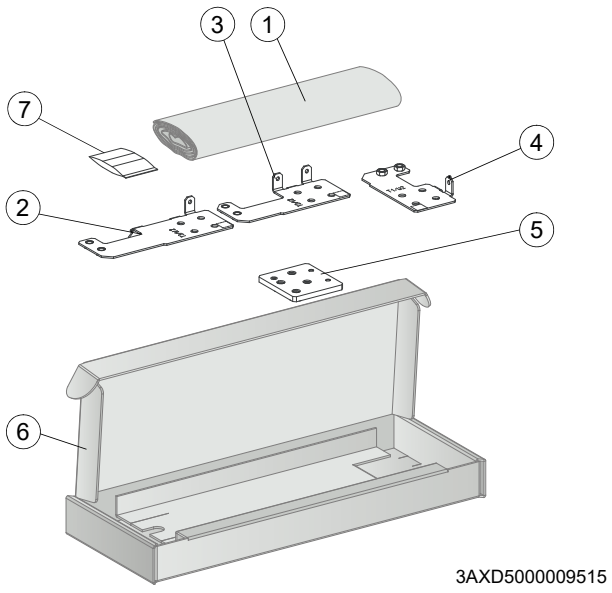
Kartons



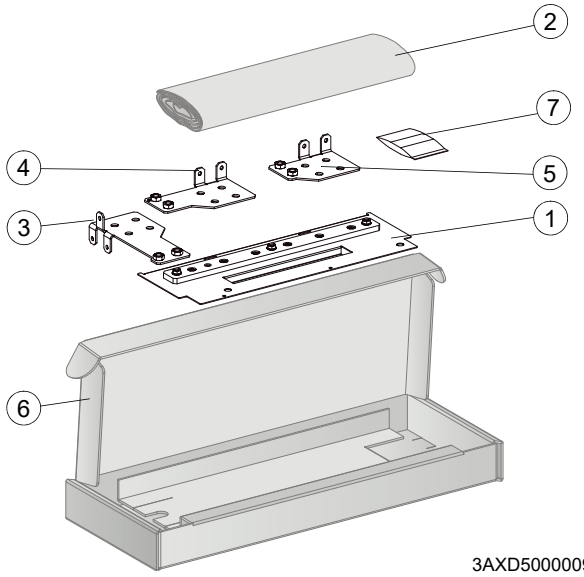
Karton mit Abdeckung bei Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls	
1	Papier-Füllmaterial
2	Durchsichtige Kunststoffabdeckung für Motoranschluss
3	Deckel des Kartons
4	Unterteil des Kartons
5	Tragholz/-profil
6	Bänder
7	Durchsichtige Kunststoffabdeckung hinten (unten)
8	Durchsichtige Kunststoffabdeckung hinten (oben)
9	Durchsichtige Kunststoffabdeckung vorn
10	Durchsichtige Kunststoffabdeckung für Eingangsanschluss
11	Durchsichtige Kunststoffabdeckung oben
12	Durchsichtige Kunststoffabdeckung für Eingangskabeldurchführung von der Seite
13	Schrauben in einem Kunststoffbeutel
14	Metallabdeckung ohne Erdungsschiene



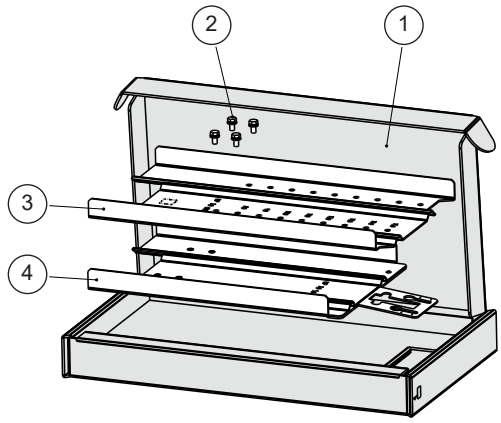
Option +H381 Box: Teile des Eingangskabel-Anschlussblechs	
1	Schraubenpaket
2	Papier-Füllmaterial
3	Code-Aufkleber
4	Motorkabel-Anschlussblech
5	Eingangskabel-Anschlussblech
6	Erdungsschiene, die an das Eingangskabel-Anschlussblech und das Frequenzumrichtermodul anzuschließen ist
7	Unterteil des Kartons
8	Deckel des Kartons
9	Gummitülle
10	Band
11	Halterung



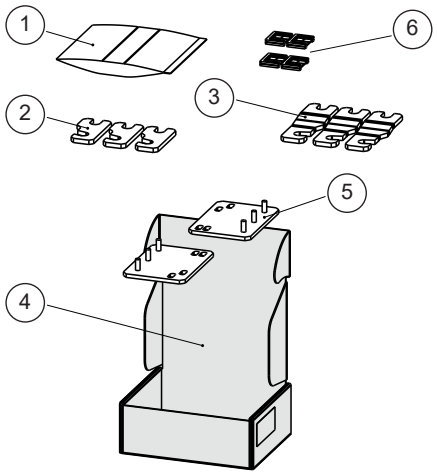
Karton mit Motoranschlussfahnen bei Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls	
1	Papier-Füllmaterial
2	Motorkabelanschlussfahne T3/W2
3	Motorkabelanschlussfahne T2/V2
4	Motorkabelanschlussfahne T1/U2
5	Erdungsanschlussfahne
6	Karton
7	Schrauben und Isolatoren in einem Kunststoffbeutel



Bei Option +H370: Karton mit Eingangskabel-Anschlussblech	
1	Metallabdeckung mit Erdungsschiene
2	Papier-Füllmaterial
3	Eingangskabel-Anschlussfahne L3/W1
4	Eingangskabel-Anschlussfahne L2/V1
5	Eingangskabel-Anschlussfahne L1/U1
6	Karton
7	Schrauben und Isolatoren in einem Kunststoffbeutel

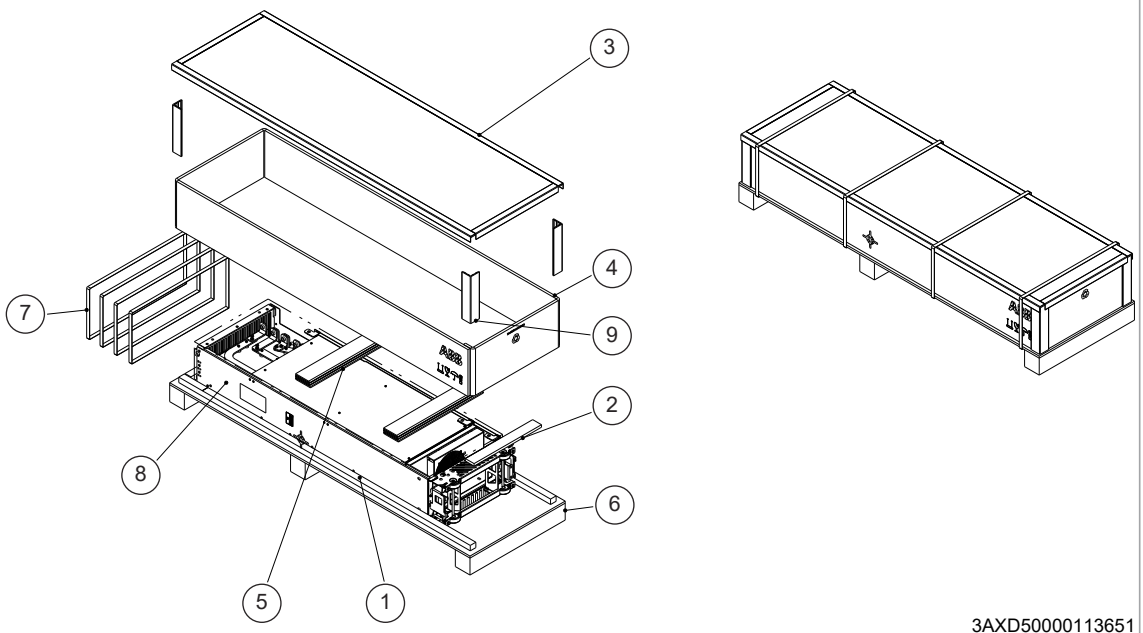


Karton mit Rampe	
1	Karton
2	Kombischrauben (4 Stück)
3	Rampenverlängerung (50 bis 150 mm)
4	Rampe bis 50 mm



Zubehörpaket	
1	Schraubenpaket
2	Stromschiene für Netzschütz - LCL-Anschluss (3 Stück)
3	Stromschiene für IGBT-LCL-Anschluss (3 Stück)
4	Karton
5	Montagehalterung (2 Stück)
6	Durchführung (4 Stück)

Paket mit dem LCL-Filtermodul



1	VCI-Beutel
2	Sperrholzunterstützung
3	Deckel der Kartonhülle
4	Kartonhülle
5	Kartonstütze
6	Palette
7	Band
8	LCL-Filtermodul
9	Kantenschutzleisten

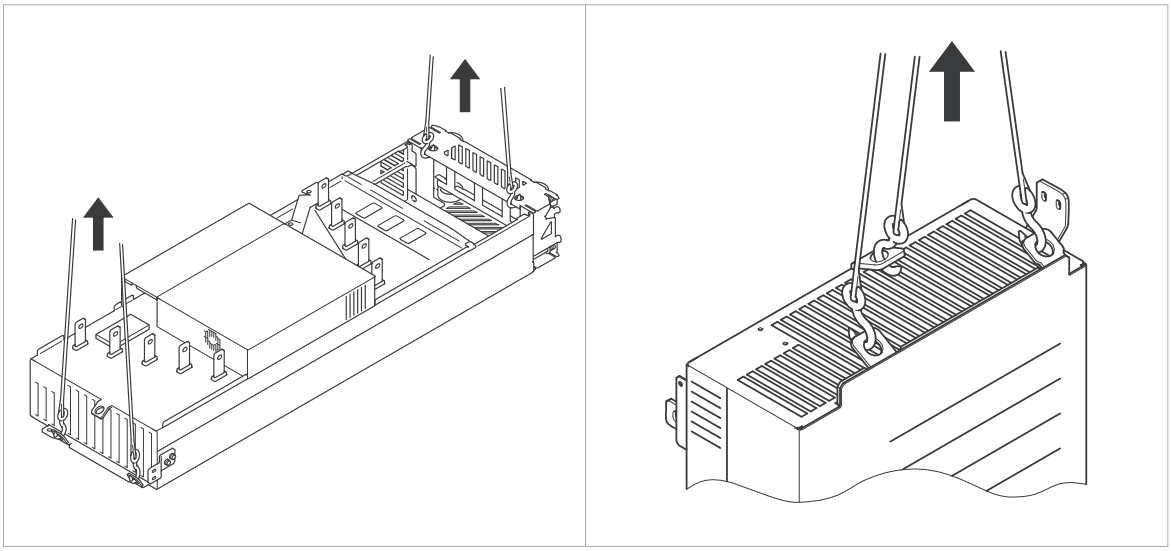
Überprüfen der Lieferung

Prüfen Sie, ob alle in Transportieren und Auspacken ([Page] 57) aufgelisteten Artikel vorhanden sind.

Prüfen Sie die Lieferung auf Beschädigungen. Prüfen Sie vor Installation und Betrieb zuerst die Angaben auf dem Typenschild des Frequenzumrichters, um sicherzustellen, dass der Gerätetyp stimmt.

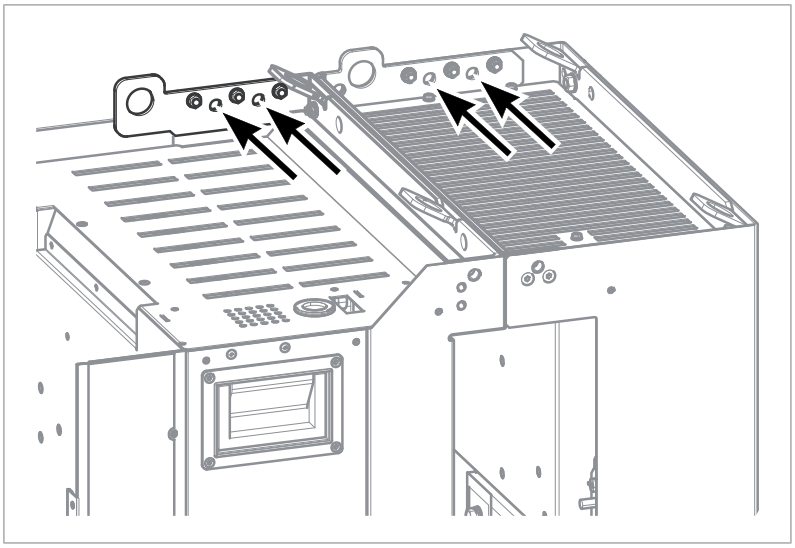
Anheben

Heben Sie das Modul nur an den Hebeösen an.



Befestigung des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls auf einer Montageplatte oder an einer Wand

Befestigen Sie das LCL-Filtermodul und das Frequenzumrichtermodul an den nachfolgend dargestellten Befestigungspunkten an der Wand oder an einer Montageplatte



Sie können die Module mit den mitgelieferten Montagehalterungen in einen Rittal VX25 Schrank einbauen, siehe Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel der Standard-Frequenzumrichterkonfiguration in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 263).

Befestigung des Frequenzumrichtermoduls an dem LCL-Filtermodul

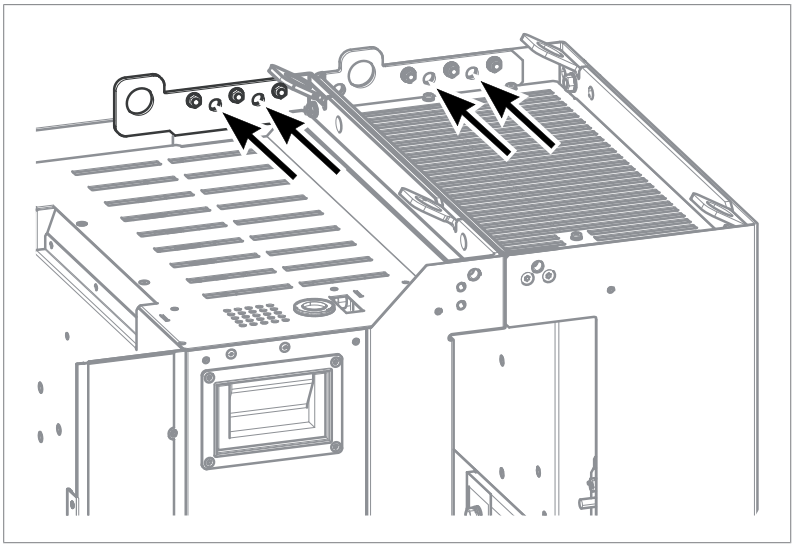
Siehe Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel der Standard-Frequenzumrichterkonfiguration in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 263).

Befestigung des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls am Schrankboden

Siehe Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel der Standard-Frequenzumrichterkonfiguration in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 263).

Das Frequenzumrichtermodul und das LCL-Filtermodul erden

Das Frequenzumrichtermodul und das LCL-Filtermodul an den Befestigungspunkten erden

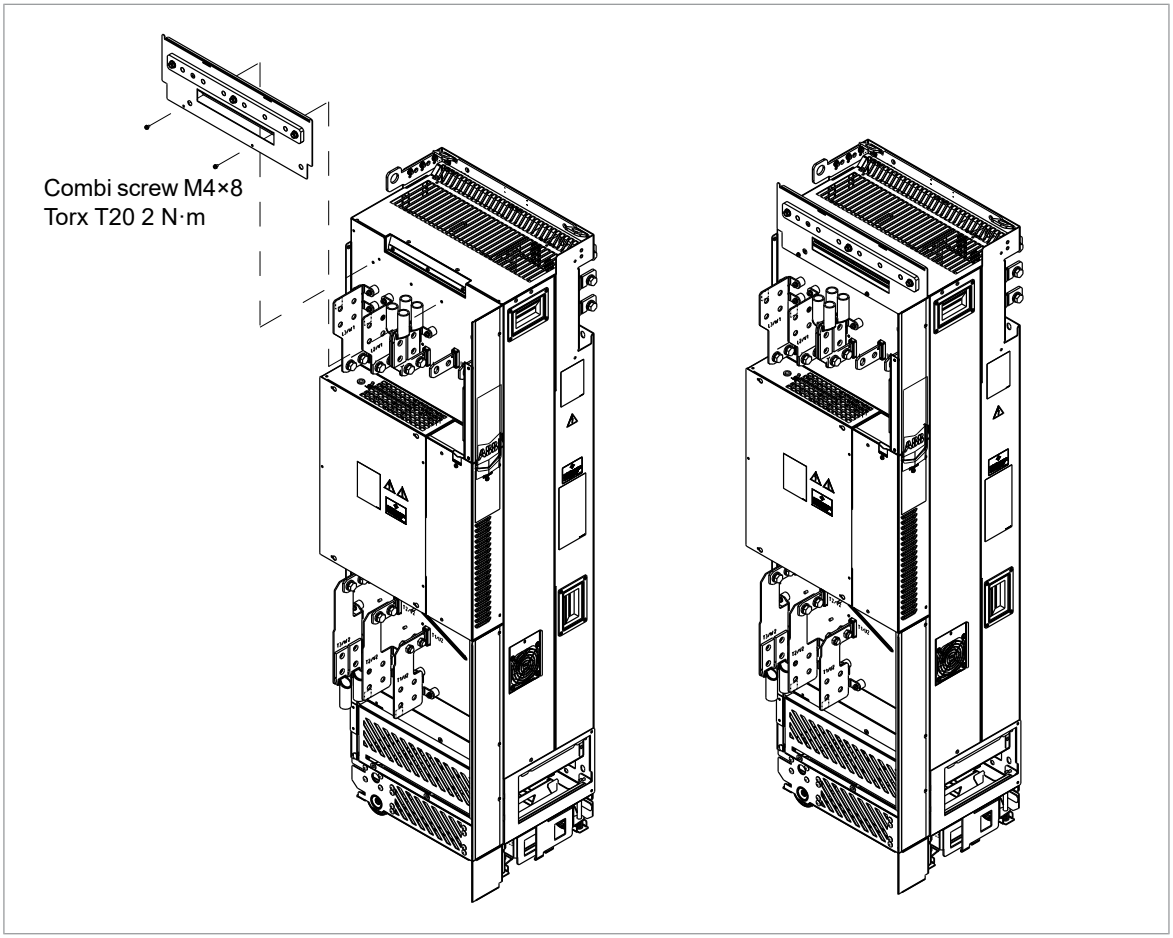


Den Frequenzumrichter in einen Rittal VX25 Schrank einbauen

Montagebeispiel für den Einbau des Frequenzumrichtermoduls in einen Rittal VX25 Schrank siehe Einbau in einen Rittal VX25-Schrank ([Page] 129) und Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel der Standard-Frequenzumrichterkonfiguration in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 263).

Optionale Eingangskabel-Anschlussfahnen und Erdungsschiene (+H370)

Die Metallabdeckung samt Erdungsschiene wie unten gezeigt anbringen.



Die Eingangskabel-Anschlussklemmen wie in Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel der Standard-Frequenzumrichterkonfiguration in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 263) dargestellt anschließen.

Frequenzumrichtermodule ohne große Anschlussfahnen für Motorabgang (Option +0H371) und IP20 Abdeckungen (Option +0B051)

Die Leistungskabel können direkt an die Eingangs- und Ausgangsanschlüsse des Frequenzumrichtermoduls mit Kabelschuhen oder Stromschienen angeschlossen werden. Das Frequenzumrichtermodul kann auch freistehend in einem Elektroraum auf dem Boden befestigt werden, wenn die Leistungskabelanschlüsse und die Elektroteile vor Berührung geschützt sind und das Frequenzumrichtermodul ordnungsgemäß geerdet ist.

6

Anleitung zur Planung der elektrischen Installation

Inhalt dieses Kapitels

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

Haftungsbeschränkung

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

- **Nordamerika**

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

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

Auswahl der Netzrennvorrichtung

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

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

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

Auswahl des Netzschütz

Sie können den Frequenzumrichter mit einem Netzschütz ausstatten.

Befolgen Sie die Anweisungen bei der Auswahl eines kundenspezifischen Netzschützes.

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

Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter

Der Frequenzumrichter ist für die Regelung von Asynchronmotoren, Permanentmagnet-Synchronmotoren, 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 ([Page] 71). Grundlagen zum Schutz der Motorisolation und Lager bei Antriebssystemen siehe Schutz der Motorisolation und der Lager ([Page] 70).

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 ([Page] 74).

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 ([Page] 74).

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 ≤ 500 V	Standard	+ N	+ N + CMF
	500 V < U_n ≤ 600 V	Standard	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
		Verstärkt	+ N	+ N + CMF
	600 V < U_n ≤ 690 V (Kabellänge ≤ 150 m)	Verstärkt	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	600 V < U_n ≤ 690 V (Kabellänge > 150 m)	Verstärkt	+ N	+ N + CMF
Formwicklung HX_ und AM_	380 V < U_n ≤ 690 V	Standard	+ N + CMF	P_n < 500 kW: +N + CMF
				P_n ≥ 500 kW: +N + dU/dt + CMF
Alte[1] Formwicklung HX_ und modular	380 V < U_n ≤ 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 ≤ 500 V	Lackisolierter Leiter mit Glasfaserband umwickelt	+ N + CMF	
	500 V < U_n ≤ 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 ([Page] 74).

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

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

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

Siehe auch Abkürzungen ([Page] 74).

Motortyp	Netz-Nennspannung	Anforderung an		
		Motorisolation	d*u*/d*t*-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	+ d*u*/d*t* + (N oder CMF)	+ N + d*u*/d*t* + 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	+ d*u*/d*t* + (N oder CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ N oder CMF	+ N + CMF
	600 V < $U_n \leq 690$ V	Verstärkt: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ d*u*/d*t* + N	+ N + d*u*/d*t* + 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

Produkttyp	Verfügbarkeit des du/dt-Filters	Verfügbarkeit des Gleichtaktfilters (CMF)
ACS880-34	Separate Bestellung, siehe Kapitel Filter ([Page] 261)	Option +E208

Zusätzliche Anforderungen an explosionsgeschützte Motoren

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

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

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

Zusätzliche Anforderungen für rückspeisefähige Frequenzumrichter und Low Harmonic Drives

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

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

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

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

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

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

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

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

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

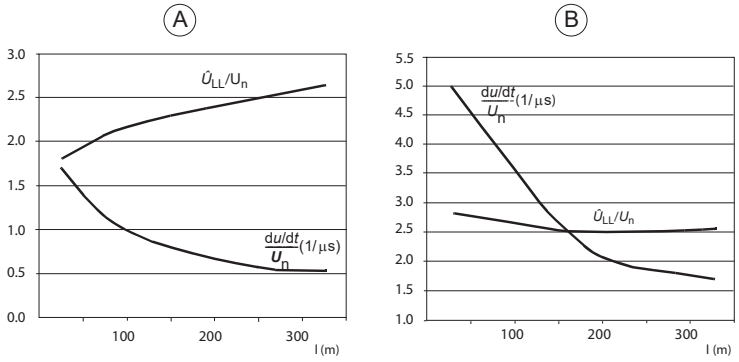
AC-Netznennspannung	**Anforderung an**		
	Motorisolation	**d*u*/d*t*-Filter und Gleichtaktfilter von ABB und isolierte Lager auf der B-Seite**	
		P_n < 100 kW oder Baugröße < IEC 315	**100 kW < P_n < 350 kW oder IEC 315 < Baugröße < IEC 400**
		P_n < 134 hp oder Baugröße < NEMA 500	**134 hp < P_n < 469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

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

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

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

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



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

Zusätzlicher Hinweis für Sinusfilter

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

Auswahl der Leistungskabel

Allgemeine Richtlinien

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

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

Zur Erfüllung der EMV-Anforderungen der CE-Kennzeichnung verwenden Sie einen der zulässigen Kabeltypen. Siehe Bevorzugte Leistungskabeltypen ([Page] 78).

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.

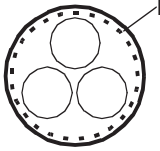
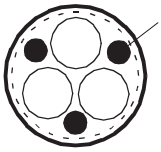
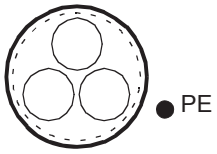
Typische Leistungskabelgrößen

Siehe die technischen Daten.

Leistungskabeltypen

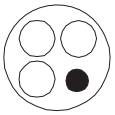
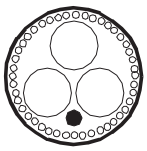
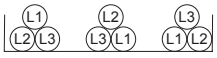
Bevorzugte Leistungskabeltypen

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

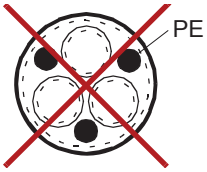
1) Ein separater PE-Leiter ist erforderlich, wenn die Leitfähigkeit des Kabelschirms (oder der Armierung) nicht ausreicht..

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 mm² (8 AWG) Cu ist.	Ja bei einem Phasenleiter kleiner 10 mm² (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 mm² (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.
 Ein 4-Leiter-System: drei Phasenleiter und ein PE-Leiter auf einer Kabelpritsche  Bevorzugte Verlegung von Kabeln zur Vermeidung einer Spannungs- und Stromunsymmetrie zwischen den Phasen	Ja **WARNUNG!** Wenn Sie in einem IT-Netzwerk ungeschirmte einadrige Kabel verwenden, stellen Sie sicher, dass der nichtleitende Außenmantel (Ummantelung) der Kabel guten Kontakt mit einer ordnungsgemäß geerdeten leitenden Oberfläche hat. Installieren Sie die Kabel beispielsweise auf einer ordnungsgemäß geerdeten Kabelpritsche. Andernfalls kann am nichtleitenden Außenmantel der Kabel Spannung anliegen, und es besteht sogar die Gefahr eines Stromschlags.	Nein

[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.

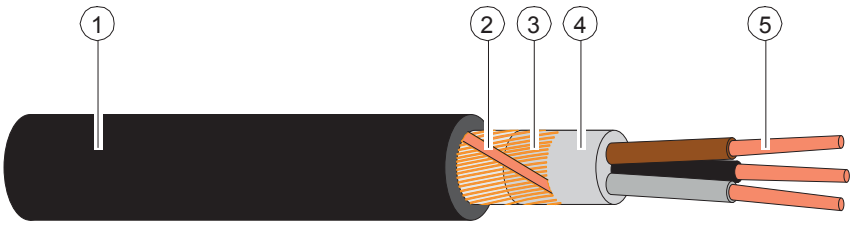
Nicht zulässige Leistungskabeltypen

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 ≤ 16	S [1)]
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

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

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

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

Zusätzliche Erdungsanforderungen – IEC

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

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

- Muss die Mindestgröße des Schutzleiters den vor Ort geltenden Sicherheitsvorschriften für elektrische Einrichtungen mit einem einen hohen Schutz bietenden Schutzleiter entsprechen und
- Sie müssen eine der drei Anschlussverfahren verwenden:
  1. Einen festen Anschluss:
     - Schutzleiter mit einem Mindestquerschnitt von 10 mm^2 Cu oder 16 mm^2 Al (alternativ, falls Aluminiumkabel zulässig sind),
       oder
     - eine zusätzliche Klemme für einen zweiten Schutzleiter mit gleichem Querschnitt wie der ursprüngliche Schutzleiter.
       oder
     - ein Gerät, das die Spannungsversorgung automatisch unterbricht, wenn der Schutzleiter unterbrochen wird.
  2. eine Verbindung mit einem Industriestecker gemäß IEC 60309 und einem Mindestquerschnitt des Schutzleiters von 2,5 mm^2 als Teil eines mehradrigen Stromkabels. Es muss eine ausreichende Zugentlastung vorgesehen werden.

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

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

Zusätzliche Erdungsanforderungen – UL (NEC)

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

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

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

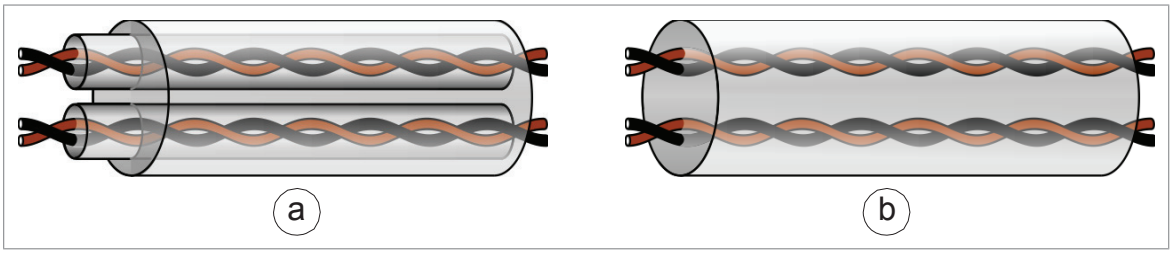
Auswahl der Steuerkabel

Schirm

Nur geschirmte Steuerkabel verwenden.

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

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



Signale in separaten Kabeln

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

Signale, die im selben Kabel geführt werden können

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

Relaiskabel

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

Kabel vom Bedienpanel zum Frequenzumrichter

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

Kabel des PC-Tools

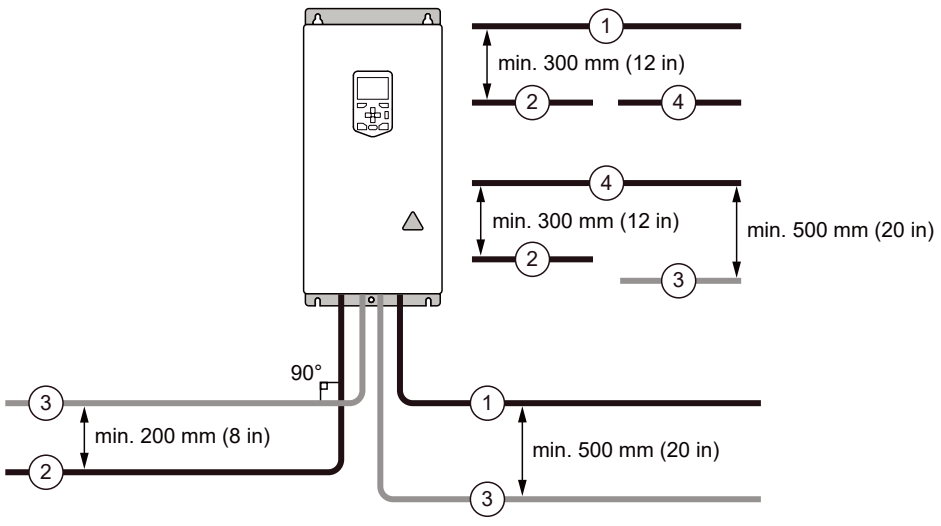
Schließen Sie das PC-Tool Drive Composer über den USB-Port am Bedienpanel an den Frequenzumrichter an. Verwenden Sie ein USB-Kabel des Typs A (PC) - Typ Mini-B (Bedienpanel). Die maximale Länge des Kabels beträgt 3 m (9,8 ft).

Verlegung der Kabel

Allgemeine Richtlinien – IEC

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

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



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

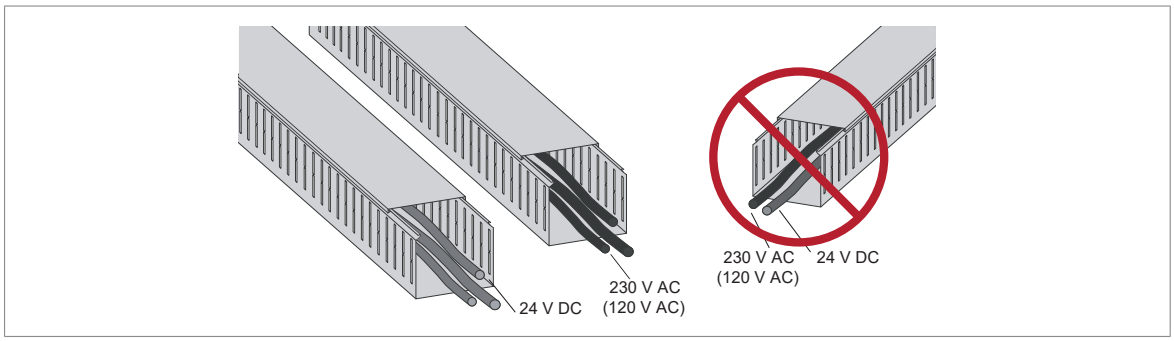
Durchgängiger Motorkabelschirm oder Schutzrohr für Ausrüstung am Motorkabel

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.



Kurzschluss-Schutz des Motors und Motorkabels sowie thermischer Überlastschutz

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.

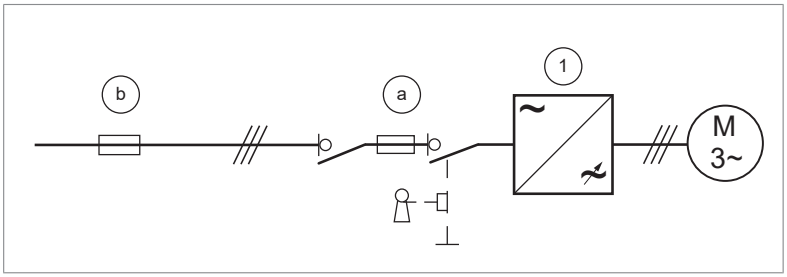
Durch den Schutz des Frequenzumrichters kann der Anwender die Betriebsklasse auf die gleiche Weise spezifizieren wie die Überlastrelais in den Normen UL/IEC 60947-4-1 und NEMA ICS 2 spezifiziert werden.

Der Motorüberlastschutz unterstützt die Wärmebeständigkeit und Drehzahlempfindlichkeit.

Weitere Informationen enthält das Firmware-Handbuch.

Schutz des Frequenzumrichters und des Einspeisekabels vor Kurzschluss

Schützen Sie den Frequenzumrichter (1) mit Sicherungen (a) und das Eingangskabel mit Sicherungen (b) oder einem Leistungsschalter.



Bemessen Sie die Sicherungen oder den Leistungsschalter entsprechend den lokalen Vorschriften für den Schutz der Eingangskabel. Wählen Sie die Sicherungen für den Frequenzumrichter entsprechend den Anweisungen in den technischen Daten aus. Die Sicherungen schützen den Frequenzumrichter bei Kurzschluss, begrenzen und verhindern Schäden an angeschlossenen Geräten bei einem Kurzschluss im Frequenzumrichter.

Hinweis: Leistungsschalter dürfen nicht ohne Sicherungen verwendet werden.

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.

Schutz des Frequenzumrichters vor thermischer Überlastung

Der Frequenzumrichter verfügt standardmäßig über ein Überlastschutz.

Schutz des Einspeisekabels vor thermischer Überlastung

Der Frequenzumrichter verfügt standardmäßig über einen Überlastschutz. Wenn das Einspeisekabel korrekt dimensioniert ist, schützt der Überlastschutz des Frequenzumrichters auch das Kabel vor Überlast. Bei parallelen Einspeisekabeln kann es erforderlich sein, jedes Kabel separat zu schützen. Beachten Sie die örtlichen Vorschriften.

Implementierung des Anschlusses eines Motortemperatursensors

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

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

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

Sie haben folgende Realisierungsmöglichkeiten:

1. Wenn es eine doppelte oder verstärkte Isolation zwischen dem Sensor und den spannungsführenden Teilen des Motors gibt, kann der Sensor direkt an den/die analogen/digitalen Eingang/Eingänge des Frequenzumrichters angeschlossen werden. Siehe hierzu die Anweisungen zum Anschluss des Steuerkabels. Stellen Sie sicher, dass die Spannung die maximal zulässige Spannung über dem Sensor nicht überschreitet.
2. Bei einer Basisisolation zwischen dem Sensor und den spannungsführenden Teilen des Motors oder bei unbekanntem Isolierungstyp, können Sie den Sensor über ein Optionsmodul an den Frequenzumrichter anschließen. Der Sensor und das Modul müssen eine doppelte oder verstärkte Isolierung zwischen den spannungsführenden Teilen des Motors und der Regelungseinheit des Frequenzumrichters bilden. Siehe Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter über ein Optionsmodul ([Page] 87). 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
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 Sensorstecker und Stecker der Regelungseinheit. Keine Isolation zwischen Sensorstecker und anderen E/A-Steckern.	x	x	x	Verstärkte oder Basisisolation. Bei der Basisisolation dürfen die anderen E/A-Anschlüsse des Optionsmoduls nicht angeschlossen werden.
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" ([Page] 225).

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".



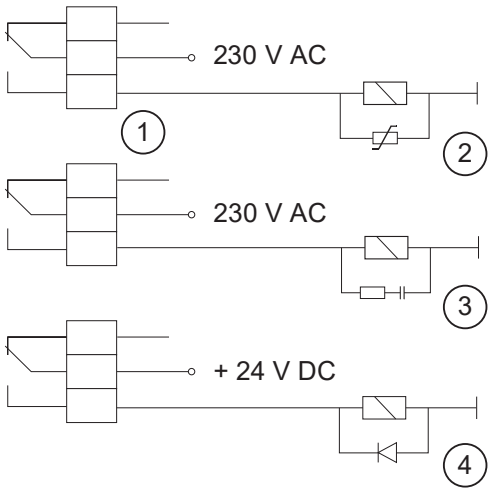
WARNUNG!
Schließen Sie den Frequenzumrichterausgang auf keinen Fall an das Versorgungsnetz an. Dadurch kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.

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

7

Elektrische Installation

Inhalt dieses Kapitels

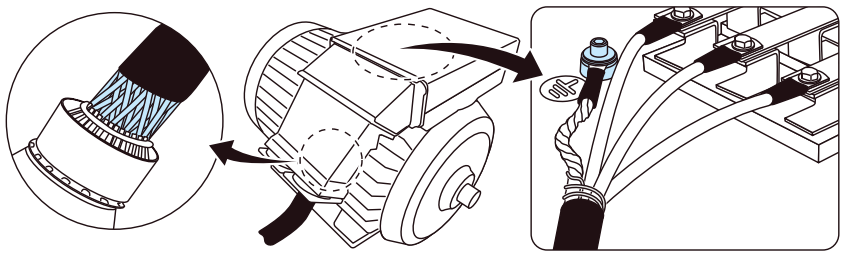
Dieses Kapitel enthält Anweisungen zur Verkabelung des Frequenzumrichters.

Sicherheit

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

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

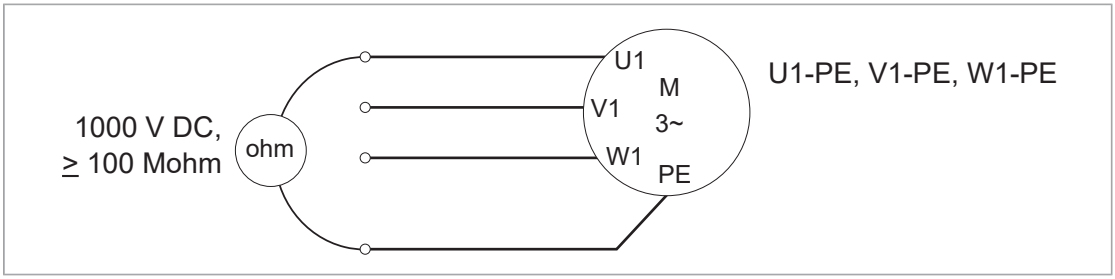
Bevor Sie das Einspeisekabel an den Frequenzumrichter anschließen, messen Sie seinen Isolationswiderstands gemäß den örtlichen Vorschriften.

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 ([Page] 20) 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.



Messen der Isolation des Bremswiderstands und des Widerstandskabels

Befolgen Sie die Anweisungen in Abschnitt Messung des Isolationswiderstands des Bremswiderstands-Schaltkreises ([Page] 253).

Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems

Der Standard-Frequenzumrichter mit angeschlossenem Erde-Phase-Varistor kann an ein symmetrisch geerdetes TN-S-Netz angeschlossen werden. Wenn Sie den Frequenzumrichter an ein anderes Netz anschließen, 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]).

EMV-Filteroptionen +E200 oder +E202



WARNUNG!
Installieren Sie den Frequenzumrichter mit angeschlossenem EMV-Filter +E200 oder Option +E202 nicht an einem Netz, für das der Filter nicht geeignet ist. Das kann Gefahren für Personen oder Schäden am Frequenzumrichter verursachen.

Hinweis: Mit einem abgeklemmten EMV-Filter +E200 oder +E202 ist die EMV-Kompatibilität des Frequenzumrichters deutlich geringer.

Erde-Phase-Varistor

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



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 des EMV-Filters (Option +E202)

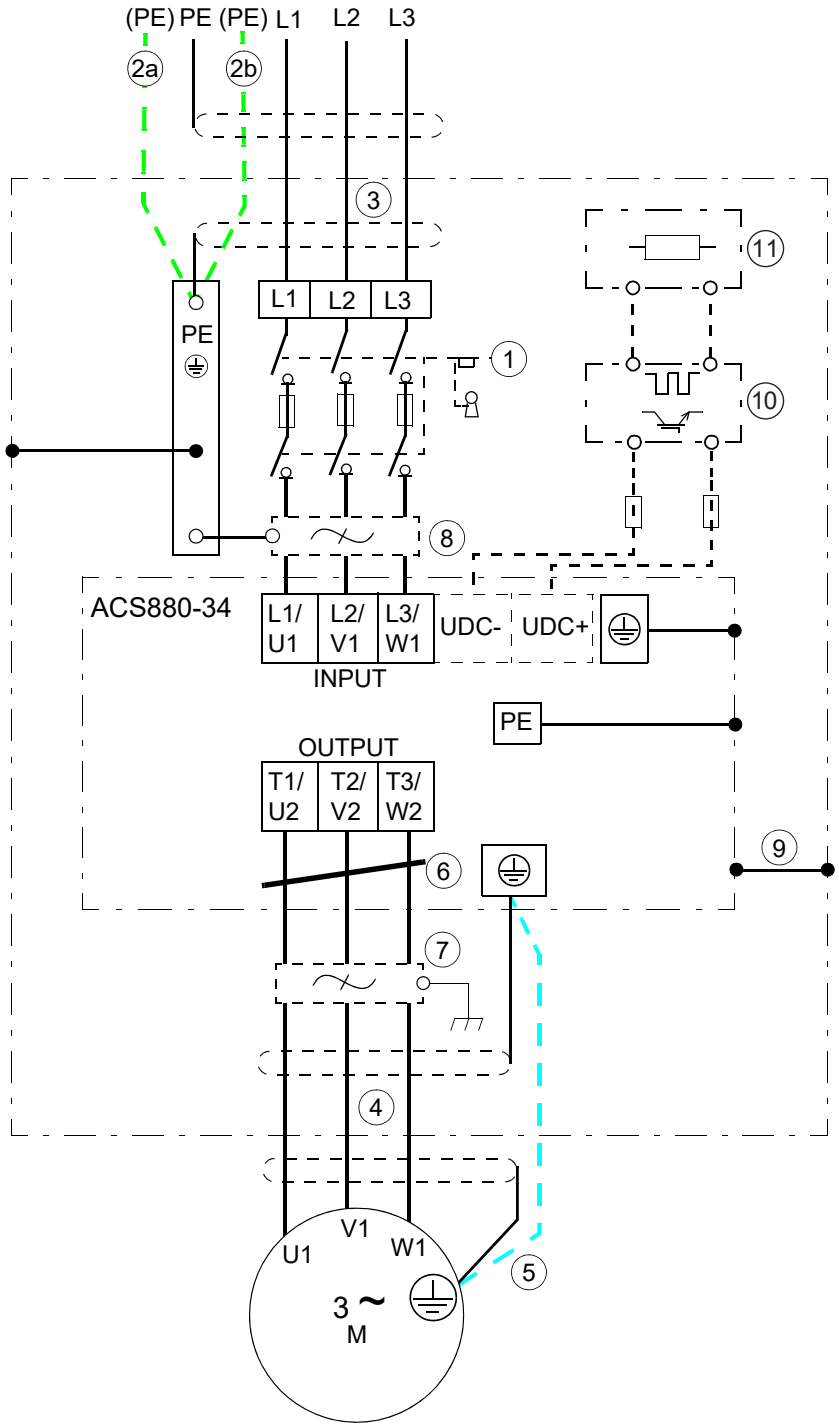
Siehe ARFI-10 EMC filter installation guide(3AFE 68317941 [Englisch).

Anschluss der Leistungskabel



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

Leistungskabel-Anschlussplan

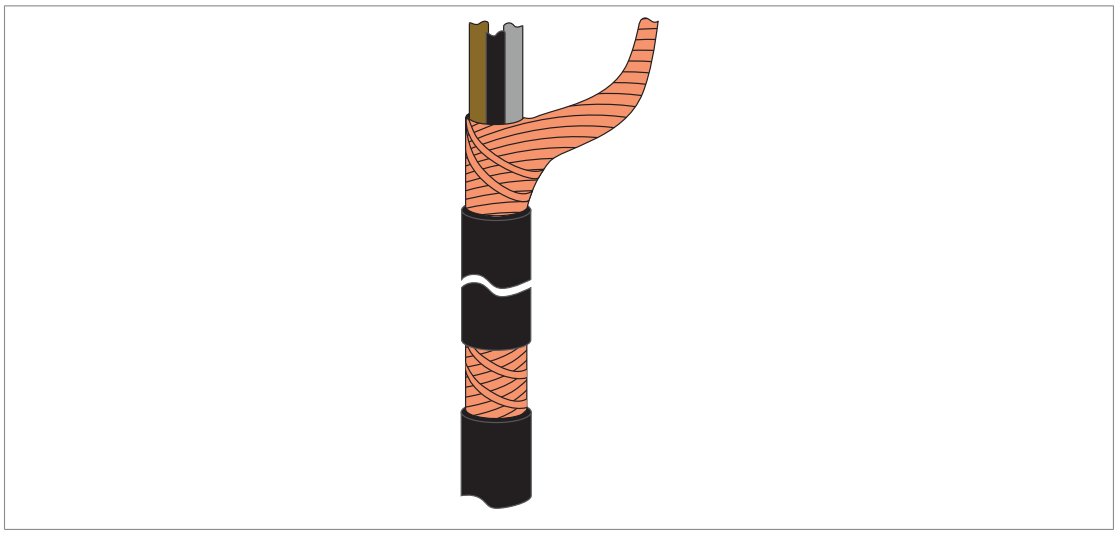


1	Alternativen siehe Anleitung zur Planung der elektrischen Installation ([Page] 69). Im Installationsbeispiel dieses Kapitels befindet sich die Netztrennvorrichtung nicht im selben Schrank wie das Frequenzumrichtermodul.
2	Bei Verwendung eines geschirmten Kabels (nicht erforderlich, aber empfohlen) und einer Leitfähigkeit des Schirms <50 % der Leitfähigkeit des Phasenleiters muss ein separates PE-Kabel (2a) oder ein Kabel mit einem Erdleiter (2b) verwendet werden.
3	Bei Verwendung eines geschirmten Kabels empfiehlt ABB eine 360°-Erdung am Schrankeingang. Das andere Ende des Kabelschirms oder PE-Leiters an der Spannungsverteilung erden.
4	ABB empfiehlt eine 360°-Erdung am Schrankeingang.

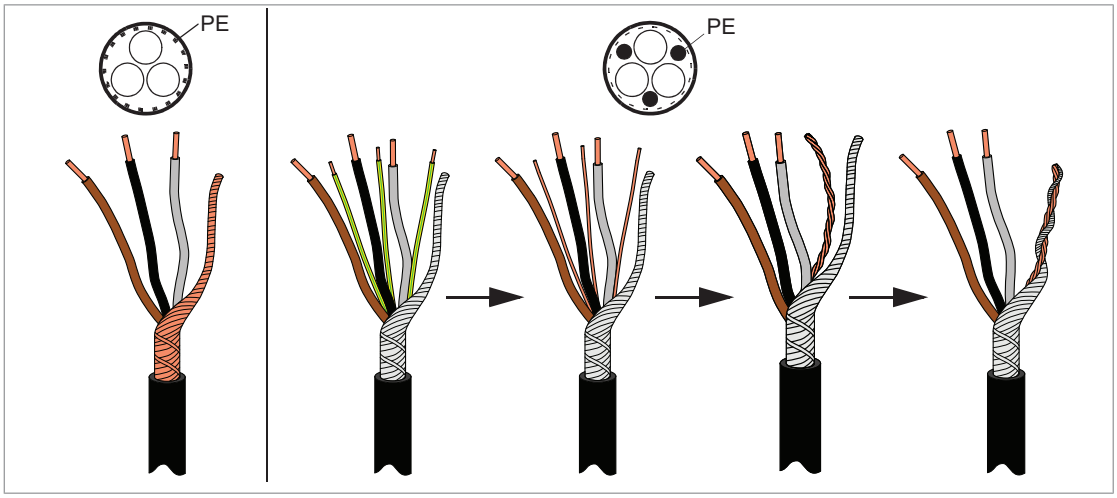
5	Verwenden Sie ein separates Erdungskabel, wenn die Leitfähigkeit des Kabelschirms < 50% der Leitfähigkeit des Phasenleiters beträgt und das Kabel keinen symmetrisch aufgebauten Erdleiter enthält (siehe Anleitung zur Planung der elektrischen Installation ([Page] 69)).
6	Gleichtaktfilter (Option)
7	d*U*/d*t*-Filter (Option)
8	EMV-Filter (Option +E202)
9	Der Rahmen des Frequenzumrichtermoduls muss mit dem Schrankrahmen verbunden sein. Siehe Drive modules cabinet design and construction instructions (3AUA0000107668 [Englisch]) und Abschnitt Das Frequenzumrichtermodul und das LCL-Filtermodul erden ([Page] 66).
10	Brems-Chopper
11	Bremswiderstände
Hinweis: Ist in dem Motorkabel ein symmetrisch aufgebauter Erdleiter zusätzlich zum Schirm vorhanden, muss der Erdleiter an die Erdungsklemmen des Frequenzumrichters und des Motors angeschlossen werden. Verwenden Sie kein asymmetrisch aufgebautes Motorkabel. Der Anschluss des vierten Leiters auf der Motorseite führt zu einer Erhöhung der Lagerströme und zu zusätzlichem Verschleiß.	

■ Die Kabelenden vorbereiten und die 360°-Erdung am Kabeleingang vornehmen.

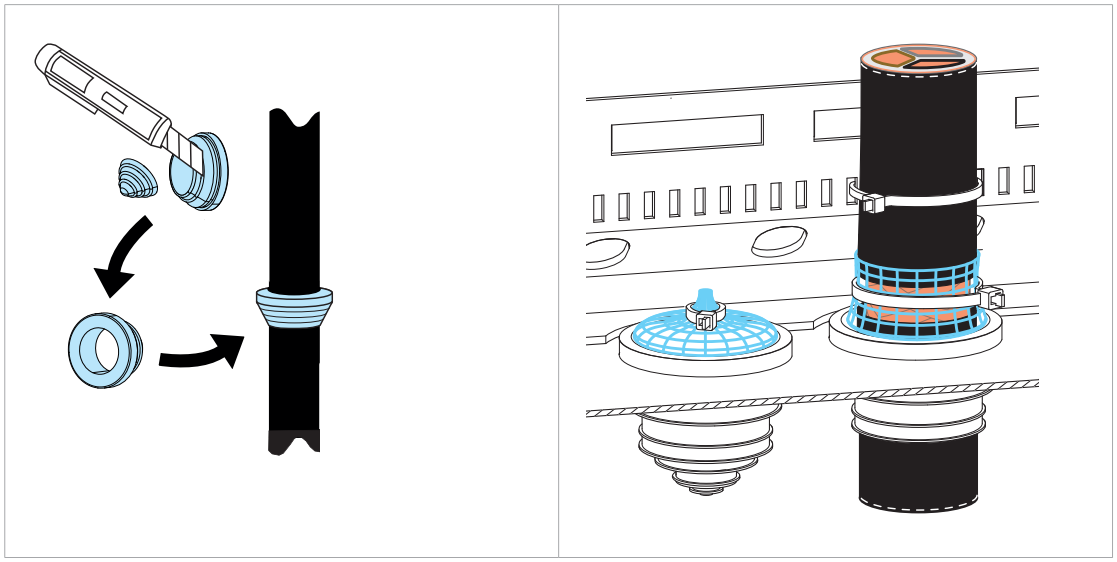
1. 3 bis 5 cm (1 1/4 bis 2 in) der Außenisolation der Kabel an den Kabeldurchführungen mit den leitfähigen Drahtgeflechten für die 360°-Hochfrequenz-Erdung entfernen.



2. Bereiten Sie die Kabelenden vor.



3. Die Kabel durch das Blech schieben. Wenn die Kabeldurchführungen mit Gummidichtungen ausgestattet sind, muss für jedes Kabel eine Dichtung verwendet werden. Schneiden Sie eine entsprechende Öffnung in die Dichtung und schieben Sie das Kabel durch die Dichtung in den Schrank.
4. Die leitfähigen Drahtgeflechte an den Kabelschirmen mit Kabelbindern befestigen. Die nicht genutzten leitfähigen Drahtgeflechte mit Kabelbindern zubinden. Nachfolgend ist eine Kabeldurchführungsplatte beispielhaft dargestellt. Bei der Kabeleinführung von oben die Kabeltüllen umgekehrt aufsetzen.



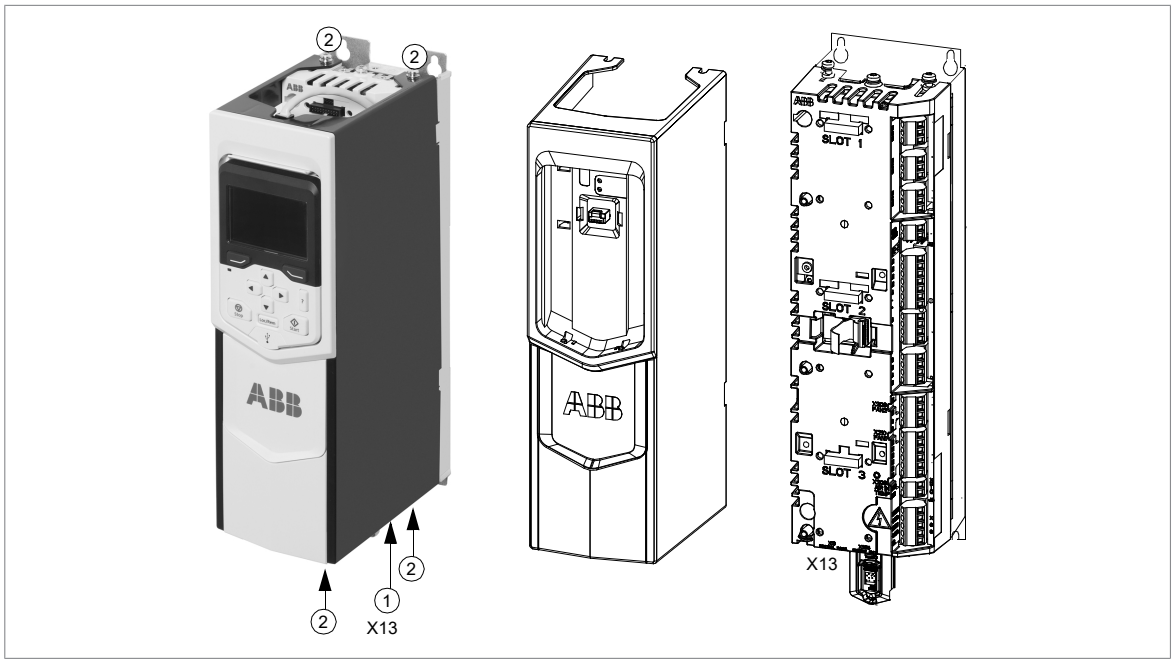
Vorgehensweise bei Leistungskabelanschlüssen

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

1. Verlegen Sie die Motorkabel vom Motor zum Schrank. Nehmen Sie eine 360°-Erdung der Kabelschirme an der Durchführungsplatte vor.
2. Die Kabelschirme der Motorkabel zu Bündeln verdrillen und diese sowie alle separaten Erdungsleiter oder -kabel an die Erdungsschiene des Frequenzumrichtermoduls oder des Schaltschranks anschließen.
3. Die Phasenleiter der Motorkabel an die Klemmen T1/U2, T2/V2 und T3/W2 des Frequenzumrichtermoduls anschließen. Anzugsmomente siehe technische Daten.
4. Sicherstellen, dass keine Spannung anliegt und kein Wiedereinschalten möglich ist Wenden Sie den örtlichen Vorschriften entsprechende Verfahren zur sicheren Trennung von der Spannungsversorgung an.
5. Verlegen Sie die Einspeisekabel von der Spannungsquelle zum Schrank. Nehmen Sie eine 360°-Erdung der Kabelschirme an der Durchführungsplatte vor.
6. Verdrillen Sie die Kabelschirme der Eingangskabel zu Bündeln und schließen Sie diese sowie alle separaten Erdungsleiter oder -kabel an die Erdungsklemme des Frequenzumrichtermoduls oder die PE-Schiene des Schaltschranks an.
7. Die Phasenleiter der Einspeisekabel an die Klemmen L1/ U1, L2/ V1 und L3/ W1 des Frequenzumrichtermoduls anschließen. Anzugsmomente siehe technische Daten.
8. Brems-Chopper-Option: Verlegen Sie die Leistungskabel vom Brems-Chopper zum Schrank. Nehmen Sie an der Durchführungsplatte eine 360°-Erdung des Kabelschirms (falls vorhanden) vor. Schließen Sie die Leiter an die Klemmen UDC+ und UDC- an. Anzugsmomente siehe technische Daten.

Bedienpanelhalterung von der externen Regelungseinheit abbauen

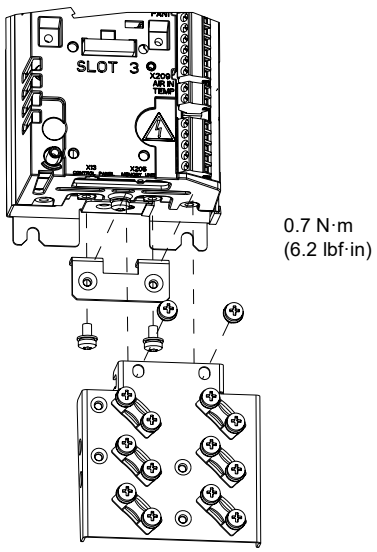
1. Das Bedienpanelkabel von Anschluss X13 an der Regelungseinheit abklemmen.
2. Die Befestigungsschrauben der Bedienpanelhalterung lösen und die Halterung abnehmen.



Befestigung des Steuerkabel-Anschlussblechs

Das Steuerkabel-Anschlussblech entweder oben oder unten an der Regelungseinheit, wie unten dargestellt, mit vier Schrauben befestigen.

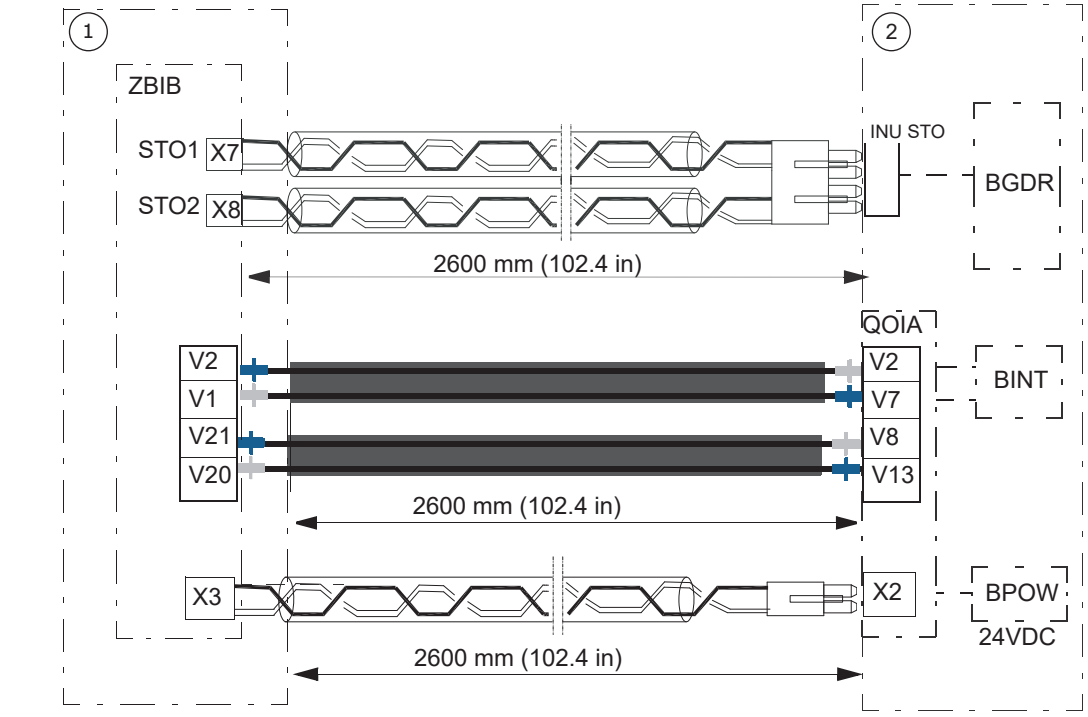
Hinweis: Befestigen Sie bei der Montage des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO-xx über der Regelungseinheit das Steuerkabel-Abfangblech unten an der Regelungseinheit.



Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul

Anschlusskabel für die externe Regelungseinheit

Die im Lieferumfang des Frequenzumrichtermoduls enthaltenen Kabel für den Anschluss des Frequenzumrichtermoduls an das Bedienpanel und die externe Regelungseinheit sind unten dargestellt.



1	Regelungseinheit ZCU
2	Frequenzumrichtermodul

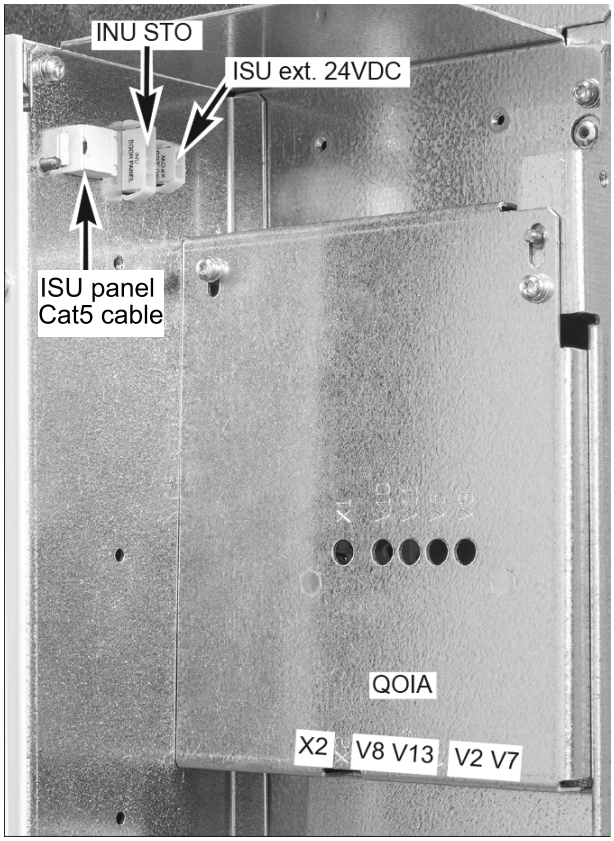
WARNUNG!
Behandeln Sie die Lichtwellenleiter mit Sorgfalt. Fassen Sie beim Abziehen die Kabel immer am Stecker an und ziehen Sie nicht am Kabel selbst. Berühren Sie nicht die Enden des Lichtwellenleiters mit den Fingern, da Lichtwellenleiter sehr schmutzempfindlich sind.

Verlegung der Kabel der externen Regelungseinheit in das Frequenzumrichtermodul

Führen Sie die Anschlusskabel der Regelungseinheit durch die Öffnung in der mittleren Abdeckung auf der vorderen oder linken Seite in das Frequenzumrichtermodul ein. Nehmen Sie zuerst die Platte über der Öffnung ab. Installieren Sie dann die Gummidichtung (Artikel 2) aus dem Zubehörkarton.

Anschluss der Steuerkabel an das Frequenzumrichtermodul

1. Das Spannungsversorgungskabel an Klemme X2 anschließen.
2. Das STO-Kabel an den INU STO Anschluss anschließen.
3. Schließen Sie die LWL-Kabel an die Anschlüsse QOIA V8, V13, V2 und V7 an.

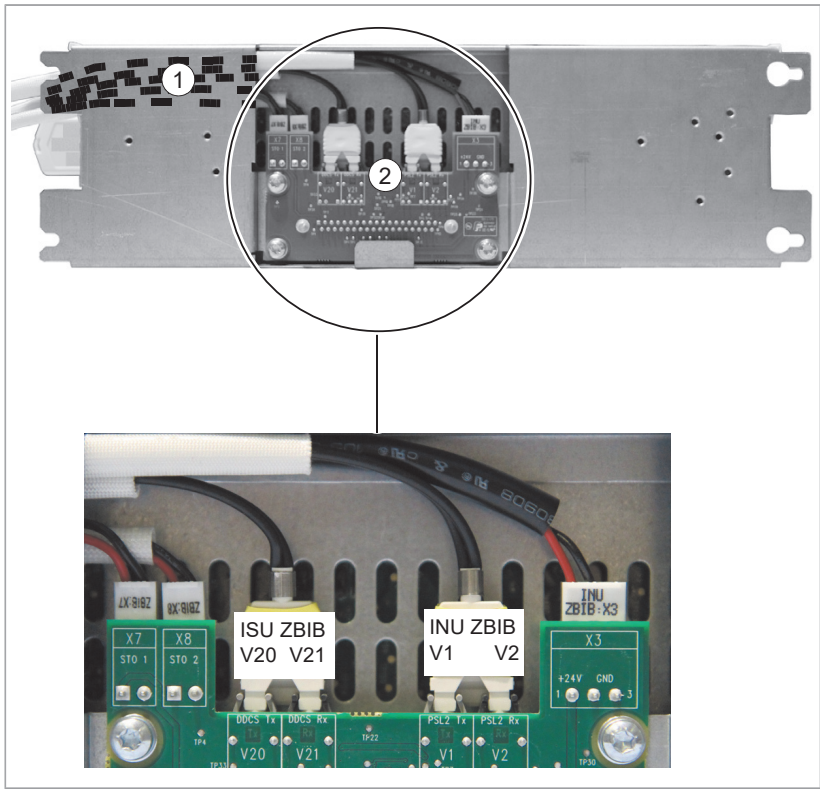


QOIA	ZBIB
INU STO	X7 (STO1)
	X8 (STO2)
X2	X3
V2	V2
V7	V1
V8	V21
V13	V22

Hinweis: Der Anschluss ISU ext. 24VDC dient der externen Versorgung der Regelungseinheit des Netzwechselrichters mit 24 V DC, falls erforderlich. Der ISU-Panel-Anschluss dient zum Anschluss des Bedienpanels an die Regelungseinheit des Netzwechselrichters, falls erforderlich.

Anschließen der Steuerkabel an die Regelungseinheit

1. Die LWL-, Spannungsversorgungs- und STO-Kabel durch den leeren hinteren Teil der Regelungseinheit ziehen.
2. Die Kabel an die Klemmen der ZBIB-Karte anschließen.



QOIA	ZBIB
INU STO	X7 (STO1)
	X8 (STO2)
X2	X3
V2	V2
V7	V1
V8	V21
V13	V22

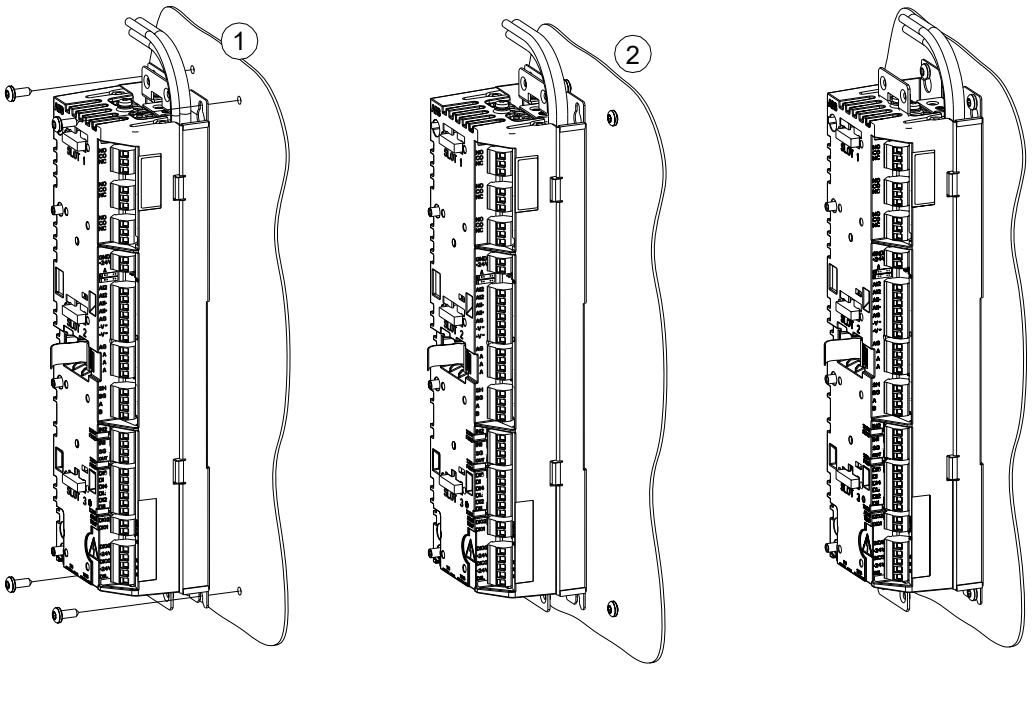
Die externe Regelungseinheit montieren.

De Frequenzumrichter-Regelungseinheit kann auf einer Montageplatte oder einer DIN-Schiene befestigt werden.

Befestigung der externen Regelungseinheit an einer Montageplatte oder einer Wand

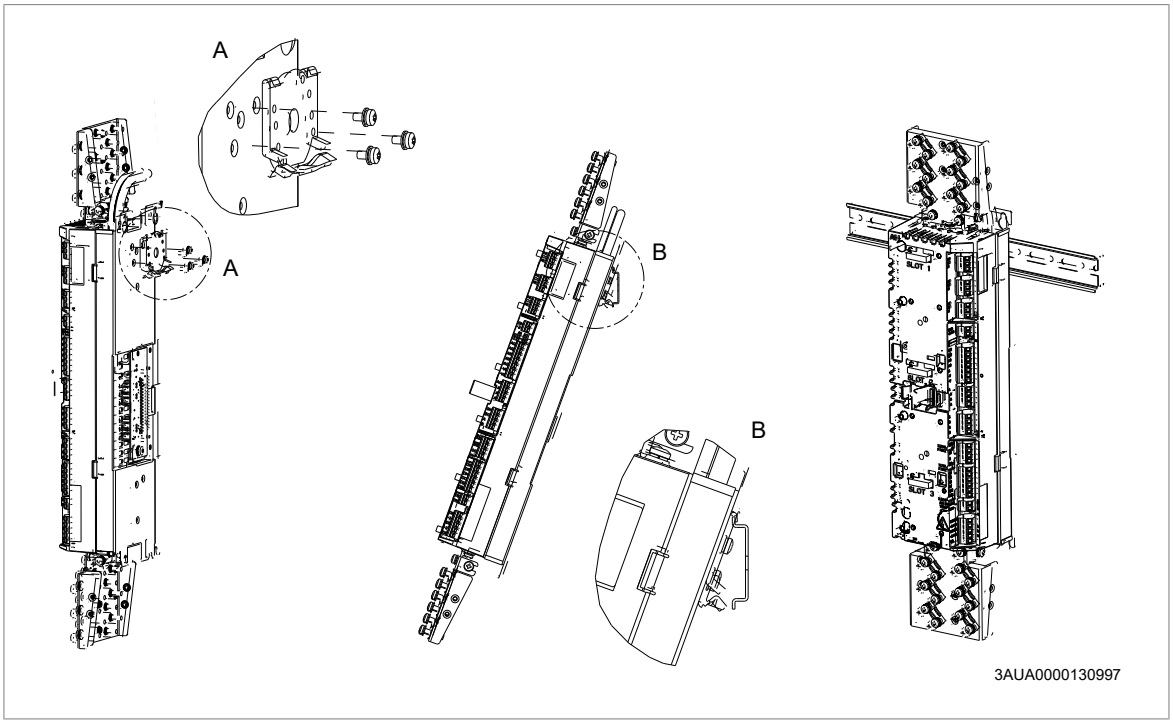
Die externe Regelungseinheit sowie die Montagevorlage werden in einem Karton verpackt in der Verpackung des Frequenzumrichtermoduls geliefert. Die Montagevorlage enthält eine Montageschablone für zwei verschiedene Regelungseinheiten, eines auf jeder Seite. Verwenden Sie die Montageschablone für die ZCU-14 Regelungseinheit.

1. Markieren Sie die Positionen der Befestigungsschrauben an der Wand mit Hilfe der Montageschablone.
2. Bringen Sie die Schrauben an.
3. Die Regelungseinheit in die Schrauben einhängen und Schrauben festziehen.



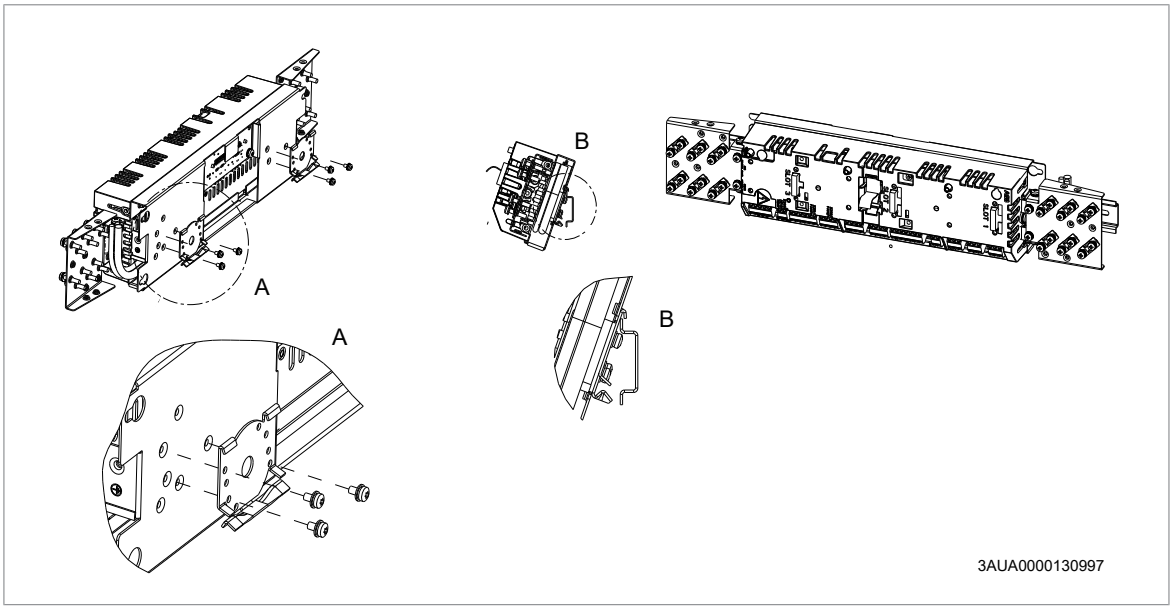
Montage der externen Regelungseinheit vertikal auf einer DIN-Schiene

1. Die Lasche (A) mit drei Schrauben auf der Rückseite der Regelungseinheit befestigen.
2. Die Regelungseinheit wie unten (B) gezeigt, auf die Schiene setzen.



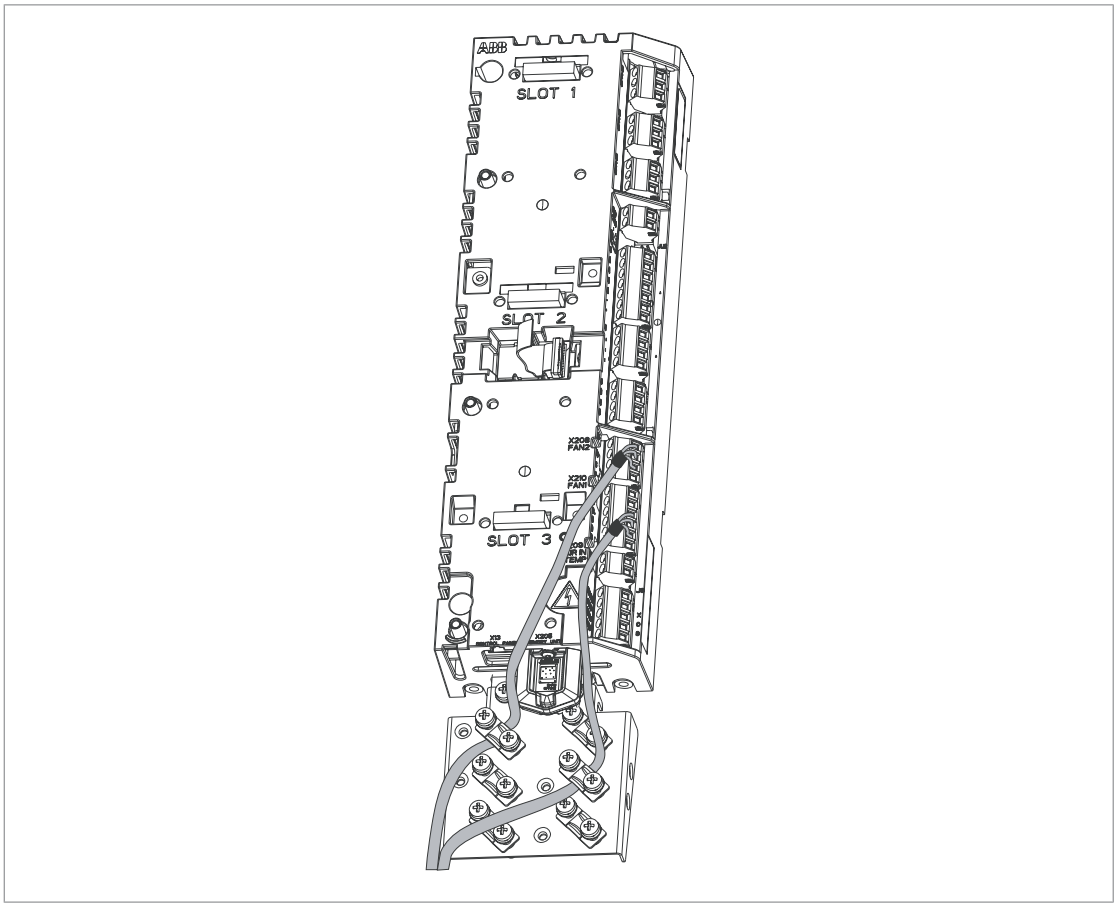
Montage der externen Regelungseinheit horizontal auf einer DIN-Schiene

1. Die Laschen (A) mit drei Schrauben auf der Rückseite der Regelungseinheit befestigen.
2. Die Regelungseinheit wie unten (B) gezeigt, auf die Schiene setzen.



Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der externen Regelungseinheit

1. Führen Sie, wie nachfolgend dargestellt, die Kabel zur Regelungseinheit.



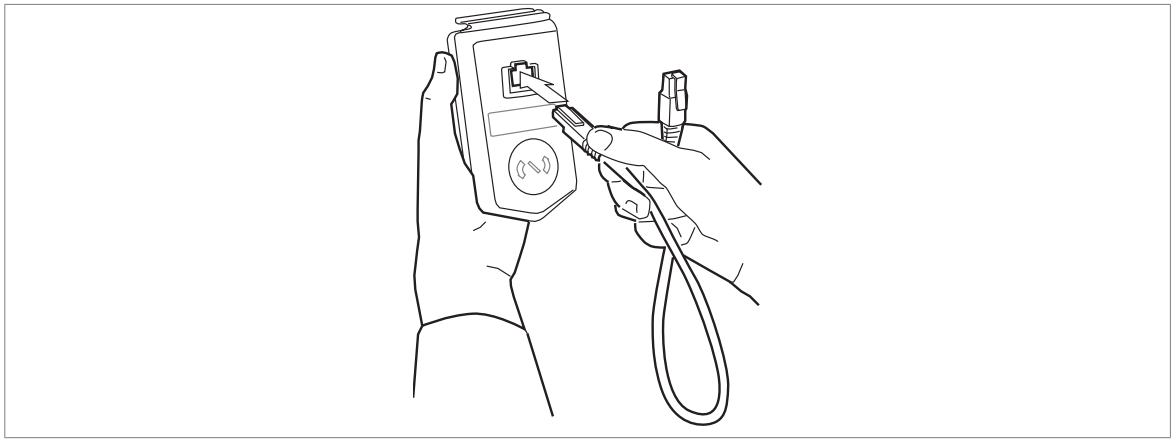
2. Erden Sie die Steuerkabelschirme am Anschlussblech. Anzugsmoment 1,5 Nm (13 lbf·in) Die Schirme müssen durchgängig so nahe wie möglich an die Klemmen der Regelungseinheit geführt werden. Entfernen Sie nur die äußere Ummantelung des Kabels an der Kabelklemme, so dass die Kabelschelle gegen den blanken Schirm drückt. Der Schirm (insbesondere, wenn mehrere Schirme vorhanden sind) kann auch mit einem Kabelschuh versehen und mit einer Schraube am Abfangblech befestigt werden. Das andere Ende des Schirms 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. Ziehen Sie die Schrauben fest, um den Anschluss zu sichern.
3. Schließen Sie die Leiter an die entsprechenden abnehmbaren Klemmenleisten der Regelungseinheit an. Siehe Standard-E/A-Anschlussplan des Frequenzumrichters der Regelungseinheit (ZCU-1x) ([Page] 121). Verwenden Sie einen Schrumpfschlauch oder Isolierband, um hervorstehende Drähte zusammenzuhalten.

   Hinweis: Lassen Sie Signalleiterpaare bis auf den kürzestmöglichen Abstand zu den Klemmen verdrillt. Das Verdrillen des Leiters mit seinem Rückleiter reduziert induktionsbedingte Störungen. Lassen Sie die Schirme durchgehend bis auf den kürzest möglichen Abstand zu den Klemmen der Regelungseinheit verlaufen.

Anschluss eines Bedienpanels

Schließen Sie das Bedienpanel bei der Türmontage mit einer Halterung, wie folgt, an:

1. Ein Ethernet-Kabel in die RJ-45-Buchse des Bedienpanels einstecken.
2. Das andere Ende des Kabels an Anschluss X13 der Regelungseinheit anschließen.



Hinweis: Wenn ein PC an das Bedienpanel angeschlossen wird, wird die Bedienpanel-Tastatur deaktiviert. In diesem Fall fungiert das Bedienpanel als ein USB-RS485 Adapter.

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.

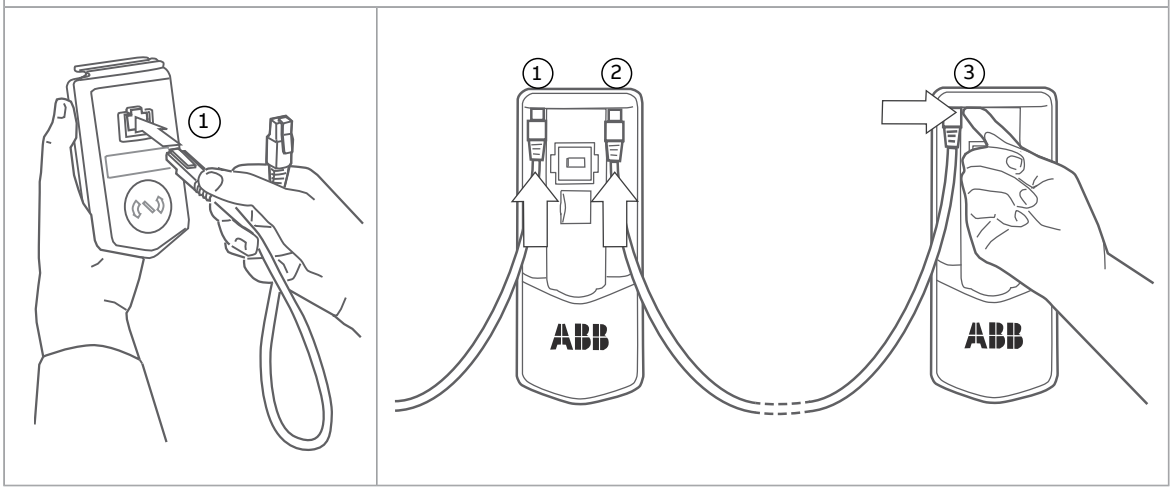
   Wiederholen Sie den hier beschriebenen Vorgang für jeden Frequenzumrichter.
2. Wenn das Bedienpanel an eine Einheit angeschlossen ist, verbinden Sie die Einheiten mit Ethernet-Kabeln.
3. Schalten Sie den Bus-Abschluss am Frequenzumrichter ein, der am weitesten vom Bedienpanel in der Kette entfernt ist.
   - 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.

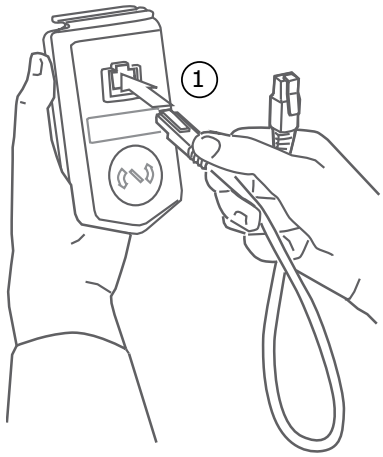
4. Aktivieren Sie auf dem Bedienpanel die Panel-Bus-Funktion (Optionen – Antrieb auswählen – Panel-Bus). Die Einheit, die gesteuert werden soll, kann jetzt aus der Liste unter Optionen – Antrieb auswählen ausgewählt werden.

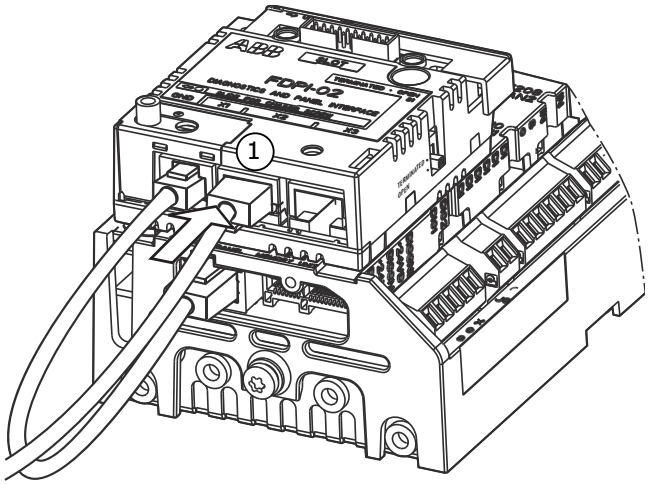
Wenn ein PC an das Bedienpanel angeschlossen ist, werden die am Panel-Bus angeschlossen Frequenzumrichter automatisch im PC-Tool Drive Composer angezeigt.

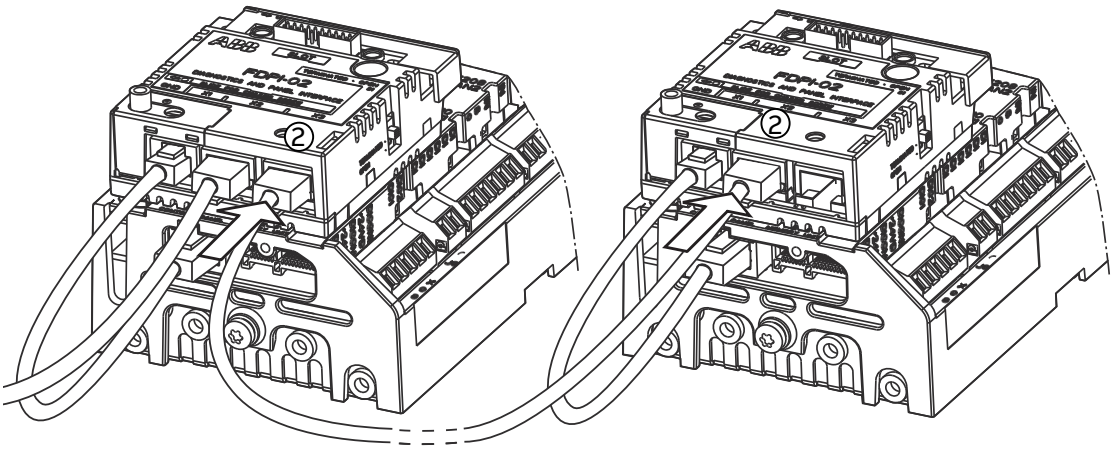
Bei zwei Anschlüssen im Bedienpanelhalter:

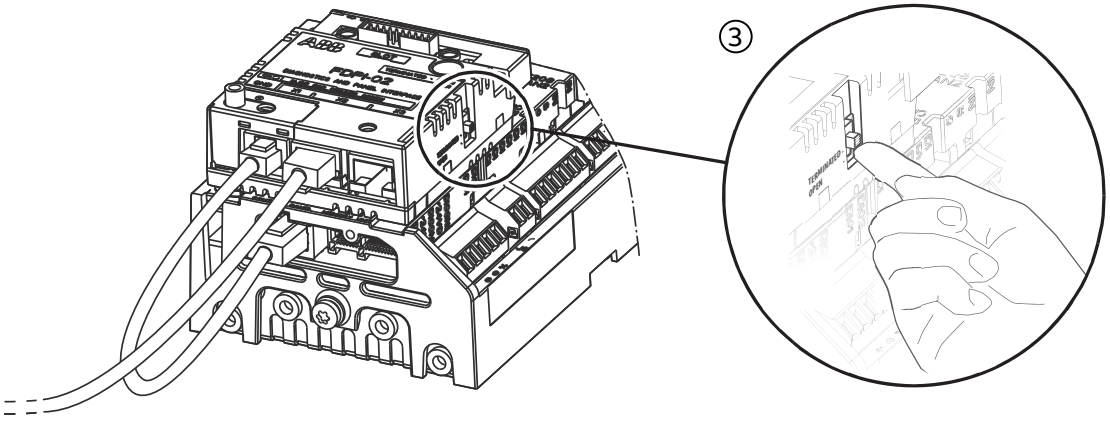


Bei FDPI-02 Modulen:

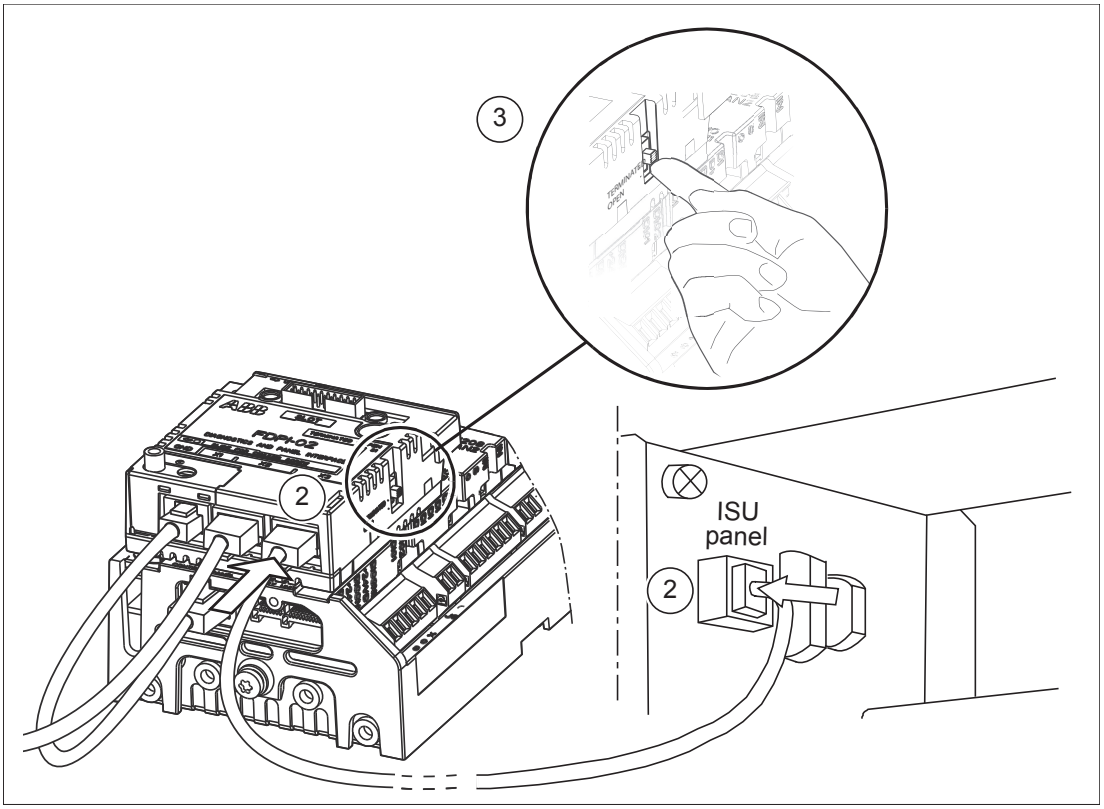




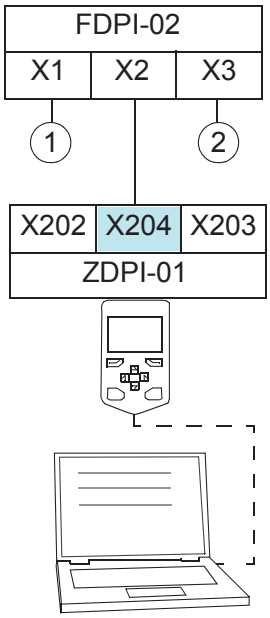




Beim FDPI-02 Modul ACS880-14 und ACS880-34:



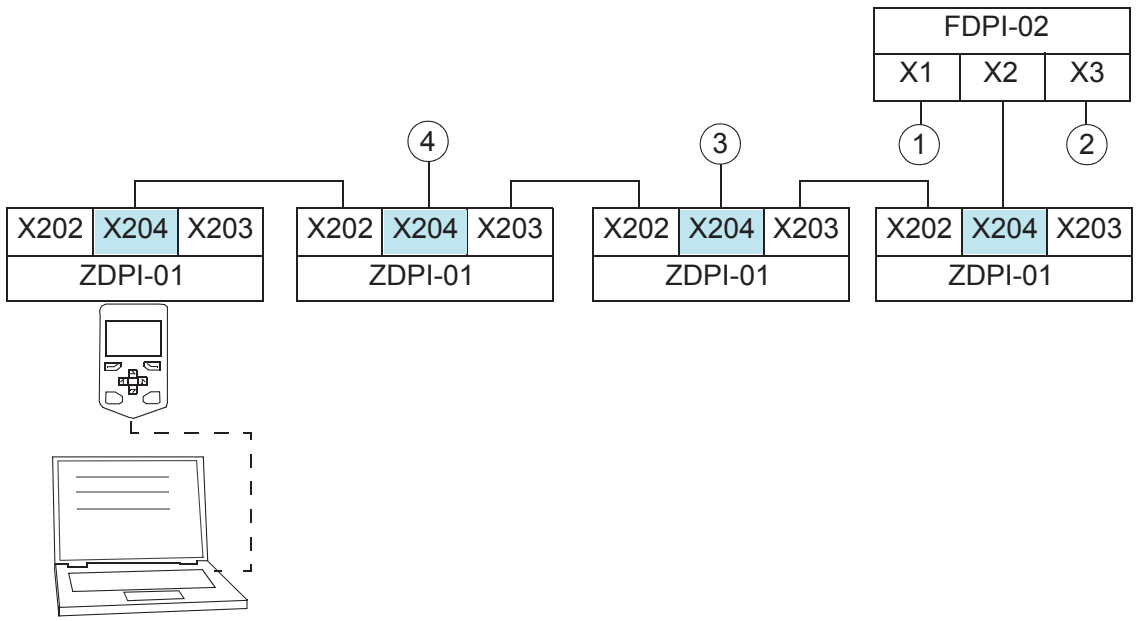
Panelbus-Verdrahtung beim FDPI-02 – Single Drive



X1-1	Diagnose- und Bedienpanel-Schnittstelle des FDPI-02, das auf der Regelungseinheit des Motorwechselrichters montiert ist
X2-X204	X2: Durchverbundener Busanschluss 1, RJ-45 geschirmte Buchse für den Anschluss eines Bedienpanels

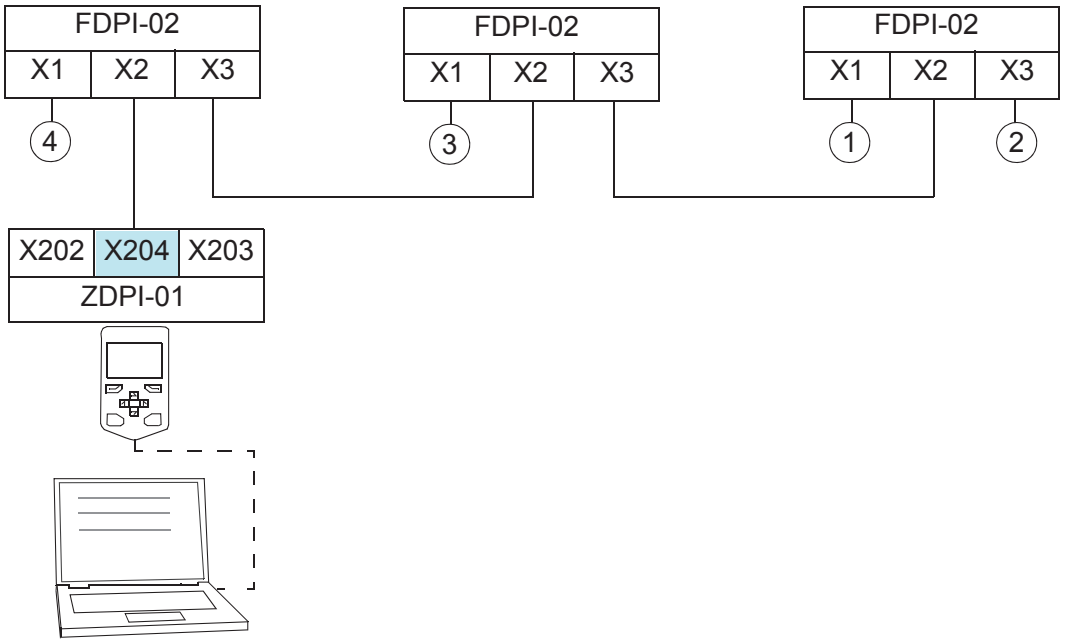
X3-2	X3: Durchverbundener Busanschluss 2, RJ-45 geschirmte Buchse für den Anschluss an den RJ-45 Anschluss (X13, CONTROL PANEL) der Regelungseinheit des Netzwechselrichters

Panelbus-Verdrahtung mit FDPI-02 und ZDPI-01 – mehrere Frequenzumrichter



X1-1	Diagnose- und Bedienpanel-Schnittstelle des FDPI-02, das auf der Regelungseinheit des Motorwechselrichters montiert ist
X2-X204	X2: Durchverbundener Busanschluss 1, RJ-45 geschirmte Buchse für den Anschluss eines Bedienpanels
X3-2	X3: Durchverbundener Busanschluss 2, RJ-45 geschirmte Buchse für den Anschluss an den RJ-45 Anschluss (X13, CONTROL PANEL) der Regelungseinheit des Netzwechselrichters
3	Frequenzumrichter 2
4	Frequenzumrichter 3

Panelbus-Verdrahtung mit FDPI-02 – mehrere Frequenzumrichter



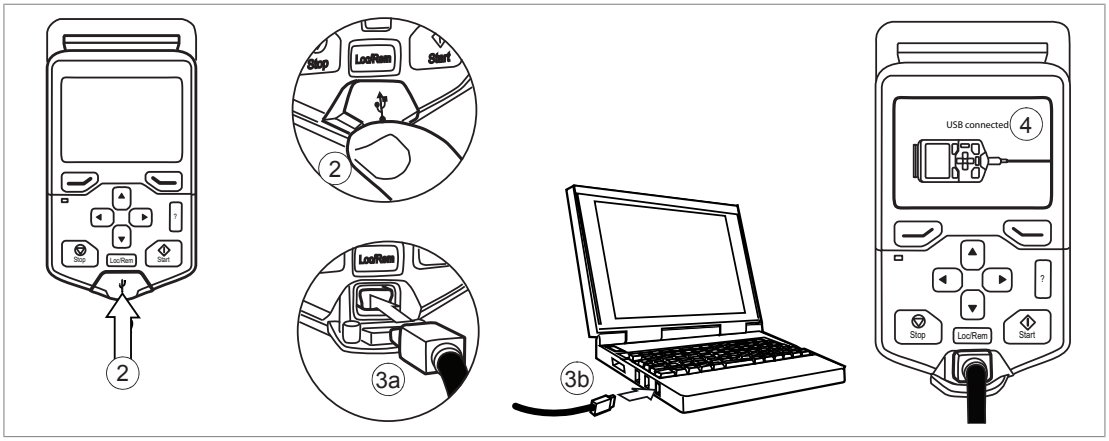
X1-1	Diagnose- und Bedienpanel-Schnittstelle des FDPI-02, das auf der Regelungseinheit des Motorwechselrichters montiert ist
X2-X204	X2: Durchverbundener Busanschluss 1, RJ-45 geschirmte Buchse für den Anschluss eines Bedienpanels
X3-2	X3: Durchverbundener Busanschluss 2, RJ-45 geschirmte Buchse für den Anschluss an den RJ-45 Anschluss (X13, CONTROL PANEL) der Regelungseinheit des Netzwechselrichters
3	Frequenzumrichter 2
4	Frequenzumrichter 3

Anschluss eines PC

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

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

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



Installation von optionalen Modulen

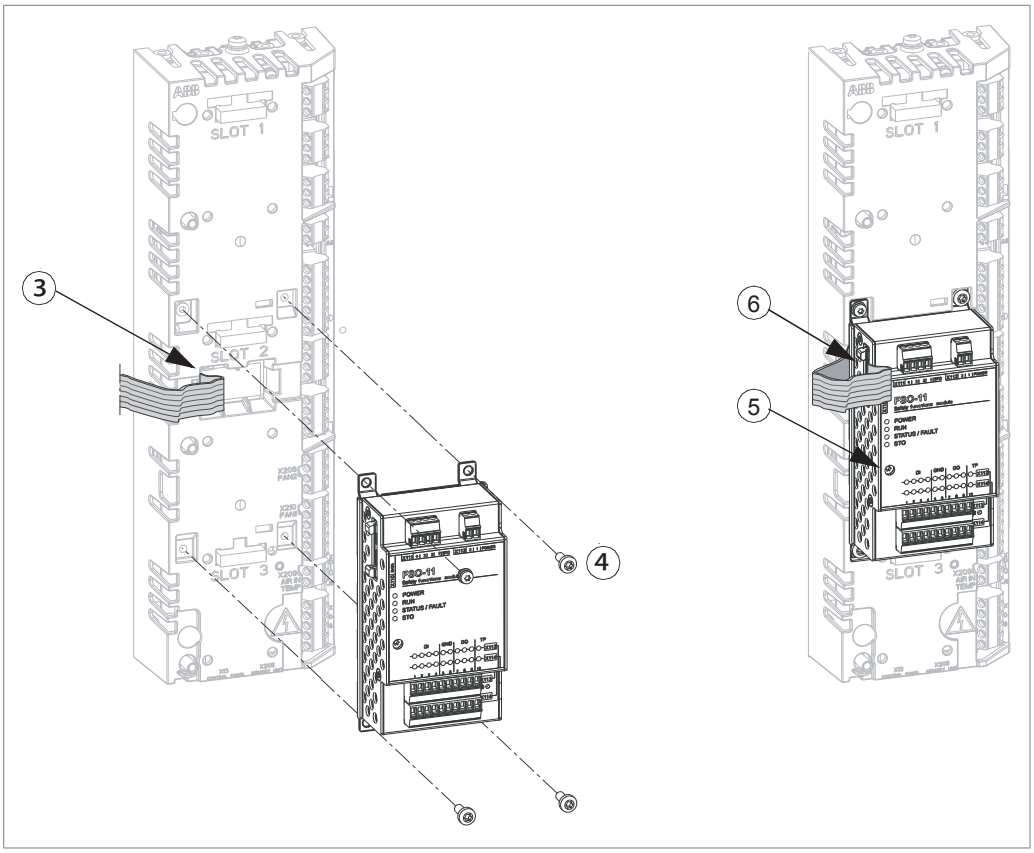
Installation des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO-xx

Installieren Sie das Sicherheitsfunktionsmodul FSO, wie nachfolgend beschrieben, in Steckplatz 2 der Regelungseinheit.

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 ([Page] 20) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Wenn die Bodenplatte des Moduls FSO-xx von der Darstellung in der folgenden Abbildung abweicht, die Bodenplatte entfernen und die im Paket des FSO enthaltene alternative Bodenplatte am Modul befestigen.
3. Das FSO-xx-Datenkabel an Anschluss X12 auf der Regelungseinheit anschließen.
4. Das Modul FSO-xx mit vier Schrauben in Steckplatz 2 befestigen.
5. Die Elektronik-Erdungsschraube des FSO-Moduls mit 0,8 N·m festziehen. Hinweis: Die Schraube sichert die Anschlüsse und erdet das Modul. Sie ist für die Erfüllung der EMV-Anforderungen und die einwandfreie Funktion des Moduls wichtig.
6. Das FSO-xx-Datenkabel an FSO-xx-Anschluss X110 anschließen.

7. Das vieradrige Kabel des Sicher abgeschalteten Drehmoments an Anschluss X111 am Modul und an XSTO-Anschluss an der Regelungseinheit des Frequenzumrichters anschließen
8. Das externe +24 V Spannungsversorgungskabel an Anschluss X112 anschließend.
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.



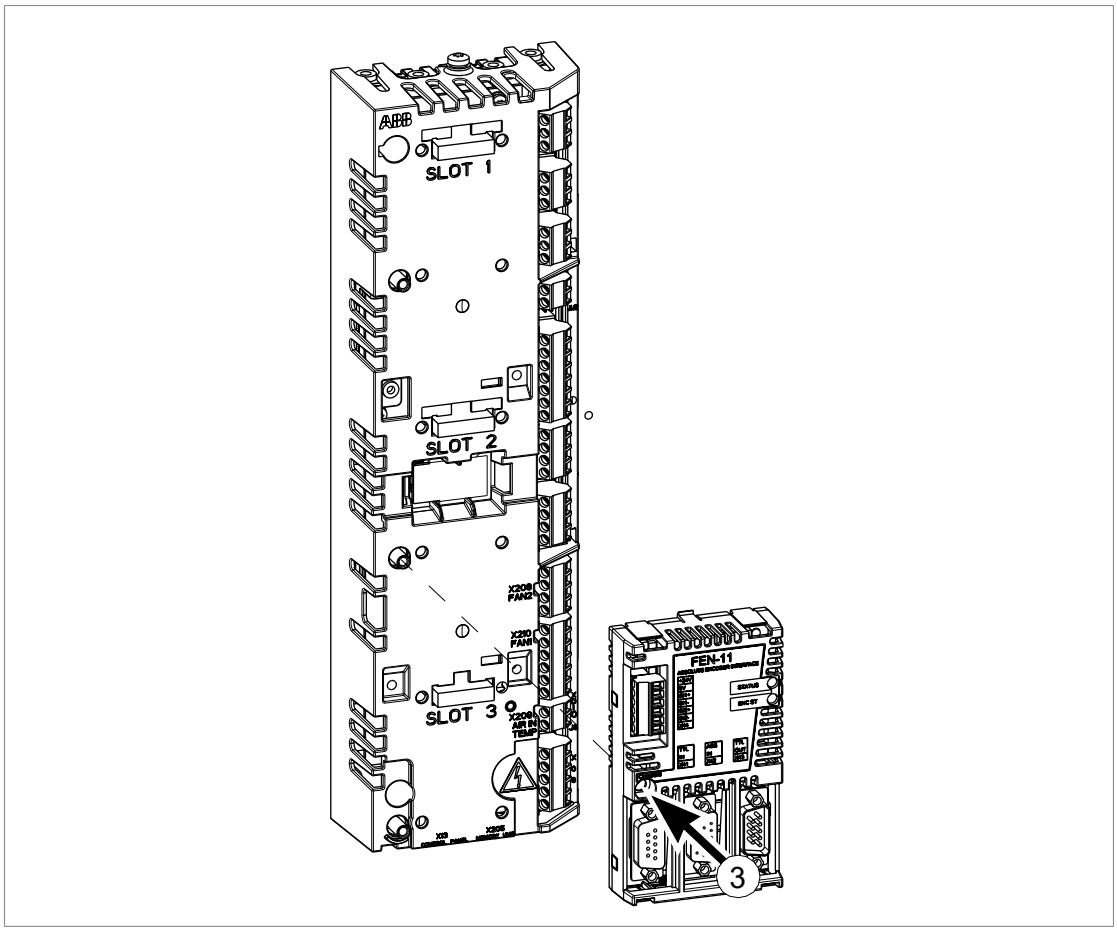
Installation von E/A-Erweiterungs-, Feldbusadapter- und Drehgeber-Schnittstellenmodulen

Auf den einzelnen Modulen verfügbare Steckplätze siehe Übersicht über die Leistungs- und Steueranschlüsse.

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 ([Page] 20) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Stecken Sie das optionale Modul vorsichtig in den Steckplatz auf der Regelungseinheit ein.
3. Die Erdungsschraube mit einem Anzugsmoment von 0,8 Nm festziehen.

Hinweis: Die Schraube sichert die Anschlüsse und erdet das Modul. Dies ist zur Erfüllung der EMV-Anforderungen und der einwandfreien Funktion des Moduls wichtig.



Verdrahtung der Optionsmodule

Spezifische Anweisungen für die Installation und Verdrahtung finden Sie im Handbuch des entsprechenden Optionsmoduls.

8

Externe Regelungseinheit

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel

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

Auspacken der Lieferung

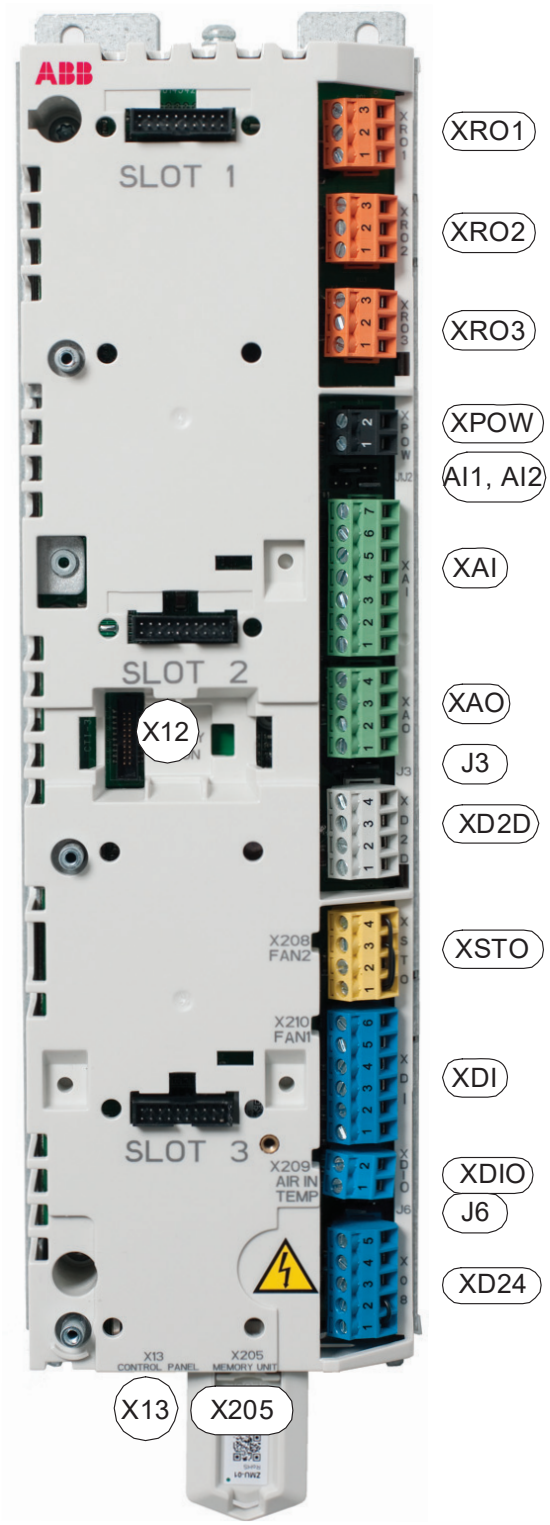
Die externe Regelungseinheit wird in einem Karton im Paket mit dem Hauptfrequenzumrichtermodul geliefert.

Packen Sie die externe Regelungseinheit aus. Vergewissern Sie sich, dass diese Teile vorhanden sind:

- ZCU-14 Regelungseinheit
- Montagevorlage.

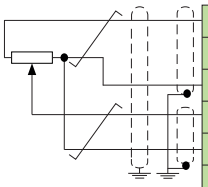
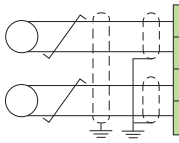
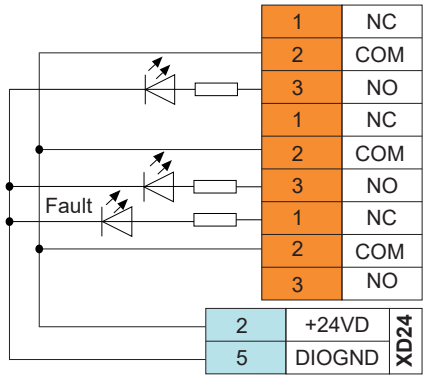
Die Montagevorlage beinhaltet Montageschablone für die ZCU-14 Regelungseinheit auf der einen Seite sowie eines für die CCU-24 Regelungseinheit auf der anderen Seite.

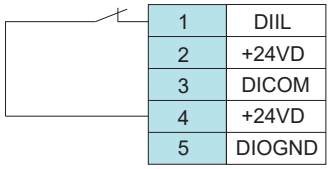
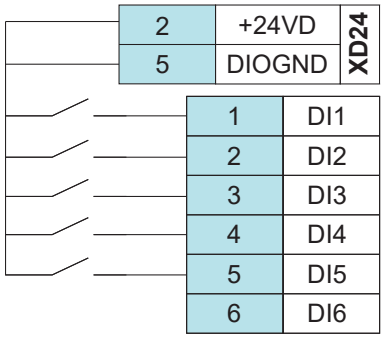
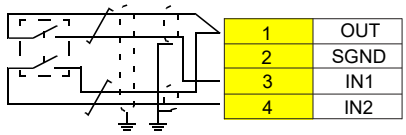
Layout der ZCU-14



	Beschreibung
XPOW	Eingang für externe Spannungsversorgung
XAI	Analogeingänge
XAO	Analogausgänge
XD2D	Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D)
XRO1	Relaisaugang RO1
XRO2	Relaisaugang RO2
XRO3	Relaisaugang RO3
XD24	Startsperre-Digitaleingang (DIIL) und +24 V-Ausgang
XDIO	Digitaleingänge/-ausgänge
XDI	Digitaleingänge
XSTO	Anschluss für "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (nur Wechselrichtereinheit) **Hinweis:** Diese Verbindung fungiert nur dann als echter Eingang „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“, wenn die ZCU eine Wechselrichtereinheit regelt. Wenn die ZCU eine Einspeiseeinheit regelt, führt die Abschaltung der Eingänge zum Stoppen der Einheit, stellt jedoch keine echte Sicherheitsfunktion dar.
X12	Anschluss für das Sicherheitsfunktionsmodul FSO-xx (nur Wechselrichtereinheit).
X13	Bedienpanel-Anschluss
X202	Optionssteckplatz 1
X203	Optionssteckplatz 2
X204	Optionssteckplatz 3
X205	Anschluss für Memory Unit (Memory Unit in der Abbildung eingesetzt)
AI1, AI2	Steckbrücken (AI1, AI2) für die Auswahl von Spannung/Strom an den Analogeingängen
J3	Schalter (J3) für Abschluss der D2D-Verbindung
J6	Steckbrücke (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		
 1 +VREF 2 -VREF 3 AGND 4 AI1+ 5 AI1- 6 AI2+ 7 AI2- AI2:I AI1:I AI2:U AI1:U	+VREF	10 V DC, R_L 1…10 kOhm
	-VREF	-10 V DC, R_L 1…10 kOhm
	AGND	Masse
	AI1+ AI1-	**Drehzahl-Sollwert** 0(2)…10 V, R_{in} > 200 kOhm [1]
	AI2+ AI2-	Standardmäßig nicht benutzt. 0(4)…20 mA, R_{in} = 100 Ohm [1]
	J1	Steckbrücke zur Auswahl von Strom (I) /Spannung (U) für AI1
	J2	Steckbrücke zur Auswahl von Strom (I) /Spannung (U) für AI2
XAO Analogausgänge		
 1 AO1 2 AGND 3 AO2 4 AGND	AO1 AGND	**Motordrehz.U/min** 0…20 mA, R_L < 500 Ohm
	AO2 AGND	**Motorstrom** 0…20 mA, R_L < 500 Ohm
XD2D Umrichter-Umrichter-Verbindung		
1 B 2 A 3 BGND 4 Shield	B A BGND Schirm	Master/Follower-Verbindung, Umrichter-Umrichter-Verbindung oder Anschluss der integrierten Feldbusses [2]
	J3	Abschluss D2D-Kommunikation [2]
XRO1, XRO2, XRO3 Relaisausgänge		
	NC COM NO	**Betriebsbereit** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	NC COM NO	**Läuft** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	NC COM NO	**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.
	OUT	Die Stromkreise für die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" müssen vor dem Start des Frequenzumrichters geschlossen sein. [8]
	SGND	
	IN1	
	IN2	
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 ([Page] 123)

3) Siehe Abschnitt DIIL-Eingang ([Page] 123).

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 ([Page] 127). 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" ([Page] 225).

Der für alle Schraubklemmen geeignete Kabelquerschnitt (sowohl für Litzen als auch für massive Leiter) beträgt 0,5 … 2,5 mm² (24…12 AWG). Das Anzugsmoment ist 0,5 N·m (5 lbf·in).

Zusätzliche Informationen zu den Anschlüssen

Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter

IEC/EN 60664 erfordert eine doppelte oder verstärkte Isolierung zwischen der Regelungseinheit und den spannungsführenden Teilen des Motors. Verwenden Sie hierfür ein FPTC-01 oder FPTC-02 Schutzmodul oder ein FAIO-01 Erweiterungsmodul. Siehe Implementierung des Anschlusses eines Motortemperatursensors ([Page] 87) und die Modulhandbücher.

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).

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.

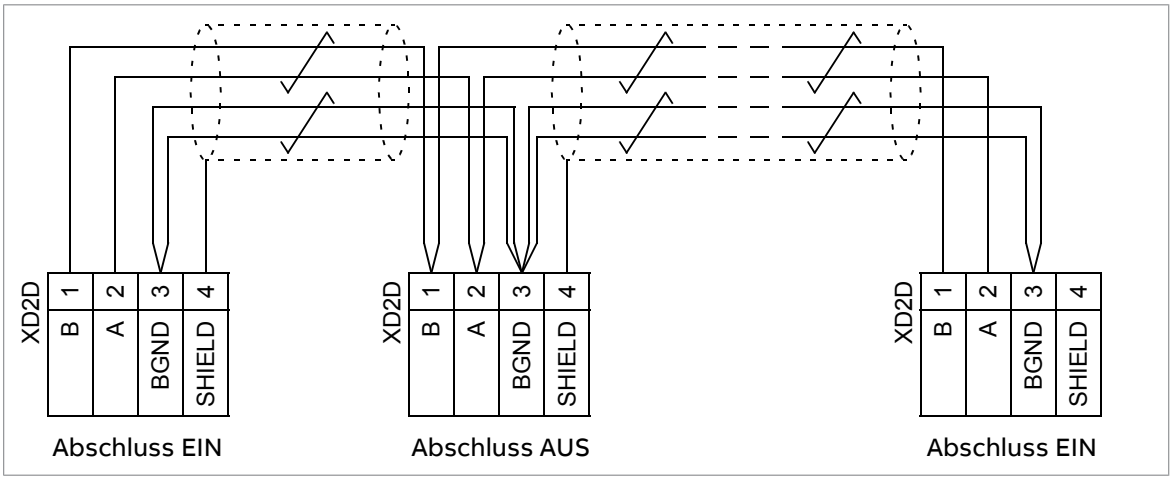
Entsprechende Parametereinstellungen siehe das Firmware-Handbuch.

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-14



Sicher abgeschaltetes Drehmoment (XSTO)

Siehe Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" ([Page] 225).

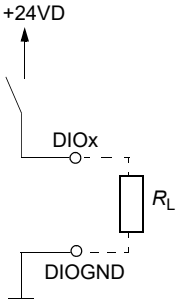
Hinweis: Der Eingang XSTO ist nur in der Wechselrichter-Regelungseinheit der Eingang für die Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment. Das Deaktivieren der Anschlüsse IN1 und/oder IN2 auf den anderen Einheiten (Einspeisung, DC/DC-Umrichter oder Bremseinheit) stoppt zwar die Einspeiseeinheit, ist aber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

Anschluss des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO (X12)

Anweisungen siehe das Benutzerhandbuch des FSO Moduls.

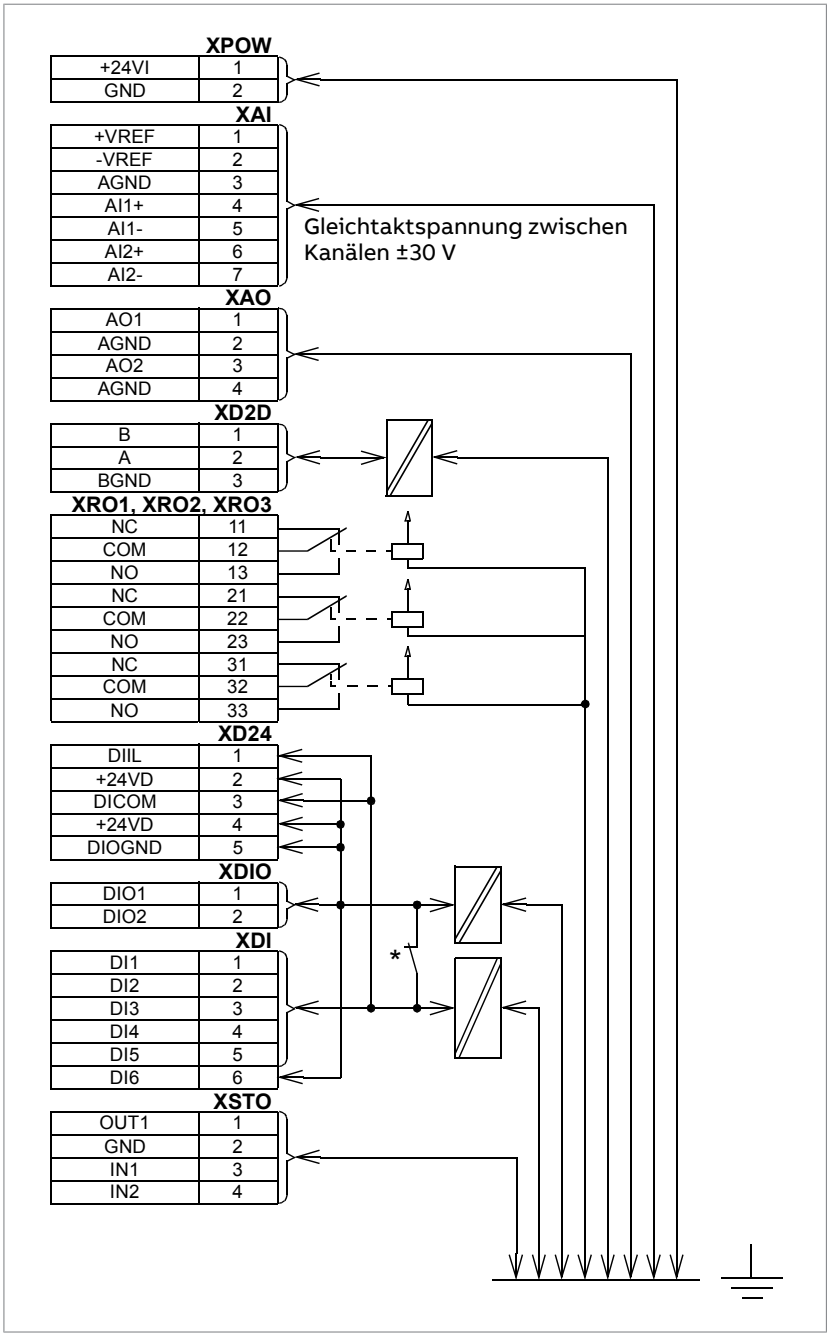
Anschlussdaten

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) Die Gesamtbelastbarkeit dieser Ausgänge beträgt 4,8 W (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 mm² (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 ein 24 V Rechteckwellensignal konfiguriert werden (Sinuswelle oder eine andere Wellenform ist 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 mm² (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 mm² (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 mm² (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 mm² (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 mm² (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

RS-485 Anschluss (X485)	Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Physischer Anschluss: RS-485 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)
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: 66 mA (kontinuierlich) pro STO-Kanal EMV-Störfestigkeit gemäß IEC 61326-3-1 und IEC 61800-5-2
Ausgang „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (XSTO OUT)	Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) An den STO-Anschluss des Wechselrichtermoduls.
Bedienpanel-Anschluss (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.

9

Einbau in einen Rittal VX25-Schrank

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält ein Beispiel für den Einbau eines Standard-Frequenzumrichtermodule in einen 800 mm breiten Rittal VX25-Schrank mit Rittal-Teilen, alternativen Teilen von ABB und erforderlichen individuell gefertigten Teilen. Montage der Steuerkabel siehe Kapitel Elektrische Installation ([Page] 95).

Anweisungen zur Installation des Frequenzumrichtermoduls in einen 800 mm breiten Rittal TS 8-Schrank siehe Version B dieses Handbuchs.

Dieses Kapitel enthält auch Informationen zum Einbau des Frequenzumrichtermoduls mit ABB-Montagesätzen in einen Rittal VX25-Schrank.

Haftungsbeschränkung

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

Nordamerika

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

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

Einbau in einen Rittal VX25-Schrank mit ABB-Montageätzen

Ein Anhang zu diesem Handbuch, ACH580-34, ACQ580-34, ACS880-14 and ACS880-34 drive modules installation in Rittal VX25 enclosure supplement (3AXD50000815838

[Englisch]) enthält Anweisungen für den Einbau des Frequenzumrichtermoduls und zusätzlicher Ausrüstung in einen Rittal VX25-Schrank mit einer Breite von 400 mm + 800 mm. Bei der Installation werden ABB-Montagesätze verwendet. Der Anhang enthält Maßzeichnungen, Bestellnummern und ein Schaltplanbeispiel. Die Bausätze enthalten Installationszeichnungen.

ACH580-34, ACQ580-34, ACS880-14 and ACS880-34 drive modules installation in Rittal VX25 enclosure animation (3AXD50000883707 [Englisch]) enthält ein detailliertes Montagebeispiel.

Sicherheit



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.

Notwendige Teile

Standardteile des Frequenzumrichters		
• Frequenzumrichtermodul und LCL-Filtermodul • Befestigungswinkel (2 Stück) und LCL-Filtermodul • Sockelführung (2 Stück) • Teleskop-(De)montagerampe • Befestigungsschrauben und Isolatoren in einem Kunststoffbeutel • Externe Regelungseinheit		
Rittal-Teile / Alternative ABB-Teile		
Rittal Teilnummer	**Anz.(Stck)**	**Beschreibung**
8806.000	1	Basisschrank ohne Bodenplatte und Seitenwände. Beinhaltet die Halterungen zur Montage der Luftschottbleche.
7967.000 (ein Satz = vier Teile)	1	Distanzstück für Dachblech / ABB-Dach
8100.743	1	Montage-Chassis, innere Montageebene bei 800 mm horizontal
Wenden Sie sich wegen eines geeigneten Filters an ABB.	4	Luftfilter. Filtermatten entfernen.
Alternative ABB-Teile für Rittal-Teile		
ABB Lufteinlass-Bausatz 800 mm 3AUA0000117005 (IP20) 3AUA0000117009 (IP42)	2	Siehe Abschnitt Lufteinlass-Montagesätze ([Page] 174)
ABB Luftauslass-Bausatz 800 mm 3AUA0000125203 (IP20) 3AUA0000114968 (IP42)	2	Siehe Abschnitt Luftauslass-Montagesätze ([Page] 176)
Vom Kunden angefertigte Teile (keine ABB- oder Rittal-Produkte)		
Luftschottbleche	4	Siehe Abschnitt Luftschottbleche ([Page] 219)
Bodenplatte	1	Siehe Abschnitt Bodenplatte ([Page] 218)

Erforderliche Werkzeuge

- Ein Satz Schraubendreher (Torx und Pozidrive)
- Ein Satz magnetischer Steckschlüsseleinsätze (metrisch)
- Drehmomentschlüssel
- Bohrer, um die transparente Kunststoffabdeckung mit Bohrungen für die Eingangskabel zu versehen

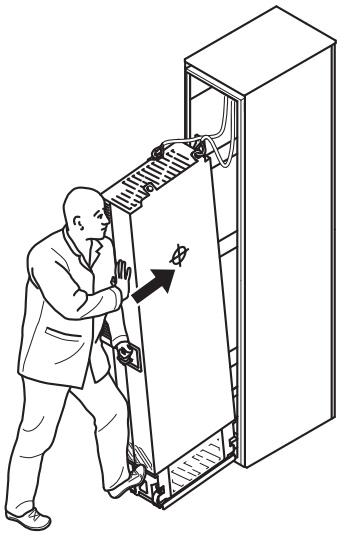
Gesamtübersicht über den Installationsvorgang

Schritt	Aufgabe	Anweisungen siehe
1	Die Rittal-Teile, das untere Führungsblech des Frequenzumrichters und die abnehmbaren Frequenzumrichteroptionen im Schaltschrank installieren.	Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Schrank ([Page] 131)
2	Die Hilfskomponenten installieren (wie z. B. Montageplatten, Schalter, Stromschienen usw.).	Die Anweisungen des Komponentenherstellers. Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern ([Page] 52)
3	Das Frequenzumrichtermodul und das LCL-Filtermodul in einen Schrank einbauen	Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Schrank ([Page] 131)
4	Die Leistungskabel und die transparenten Kunststoffabdeckungen am Umrichtermodul anbringen. Das Spannungsversorgungskabel am Lüfter des LCL-Filters befestigen.	Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen ([Page] 133) Anschluss der Eingangskabel und Montage der Abdeckungen ([Page] 133) Anschluss der Leistungskabel ([Page] 97)
5	Installation der Luftleitbleche	Montage der Luftleitbleche ([Page] 135)
6	Die externe Regelungseinheit installieren.	Die externe Regelungseinheit montieren. ([Page] 105)
7	Die Steuerkabel anschließen	Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der externen Regelungseinheit ([Page] 107)
8	Die übrigen Teile wie zum Beispiel die Luftleitbleche, Schranktüren, Seitenwände usw. montieren.	Die Anweisungen des Komponentenherstellers.

Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Schrank

Siehe Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Rittal VX25-Schrank ([Page] 264).

Schritt	Aufgaben
Mechanisches Zubehör	
1	Den Sockel am Boden befestigen.
2	Den Schrankrahmen auf dem Sockel befestigen.

3	Im Bodenblech eine 360-Grad-Erdung der Netzkabeleinführungen vornehmen. Das Bodenblech am Schrankrahmen befestigen
4	Die Befestigungsschiene auf der Rückseite des Schrankrahmens befestigen.
5	Die Halterung an der Befestigungsschiene anbringen.
LCL-Filtermodul	
6	Den Sockel am LCL-Filtermodul befestigen.
7	Den Lüfter am LCL-Filtermodul befestigen.
8	Das Sockelführungsblech des LCL-Filtermoduls auf der Bodenplatte des Schaltschranks befestigen.
9	Das Sockelführungsblech des Frequenzumrichtermoduls auf der Bodenplatte des Schrank befestigen.
10	Die Rampe am Sockelführungsblech des LCL-Filtermoduls befestigen.
11	Damit das LCL-Filtermodul nicht umfällt, Ketten an den Hebeösen anbringen und am Schaltschrankrahmen sichern.
12	Das LCL-Filtermodul vorsichtig über die Rampe in den Schaltschrank schieben. Arbeiten Sie am besten mit einem Helfer, wie im Folgenden beschrieben. Drücken Sie außerdem mit einem Fuß konstant gegen den Sockel des Moduls, um zu verhindern, dass es nach hinten umfällt. 
13	Die Rampe entfernen und das LCL-Filtermodul auf der Bodenplatte befestigen.
Frequenzumrichtermodul	
14	Die Rampe am Sockelführungsblech des Frequenzumrichtermoduls befestigen.
15	Die Schutzfolie auf beiden Seiten von den transparenten Kunststoffabdeckungen des Frequenzumrichtermoduls entfernen .
16	Die obere Metallabdeckung am Frequenzumrichtermodul befestigen.
17	Die hinteren Abdeckungen am Frequenzumrichtermodul befestigen.
18	Um ein Umkippen des Frequenzumrichtermoduls zu verhindern, Ketten an den Hebeösen anbringen und am Schaltschrankrahmen sichern.
19	Das Frequenzumrichtermodul vorsichtig über die Rampe in den Schaltschrank schieben. Arbeiten Sie am besten mit einem Helfer, wie oben beschrieben. Drücken Sie außerdem mit einem Fuß konstant gegen den Sockel des Moduls, um zu verhindern, dass es nach hinten umfällt.
20	Die Rampe entfernen und das Frequenzumrichtermodul auf der Bodenplatte befestigen.
Befestigung des LCL-Filtermoduls und des Frequenzumrichtermoduls sowie Herstellern der elektrischen Anschlüsse	
21	Montieren Sie das LCL-Filtermodul und das Frequenzumrichtermodul an der Befestigungsschiene (Rittal Montage-Chassis).

22	Das LCL-Filtermodul von oben an der Seite des Frequenzumrichtermoduls befestigen. Die Abdeckung wieder anbringen.
23	Das Frequenzumrichtermodul und das LCL-Filtermodul auf der Bodenplatte befestigen.
24	Schließen Sie mit Hilfe der Verbindungsschienen die Stromschienen des LCL-Filtermoduls an die Stromschienen des Frequenzumrichtermoduls an.
25	Das LCL-Filtermodul von unten an der Seite des Frequenzumrichtermoduls befestigen.
26	Schließen Sie das Spannungsversorgungskabel des LCL-Filterlüfters an Anschluss FAN3:LCL an.
Luftschottbleche	
-	Nach Abschluss der Elektroinstallation die Luftschottbleche montieren. Anweisungen siehe Abschnitt Montage der Luftleitbleche ([Page] 135).

Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen

Siehe Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen ([Page] 269).

Schritt	Aufgaben (Motorkabel)
1	Die Erdungsklemme am unteren Teil des Frequenzumrichtermoduls befestigen.
2	Die Motorkabel in den Schrank führen. Die Kabelschirme am Schrankeingang 360° erden.
3	Die verdrillten Schirme der Motorkabel an die Erdungsklemme anschließen.
4	Die Isolatoren mit der Hand in das Frequenzumrichtermodul eindrehen und festziehen. die Anschlussfahne T3/W2 an den Isolatoren befestigen.  **WARNUNG!** Bei den Längen der Schrauben und der Stärke des Anzugsmoments müssen die Angaben in den Montagezeichnungen eingehalten werden. Sonst kann der Isolator beschädigt werden, und es kann eine gefährlich hohe Spannung am Modulgehäuse entstehen
5	Die Phasenleiter T3/W2 der Anschlussfahne T3/W2 anschließen.
6	Die Anschlussfahne T2/V2 an den Isolatoren befestigen. Siehe Warnung in Schritt 4.
7	Die Phasenleiter T2/V2 der Anschlussfahne T2/V2 anschließen.
8	Die Anschlussfahne T1/U2 an den Isolatoren befestigen. Siehe Warnung in Schritt 4.
9	Die Phasenleiter T1/U2 der Anschlussfahne T1/U2 anschließen.
10	Die Schutzfolie auf beiden Seiten von der transparenten Kunststoffabdeckung für das Motorkabel abziehen .
11	Die Abdeckung über den Motor Kabelanschlüssen montieren.
12	Die untere Frontabdeckung am Frequenzumrichtermodul befestigen.
13	In die untere Kunststoffabdeckung Öffnungen für die Leistungskabel bohren.
14	Die Schutzfolie von der unteren transparenten Kunststoffabdeckungen abziehen.
15	Die erste untere Abdeckung über der Motorkabeleinführung montieren.
16	Die zweite Abdeckung über der Motorkabeleinführung montieren.

Anschluss der Eingangskabel und Montage der Abdeckungen

Siehe Anschluss der Einspeisekabel und Montage der Abdeckungen ([Page] 272).

Schritt	Aufgaben (Eingangskabel)

1	Die Eingangskabelschirme (falls vorhanden) am Schrankeingang mit einer 360°-Erdung versehen.
2	Die verdrillten Schirme der Eingangskabel und das separate Erdungskabel (falls vorhanden) an die Erdungsschiene des Schaltschranks anschließen.
3	Bohren Sie vorsichtig ausreichend große Öffnungen für die anzuschließenden Kabel in die transparente Kunststoffabdeckung. Die Bohrungen senkrecht zur Abdeckung und an den Führungsbohrungen in der Abdeckung ausrichten. Die Kanten der Bohrungen glätten. Die Schutzfolie auf beiden Seiten der Abdeckung entfernen. Die Kabel fest am Schaltschrankrahmen fixieren, damit sie nicht an den Rändern der Bohrungen scheuern.
4	Die Leiter der Eingangskabel durch die Bohrungen in der durchsichtigen Kunststoffabdeckung führen.
5	Für Frequenzumrichtermodule ohne Option +H370: Die Leiter des Eingangskabels an die Anschlussschienen L1/U1, L2/V1 und L3/W1 des Frequenzumrichtermoduls anschließen. Weiter mit Schritt 12.
6	**Aufgaben bei Option +H370: Führen Sie die Schritte 6 bis 11 aus**.
7	Die Isolatoren mit der Hand in das Frequenzumrichtermodul eindrehen und festziehen. Anschlussfahne L1/ U1 an den Isolatoren befestigen. **WARNUNG!** Bei den Längen der Schrauben und der Stärke des Anzugsmoments müssen die Angaben in den Montagezeichnungen eingehalten werden. Sonst kann der Isolator beschädigt werden, und es kann eine gefährlich hohe Spannung am Modulgehäuse entstehen
8	Die Leiter L1/U1 an der Anschlussfahne L1/U1 anschließen.
9	Die Anschlussfahne L2/V1 an den Isolatoren befestigen. Siehe Warnung in Schritt 5.
10	Die Leiter L2/V1 an der Anschlussfahne L2/V1 anschließen.
11	Die Anschlussfahne L3/W1 an den Isolatoren befestigen. Siehe Warnung in Schritt 5.
12	Die Leiter L3/W1 an der Anschlussfahne L3/W1 anschließen.
13	Die seitliche transparente Kunststoffabdeckung und die obere Frontabdeckung des Frequenzumrichtermoduls montieren.
14	Die Kunststoffabdeckung über der Durchführung und die Motorkabel-Abdeckung montieren.
15	Die obere Kunststoff-Abdeckung am Frequenzumrichtermodul montieren.

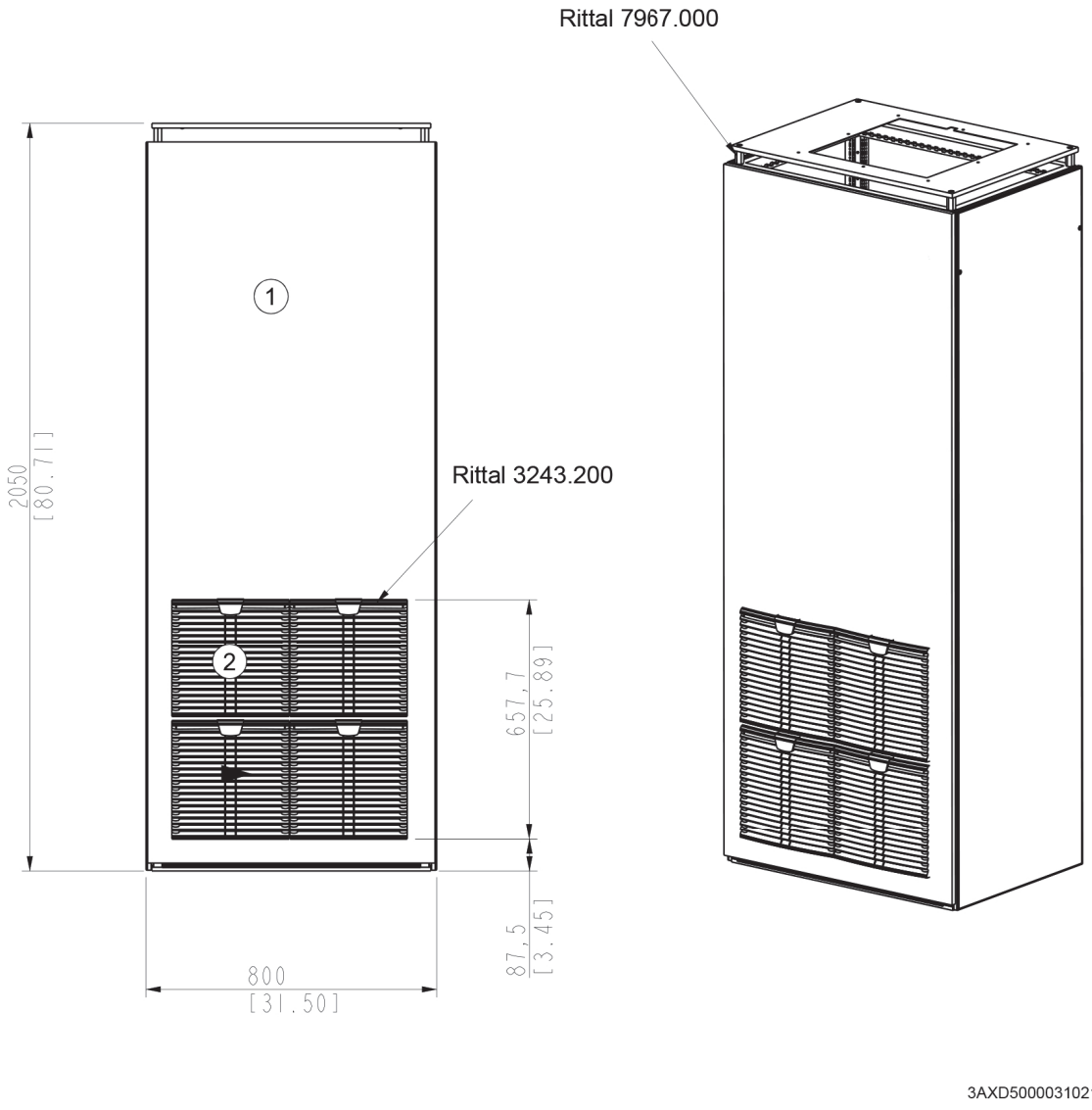
Montage der Luftleitbleche

Siehe:

- Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel der Standard-Frequenzumrichterkonfiguration in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 263)
- Luftschottbleche ([Page] 219)
- Luftschottbleche für Option +H381 in 800 mm breitem Rittal VX25 Schrank ([Page] 221).

Installation von Dach und Tür (Rittal-Teile)

Diese Abbildung zeigt einen von ABB geprüften Aufbau.

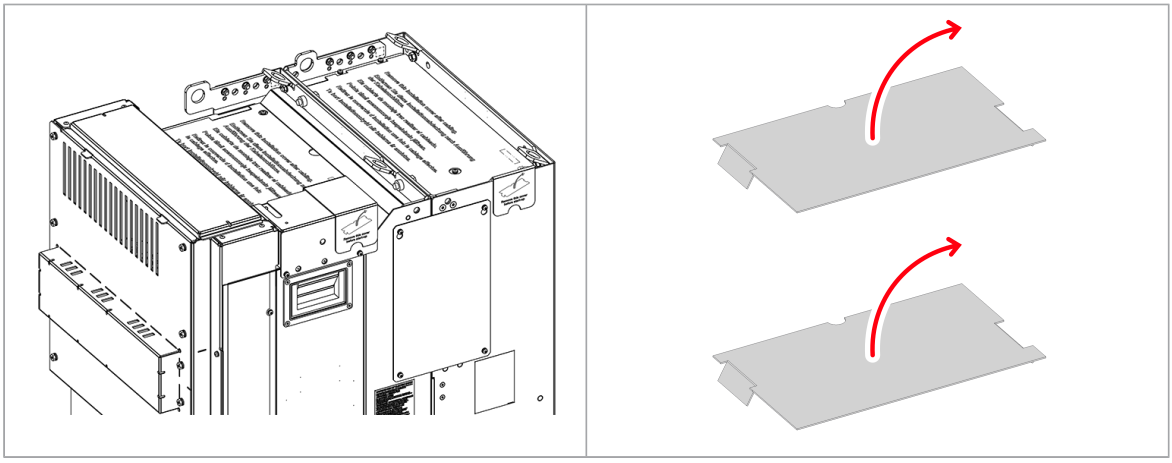


1	Tür
2	Diese Gitter möglichst dicht beieinander installieren. Die Filtermatten entfernen.

Entfernen der Schutzabdeckung vom Luftauslass des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls

WARNUNG!
Die Schutzabdeckung nach der Installation vom Frequenzumrichtermodul abziehen. Wenn die Abdeckung nicht entfernt wird, kann die Kühlluft nicht ungehindert durch das Modul strömen und der Frequenzumrichter überhitzt.

WARNUNG!
Nach der Installation die Schutzabdeckung oben vom LCL-Filtermodul abnehmen. Wenn die Abdeckung nicht entfernt wird, kann die Kühlluft nicht ungehindert durch das Modul strömen und das Modul überhitzt.



10

Installationsbeispiel mit vollständigen Kabelanschlussblechen (Option +H381)

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird die Installation des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einem 800 mm breiten Rittal VX25-Schrank in Buchbauweise beschrieben. Die Module werden aufrecht mit der Vorderseite in Richtung Schranktür auf den Schrankboden gestellt. Platz für zusätzliche Komponenten kann durch die Verbindung zweier oder mehrerer VX25-Schaltschränke geschaffen werden. Verfügbare alternative ABB-Teile sind auch angegeben.

Haftungsbeschränkung

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

Nordamerika

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

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

Sicherheit



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.

Notwendige Teile

Standardteile des Frequenzumrichters		
• Frequenzumrichtermodul und LCL-Filtermodul • Oberes Führungsblech • Befestigungswinkel (2 Stück) • Erdungsschiene • Sockelführung (2 Stück) • Teleskoprampe zum Herausziehen und Hineinschieben • Befestigungsschrauben in einem Kunststoffbeutel • Externe Regelungseinheit		
Frequenzumrichtermodul-Optionen		
Optionscode	**Anz.(Stck)**	**Beschreibung**
+H381	1	Leistungskabel-Anschlussbleche
Rittal-Teile und alternative ABB-Teile		
Rittal Teilnummer	**Anz.(Stck)**	**Beschreibung**
VX 8806.000	1	Basisschrank: Rahmen, hintere Tür, Dachblech, Sockel.
VX 8106.245	1	Seitenwände für den Schaltschrank
SZ/DK 7967.000 (ein Satz = vier Teile) + zusätzliche Distanzstücke	1	Distanzstücke für Dachblech. Alternatives ABB Dach (3AUA0000125203 [IP20], AUA0000114968 [IP42]) siehe Luftauslass-Montagesätze ([Page] 176).
VX 8617.140 (ein Satz = vier Teile)	1	System-Chassis, bei 800 mm horizontal
SK 3243.200 / ABB 3AUA0000117002 (IP20) ABB 3AUA0000117007 (IP42)	4 / 2	Luftfilter 323 mm × 323 mm. Die Filtermatte gemäß Herstelleranweisung entfernen. Alternative ABB-Luftfilter (3AUA0000117002 [IP20], 3AUA0000117007 [IP42]) siehe Lufteinlass-Montagesätze ([Page] 174).
Vom Kunden angefertigte Teile (keine ABB- oder Rittal-Produkte)		
Luftschottbleche	4	Siehe Luftschottbleche für Option +H381 in 800 mm breitem Rittal VX25 Schrank ([Page] 221)
Bodenplatte des Schranks	1	Siehe Bodenplatte ([Page] 218)

Erforderliche Werkzeuge

- Ein Satz Schraubendreher (Torx und Pozidrive)
- Ein Satz magnetischer Steckschlüsseleinsätze (metrisch)
- Drehmomentschlüssel mit 500 mm (20 in) oder 2 × 250 mm (2 × 10 in) Verlängerung

Gesamtübersicht über den Installationsvorgang

Schritt	Aufgabe	Anweisungen siehe
1	Die Rittal-Teile und das mechanische Zubehör des Frequenzumrichtermoduls in den Schaltschrank einbauen.	Einbau des mechanischen Zubehörs in den Schrank ([Page] 139)
2	Die Leistungskabel an die Kabelanschlussbleche anschließen.	Anschluss der Leistungskabel ([Page] 141)
3	Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen	Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen ([Page] 144)
4	Die externe Regelungseinheit installieren.	Die externe Regelungseinheit montieren. ([Page] 105)
5	Die Steuerkabel anschließen	Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul ([Page] 102)
6	Die übrigen Teile z. B. die Schranktüren, Seitenwände usw. montieren.	Die Anweisungen des Komponentenherstellers.

Einbau des mechanischen Zubehörs in den Schrank

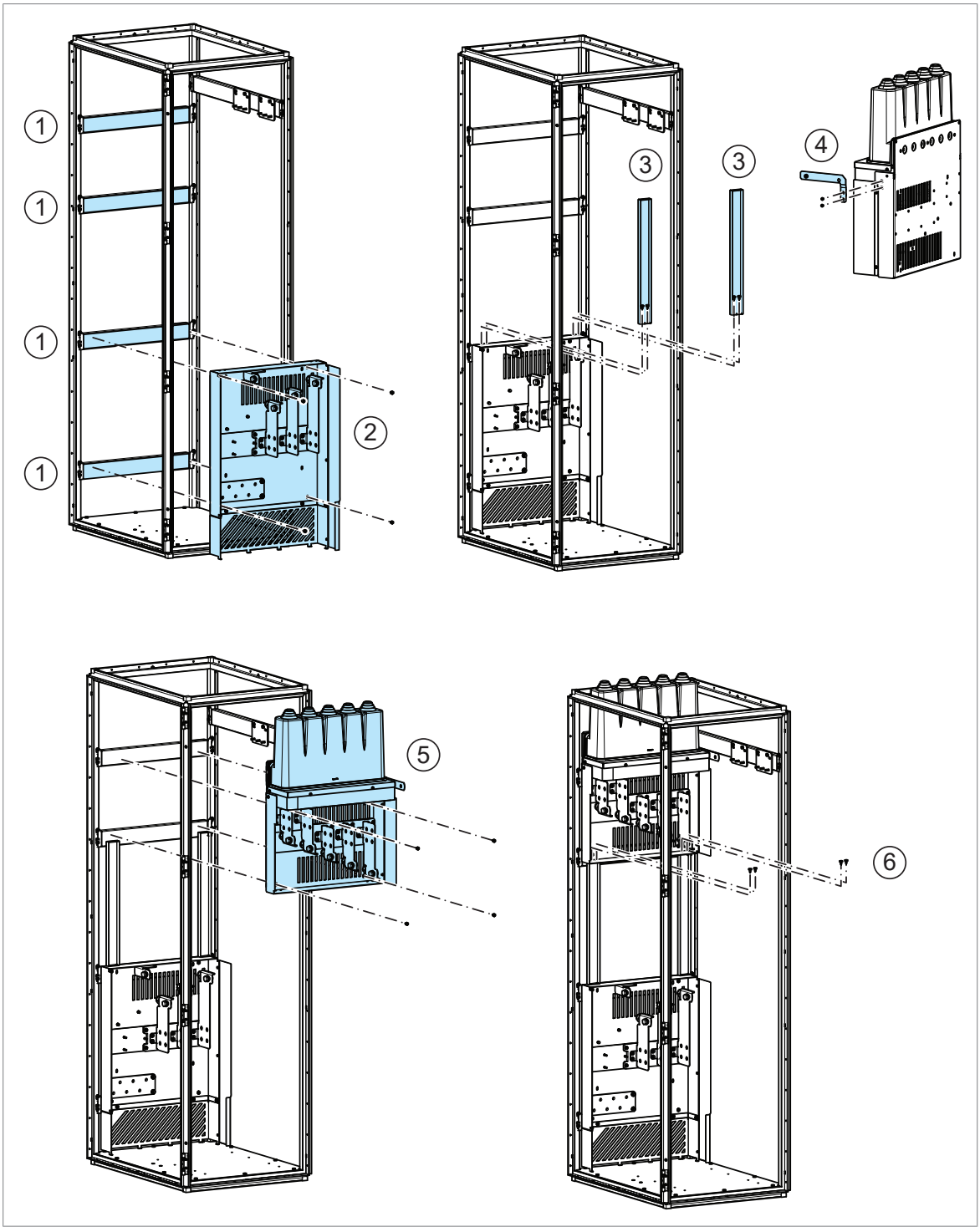
Diese Schritte siehe Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel der Standard-Frequenzumrichterkonfiguration in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 263):

1. Den Sockel am Boden befestigen.
2. Den Schrankrahmen auf dem Sockel befestigen.
3. Im Bodenblech eine 360-Grad-Erdung der Netzkabeleinführungen vornehmen. Das Bodenblech am Schrankrahmen befestigen
4. Die Befestigungsschiene auf der Rückseite des Schrankrahmens befestigen.
5. Die Halterung an der Befestigungsschiene anbringen.

Montage der Kabelanschlussbleche am Schrankrahmen (siehe Zeichnungen auf der nächsten Seite):

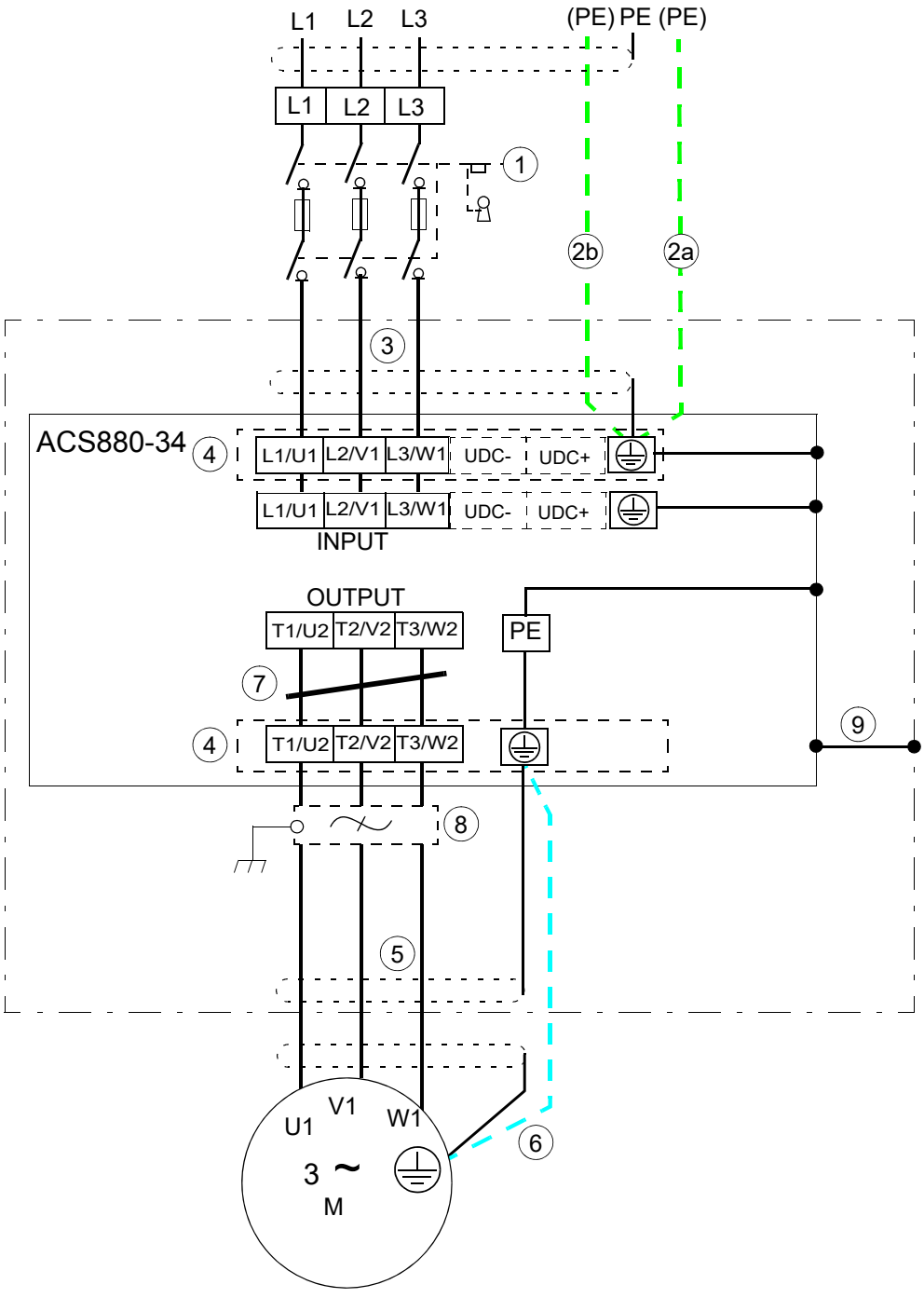
1. Installieren Sie das Montage-Chassis von Rittal VX 8100.742, an denen die Anschlussbleche der Ausgangskabel sowie der Eingangskabel befestigt werden.
2. Das Eingangskabel-Anschlussblech m Montage-Chassis anbringen.
3. Die Seitenführungen am Ausgangskabel-Anschlussblech befestigen (2 Schrauben für jede Seitenführung).
4. Die Erdungsschiene am Motorkabel-Anschlussblech anbringen.
5. Das Eingangskabel-Anschlussblech am Montage-Chassis anbringen.
6. Befestigen Sie das Eingangskabel-Anschlussblech an den Seitenführungen (2 Schrauben pro Seitenführung).
7. Die Teleskoprampe, wie in Kapitel Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel der Standard-Frequenzumrichterkonfiguration in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 263) beschrieben, installieren.

140 Installationsbeispiel mit vollständigen Kabelanschlussblechen (Option +H381)



Anschluss der Leistungskabel

Anschlussplan



1	Alternativen siehe Auswahl der Netzrennvorrichtung ([Page] 69). Im Installationsbeispiel dieses Kapitels befindet sich die Netztrennvorrichtung nicht im selben Schrank wie das Frequenzumrichtermodul.
2	Bei Verwendung eines geschirmten Kabels (nicht erforderlich, aber empfohlen) und einer Leitfähigkeit des Schirms <50 % der Leitfähigkeit des Phasenleiters muss ein separates PE-Kabel (2a) oder ein Kabel mit einem Erdleiter (2b) verwendet werden..
3	Bei Verwendung eines geschirmten Kabels empfiehlt ABB eine 360°-Erdung am Schrankeingang. Das andere Ende des Eingangskabelschirms oder PE-Leiters an der Spannungsverteilung erden.

4	Eingangs- und Ausgangskabelanschlussblech (Option +H381)
5	ABB empfiehlt eine 360°-Erdung am Schrankeingang.
6	Ein separates Erdungskabel ist zu verwenden, wenn die Leitfähigkeit des Kabelschirms < 50 % der Leitfähigkeit des Phasenleiters beträgt und das Kabel keinen symmetrisch aufgebauten Erdleiter enthält (siehe Abschnitt Seite Empfohlene Leistungskabeltypen).
7	Gleichtaktfilter (Option)
8	d*U*/d*t*-Filter (Option)
9	Der Gehäuse des Frequenzumrichtermoduls muss mit dem Schrankrahmen verbunden sein. Siehe Drive modules cabinet design and construction instructions (3AUA0000107668 [Englisch]) und Abschnitt Das Frequenzumrichtermodul und das LCL-Filtermodul erden ([Page] 66).
Hinweis: Ist in dem Motorkabel ein symmetrisch aufgebauter Erdleiter zusätzlich zum Schirm vorhanden, muss der Erdleiter an die Erdungsklemmen des Frequenzumrichters und des Motors angeschlossen werden. Verwenden Sie kein asymmetrisch aufgebautes Motorkabel. Der Anschluss des vierten Leiters auf der Motorseite führt zu einer Erhöhung der Lagerströme und zu zusätzlichem Verschleiß.	

Vorgehensweise bei Leistungskabelanschlüssen

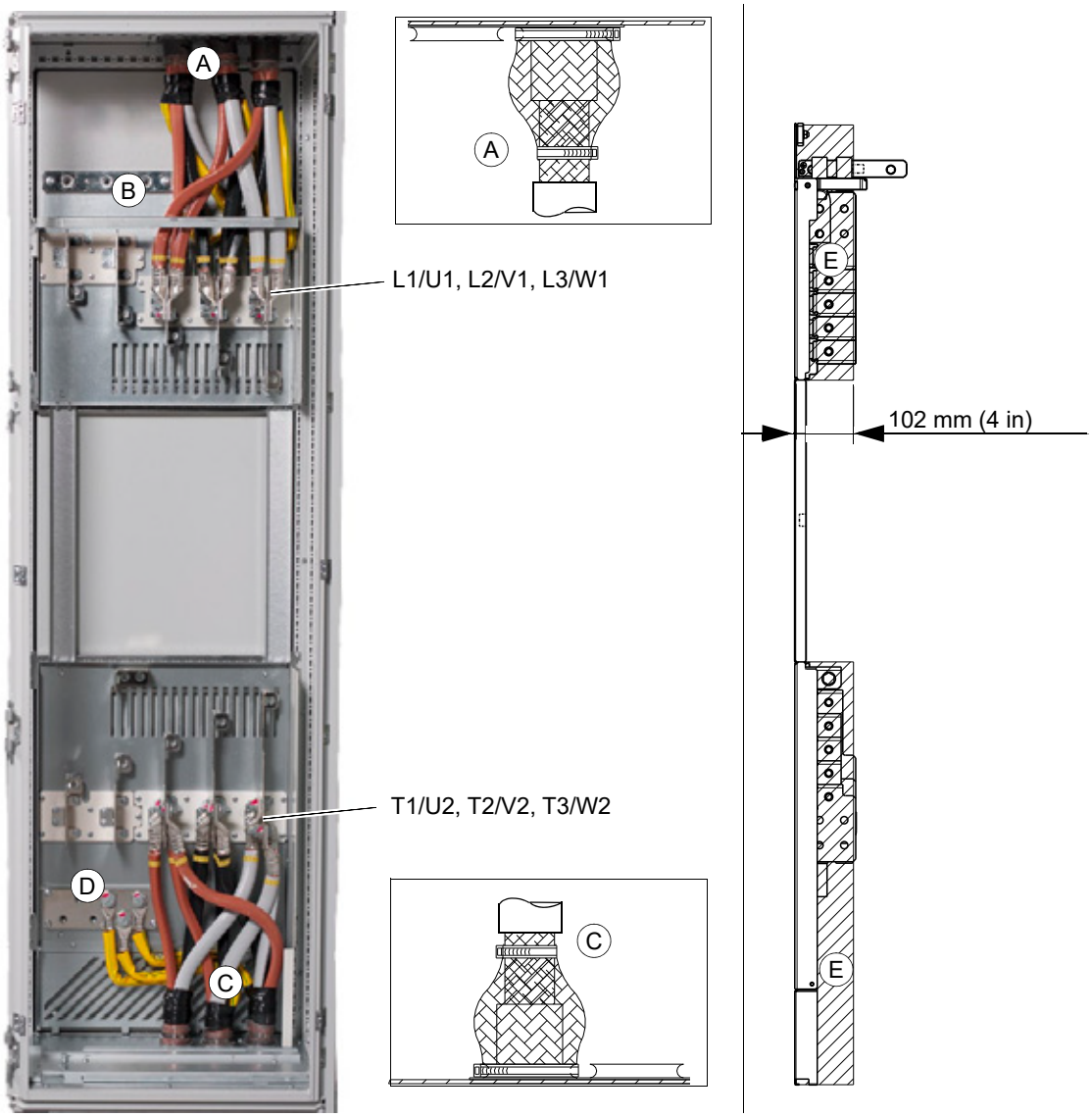


WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

Anzugsmomente der Leistungskabel siehe Einheiten mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381) ([Page] 198).

1. Die Motorkabel vom Motor in den Schrank führen. Eine 360°-Erdung der Kabelschirme an der Kabeldurchführung durchführen.
2. Die Kabelschirme der Motorkabel zu Bündeln verdrillen und diese sowie alle separaten Erdungsleiter oder -kabel an die Erdungsschiene des Ausgangskabelanschlussblechs anschließen.
3. Die Phasenleiter der Motorkabel an die Klemmen T1/U2, T2/V2 und T3/W2 des Ausgangskabelanschlussblechs anschließen.
4. Sicherstellen, dass keine Spannung anliegt und kein Wiedereinschalten möglich ist. Beim Trennen von der Spannung gemäß den örtlichen Bestimmungen vorgehen.
5. Die Eingangskabel in den Schrank führen. Wenn Schutzart IP20 für das Frequenzumrichtermodul erforderlich ist, müssen die Eingangsleistungskabel durch die Gummidichtungen geführt werden. Anweisungen siehe Einbau der Gummidichtung ([Page] 147).
6. Die Kabelschirme der Eingangskabel zu Bündeln verdrillen und diese sowie alle separaten Erdungsleiter oder -kabel an die Erdungsschiene des Eingangskabelanschlussblechs anschließen.
7. Die Phasenleiter der Eingangskabel an die Klemmen L1/U1, L2/V1 und L3/W1 des Eingangskabelanschlussblechs anschließen.
8. Brems-Chopper-Option: Die übrigen Leiter an die Klemmen UDC+ und UDC- anschließen.

Eine Beispielinstallation ist im Folgenden abgebildet.



Seitenansicht ohne Seitenwand des Schaltschranks

A	360°-Erdung am Durchführungsblech für die Eingangsleistungskabel
B	Erdungsschiene des Eingangsleistungskabel-Anschlussblechs
C	360°-Erdung am Durchführungsblech für die Ausgangskabel
D	Erdungsschiene des Ausgangskabel-Anschlussblechs
E	Zulässiger Bereich für Leistungskabel.

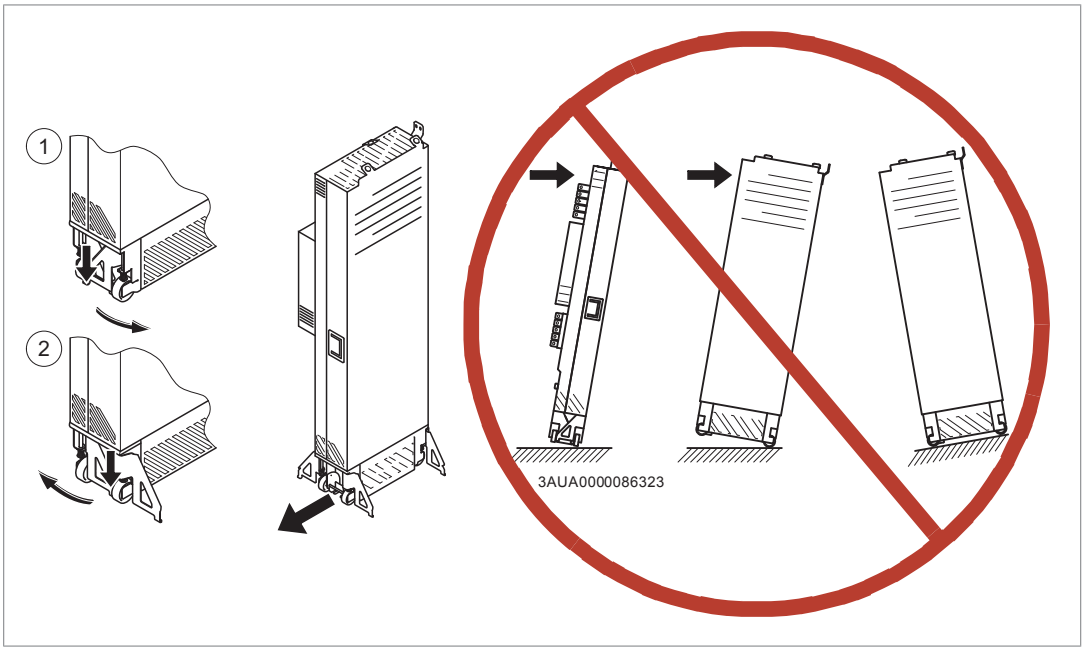
Hinweis: Die Eingangs- und Ausgangskabel müssen in den mit diagonalen Linien markierten Bereich passen, um ein Scheuern der Kabel zu verhindern, wenn das Frequenzumrichtermodul in den Schaltschrank eingebracht wird.

Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen

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

Gehen Sie sorgsam mit den Frequenzumrichtermodul um. Stellen Sie sicher, dass das Modul beim Bewegen über den Boden und bei Installations- und Wartungsarbeiten nicht kippt. Klappen Sie die Stützwinkel auf, indem Sie sie etwas nach unten drücken und zur Seite drehen (1, 2). Sichern Sie das Modul, wenn möglich, von oben auch mit Ketten.

Das Frequenzumrichtermodul darf nicht gekippt werden. Der Frequenzumrichter ist schwer und hat einen hoch liegenden Schwerpunkt. Es fällt ab einem Kippwinkel von 5 Grad zur Seite um. Lassen Sie das Modul auf einem schrägen Boden nicht unbeaufsichtigt stehen.



Vorgehensweise bei der Installation

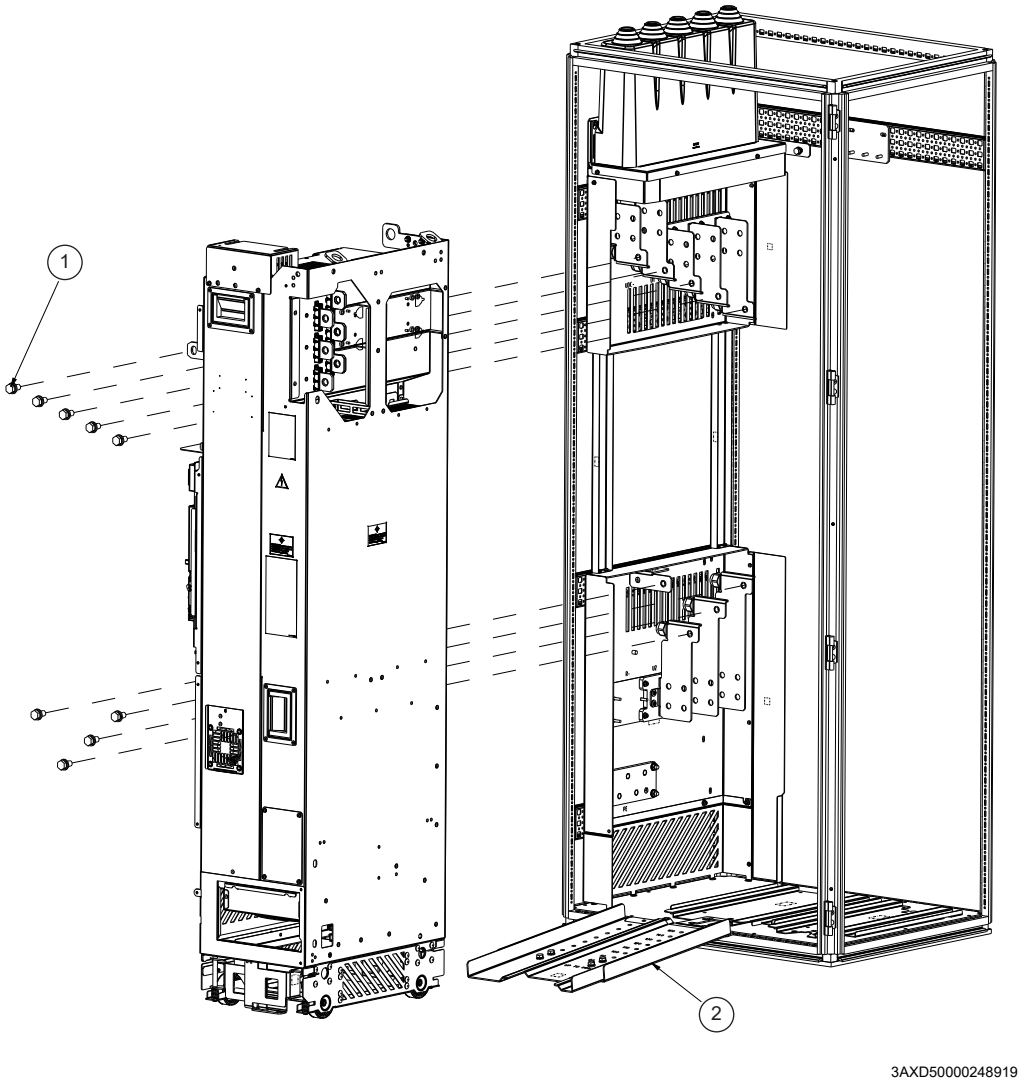
1. Das Frequenzumrichtermodul und das LCL-Filtermodul, wie in Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel der Standard-Frequenzumrichterkonfiguration in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 263) dargestellt, in den Rittal-Schrank einbauen.
2. Die Erdungsschiene, die zuvor am Eingangskabel-Anschlussblech befestigt wurde, am Frequenzumrichtermodul anbringen.
3. Die obere und untere Abdeckung auf der linken Seite des Frequenzumrichtermoduls entfernen (M4×8 Kombischrauben, 2 Nm [1,48 lbf·ft)).
4. Die Stromschienen des Frequenzumrichtermoduls an den Stromschienen der Kabelanschlussbleche anschließen. Kombischrauben 70 N·m [52 lbf·ft]).





5. Das Schrankdach auf den Distanzstücken befestigen.
6. Die Seitenbleche montieren.
7. Die Filtermatten gemäß den Anweisungen von Rittal aus den Luftfiltern entnehmen. Die Filter in die Schranktür einbauen.
8. Die zuvor entfernten, vorderen Frontabdeckungen des Frequenzumrichtermoduls wieder befestigen.
9. Die Steuerkabel anschließen (siehe Abschnitt Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der externen Regelungseinheit ([Page] 107)).

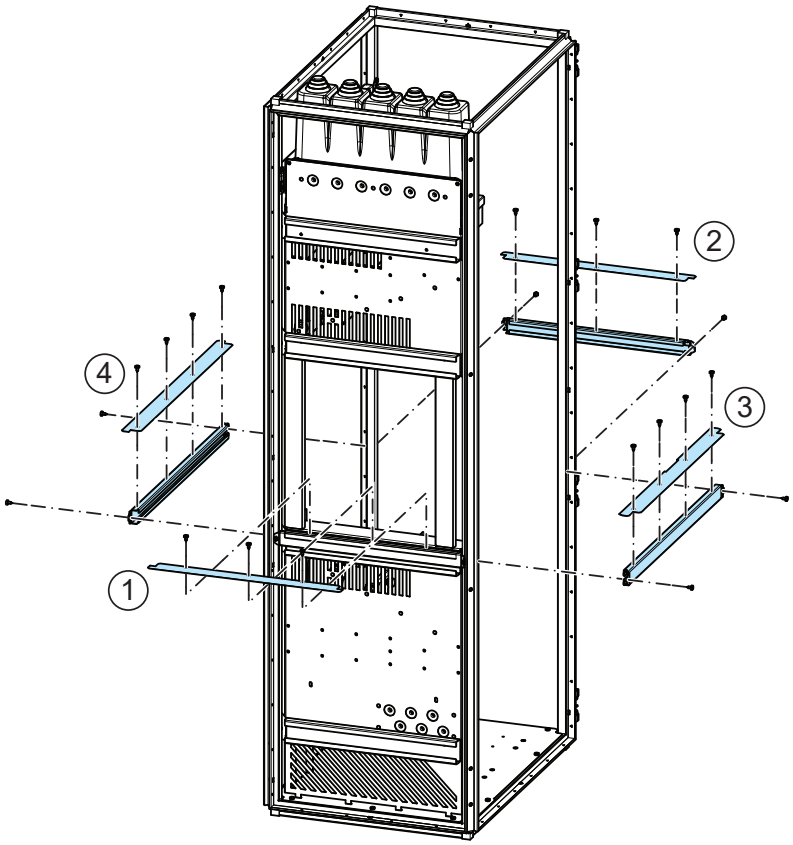
Montagezeichnung zum Anschluss des Frequenzumrichtermoduls an die Kabelanschlussbleche



1	Kombischraube M12×25 hex (Delta) oder ähnlich (9 Stück)
2	Einschub-/Auszugsrampe (3AXD50000476374)

Montage der Luftschottbleche (keine ABB-Teile).

Abmessungen des Luftschottblechs siehe Luftschottbleche für Option +H381 in 800 mm breitem Rittal VX25 Schrank ([Page] 221).



1	Links	3	Vorderseite
2	Rechts	4	Rückseite:

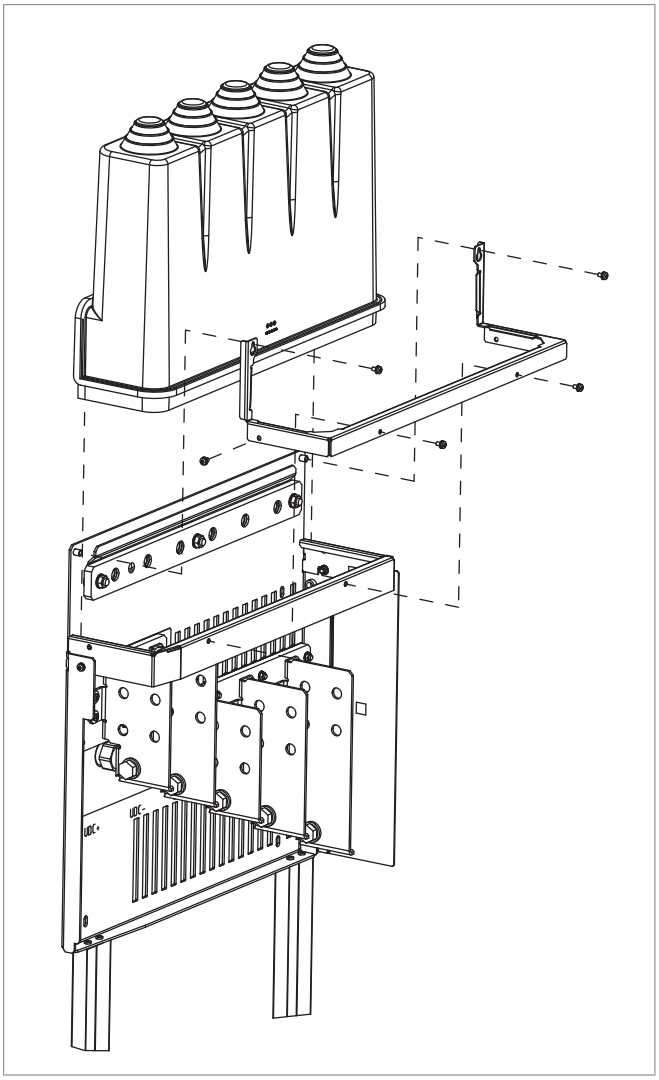
Weitere Angaben

Einbau der Gummidichtung

Damit das Frequenzumrichtermodul der Schutzart IP20 entspricht, müssen die Eingangsleistungskabel durch die Gummidichtungen geführt werden. Installieren Sie die Gummidichtungen, wie folgt:

1. Passende Öffnungen in die Dichtung für die Eingangskabel schneiden.
2. Die Kabel durch die Dichtung führen.
3. Die Gummitüllen, wie nachfolgend dargestellt, mit fünf M4×8 Torx T20 Schrauben am Kabelanschlussblech befestigen.

148 Installationsbeispiel mit vollständigen Kabelanschlussblechen (Option +H381)



11

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 ([Page] 20) 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.	☐
Der Isolationswiderstand des Eingangskabels, des Motorkabels und des Motors wird gemäß den örtlichen Vorschriften und den Vorgaben in den Frequenzumrichter-Handbüchern gemessen.	☐

Folgendes sicherstellen:	☑
Der Frequenzumrichterschrank wird am Boden und, falls aufgrund von Vibrationen usw. erforderlich, auch oben an der Rückwand oder am Dach befestigt.	☐
Das Frequenzumrichtermodul ist ordnungsgemäß im Schrank montiert.	☐
Die Kühlluft kann ungehindert in den Frequenzumrichter hinein- und herausströmen. Ein Wiedereintritt der warmen Abluft ist nicht möglich (Luftschottbleche sind montiert oder der Luftstrom wird mit einer anderen Lösung geleitet).	☐
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.	☐
Die Gehäuse der Geräte im Schaltschrank haben eine leitfähige Befestigungsbasis, die mit der (Schutz)- Erdungsschiene verbunden ist; die Kontaktflächen an den Befestigungspunkten sind blank (unlackiert) und die Verbindungen sind fest, oder separate Erdungsleiter wurden installiert.	☐
Die Hauptstromkreisanschlüsse im Umrichterschrank entsprechen den Stromlaufplänen.	☐
Die Regelungseinheit ist angeschlossen worden. Siehe die mitgelieferten, spezifischen Stromlaufpläne.	☐
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 Klemmenkastenabdeckung des Motors ist montiert. Die Schrankabdeckungen sind angebracht, und die Schranktüren sind geschlossen.	☐
Der Motor und die Arbeitsmaschine sind startbereit.	☐

12

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. Die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters darf nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden.
2. Stellen Sie sicher, dass die Installation des Frequenzumrichtermoduls anhand der Checkliste im Kapitel Installations-Checkliste geprüft wurde und der Motor sowie die angetriebene Einrichtung startbereit sind.
3. Die vom Schrankinstallateur des Frequenzumrichtermoduls angegebenen Inbetriebnahmeschritte durchführen.
4. Die Spannungsversorgung einschalten, die Einstellungen im Regelungsprogramm des Frequenzumrichters vornehmen und den erstmaligen Start von Frequenzumrichter und Motor durchführen. Siehe ACS880-34 drive modules quick installation and start-up guide (3AXD50000212453 [Englisch]) oder ACS880 Haupt-Regelungsprogramm Firmware-Handbuch (3AUA0000111128). Weitere Informationen zur Verwendung des Bedienpanels enthält das Handbuch ACS-AP-I,

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

- Frequenzumrichter mit Widerstandsbremsung (Option +D150): Siehe auch Abschnitt Inbetriebnahme im Kapitel Widerstandsbremsung.
- Frequenzumrichter mit ABB d*U*/d*t*-Filter: Stellen Sie sicher, dass Bit 13 von Parameter 95.20 HW-Optionen Wort 1 auf „Ein“ gesetzt ist.
- Frequenzumrichter mit Sinusfilter von ABB: Stellen Sie sicher, dass Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen auf „ABB Sinusfilter“ eingestellt ist. Andere Sinusfilter: Siehe Hardware-Handbuchi Sinus filter (3AXD50000897612).

5. Frequenzumrichter mit ABB-Motoren für explosionsgefährdete Umgebungen: Siehe auch ACS880 drives with ABB motors in explosive atmospheres (3AXD50000019585 [Englisch]).
6. Bei Frequenzumrichtern, bei denen die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" verwendet wird: Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" prüfen. Siehe Ablauf der Validierungsprüfung ([Page] 233).
7. Frequenzumrichter mit einem FSO-xx Sicherheitsfunktionsmodul (Optionen +Q972 und Q973): Die Einsatzfähigkeit der Sicherheitsfunktionen testen und validieren. Siehe die mitgelieferten Stromlaufpläne und FSO-12 safety functions module user’s manual (3AXD50000015612 [Englisch]) oder FSO-21 safety functions module user’s manual (3AXD50000015614 [Englisch]).

13

Störungssuche

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Störungsanzeigen des Frequenzumrichters.

LEDs

In der folgenden Tabelle werden die LEDs des Frequenzumrichtermoduls mit Option +J410. beschrieben.

Wo	LED	Farbe	Wenn die LED leuchtet
Bedienpanel-Montageplatt-form	POWER	Grün	Die Regelungseinheit ist eingeschaltet und das Bedienpanel wird mit +15 V versorgt.
	FAULT	Rot	Störung des Frequenzumrichters.

Warn- und Störmeldungen

Beschreibungen, Ursachen und Abhilfemaßnahmen bei Warn- und Störmeldungen des Regelungsprogramms finden Sie in der Kurzanleitung für Montage und Inbetriebnahme und dem Firmware-Handbuch.

14

Wartung

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen für die Wartung der Frequenzumrichtermodule.

Wartungsintervalle

In den folgenden Tabellen sind die Wartungsaufgaben aufgelistet, die vom Endbenutzer durchgeführt werden können. Der vollständige Wartungsplan ist im Internet verfügbar (new.abb.com/drives/services/maintenance/preventive-maintenance). Weitere Informationen erhalten Sie auf Anfrage vom ABB-Service (www.abb.com/searchchannels).

Die Wartungs- und Austauschintervalle basieren auf der Annahme, dass die Ausrüstung innerhalb der vorgeschriebenen Nenndaten und Umgebungsbedingungen betrieben wird. ABB empfiehlt jährliche Überprüfungen des Frequenzumrichters, um höchste Zuverlässigkeit und optimale Leistung zu gewährleisten.

Hinweis: 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.

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, vom Benutzer jährlich durchzuführende Wartungsarbeiten

ABB empfiehlt die folgenden jährlichen Überprüfungen des Frequenzumrichters, um höchste Zuverlässigkeit und optimale Leistung zu gewährleisten.

Empfohlene, vom Benutzer durchzuführende jährliche Wartungsarbeiten	Jährlich
Anschlüsse und Umgebung	
Qualität der Einspeisespannung	P
Ersatzteile	
Ersatzteile	I
Formieren der DC-Zwischenkreis-Kondensatoren, Ersatzmodule und Ersatzkondensatoren.	P
Überprüfungen durch den Benutzer	
Anzugsmoment der Anschlüsse	I
Staubbelastung, Korrosion und Temperatur	I
Reinigung der Kühlkörper	I

Empfohlene Wartungsintervalle nach Inbetriebnahme

Komponente	Jahre nach Inbetriebnahme						
	3	6	9	12	15	18	21
Kühlung							
Hauptlüfter							
Hauptlüfter			R			R	
Zusatzlüfter							
LONG-LIFE Lüfter im Elektronikkartenfach			R			R	
IP55 Lüfter			R			R	
Alternde Komponenten							
Batterie der Regelungseinheit ZCU (Echtzeituhr)		R		R		R	
Batterie des Bedienpanels (Echtzeituhr)			R			R	
							4FPS10000239703

Empfohlene Maßnahmen für die funktionale Sicherheit

Maßnahmen für die funktionale Sicherheit	
Prüfintervall für Sicherheitsfunktionen	I
Lebensdauer der Sicherheitskomponenten (Mission Time T_M) 20 Jahre	R

Den Innenraum des Schranks reinigen.



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!
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 ([Page] 20) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Den Innenraum des Schranks reinigen. Hierzu einen weichen Besen und einen Staubsauger verwenden.
4. Die Lufteinlässe der Lüfter und die Luftauslässe der Module (oben) reinigen.
5. Das Lufteinlassgitter der Tür reinigen (falls vorhanden).
6. Die Tür schließen.

Den Innenraum des Kühlkörpers reinigen

An den Kühlkörperrippen setzt sich Staub aus der Kühlluft fest. Das führt zu Übertemperatur-Warnmeldungen und Störabschaltungen des Frequenzumrichters, wenn der Kühlkörper nicht sauber ist.



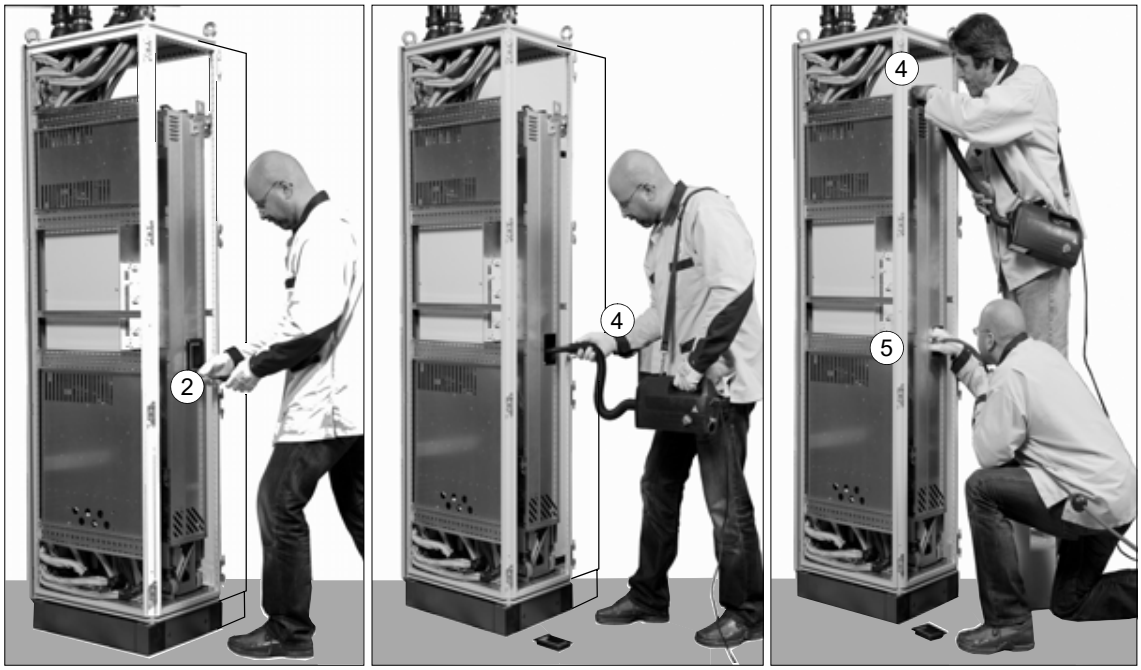
WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.



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 ([Page] 20) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt ist und alle unter Erdung ([Page] 22) beschriebenen Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden.
3. Drehen Sie die Befestigungsschrauben der Griffplatte des Frequenzumrichtermoduls ab.
4. Entfernen Sie die Griffplatte.
5. Saugen Sie den Innenraum des Kühlkörpers durch die Öffnung aus.
6. Saubere, trockene und ölfreie Druckluft von der Öffnung nach oben blasen und von der Oberseite des Frequenzumrichtermoduls saugen.

   Hinweis: Falls die Gefahr besteht, dass Staub in benachbarte Geräte eindringt, muss die Reinigung in einem anderen Raum erfolgen.
7. Die Griffplatte wieder einbauen.



Den Innenraum des LCL-Filters reinigen

Reinigen Sie in das Innere des LCL-Filters auf die gleiche Weise wie den Kühlkörper, siehe Abschnitt Den Innenraum des Kühlkörpers reinigen ([Page] 158).

Lüfter

Die Lebensdauer der Lüfter hängt von der Betriebszeit, der Umgebungstemperatur und der Staubkonzentration ab. Welches Signal die Laufzeit des Lüfters anzeigt, ist im Firmware-Handbuch angegeben. Das Laufzeitsignal nach dem Lüfteraustausch zurücksetzen.

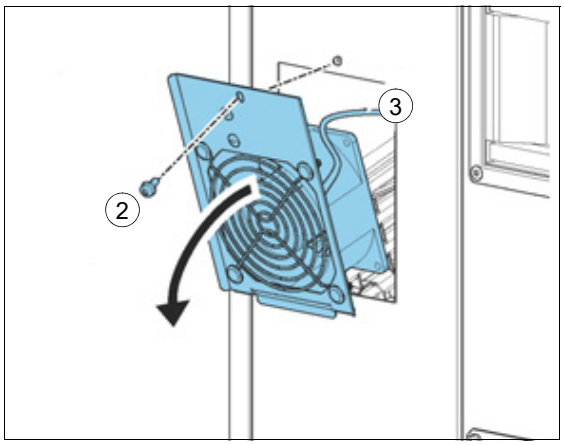
Ersatzlüfter sind bei ABB erhältlich. Es dürfen nur die von ABB spezifizierten Ersatzteile verwendet werden.

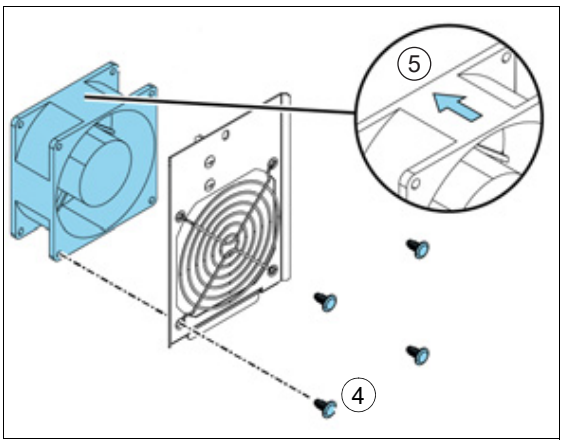
Austausch der Zusatzlüfter des Umrichtermoduls

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

Lüfter in der Frontabdeckung:

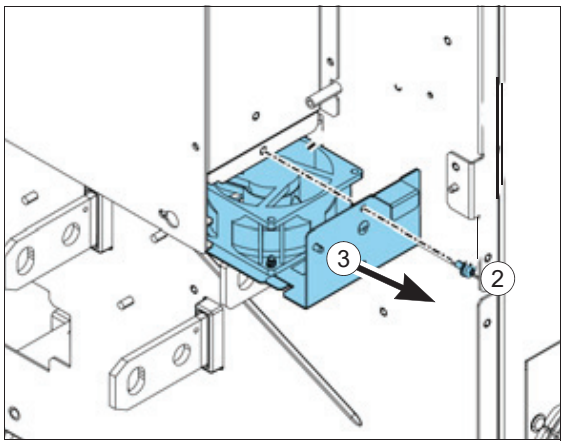
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen ([Page] 20) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Befestigungsschraube der Lüftereinheit lösen.
3. Das Spannungsversorgungskabel des Lüfters abziehen.
4. Die Befestigungsschrauben des Lüfters lösen.
5. Installieren Sie den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge. Achten Sie darauf, dass der Pfeil auf dem Lüfter auf das Frequenzumrichtermodul zeigt.
6. Den Zähler (falls verwendet) in Gruppe 5 des Frequenzumrichter-Regelungsprogramms zurücksetzen.

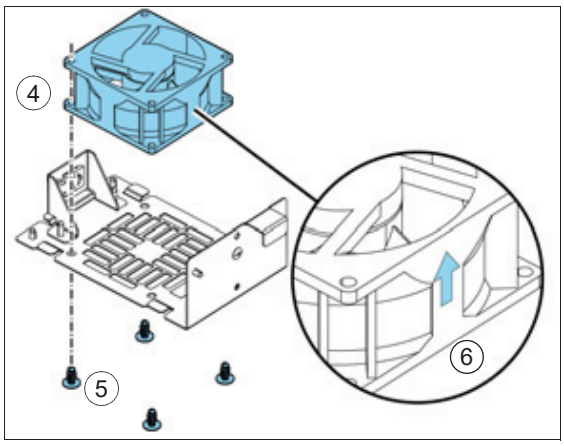




Lüfter unten im Leiterplattenfachs:

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen ([Page] 20) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Befestigungsschraube der Lüftereinheit lösen.
3. Die Lüfterkassette herausziehen.
4. Das Spannungsversorgungskabel des Lüfters abziehen.
5. Die Befestigungsschrauben des Lüfters lösen.
6. Installieren Sie den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge. Achten Sie darauf, dass der Pfeil auf dem Lüfter nach oben zeigt.
7. Den Zähler (falls verwendet) in Gruppe 5 des Frequenzumrichter-Regelungsprogramms zurücksetzen.



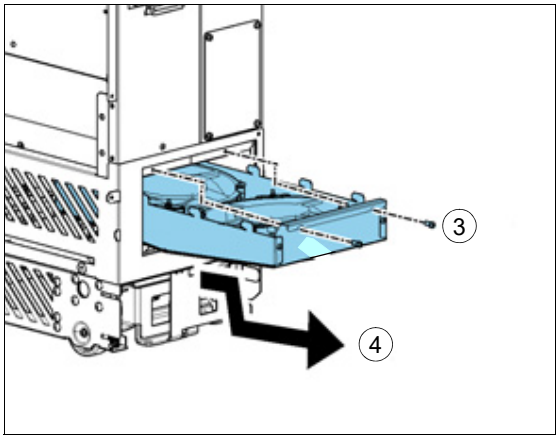


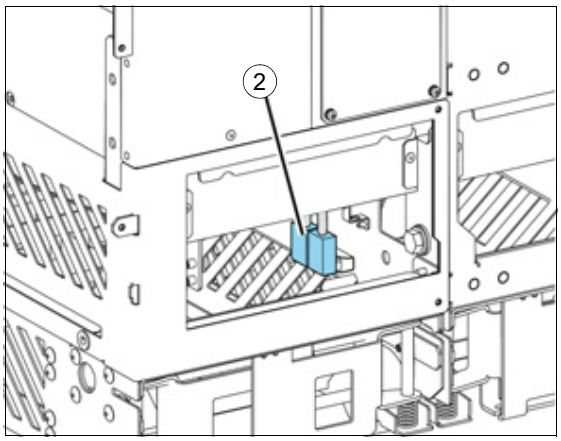
Austausch der Hauptlüfter des Frequenzumrichtermoduls

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

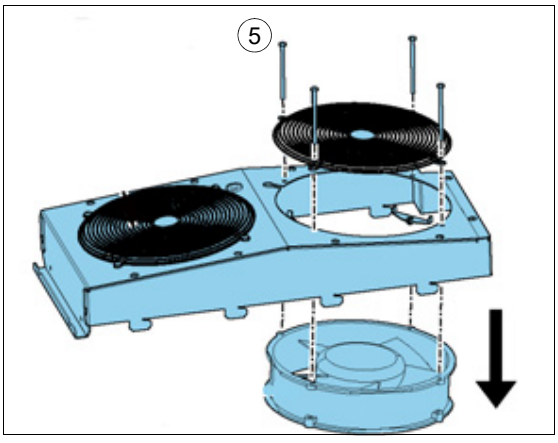
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen ([Page] 20) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Ziehen Sie die Spannungsversorgungskabel der Lüfter von den Anschlüssen FAN1:PWR1 und FAN2:PWR2 ab.
3. Die Befestigungsschrauben der Lüftereinheit lösen.
4. Die Lüfterkassette herausziehen.
5. Die Befestigungsschrauben des/der Lüfter(s) lösen.

   Hinweis: 690 V Frequenzumrichtermodule haben nur einen Lüfter in der Kassette.
6. Installieren Sie die neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge. Schließen Sie bei 690 V Frequenzumrichtermodulen die Spannungsversorgung an FAN1:PWR1 an. Schließen Sie bei anderen Frequenzumrichtermodulen die Spannungsversorgung sowohl an FAN1:PWR1 als auch FAN2:PWR2 an.
7. Den Zähler (falls verwendet) in Gruppe 5 des Frequenzumrichter-Regelungsprogramms zurücksetzen.





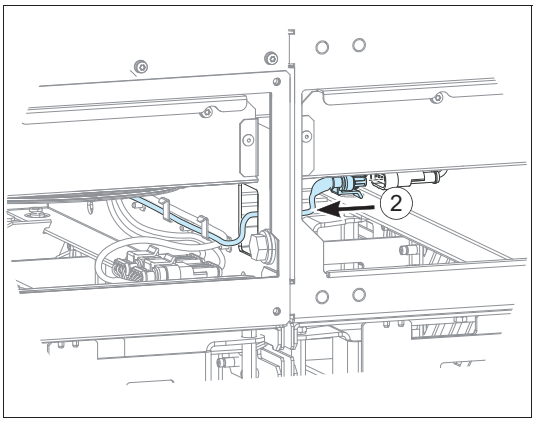


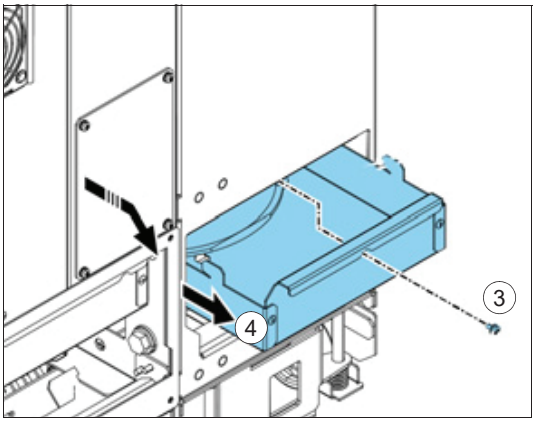


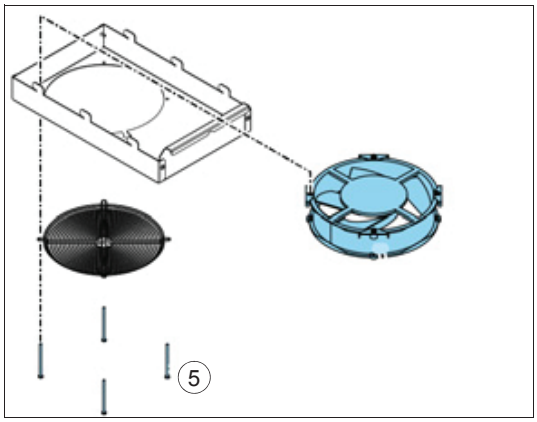
Lüfter des LCL-Filtermoduls austauschen

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 ([Page] 20) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Ziehen Sie das Spannungsversorgungskabel des Lüfters aus dem Stecker FAN3:LCL heraus.
3. Die Befestigungsschraube der Lüftereinheit lösen.
4. Die Lüfterkassette herausziehen.
5. Die Befestigungsschrauben des Lüfters lösen. Der Berührungsschutz des Lüfters ist mit denselben Schrauben montiert und wird mit entfernt. Den Berührungsschutz für die Wiederverwendung aufbewahren.
6. Installieren Sie den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge. Achten Sie darauf, dass der Pfeil auf dem Lüfter nach oben zeigt.





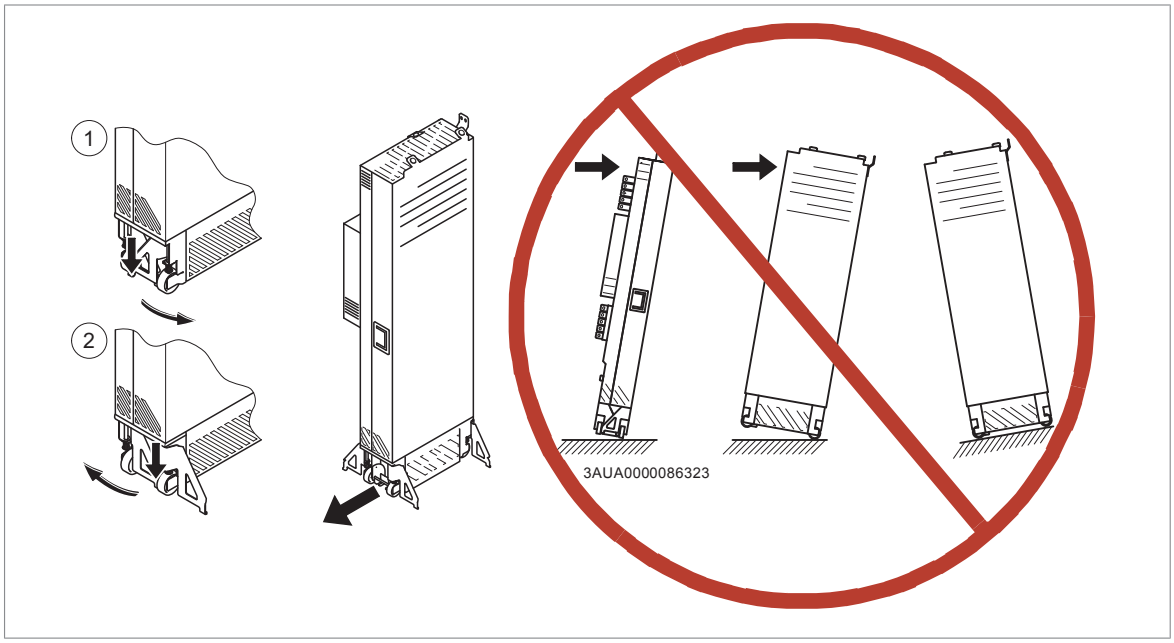


Austausch des Standard-Frequenzumrichtermoduls

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

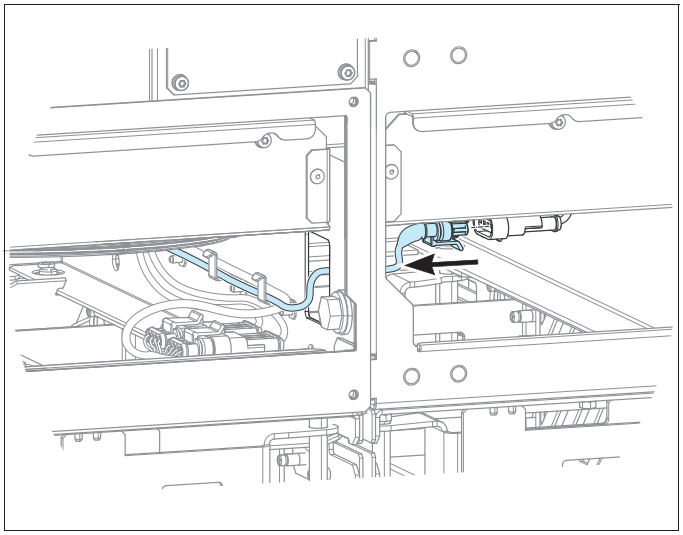
Behandeln und bewegen Sie das Frequenzumrichtermodul vorsichtig:

- Tragen Sie Sicherheitsschuhe mit Metallkappe, um Fußverletzungen zu verhindern.
- Heben Sie das Modul nur an den Hebeösen an.
- Stellen Sie sicher, dass das Modul nicht umkippt, wenn Sie es auf dem Boden bewegen. Klappen Sie die Stützwinkel auf, drücken Sie sie ein wenig nach unten und drehen Sie sie zur Seite (1, 2). Wenn möglich, sichern Sie das Modul auch mit Ketten.
- Das Frequenzumrichtermodul darf nicht gekippt werden. Der Frequenzumrichter ist schwer und hat einen hoch liegenden Schwerpunkt. Ab einem Kippwinkel von 5° fällt das Modul seitlich um. Lassen Sie das Modul auf einem schrägen Boden nicht unbeaufsichtigt stehen.

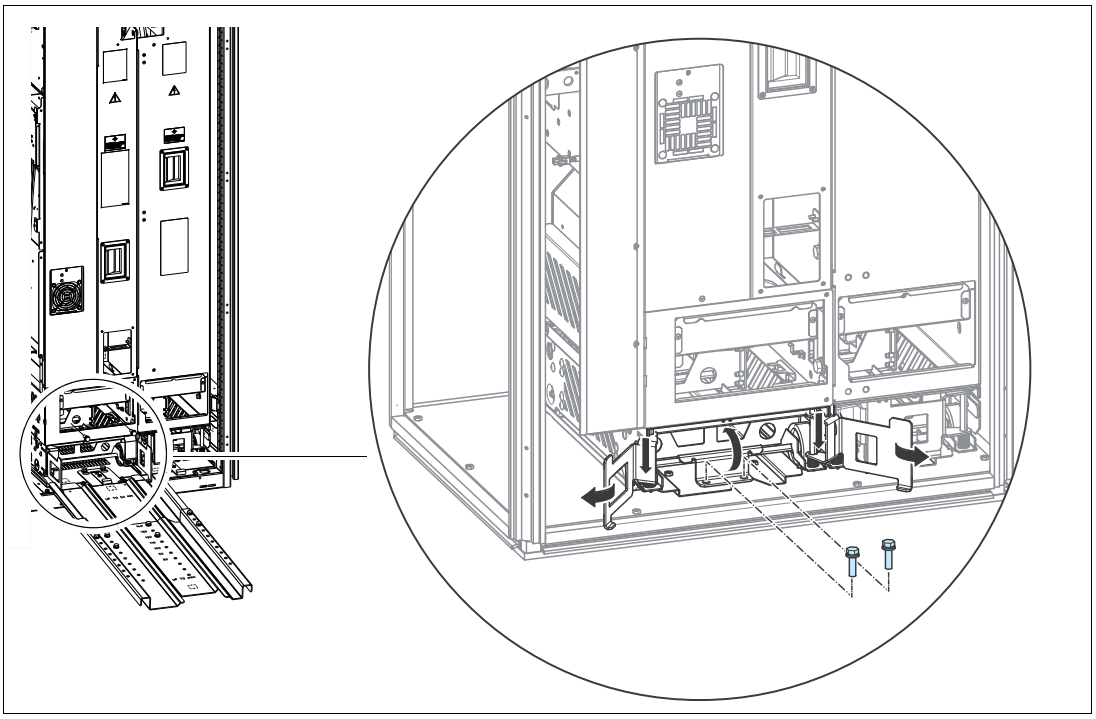


1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen ([Page] 20) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Entfernen Sie die durchsichtigen Kunststoffabdeckungen über den Leistungskabeln sowie die Teile auf der Vorderseite des Frequenzumrichtermoduls (falls vorhanden).
3. Klemmen Sie die Leistungskabel ab.
4. Die Kabel zwischen dem Frequenzumrichtermodul und der Regelungseinheit abziehen. Siehe Abschnitt Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul ([Page] 102).

5. Das Spannungsversorgungskabel des Lüfters vom LCL-Filtermodul abklemmen. Das Kabel in das Frequenzumrichtermodul hineinziehen.



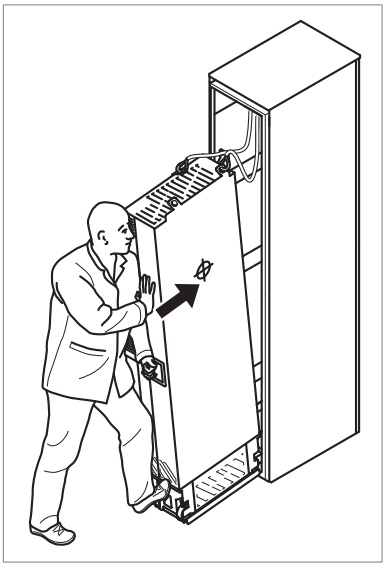
6. Drehen Sie die Schrauben, mit denen das Frequenzumrichtermodul am Schaltschrank oben und hinter dem vorderen Stützwinkel befestigt ist, heraus.
7. Entfernen Sie oben und seitlich die Schrauben, die das Frequenzumrichtermodul mit dem LCL-Filtermodul verbinden
8. Um zu verhindern, dass das Frequenzumrichtermodul umfällt, Ketten an den Hebeösen anbringen und am Schaltschrankrahmen sichern.
9. Klappen Sie die Stützwinkel auf 90° aus, indem Sie die Winkel leicht nach unten drücken und zur Seite drehen.
10. Passen Sie die Rampe an die richtige Höhe an und befestigen Sie diese mit den beiden Montageschrauben am Schrankboden.



11. Ziehen Sie das Frequenzumrichtermodul vorsichtig am besten zusammen mit einer zweiten Person aus dem Schrank.



12. Das neue Modul in umgekehrter Reihenfolge einbauen.



Lüfter des LCL-Filtermoduls austauschen

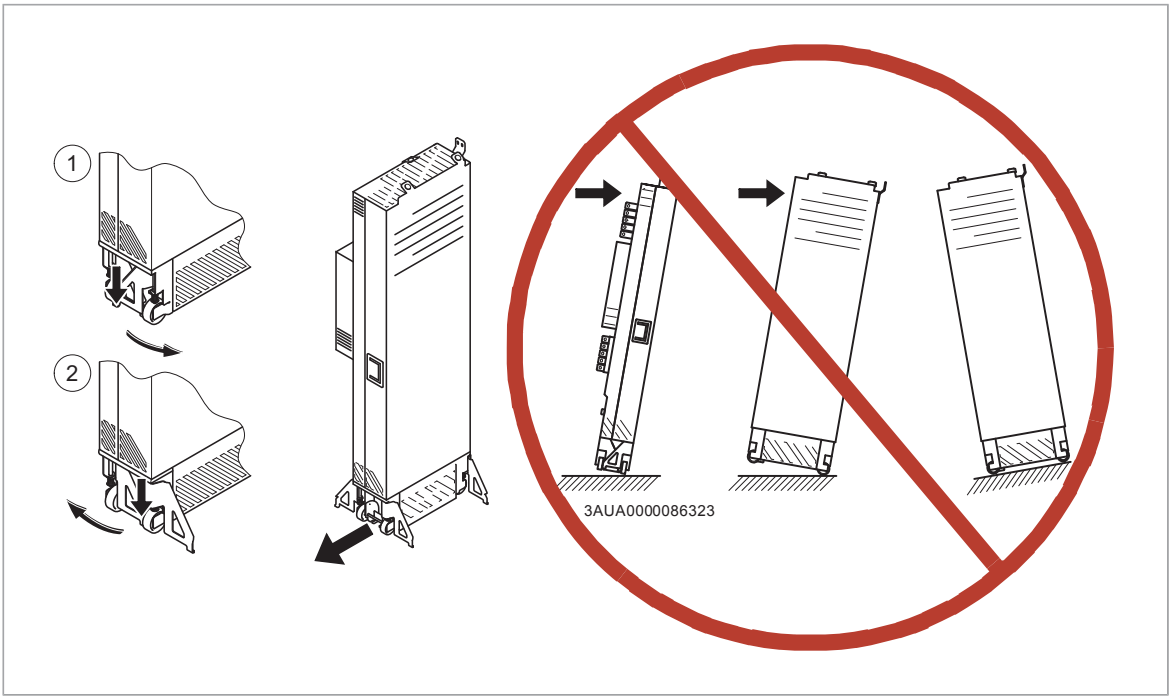
Das LCL-Filtermodul auf gleiche Weise wie ein Frequenzumrichtermodul austauschen.

Austausch des Umrichtermoduls mit Option +H381

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

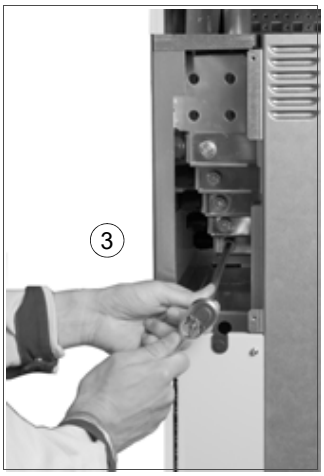
Behandeln und bewegen Sie das Frequenzumrichtermodul vorsichtig:

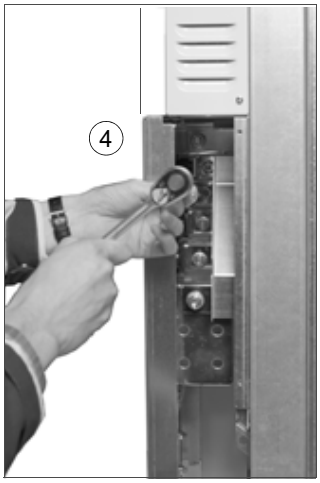
- Tragen Sie Sicherheitsschuhe mit Metallkappe, um Fußverletzungen zu verhindern.
- Heben Sie das Modul nur an den Hebeösen an.
- Stellen Sie sicher, dass das Modul nicht umkippt, wenn Sie es auf dem Boden bewegen:
  Klappen Sie die Stützwinkel auf, drücken Sie sie hierzu ein wenig nach unten und drehen Sie sie zur Seite (1, 2). Wenn möglich, sichern Sie das Modul auch mit Ketten.
- Das Frequenzumrichtermodul darf nicht gekippt werden. Der Frequenzumrichter ist schwer und hat einen hoch liegenden Schwerpunkt. Ab einem Kippwinkel von 5° fällt das Modul seitlich um. Lassen Sie das Modul auf einem schrägen Boden nicht unbeaufsichtigt stehen!



1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen ([Page] 20) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Lösen Sie die Befestigungsschrauben, um die oberen und unteren Abdeckungen auf der linken Seite des Frequenzumrichtermoduls zu entfernen. M4×10 Kombischrauben, 2 Nm (18 lbf·in).
3. Trennen Sie die Stromschienen des Moduls vom Eingangs-Kabelanschlussblech. Kombischraube M12, 70 Nm (52 lbf·ft).
4. Trennen Sie die Stromschienen des Moduls vom Ausgangs-Kabelanschlussblech. Kombischraube M12, 70 Nm (52 lbf·ft).

5. Entfernen Sie das vordere Luftschottblech.
6. Siehe Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel der Standard-Frequenzumrichterkonfiguration in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 263):
   - Das Frequenzumrichtermodul vom LCL-Filtermodul abklemmen.
   - Lösen Sie die Schrauben, mit denen das Frequenzumrichtermodul am Schrankrahmen befestigt ist.
   - Befestigen Sie die Rampe mit zwei Schrauben am Schrankboden.
7. Das Spannungsversorgungskabel und die LWL von der externen Regelungseinheit abklemmen und auf der Oberseite des Moduls zusammengewickelt ablegen.
8. Um zu verhindern, dass das Frequenzumrichtermodul umfällt, Ketten an den Hebeösen anbringen und am Schaltschrankrahmen sichern.
9. Ziehen Sie das Frequenzumrichtermodul vorsichtig - am besten zusammen mit einer zweiten Person - aus dem Schrank.
10. Das neue Modul in umgekehrter Reihenfolge einbauen.







Austausch des LCL-Filtermoduls mit Option +H381

Siehe Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel der Standard-Frequenzumrichterkonfiguration in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 263):

1. Trennen Sie das LCL-Filtermodul vom Frequenzumrichtermodul.
2. Lösen Sie die Schrauben, mit denen das LCL-Filtermodul am Schrankrahmen befestigt ist.
3. Befestigen Sie die Rampe mit zwei Schrauben am Schrankboden.
4. Damit das LCL-Filtermodul nicht umfällt, Ketten an den Hebeösen anbringen und am Schaltschrankrahmen sichern.
5. Ziehen Sie das LCL-Filtermodul vorsichtig - am besten zusammen mit einer zweiten Person - aus dem Schrank.
6. Das neue Modul in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

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).

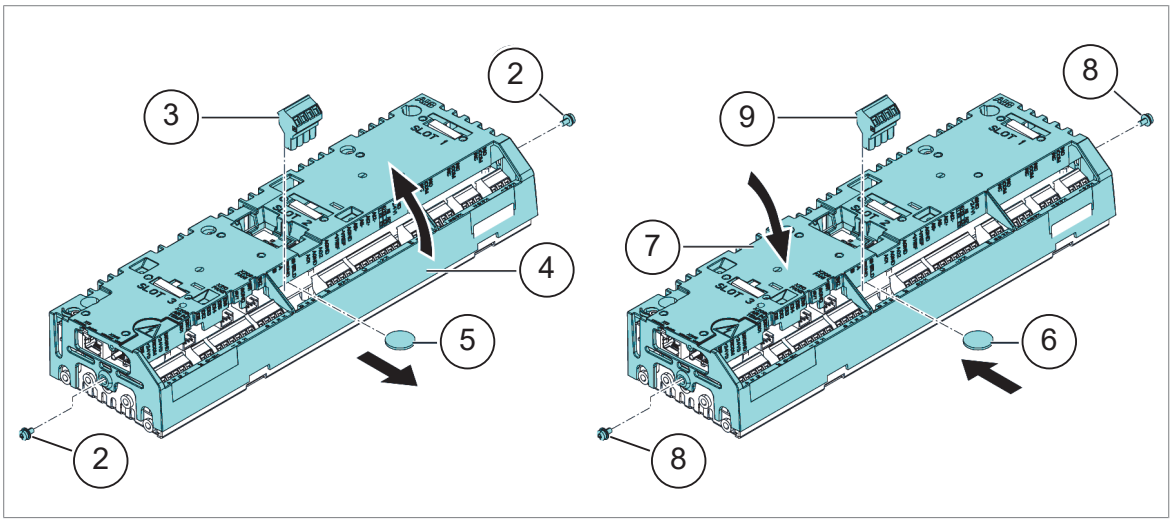
Bedienpanel

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

Austausch der Batterie der Regelungseinheit ZCU-14

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 ([Page] 20) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die M4×8 (T20) Schrauben an den Enden der Regelungseinheit entfernen.
3. Um die Batterie sehen zu können, Klemmenblock XD2D entfernen.
4. Den Rand der Abdeckung der Regelungseinheit auf der Seite mit den E/A-Klemmenblöcken vorsichtig anheben.
5. Die Batterie aus dem Batteriehalter nehmen.
6. Eine neue CR2032 Batterie in den Batteriehalter einsetzen.
7. Die Abdeckung der Regelungseinheit schließen.
8. Die M4×8 (T20) Schrauben festziehen.
9. Den XD2D Klemmenblock installieren.



Memory Unit

Eine Memory Unit befindet sich in der externen Regelungseinheit, siehe Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse ([Page] 41), eine weitere in der Regelungseinheiten des Netzwechselrichters.

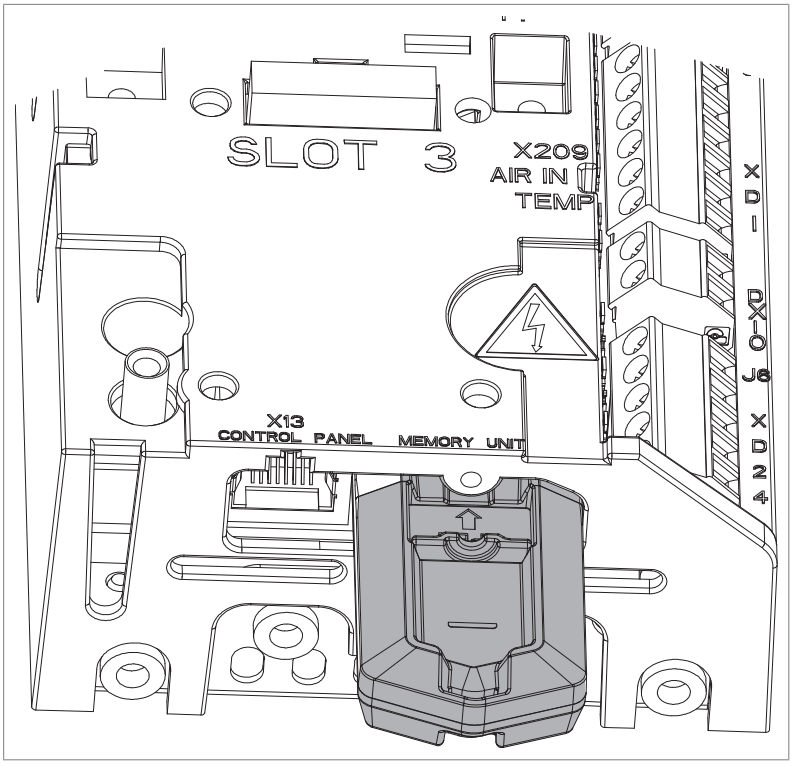
Austausch der Memory Unit des ZCU-14

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.

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

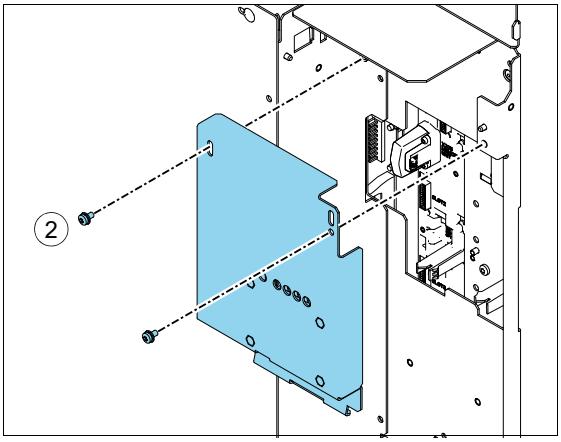
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen ([Page] 20) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Ziehen Sie den Halteclip der Memory Unit nach vorne.

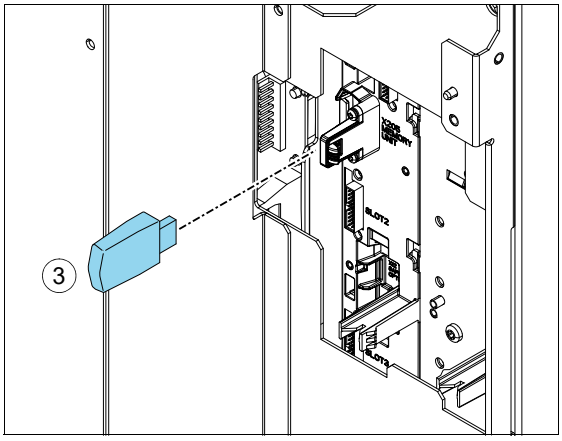


3. Nehmen Sie die Einheit heraus.
4. Das Einsetzen der Memory Unit erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Austausch der Memory Unit der Regelungseinheit des Netzwechselrichters (ZCU-12)

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen ([Page] 20) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Abdeckung der Memory Unit abnehmen.
3. Die Memory Unit herausziehen.
4. Die neue Memory Unit in umgekehrter Reihenfolge wieder installieren.





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.

15

Bestellangaben

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Bestellung zusätzlicher Komponenten für die Installation des Frequenzumrichtermoduls, die von ABB erhältlich sind.

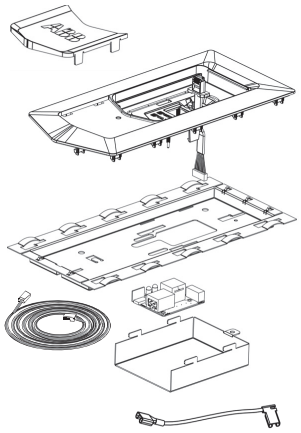
Hinweis: In diesem Kapitel wird nur das bei ABB erhältliche Montagezubehör aufgelistet. Alle anderen Teile müssen durch den Systemintegrator von Fremdherstellern beschafft werden.

ACS-AP-W und ACS-AP-I Bedienpanel

Typ	Beschreibung	Bestellnummer	Abbildung
ACS-AP-W	Bedienpanel mit Bluetooth	3AXD50000025965	
ACS-AP-I	Bedienpanel	3AUA0000088311	

Bedienpanel-Montageplattformen

Das Bedienpanel kann mithilfe eines Türmontagesatzes an der Schaltschranktüren befestigt werden.

Typ	Beschreibung	Bestellnummer	Abbildung
DPMP-01	Türmontagesatz für die bündig Montage. Inhalt: eine Bedienpanel-Montageplattform, eine IP54-Abdeckung und ein 3 m langes Anschlusskabel.	3AUA0000108878	
DPMP-04	Bedienpanel-Montageplattform	3AXD50000217717	

Brems-Chopper und -widerstände

Siehe Abschnitt *Widerstandsbremsung*.

Ausgangsfilter (d*U*/d*t*)

Siehe Abschnitt d*U*/d*t*-Filter ([Page] 261).

Sinusfilter

Siehe Abschnitt Sinusfilter ([Page] 262).

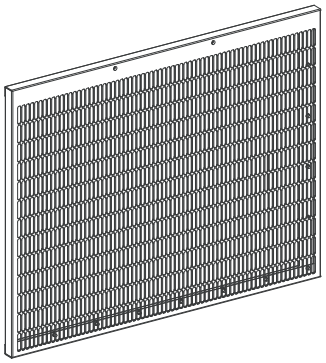
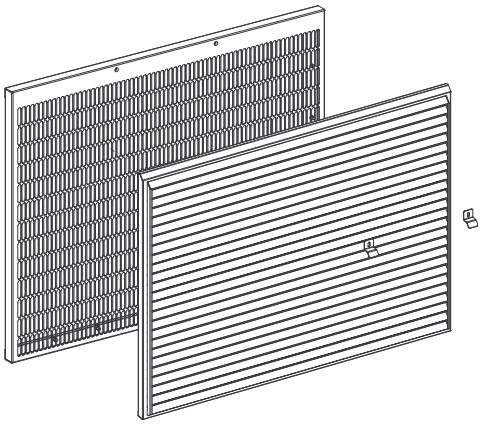
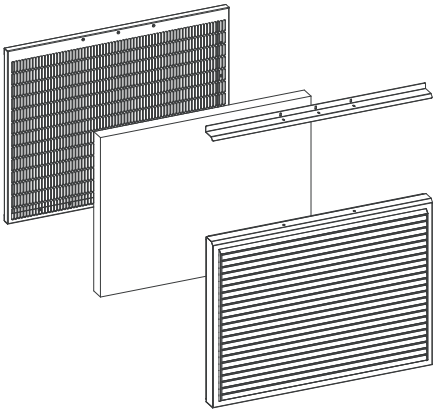
EMV-Filter ARFI-10

Bestellnummer: 68241561

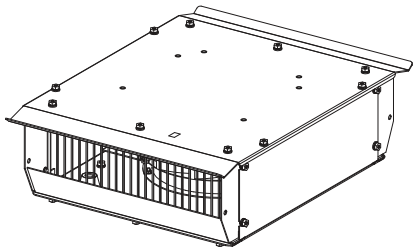
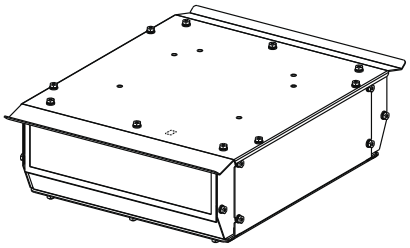
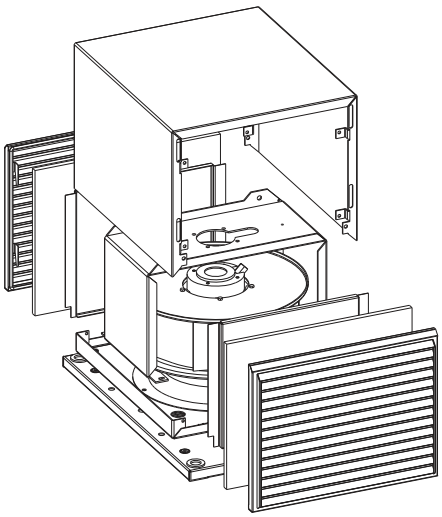
Schrankbelüftung

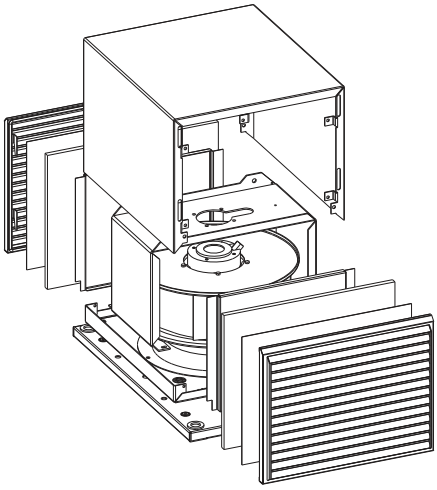
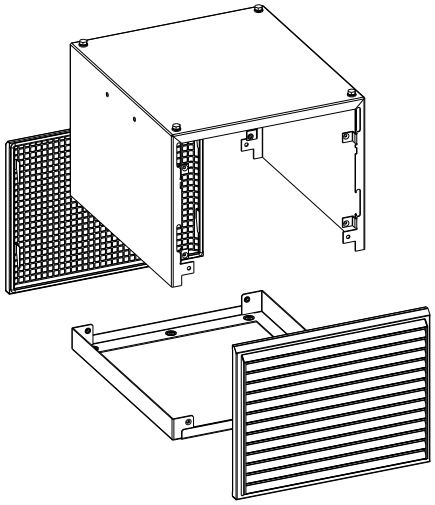
Lufteinlass-Montagesätze

Die Montageschrauben sind im jeweiligen Montagesatz enthalten.

Schrankbreite / Schutzart	Monta-gesatznum-mer	Bestellnummer	Abbildung
800 mm / IP20	A-8-X-023	3AUA0000117005	 Dokumentennummer der Anleitung: 3AUA0000116887
800 mm / IP42	A-8-X-026	3AUA0000117009	 Dokumentennummer der Anleitung: 3AUA0000116875
800 mm / IP54	A-8-X-029	3AXD50000009186	 Dokumentennummer der Anleitung: 3AXD50000010001

Luftauslass-Montagesätze

Schrankbreite / Schutzart	Anz.	Monta-gesatznum-mer	Bestellnummer	Abbildung
800 mm / IP20	2	A-4-X-062	3AUA0000125201	 Dokumentennummer der Anleitung: 3AXD50000001982 **Hinweis:** Der Lüfter ist separat zu bestellen
800 mm / IP42	2	A-4-X-060	3AUA0000114967	 Dokumentennummer der Anleitung: 3AUA0000115290 **Hinweis:** Der Lüfter ist separat zu bestellen
800 mm / IP54 (IEC)	2	A-4-X-064	3AXD50000009187	 Dokumentennummer der Anleitung: 3AXD50000010284 **Hinweis:** Der Lüfter ist separat zu bestellen

Schrankbreite / Schutzart	Anz.	Monta-gesatznum-mer	Bestellnummer	Abbildung
800 mm / IP54 (UL)	2	A-4-X-067	3AXD50000010362	 Dokumentennummer der Anleitung: 3AXD50000010284 **Hinweis:** Der Lüfter ist separat zu bestellen
800 mm / IP31	2	A-4-X-068	3AXD50000944088	 Bestellnummer der Anleitung: 3AXD50000944712 **Hinweis:** Zu diesem Bausatz gibt es keinen Lüfter.

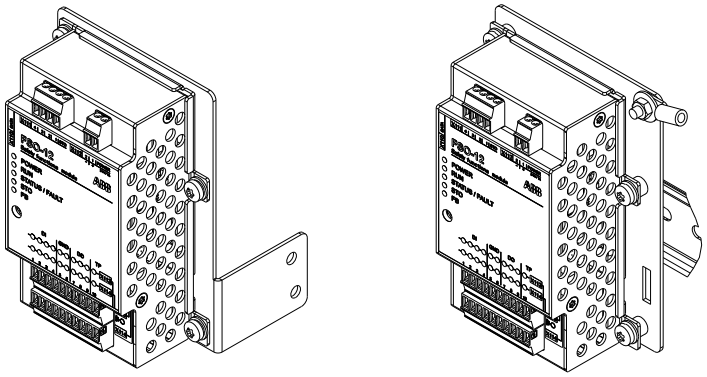
Lüfter

Im Luftauslass müssen zwei Lüfter installiert werden, um eine ausreichende Schrankkühlung sicherzustellen.

Schrankbreite / Schutzart	Komponente		Anz.	Bestellnummer
	Name	Daten		
800 mm / IP20, IP42	Lüfter	R2E225-RA92-17 (230 V)	2	3AXD50000000514
	Kondensator	MSB MKP 3,5/603/E1679	2	3AXD50000000882
	Anschluss	SPB2,5/7 (2,5 mm^2, 12AWG)	2	3AXD50000000723
	Anschluss	SC 2,5-RZ/7 (2,5 mm^2, 12AWG)	2	3AXD50000000724

Schrankbreite / Schutzart	Komponente		Anz.	Bestellnummer
	Name	Daten		
800 mm / IP54	Lüfter	RB4C-355/170	2	3AXD50000006934
	Kondensator	MSB MKP 6/603/E1679	2	3AXD50000006959
	Anschluss	SPB2,5/7 (2,5 mm^2, 12AWG)	2	3AXD50000000723
	Anschluss	SC 2,5-RZ/7 (2,5 mm^2, 12AWG)	2	3AXD50000000724

FSO Zubehörsatz

Montagesatz-nummer	Bestellnummer	Abbildung
A-X-X-279	3AXD50000025495	 Dokumentennummer der Anleitung: 3AXD50000025583

Zubehörsätze zur Nachrüstung

Satz	Optionscode	Bestellnummer
Gleichtaktfilter-Satz	+E208	3AXD50000026145
Große Anschlussfahnen für Netzkabeleingang	+H370	3AXD50000019542
Große Anschlussfahnen für Motorkabelabgang	1)	3AXD50000019544
Bei Baugröße R11: IP20 Abdeckungen für den Netzkabel- und Motorkabel-Anschlussraum	2)	3AXD50000019538

1) Das Frequenzumrichtermodul wird standardmäßig mit großen Anschlussfahnen am Motorabgang geliefert. Diese können mit Option +0H371 ausgeschlossen werden.

2) Das Frequenzumrichtermodul wird standardmäßig mit IP20 Abdeckungen für den Netzkabel- und Motorkabel-Anschlussraum geliefert. Sie können mit Option +0B051 ausgeschlossen werden.

16

Technische Daten

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die technischen Spezifikationen des Frequenzumrichters, d.h. die Nenndaten, Baugrößen, technischen Anforderungen und Bedingungen zur Erfüllung der Anforderungen für CE- und andere Kennzeichnungen.

Elektrische Nenndaten

Dieser Abschnitt enthält die Nenndaten des Standard-Frequenzumrichters. Nenndaten der Frequenzumrichter mit Marinetypzulassung (Option +C132) siehe ACS880-01…, ACS880-04…, ACS880-11…, ACS880-31…, ACS880-14… and ACS880-34… +C132 marine type-approved drives supplement (3AXD50000010521 [Englisch]).

Nachfolgend sind die Nenndaten für die Frequenzumrichtermodule mit einer Spannungsversorgung von 50 Hz and 60 Hz aufgeführt.

IEC-NENNDATEN										
ACS880-34-...	**Baugröße**	**Eingangsstrom[1)]**	**Nenndaten, Ausgang**							
			Normalbetrieb				**Leichter Überlastbetrieb**		**Überlastbetrieb**	
		I_1	I_{max}	I_2	P_N	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**A**	**kW**	**kVA**	**A**	**kW**	**A**	**kW**
U_n = 400 V										
246A-3	R11	212	350	246	132	170	234	132	206	110
293A-3	R11	257	418	293	160	203	278	160	246	132
363A-3	R11	321	498	363	200	251	345	200	293	160
442A-3	R11	401	621	442	250	306	420	250	363	200
505A-3	R11	401	631	505	250	350	480	250	363	200
585A-3	R11	505	751	585	315	405	556	315	442	250

IEC-NENNDATEN										
ACS880-34-...	Baugröße	Eingangsstrom[1)]	Nenndaten, Ausgang							
			Normalbetrieb				Leichter Überlastbetrieb		Überlastbetrieb	
		I_1	I_{max}	I_2	P_N	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	kW	kVA	A	kW	A	kW
650A-3	R11	569	859	650	355	450	618	355	505	250
U_n = 500 V										
240A-5	R11	169	350	240	132	208	228	132	180	110
260A-5	R11	205	418	260	160	225	247	160	240	132
361A-5	R11	257	542	361	200	313	343	200	260	160
414A-5	R11	321	614	414	250	359	393	250	361	200
460A-5	R11	404	660	460	315	398	450	315	414	250
503A-5	R11	455	725	503	355	436	492	355	460	315
U_n = 690 V										
142A-7	R11	123	250	142	132	170	135	132	119	110
174A-7	R11	149	274	174	160	208	165	160	142	132
210A-7	R11	186	384	210	200	251	200	200	174	160
271A-7	R11	232	411	271	250	324	257	250	210	200
330A-7	R11	293	480	330	315	394	320	315	271	250
370A-7	R11	330	520	370	355	442	360	355	330	315
430A-7	R11	375	555	430	400	514	420	400	370	355

UL (NEC)-NENNDATEN								
ACS880-34-...	Baugröße	Eingangsstrom[1)]	Nenndaten, Ausgang					
			Max. Strom	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
U_n = 480 V								
240A-5	R11	169	350	208	240	200	228	150
260A-5	R11	205	418	225	260	200	240	200
302A-5	R11	239	498	262	302	250	260	200
361A-5	R11	257	542	313	361	300	302	250
414A-5	R11	321	614	359	414	350	361	300
460A-5	R11	404	660	398	450	350	414	350
503A-5	R11	455	725	436	492	400	483	400
U_n = 575 V								
142A-7	R11	123	250	170	144	150	125	125
174A-7	R11	149	274	208	168	175	144	150
210A-7	R11	186	384	251	192	200	168	175
271A-7	R11	232	411	324	242	250	192	200
330A-7	R11	293	480	394	289	300	242	250
370A-7	R11	330	520	442	336	350	289	300

UL (NEC)-NENNDATEN								
ACS880-34-...	**Baugröße**	**Eingangsstrom[1)]**	**Nenndaten, Ausgang**					
			Max. Strom	**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**
430A-7	R11	375	555	514	412	450	336	350

[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)
S_n	Scheinleistung (ohne Überlast)
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	Dauerausgangsstrom, effektiv. Keine Überlastbarkeit bei 40 °C (104 °F). Dies ist auf dem Typenschild als Ausgangsstrom I_2 angegeben.
P_N	Typische Motorleistung 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

Wenn eine Leistungsminderung erforderlich, gilt:

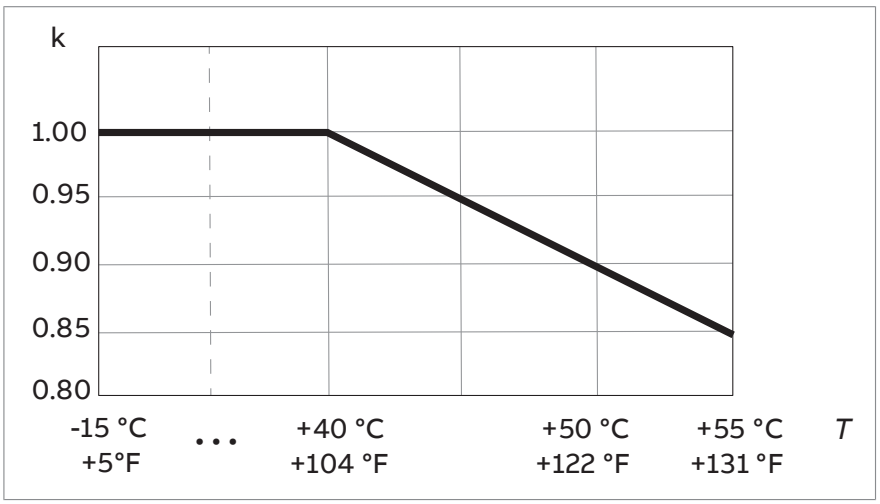
der Dauerausgangsstrom des Frequenzumrichters muss reduziert werden, wenn

- die Umgebungstemperatur +40 °C (+104 °F) überschreitet oder
- der Frequenzumrichter ist auf einer größeren Höhe als 1000 m (3280 ft) NHN installiert
- die Schaltfrequenz von den Standardschaltfrequenzen abweicht.
- die Mindestanforderungen an die Länge des Motorkabels nicht erfüllt sind (siehe Kapitel d*U*/d*t*-Filter und Sinusfilter)
- wenn DC-Spannungserhöhung verwendet wird.

Hinweis: Der gesamte Leistungsminderungsfaktor ergibt sich aus der Multiplikation aller anzuwendenden Minderungsfaktoren.

Durch die Umgebungslufttemperatur bedingte Leistungsminderung

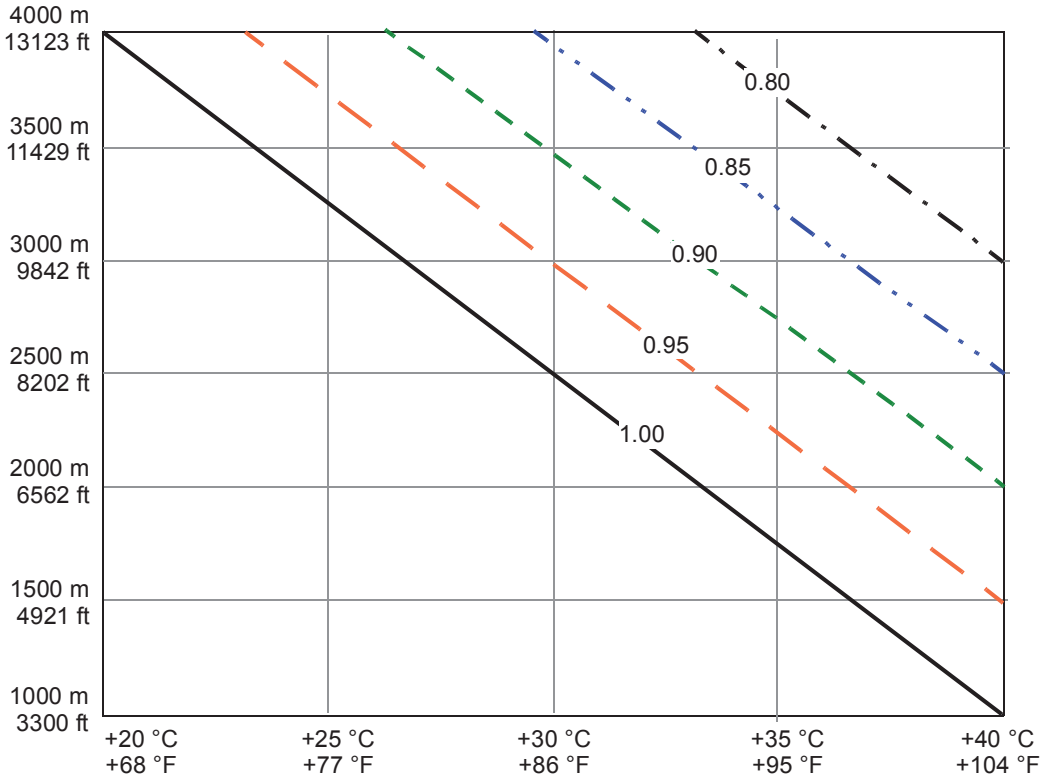
Im Temperaturbereich +40…55 °C (+104…131 °F) muss der Ausgangsstrom um 1 % pro zusätzlichem 1 °C (1.8 °F) höherer Temperatur, wie folgt, berechnet werden. Der Ausgangsstrom wird durch Multiplikation des in der Nenndaten-Tabelle angegebenen Stroms mit dem Leistungsminderungsfaktor berechnet.



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.

Leistungsminderungen für spezielle Einstellungen im Regelungsprogramm

Spezielle Einstellungen im Regelungsprogramm können eine Minderung des Ausgangsstroms erforderlich machen.

Explosionsgeschützter Motor, Sinusfilter, niedriger Geräuschpegel

In der Tabelle unten stehen die Leistungsminderungen für diese Fälle:

- Der Frequenzumrichter wird mit einem ABB-Motor für explosionsgefährdete Bereiche (Ex) verwendet, und **EX Motor** ist in Parameter *95.15 Spez. HW-Einstellungen* aktiviert.
- Der in der Auswahltabelle angegebene Sinusfilter (siehe Abschnitt Sinusfilter) wird verwendet, und **ABB Sinusfilter** ist in Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen aktiviert.
- Die **Geräuschoptimierung** wird in Parameter 97.09 Schaltfrequenz Modus ausgewählt.

Bei anderen als den empfohlenen Sinusfiltern (siehe Sinusfilter ([Page] 262)) und Ex-Motoren anderer Hersteller wenden Sie sich an ABB.

ACS880-34-...	Ausgangsnenndaten für spezielle Einstellungen											
	Explosionsgeschützter Motor (Explosionsgeschützter Motor von ABB)				ABB Sinusfilter				Modus mit niedrigem Geräuschpegel			
	Normalbetrieb		Leichter Überlastbetrieb	Überlastbetrieb	Normalbetrieb		Leichter Überlastbetrieb	Überlastbetrieb	Normalbetrieb		Leichter Überlastbetrieb	Überlastbetrieb
	I_n	P_N	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_N	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_N	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A	kW	A	A
U_n = 400 V												
246A-3	234	132	222	196	221	132	210	185	217	132	204	180
293A-3	278	160	264	234	264	160	251	221	258	160	243	215
363A-3	345	200	328	278	327	200	310	264	320	200	301	256
442A-3	420	250	399	345	398	250	378	327	390	250	367	317
505A-3	480	315	456	345	455	250	432	327	445	250	419	317
585A-3	556	315	528	420	527	315	500	398	516	315	485	386
650A-3	618	355	587	480	585	355	556	455	573	315	539	441
U_n = 480 V												
302A-5	287	250 hp	287	247	272	250 hp	272	234	266	250 hp	264	277
U_n = 500 V												
240A-5	228	132	217	171	216	132	205	162	212	132	199	157
260A-5	247	160	235	228	234	160	222	216	229	160	216	210
361A-5	343	200	326	247	325	200	309	234	318	200	300	227
414A-5	393	250	373	343	373	250	354	325	365	250	343	315
460A-5	437	315	428	393	414	315	405	373	406	250	393	362
503A-5	478	355	467	437	453	315	443	414	443	315	430	402

ACS880-34-...	Ausgangsnenndaten für spezielle Einstellungen											
	Explosionsgeschützter Motor (Explosionsgeschützter Motor von ABB)				ABB Sinusfilter				Modus mit niedrigem Geräuschpegel			
	Normalbetrieb		Leichter Überlastbetrieb	Überlastbetrieb	Normalbetrieb		Leichter Überlastbetrieb	Überlastbetrieb	Normalbetrieb		Leichter Überlastbetrieb	Überlastbetrieb
	I_n	P_N	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_N	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_N	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A	kW	A	A
U_n = 690 V												
142A-7	125	132	119	105	128	132	122	107	66	75	63	55
174A-7	153	160	145	125	157	160	149	128	81	90	77	66
210A-7	185	200	176	153	189	200	180	157	98	110	93	81
271A-7	238	250	226	185	244	250	231	189	126	132	119	98
330A-7	290	315	282	238	297	315	288	244	154	160	149	126
370A-7	326	355	317	290	333	355	324	297	172	200	167	153
430A-7	378	400	370	326	387	400	378	333	200	200	195	172

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

Modus hohe Drehz

Die Auswahl von **Modus hohe Drehz** in 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 Nenndaten des Frequenzumrichtermoduls für eine Ausgangsfrequenz von 120 Hz und die maximale Ausgangsfrequenz für die Frequenzumrichter-Nenndaten, wenn in Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen **Modus hohe Drehz** aktiviert ist: Bei Ausgangsfrequenzen, die niedriger sind als diese empfohlene maximale Ausgangsfrequenz, ist die Stromminderung geringer als die in der Tabelle angegebenen Werte. Wenden Sie sich bei einem Betrieb über der empfohlenen maximalen Ausgangsfrequenz oder bei Ausgangsstrom-Reduzierung

mit Ausgangsfrequenzen über 120 Hz und unterhalb der maximalen Ausgangsfrequenz an ABB.

ACS880-34-	Leistungsminderungen bei Auswahl des Hochfrequenzmodus von Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen									
	120 Hz Ausgangsfrequenz					Maximale Ausgangsfrequenz				
	Frequenz	Normalbetrieb		Leichter Überlastbetrieb	Überlastbetrieb	Maximal-Frequenz	Normalbetrieb		Leichter Überlastbetrieb	Überlastbetrieb
	f	I_n	P_N	I_{Ld}	I_{Hd}	f_{max}	I_n	P_N	I_{Ld}	I_{Hd}
	Hz	A	kW	A	A	Hz	A	kW	A	A
U_n = 400 V										
246A-3	120	246	132	234	206	500	201	110	193	170
293A-3	120	293	160	278	246	500	240	132	229	203
363A-3	120	363	200	345	293	500	297	200	284	241
442A-3	120	442	250	420	363	500	362	250	346	299
505A-3	120	505	250	480	363	500	413	250	395	299
582A-3	120	585	315	556	442	500	479	315	458	364
650A-3	120	650	355	618	505	500	532	315	509	416
U_n = 480 V										
302A-5	120	302	250 (hp)	302	260	500	247	200 (hp)	249	214
U_n = 500 V										
240A-5	120	240	132	228	180	500	196	132	188	148
260A-5	120	260	160	247	240	500	213	160	203	198
361A-5	120	361	200	343	260	500	295	250	283	214
414A-5	120	414	250	393	361	500	339	250	324	297
460A-5	120	460	315	450	414	500	376	315	371	341
503A-5	120	503	355	492	460	500	412	315	405	379
U_n = 690 V										
142A-7	120	142	132	135	119	500	82	75	78	68
174A-7	120	174	160	165	142	500	100	110	95	82
210A-7	120	210	200	200	174	500	121	132	115	100
271A-7	120	271	250	257	210	500	156	160	148	121
330A-7	120	330	315	320	271	500	190	200	184	156
370A-7	120	370	355	360	330	500	213	250	207	190
430A-7	120	430	400	420	370	500	247	250	241	213
										3AXD00000588487

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

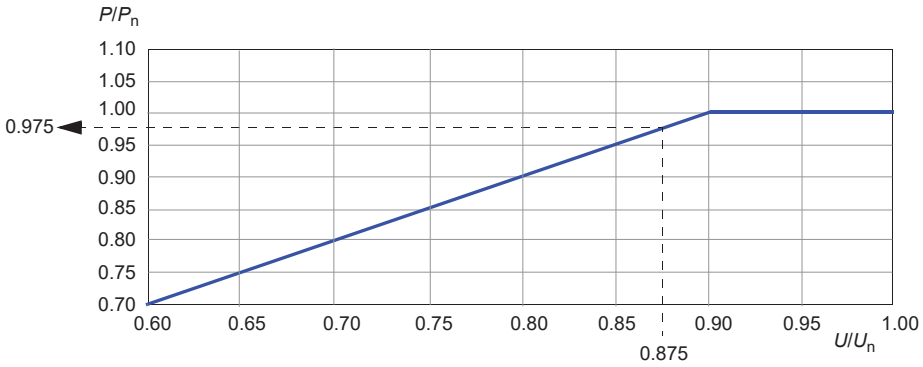
I_{Ld}	Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 10% Überlast für die Dauer von einer Minute alle 5 Minuten zulässig.
I_{Hd}	Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 50% Überlast für die Dauer von einer Minute alle 5 Minuten zulässig.

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 ACS880-34-650A-3 beträgt 355 kW. Die Eingangsspannung (U) beträgt 350 V. -> U/U_n = 350 V / 400 V = 0,875. -> P/P_n = 0,975 -> reduzierte Leistung P = 0,975 × 355 kW = 346 kW.

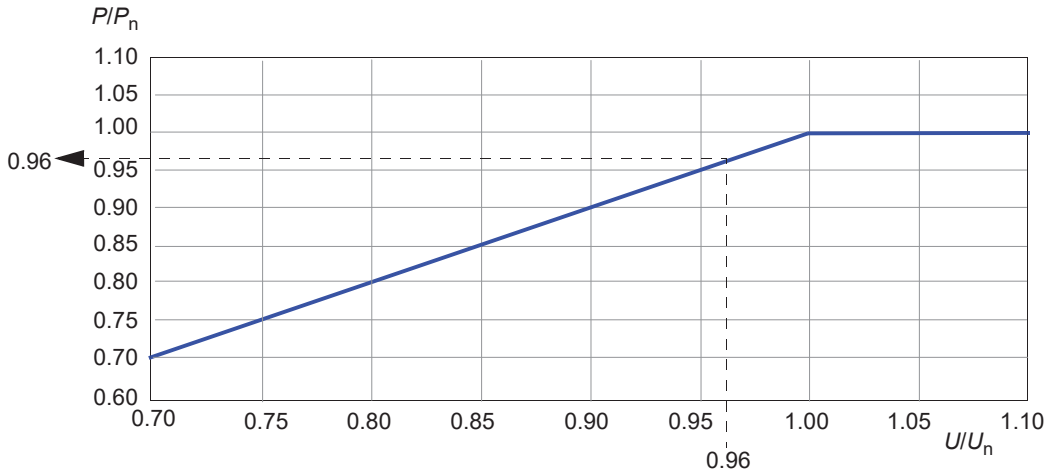
Um die Ausgangsspannung zu erhöhen, damit sie der Nenneinspeisespannung von 400 V entspricht, erhöhen Sie die DC-Spannung auf 400 V × √2 = 567 V.

Beispiel 2: P_n für ACS880-34-503A-5 beträgt 355 kW. Die Eingangsspannung (U) beträgt 450 V. -> U/U_n = 450 V / 500 V = 0,9. -> P/P_n = 1,00 -> die reduzierte Leistung P = 1,00 × 355 kW = 355 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.

575 V und 690 V Frequenzumrichter

Diese Zeichnung zeigt die erforderliche Reduzierung für die Frequenzumrichtertypen -7 (575 V und 690 V).



Beispiel 1: P_n für ACS880-34-430A-7 beträgt 400 kW. Die Eingangsspannung (U) beträgt 660 V. -> U/U_n= 660 V / 690 V = 0,96 -> P/P_n = 0,96 -> die reduzierte Leistung P = 0,96 × 400 kW = 384 kW.

Um die Ausgangsspannung zu erhöhen, damit sie der Nenneinspeisespannung von 690 V entspricht, erhöhen Sie die DC-Spannung auf 690 V × √2 = 977 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)

aR-Sicherungen von Cooper Bussmann für den Kurzschluss-Schutz des Netzkabels oder Frequenzumrichters sind nachfolgend aufgelistet.

Ultraflinke (aR) Sicherungen pro Frequenzumrichtermodul							
ACS880-34-...	Min. Kurzschluss-strom [1]	Eingangs-strom	Sicherung				
	A	A	A	A^2s	V	Bussmann-Typ	Größe
U_n = 400 V							
246A-3	1500	212	400	74000	690	170M5408	2
293A-3	2200	257	500	145000	690	170M5410	2
363A-3	2600	321	630	210000	690	170M6410	3
442A-3	3100	401	700	300000	690	170M6411	3
505A-3	4000	401	800	465000	690	170M6412	3
585A-3	5400	505	1000	945000	690	170M6414	3
650A-3	5400	569	1000	945000	690	170M6414	3
U_n = 500 V							
240A-5	1100	169	315	42000	690	170M4410	1
260A-5	1500	205	400	74000	690	170M5408	2
361A-5	2600	257	630	210000	690	170M6410	3
414A-5	3100	321	700	300000	690	170M6411	3
460A-5	3100	404	700	300000	690	170M6411	3
503A-5	4000	455	800	465000	690	170M6412	3
U_n = 690 V							
142A-7	900	123	250	21000	690	170M4409	1
174A-7	1100	149	315	42000	690	170M4410	1
210A-7	1500	186	400	74000	690	170M5408	2
271A-7	2200	232	500	145000	690	170M5410	2
330A-7	2600	293	630	210000	690	170M6410	3
370A-7	3100	330	700	300000	690	170M6411	3
430A-7	3100	375	700	300000	690	170M6411	3

[1] Mindestkurzschlussstrom des Netzes

Hinweis:

- Siehe auch Abschnitte:
  - Schutz des Frequenzumrichters und des Einspeisekabels vor Kurzschluss ([Page] 86)
  - Schutz des Frequenzumrichters vor thermischer Überlastung ([Page] 86)
  - Schutz des Einspeisekabels vor thermischer Überlastung ([Page] 86).
- In Mehrkabel-Installationen darf nur eine Sicherung pro Phase (nicht eine Sicherung pro Leiter) installiert werden.

- Sicherungen mit einem höheren Nennstrom als dem empfohlenen dürfen nicht verwendet werden. Sicherungen mit einem niedrigeren Nennstrom dürfen verwendet werden.
- 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.

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)

Sicherungen (UL)

UL-Sicherungen von Cooper Bussman für den Abzweigschutz gemäß NEC pro Frequenzumrichtermodul sind unten aufgelistet. Befolgen Sie die örtlichen Vorschriften.

ACS880-34-...	Eingangs-strom (A)	Sicherung					
		A	V	Typ DIN 43653	Typ US-amerikanisch	Typ französisch	Größe
U_n = 500 V							
240A-5	169	315	690	170M4010	170M4610	170M4310	1
260A-5	205	400	690	170M5008	170M5608	170M5308	2
302A-5	249	500	690	170M5010	170M5610	170M5310	2
361A-5	257	630	690	170M6010	170M6610	170M6310	3
414A-5	321	700	690	170M6011	170M6611	170M6311	3
460A-5	404	700	690	170M6011	170M6611	170M6311	3
503A-5	455	800	690	170M6012	170M6612	170M6212	3
U_n = 690 V							
142A-7	123	250	690	170M4009	170M4609	170M4309	1
174A-7	149	315	690	170M4010	170M4610	170M4310	1
210A-7	186	400	690	170M5008	170M5608	170M5308	2
271A-7	232	500	690	170M5010	170M5610	170M5310	2
330A-7	293	630	690	170M6010	170M6610	170M6310	3
370A-7	330	700	690	170M6011	170M6611	170M6311	3
430A-7	375	700	690	170M6011	170M6611	170M6311	3

Hinweis:

- Siehe auch Abschnitte:
  - Schutz des Frequenzumrichters und des Einspeisekabels vor Kurzschluss ([Page] 86)
  - Schutz des Frequenzumrichters vor thermischer Überlastung ([Page] 86)
  - Schutz des Einspeisekabels vor thermischer Überlastung ([Page] 86).
- In Mehrkabel-Installationen darf nur eine Sicherung pro Phase (nicht eine Sicherung pro Leiter) installiert werden.
- Sicherungen mit einem höheren Nennstrom als dem empfohlenen dürfen nicht verwendet werden. Sicherungen mit einem niedrigeren Nennstrom dürfen verwendet werden.
- Alternative Sicherungen können verwendet werden, wenn sie bestimmte Merkmale erfüllen. Zulässige Sicherungen siehe Anhang zum Handbuch (3AXD50000645015).

Leitungsschutzschalter (UL)

Hinweis: Leistungsschalter dürfen nicht ohne Sicherungen verwendet werden. Informationen zu geeigneten Leistungsschaltern bzw. Schutzschaltern erhalten Sie von Ihrer ABB-Vertretung.

Abmessungen, Gewichte und erforderliche Abstände

Standardkonfigurationen des Frequenzumrichtermoduls (Frequenzumrichtermodul + LCL-Filtermodul) – IP20 (UL-Typ offen)								
Baugröße	Höhe		Breite		Tiefe		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1741	68,54	713	28,07	512	20,16	373	822

Mit den Optionen +0B051+0H371 (ohne Abdeckungen und große Ausgangskabel-Anschlussfahnen) mit LCL-Filtermodul – IP00 (UL-Typ offen)								
Baugröße	Höhe		Breite		Tiefe		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1726	67,93	642	25,27	508	20,00	365	804

Frequenzumrichtermodul								
Baugröße	Höhe		Breite		Tiefe		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1726	67,93	404	15,92	508	20,00	185	408

LCL-Filtermodul								
Baugröße	Höhe		Breite		Tiefe		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1722	67,80	239	9,40	505	19,86	180	396

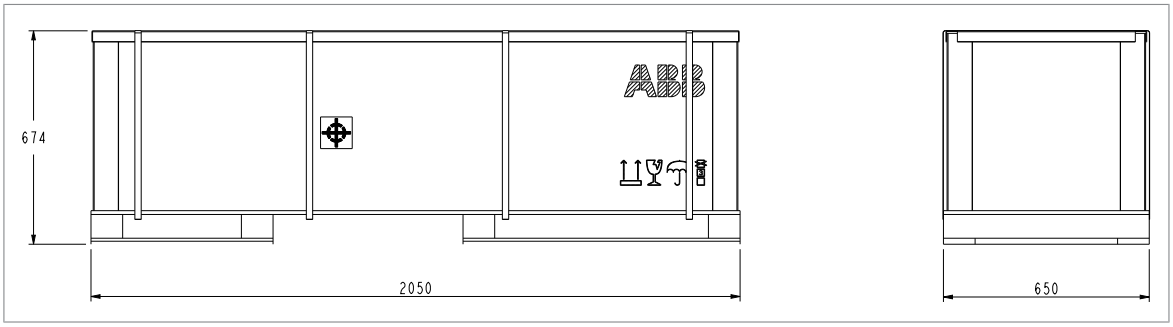
Mit Option +H381 (vollständige Leistungskabel-Anschlussbleche) mit LCL-Filtermodul								
Baugröße	Höhe		Breite		Tiefe		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1780	70,08	709	27,91	517	20,35	401	884

Gewicht der Optionen								
Baugröße	+E208		+0H371		+H370		+0B051	
	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb
R11	3	7	-2,9	-6	2,9	6	-1,5	-3

Für die Kühlung des Moduls erforderlichen Abstände, siehe Erforderlicher Freiraum ([Page] 54).

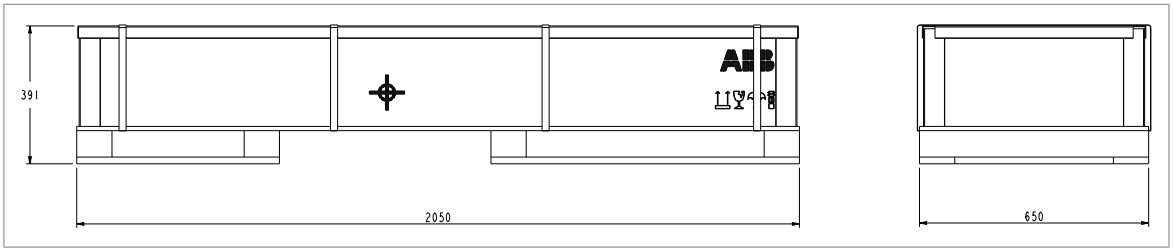
Verpackung

Frequenzumrichter-Paket



Gewicht: 36 kg (79 lb).

Paket mit dem LCL-Filtermodul



Gewicht: 32 kg (71 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).

ACS880-34-	Baugröße	Luftmenge		Verlustleistung	Geräuschpegel
		m^3/h	ft^3/min	W	dB(A)
U_n = 400 V					
246A-3	R11	2100	1236	5280	75
293A-3	R11	2100	1236	6400	75
363A-3	R11	2100	1236	8000	75
442A-3	R11	2100	1236	10000	75
505A-3	R11	2100	1236	10000	75
585A-3	R11	2100	1236	12600	75
650A-3	R11	2100	1236	14200	75
U_n = 500 V					
240A-5	R11	2100	1236	5280	75
260A-5	R11	2100	1236	6400	75
302A-5	R11	2100	1236	8000	75
361A-5	R11	2100	1236	8000	75
414A-5	R11	2100	1236	10000	75
460A-5	R11	2100	1236	12600	75
503A-5	R11	2100	1236	14200	75
U_n = 690 V					
142A-7	R11	2100	1236	5280	75
174A-7	R11	2100	1236	6400	75
210A-7	R11	2100	1236	8000	75
271A-7	R11	2100	1236	10000	75
330A-7	R11	2100	1236	12600	75
370A-7	R11	2100	1236	14200	75
430A-7	R11	2100	1236	16000	75

Diese Verluste werden nicht gemäß IEC 61800-9-2 berechnet.

Die Kühllufttemperatur steigt um 30 °C, wenn die Kühlluft durch das Frequenzumrichtermodul strömt und die Temperatur der einströmenden Kühlluft 40 °C beträgt.

Typische Leistungskabelgrößen

In der folgenden Tabelle sind die Typen der Kupfer- und Aluminiumkabel mit konzentrischem Kupferschirm für Frequenzumrichter mit Nennstrom angegeben. Siehe auch Abschnitt Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel ([Page] 198).

IEC[1]			US[2]	
ACS880-34-...	Cu-Kabeltyp	Al-Kabeltyp	Cu-Kabeltyp	Al-Kabeltyp
	mm²	mm²	AWG/kcmil	AWG/kcmil
U_n = 400 V				
246A-3	2 × (3 × 50)	2 × (3 × 95)	250 MCM oder 2 × 1	350 MCM oder 2 × 2/0
293A-3	2 × (3 × 70)	2 × (3 × 120)	350 MCM oder 2 × 2/0	500 MCM oder 2 × 3/0
363A-3	3 × (3 × 50)	3 × (3 × 95)	500 MCM oder 2 × 3/0	700 MCM oder 2 × 4/0 oder 3 × 2/0
442A-3	3 × (3 × 70)	3 × (3 × 120)	700 MCM oder 2 × 4/0 oder 3 × 2/0	2 × 300 MCM oder 3 × 3/0
505A-3	3 × (3 × 70)	3 × (3 × 120)	700 MCM oder 2 × 4/0 oder 3 × 2/0	2 × 300 MCM oder 3 × 3/0
585A-3	3 × (3 × 120)	3 × (3 × 150)	2 × 350 MCM oder 3 × 4/0	2 × 500 MCM oder 3 × 250 MCM
650A-3	3 × (3 × 120)	3 × (3 × 185)	2 × 400 MCM oder 3 × 4/0	2 × 600 MCM oder 3 × 300 MCM
U_n = 500 V				
240A-5	1 × (3 × 120)	2 × (3 × 70)	3/0	250 MCM oder 2 × 1
260A-5	2 × (3 × 50)	3 × (3 × 70)	250 MCM oder 2 × 1	350 MCM oder 2 × 2/0
302A-5	2 × (3 × 70)	3 × (3 × 70)	300 MCM oder 2 × 1/0	500 MCM oder 2 × 3/0
361A-5	2 × (3 × 120)	3 × (3 × 70)	350 MCM oder 2 × 2/0	500 MCM oder 2 × 3/0
414A-5	3 × (3 × 50)	2 × (3 × 150)	500 MCM oder 2 × 3/0	700 MCM oder 2 × 4/0 oder 3 × 2/0
460A-5	3 × (3 × 70)	3 × (3 × 120)	700 MCM oder 2 × 4/0 oder 3 × 2/0	2 × 300 MCM oder 3 × 3/0
503A-5	3 × (3 × 95)	3 × (3 × 120)	2 × 250 MCM oder 3 × 2/0	2 × 400 MCM oder 3 × 4/0
U_n = 690 V				
142A-7	1 × (3 × 70)	2 × (3 × 50)	1/0	3/0
174A-7	2 × (3 × 50)	2 × (3 × 50)	2/0	4/0
210A-7	2 × (3 × 50)	2 × (3 × 70)	4/0	300 MCM oder 2 × 1/0
271A-7	2 × (3 × 70)	3 × (3 × 50)	300 MCM oder 2 × 1/0	400 MCM oder 2 × 2/0
330A-7	2 × (3 × 50)	2 × (3 × 120)	400 MCM oder 2 × 2/0	600 MCM oder 2 × 4/0 oder 3 × 1/0
370A-7	3 × (3 × 70)	2 × (3 × 150)	500 MCM oder 2 × 3/0	700 MCM oder 2 × 4/0 oder 3 × 2/0
430A-7	3 × (3 × 70)	2 × (3 × 185)	700 MCM oder 2 × 4/0 oder 3 × 2/0	2 × 300 MCM oder 3 × 3/0

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

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

Temperatur: Bei IEC ist ein Kabel zu verwenden, das bei Dauerbetrieb für eine maximal zulässige Temperatur von mindestens 70 °C zugelassen ist. Für Nordamerika müssen Leistungskabel für mindestens 75 °C (167 °F) zugelassen sein.
Spannung: Ein 600 V AC Kabel ist für bis zu 500 V AC zulässig. Ein 750 V AC Kabel ist für bis zu 600 V AC zulässig. Ein 1000 V AC Kabel ist für bis zu 690 V AC zulässig.

Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel

Maximal zulässige Kabelgröße	4 × (3 × 240) mm² oder 4 × (3 × 500 MCM)
Schraubengröße für die Befestigung der Stromschienen an den Eingangs- und Ausgangsstromschienen des Moduls	M12
Anzugsmoment	50…75 Nm (37…55 lbf·ft)

Einheiten mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381)

Die maximal zulässige Kabelgröße beträgt 4 × (3 × 240) mm² oder 4 × (3 × 500 AWG). Die Kabelanschlussbleche werden mit M12 Serpress-Muttern an die Stromschienen des Frequenzumrichters angeschraubt, Anzugsmoment 30 N·m (20 lbf·ft).

Die Größen der Anschlüsse für das Eingangs-, Motor- und Bremswiderstandskabel sowie die Anzugsmomente sind nachfolgend angegeben.

L1/U1, L2/V1, L3/W1, T1/U2, T2/V2, T3/W2, UDC+, UDC-				Erdungsschiene			
Schraube		Anzugsmoment		Schraube		Anzugsmoment	
		Nm	lbf·ft			Nm	lbf·ft
M12	1/2	50…75	37…55	M10	3/8	30…44	22 … 32

Zwei-Loch-Kabelschuhe mit 1/2 Inch Durchmesser können verwendet werden.

Einheiten ohne große Anschlussfahnen für Motorabgang (+0H371) und mit Gleichtaktfilter (+E208)

Die maximale Kabelgröße (4 × [3 × 240] mm² oder 4 × [3 × 500 AWG]) kann nur mit speziellen Kabelschuhen und zusätzlicher Isolation verwendet werden. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer ABB Niederlassung.

Klemmendaten für die Steuerkabel

Siehe Anschlussdaten ([Page] 124).

Spezifikation des elektrischen Netzes

Spannung (U_1)	ACS880-34-xxxx-3 Frequenzumrichtermodule: 380…415 VAC 3-phasig +10 %…-15 %. Dies wird auf dem Typenschild als typische Eingangsspannung 3~400 V AC angegeben. ACS880-34-xxxx-5 Frequenzumrichtermodule: 380…500 V AC 3-phasig +10 %…-15 %. Dies wird auf dem Typenschild als typische Eingangsspannung 3~400/480/500 V AC angegeben. ACS880-34-xxxx-7 Frequenzumrichtermodule: 525…690 V AC 3-phasig +10 %…-15 %. Dies wird auf dem Typenschild als typische Eingangsspannung 3~525/600/690 V AC (600 V AC UL, CSA).
Netztyp	TN-Netze (geerdet) und IT-Netze (ungeerdet)
Bedingter Bemessungskurzschlussstrom I_{cc} (IEC 61800-5-1)	Der maximal zulässige, unbeeinflusste Kurzschluss-Strom in der Einspeisung beträgt 100 kA , wenn die Absicherung mit Sicherungen gemäß Sicherungstabelle erfolgt.
Maximale prospektive Kurzschlussstrombelastbarkeit (SCCR) (UL 61800-5-1, CSA C22.2 No. 274-17)	Der Frequenzumrichter kann in Netzen eingesetzt werden, die einen maximalen symmetrischen Strom von 100 kA eff bei maximal 600 V liefern, wenn die Absicherung mit Sicherungen aus der Tabelle erfolgt.
Frequenz (f_1)	50/ 60 Hz. Abweichung ±5 % der Nennfrequenz.
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

Motortypen	Asynchronmotoren, Permanentmagnetmotoren, Asynchronservomotoren und ABB-Synchronreluktanzmotoren (SynRM-Motoren).
Spannung (U_2)	0 bis U_1, 3-phasig, symmetrisch, wird auf dem Typenschild als typische Ausgangsspannung 3~ … U_1, U_{max} am Feldschwächungspunkt angegeben.
Frequenz (f_2)	0…500 Hz **Hinweis:** Ein Betrieb über 150 Hz macht eventuell eine typenspezifische Leistungsminderung erforderlich. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer ABB-Vertretung. Bei Frequenzumrichtern mit dU/dt-Filter: 120 Hz Bei Frequenzumrichtern mit Sinusfilter: 120 Hz
Frequenzauflösung	0,01 Hz
Strom	Siehe Abschnitt Elektrische Nenndaten ([Page] 179).
Schaltfrequenz	3 kHz (typisch)
Empfohlene max. Motorkabellänge	DTC-Regelung: 500 m (1640 ft) Skalar-Regelung: 500 m (1640 ft) **Hinweis:** Einschränkungen aufgrund der EMV siehe Abschnitt EMV-Konformität (IEC/EN 61800-3:2004) ([Page] 206). 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) Sinus Filter am Frequenzumrichter Ausgang verursacht ebenfalls eine Reduzierung der Spannung.

DC-Anschlussdaten

ACS880-34-…	Zwischenkreis-Kapazität (mF)
U_n = 400 V	
246A-3	10,5
293A-3	10,5
363A-3	10,5
442A-3	10,5
505A-3	10,5
585A-3	14,0
650A-3	14,0
U_n = 500 V	
240A-5	10,5
260A-5	10,5
302A-5	10,5
361A-5	10,5
414A-5	10,5
460A-5	14,0
503A-5	14,0
U_n = 690 V	
142A-7	5,3
174A-7	5,3

210A-7	5,3
271A-7	5,3
330A-7	5,3
370A-7	5,3
430A-7	5,3

Bedienpanel-Typ

ACS-AP-W Komfort-Bedienpanel mit Bluetooth-Verbindung

Wirkungsgrad

Ungefähr 96,5% bei Nennleistung.

Ökodesigndaten (EU-Ökodesign)

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

Modul-Schutzarten

Schutzarten (IEC/EN 60529)	IP20 (Standard) IP00 (Option +0B051)
Schutzarten (UL 50/50E)	Offener UL-Typ
Überspannungskategorie (IEC/EN 60664-1)	III
Schutzklasse (IEC/EN 61800-5-1)	I

Umgebungsbedingungen

In der Tabelle sind die Grenzwerte der Umgebungsbedingungen für den Frequenzumrichter angegeben. Der Frequenzumrichter darf nur in beheizten und überwachten Innenräumen betrieben werden.

	Betrieb stationär	**Lagerung** der Verpackung	**Transport** der Verpackung
Höhe des Aufstellortes	Bei TN- und mittelpunktgeerdeten TT-Netzen und ungeerdeten IT-Netzen: 0 bis 4000 m (13123 ft) über NHN Bei Höhen über 1000 m [3281 ft] ist eine Leistungsminderung erforderlich: siehe Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe ([Page] 184)	-	-

Umgebungslufttemperatur	-15…+55 °C (5…131 °F). Vereisung nicht zulässig. Siehe Durch die Umgebungslufttemperatur bedingte Leistungsminderung ([Page] 183)	-40…+70 °C (-40…+158 °F)	-40…+70 °C (-40…+158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5…95 %	Max. 95 %	Max. 95 %
	Keine Kondensation zulässig. Maximal zulässige relative Luftfeuchtigkeit 60 %, falls korrosive Gase/Luft vorhanden sind.		
Kontaminationsgrad	IEC/EN 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. Klasse 1S3 (Paket muss dies aushalten können, sonst 1S2)	Klasse 2S2
Verschmutzungsgrad	2		
Atmosphärischer Druck	70…106 kPa 0,7 … 1,05 Atmosphären	70…106 kPa 0,7 … 1,05 Atmosphären	60…106 kPa 0,6 … 1,05 Atmosphären
Vibration IEC 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008	Max. 0,1 mm (0,004 in) (10…57 Hz), max. 10 m/s^2 (33 ft/s^2) (57…150 Hz) sinusförmig	Max. 1 mm (0.04 in) (5 … 13.2 Hz), max. 7 m/s^2 (23 ft/s^2) (13.2 … 100 Hz) sinusförmig	Max. 3,5 mm (0.14 in) (2…9 Hz), max. 15 m/s^2 (49 ft/s^2) (9…200 Hz) sinusförmig
Stoß IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009	Nicht zulässig	Mit Verpackung max. max. 100 m/s^2 (330 ft/s^2), 11 ms	Mit Verpackung max. max. 100 m/s^2 (330 ft/s^2), 11 ms
Freier Fall	Nicht zulässig	100 mm (4 in) bei einem Gewicht über 100 kg (220 lb)	100 mm (4 in) bei einem Gewicht über 100 kg (220 lb)

Lagerbedingungen

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

Farben

Frequenzumrichtergehäuse: NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C).

Verwendete Materialien

Frequenzumrichter

Siehe ACS880-04, ACS880-14, ACS880-34, ACS580-04, ACH580-04, ACH580-34, ACQ580-04 and ACQ580-34 drives Recycling instructions and environmental information (3AXD50000137688 [Englisch]).

Verpackungsmaterial für Module

Dies ist die vollständige Liste der Verpackungsmaterialien. Das Material variiert entsprechend der Baugröße (die Verpackungen enthalten nicht alle nachfolgend genannten Materialien).

- Karton (hohe Qualität mit nassfestem Leim bei großen Modulen)
- Geformter Zellstoff
- Sperrholz
- Holz
- PP (Band)
- EPP (Schaum)
- PE (Kunststoffbeutel und/oder 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 entspricht den folgenden Normen:

IEC 61800-5-1:2007 + AMD1:2016 EN 61800-5-1:2007 + +A1:2017+A11:2021	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2018	Sicherheit von Maschinen. Elektrische Ausrüstung von Maschinen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Voraussetzung für die Übereinstimmung: Der Ausführende der Endmontage der Maschine ist für die Installation folgender Einrichtungen verantwortlich: • Notstopp-Gerät • Netztrennvorrichtung • IP00 Frequenzumrichtermodul in einen Schaltschrank.
IEC 60529:1989 EN 60529:1991 + A2:2013	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren
UL 61800-5-1 First edition	UL Standard for Safety, Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems – Part 5-1: Safety Requirements – Electrical, Thermal and Energy
CSA C22.2 No. 0-10	General Requirements - Canadian Electrical Code, Part II
CSA C22.2 No. 274-17	Adjustable speed drives

Kennzeichnungen

Diese Kennzeichnungen sind am Frequenzumrichter angebracht:

CE	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).
TÜV NORD Safety Approved	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	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.
c UL us LISTED	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.
EAC	EAC-Kennzeichen (Eurasian Conformity) Das Produkt erfüllt die technischen Vorschriften der eurasischen Zollunion. Die EAC-Kennzeichnung ist in Russland, Weißrussland und Kasachstan erforderlich.

	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.

	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).

	KC-Kennzeichnung Das Produkt entspricht dem Korean Registration of Broadcasting and Communications Equipment Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.

	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.

EMV-Konformität (IEC/EN 61800-3:2004)

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 mit mit einem EMV-Filter +E202 / ARFI-10 und einem Gleichtaktfilter (+E208) ausgestattet.
2. Die Motor- und Steuerkabel wurden entsprechend den im Hardware-Handbuch enthaltenen Anweisungen ausgewählt und verwendet.
3. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen im Hardware-Handbuch installiert.
4. Die maximale Motorkabellänge beträgt 150 m.



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



WARNUNG! Mit einem EMV-Filter +E202 ausgerüstete Frequenzumrichter, bei denen der EMV-Filter noch mit Erde verbunden ist, dürfen nicht an ein IT-Netz (ungeerdet) angeschlossen werden. Das Einspeisenetz wird über die Kondensatoren des EMV-Filters mit dem Erdpotenzial verbunden. Dadurch können Gefahren entstehen, oder der Frequenzumrichter kann beschädigt werden.

Kategorie C3

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der Norm unter folgenden Bedingungen:

1. Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter +E200 oder +E201 ausgestattet.
2. Die Motor- und Steuerkabel wurden entsprechend den im Hardware-Handbuch enthaltenen Anweisungen ausgewählt und verwendet.
3. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen im Hardware-Handbuch installiert.
4. Die maximale Motorkabellänge beträgt 150 m.



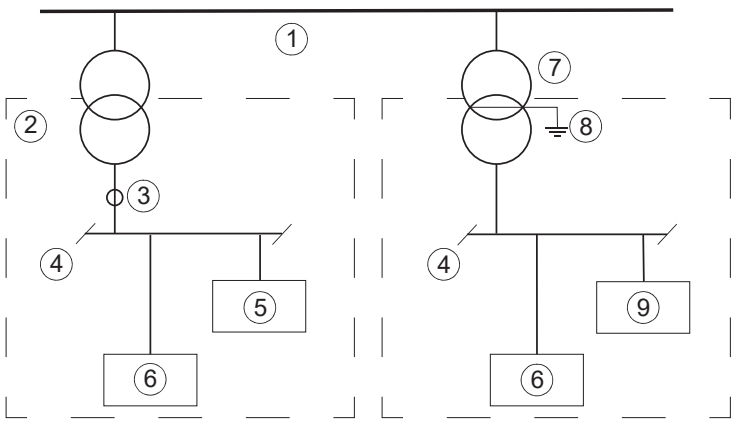
WARNUNG!
Ein Frequenzumrichter der Kategorie C3 ist nicht für den Anschluss an ein öffentliches Niederspannungsnetz, an das auch Wohngebäude angeschlossen sind, vorgesehen. Bei Anschluss des Frequenzumrichters an ein solches Netz sind Radiofrequenzstörungen zu erwarten.

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.

UL- Checkliste

WARNUNG!
Der Betrieb dieses Frequenzumrichters erfordert eine detaillierte Installations- und Betriebsanweisung in den Hardware- und Software-Handbüchern. Die Handbücher werden in elektronischer Form zusammen mit dem Frequenzumrichter bereitgestellt oder sind über das Internet verfügbar. Bewahren Sie die Handbücher immer beim Frequenzumrichter auf. Gedruckte Handbücher können beim Hersteller angefordert werden.

- Stellen Sie sicher, dass auf dem Typenschild des Frequenzumrichters das entsprechende Kennzeichen angegeben ist.
- **ACHTUNG - Stromschlaggefahr.** Warten Sie nach dem Abschalten der Spannungsversorgung stets 5 Minuten, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter, dem Motor oder dem Motorkabel beginnen.
- Der Frequenzumrichter muss in einem beheizten Innenraum installiert und betrieben werden. Der Frequenzumrichter muss in sauberer Luft gemäß Gehäuseklassifizierung installiert werden. Die Kühlluft muss sauber, frei von korrosiven Materialien und elektrisch leitfähigem Staub sein.
- Die maximale Umgebungsufttemperatur beträgt bei Nennstrom 40 °C. Der Ausgangsstrom wird im Bereich 40…55 °C reduziert.
- Der Frequenzumrichter kann in Netzen eingesetzt werden, die einen maximalen symmetrischen Effektivstrom von 100 kA bei maximal 600 V liefern, wenn die Absicherung mit UL-Sicherungen entsprechend den Angaben in der Sicherungstabelle in diesem Kapitel erfolgt.
- Die Kabel im Motorstromkreis müssen in UL-konformen Installationen für mindestens 75 °C ausgelegt sein.
- Das Eingangskabel muss mit Sicherungen oder Leistungsschaltern geschützt sein. Die Sicherungen müssen einen Abzweigschutz gemäß den nationalen Vorschriften (National Electrical Code (NEC) oder Canadian Electrical Code) gewährleisten. Außerdem sind andere lokale oder regionale Vorschriften zu beachten.

  WARNUNG!
  Das Öffnen des Zweigschutzgeräts kann ein Hinweis darauf sein, dass ein Fehlerstrom unterbrochen wurde. Um das Risiko eines Brandes oder eines elektrischen Schlages zu reduzieren, müssen die stromführenden Teile und andere Komponenten des Geräts überprüft und bei Beschädigung ausgetauscht werden.

- Der integrierte Halbleiter-Kurzschlussschutz des Frequenzumrichters gewährleistet keinen Schutz der Stromzweige. Ein Schutz des Abzweigkreises muss entsprechend den Vorgaben des National Electrical Code und allen zusätzlichen örtlichen Vorschriften erfolgen.
- Der Frequenzumrichter bietet einen Motorüberlastschutz. Die Schutzfunktion ist bei Lieferung ab ABB Werk nicht aktiviert. Aktivierung des Schutzes siehe das Firmware-Handbuch.
- Der Frequenzumrichter entspricht gemäß IEC 60664-1 der Überspannungskategorie III.

Marine-Typzulassungen

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

Konformitätserklärungen

Siehe Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" ([Page] 225).

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.

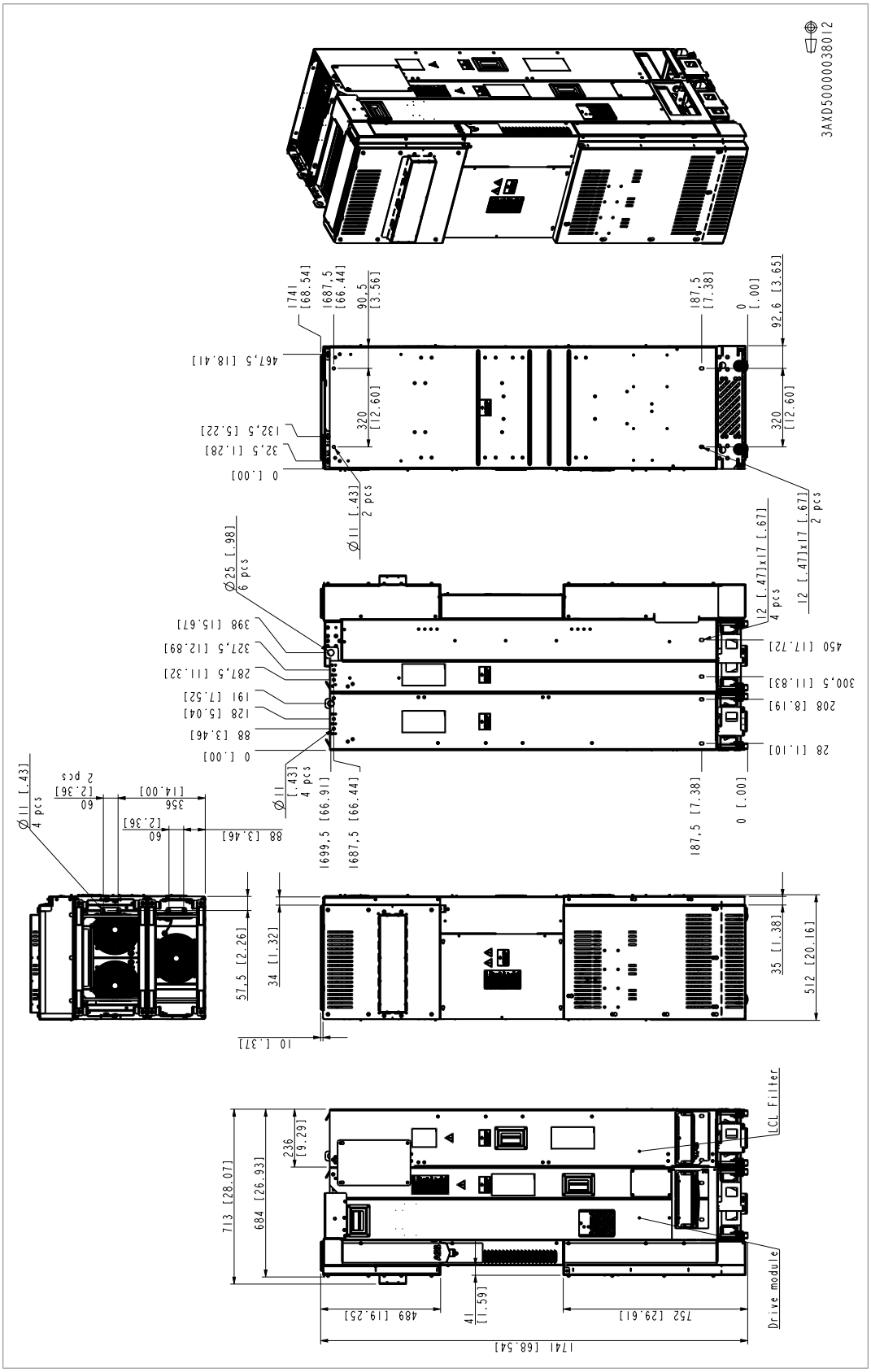
17

Maßzeichnungen

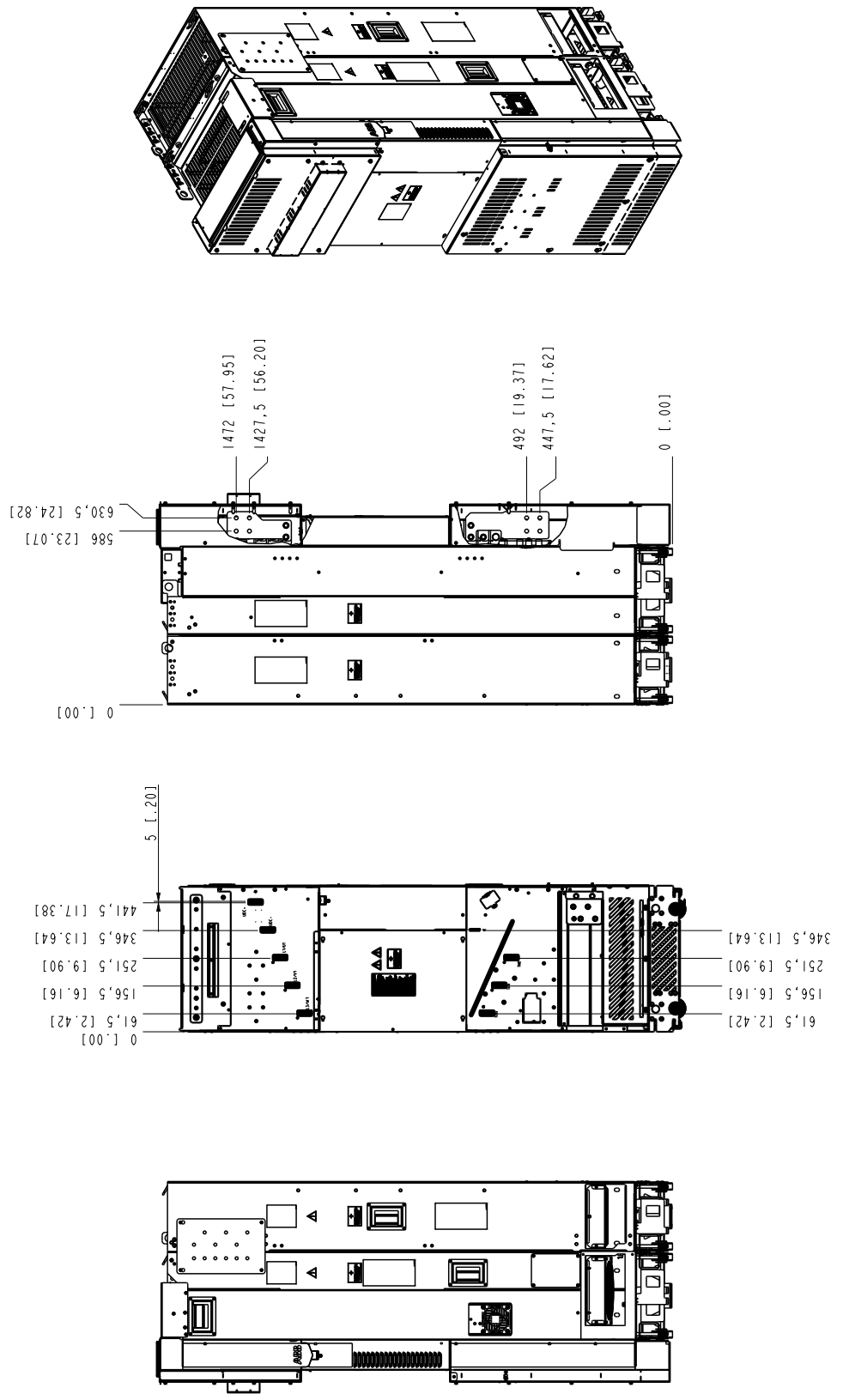
Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Maßzeichnungen der Frequenzumrichtermodule mit optionalen Teilen für den Einbau in den Schaltschrank des Typs Rittal VX25 .

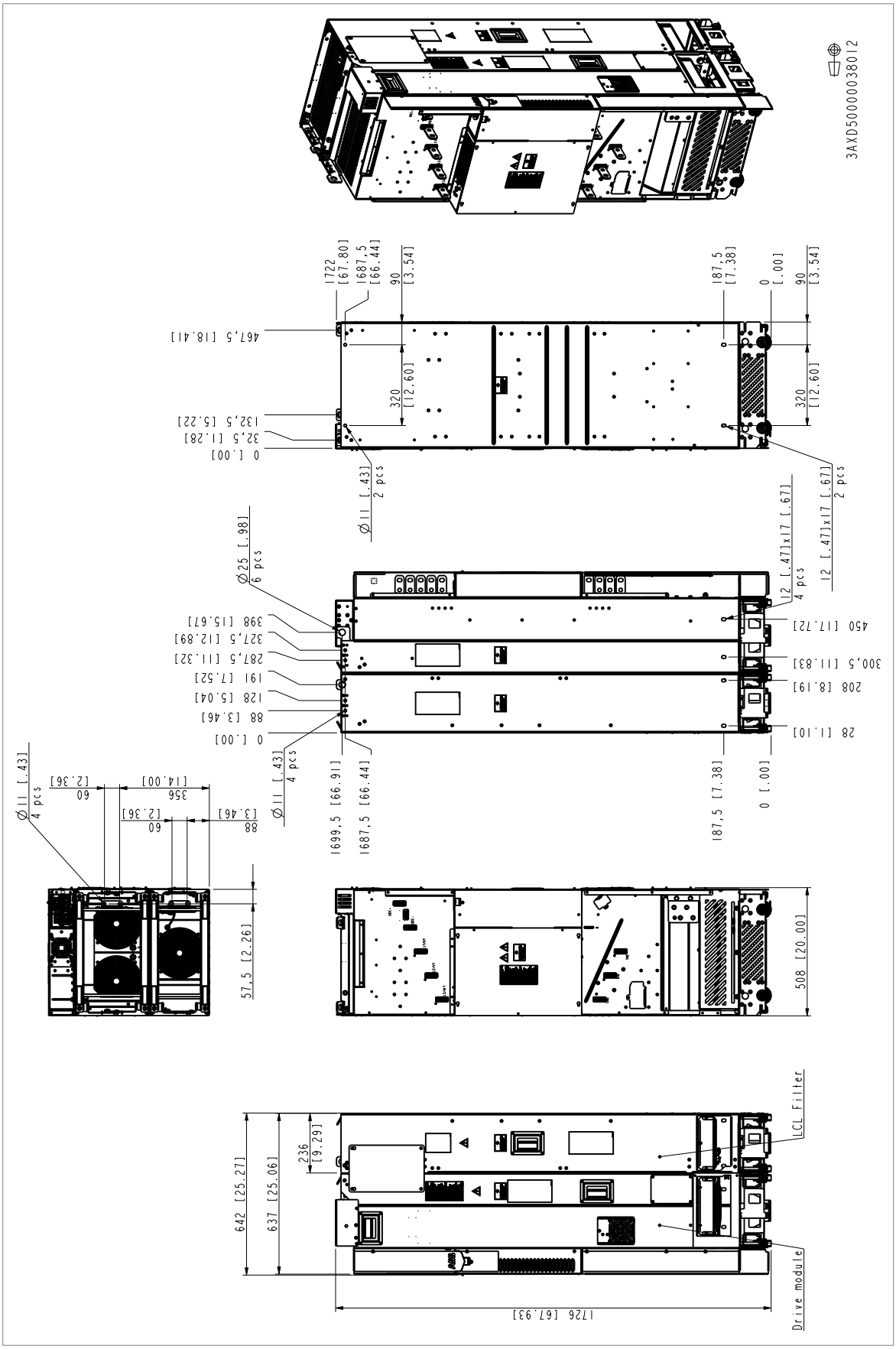
Standardkonfiguration:



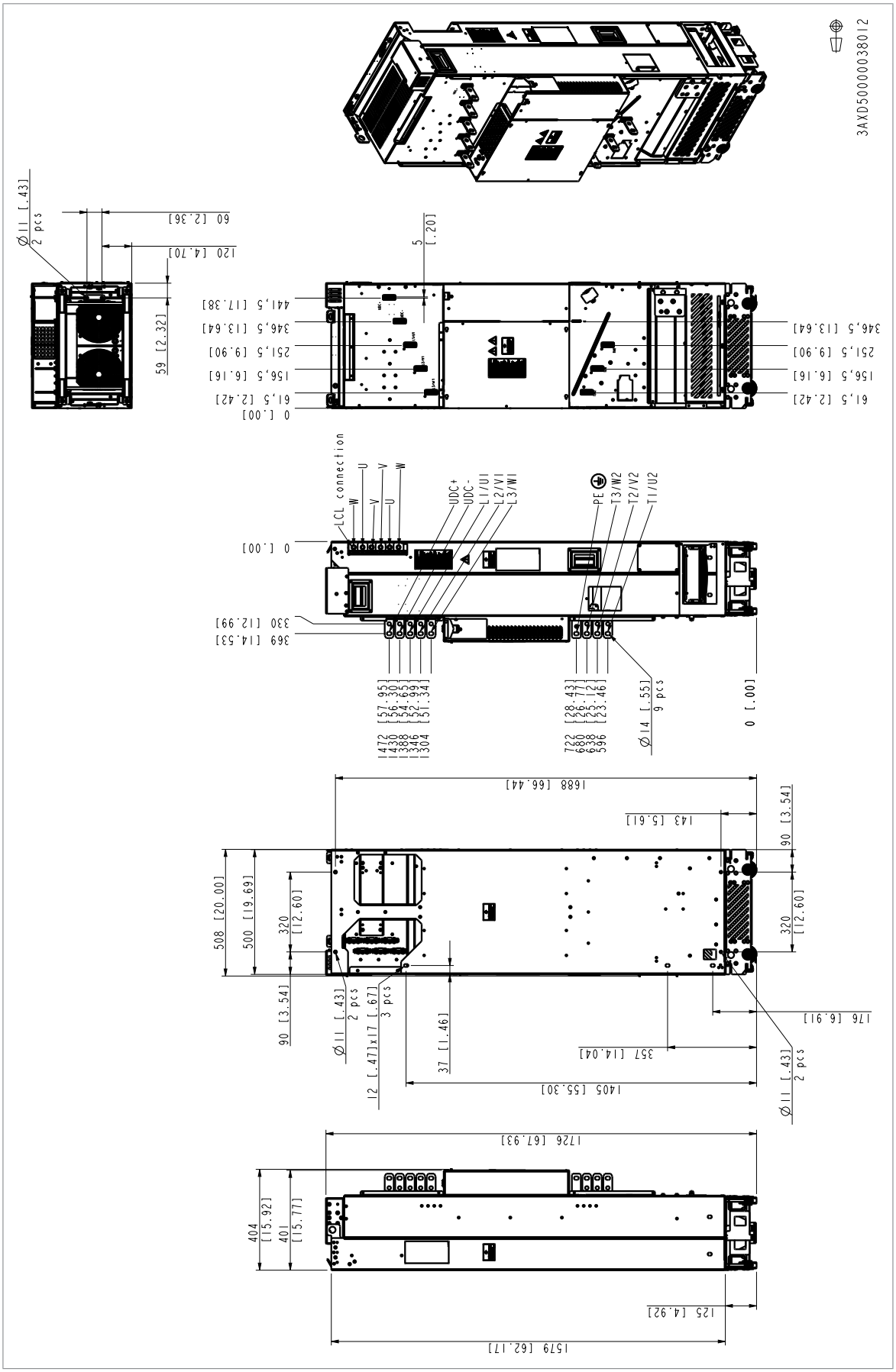
Ort der Leistungskabel-Anschlussfahnen bei Option +H370



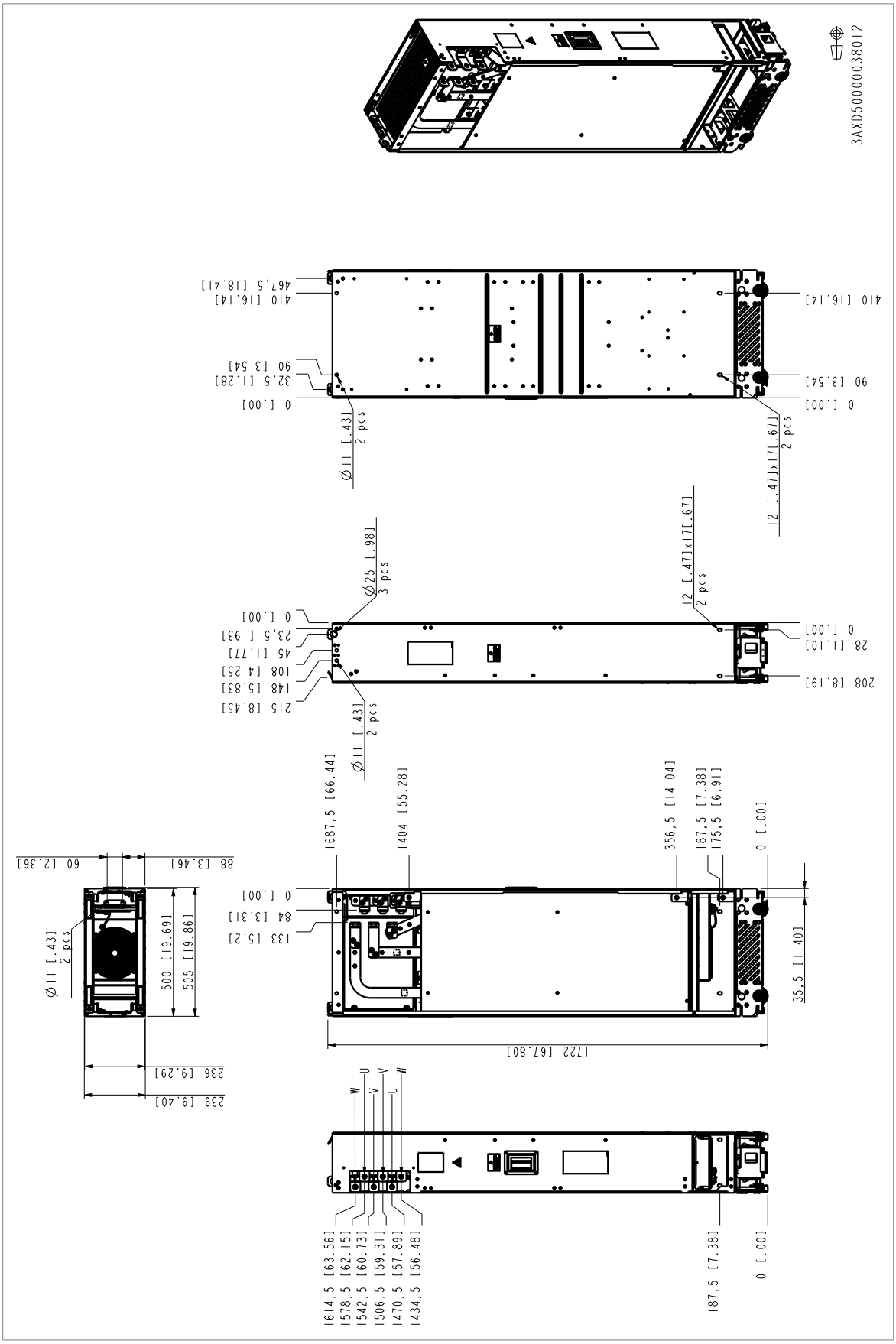
Konfiguration mit den Optionen +0B051+0H371



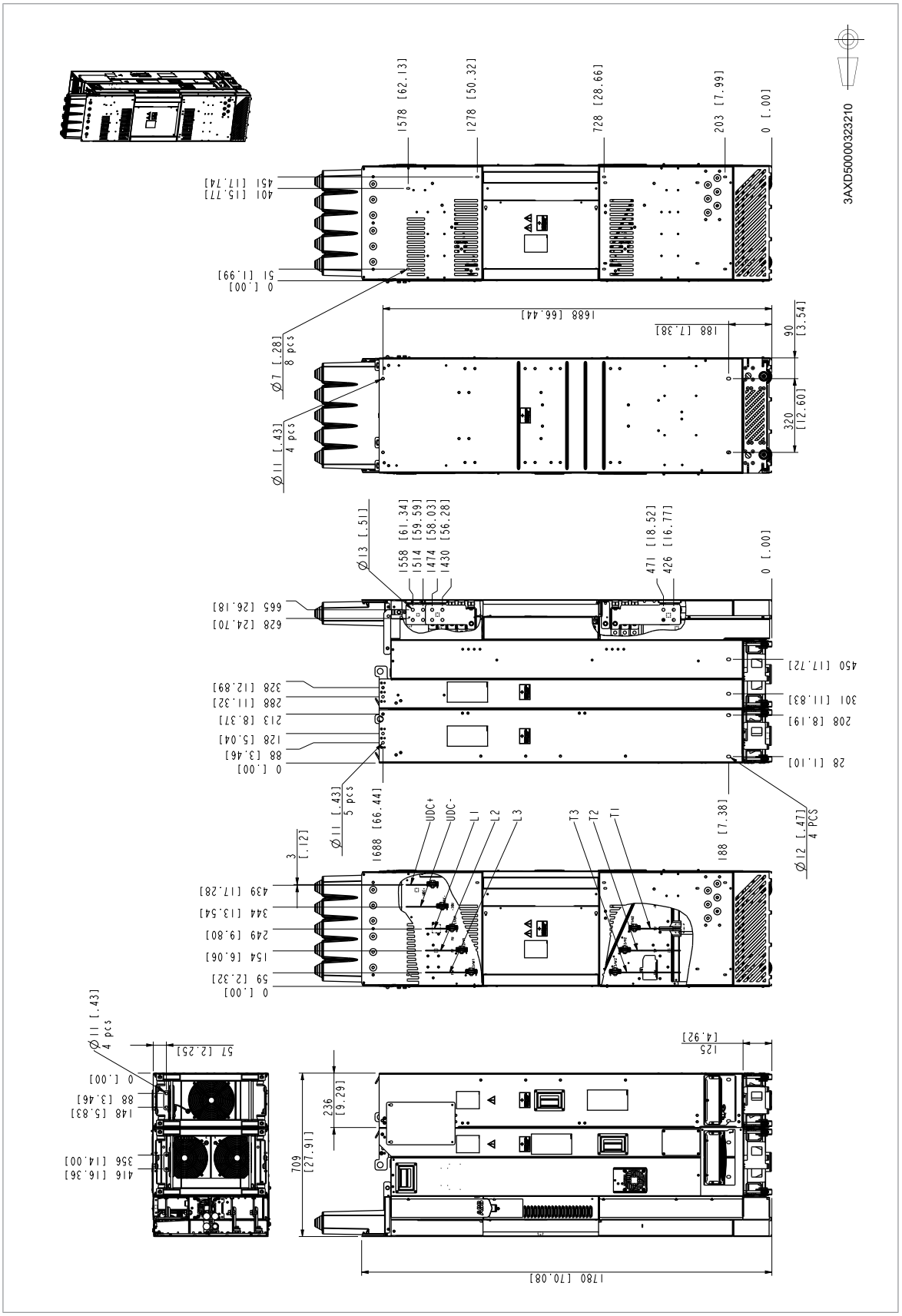
Frequenzumrichtermodul mit den Optionen +0B051+0H371



LCL-Filtermodul

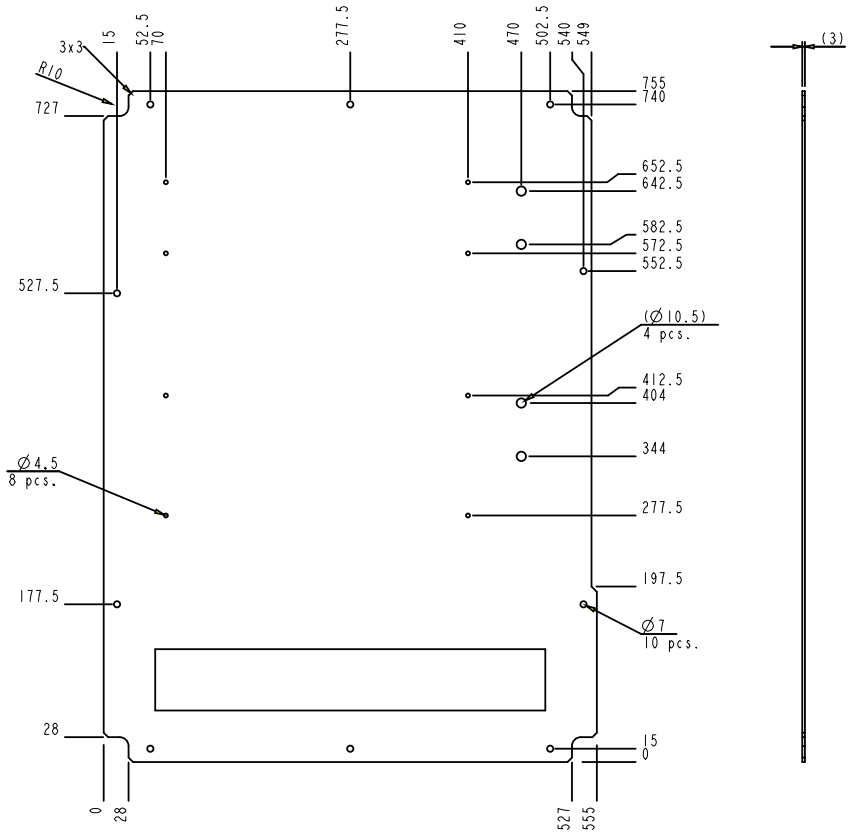


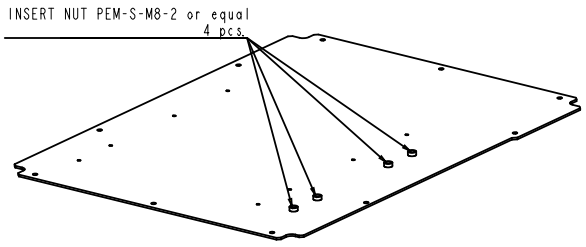
Konfiguration mit Option +H381



Bodenplatte

In dieser Zeichnung sind die Abmessungen der Bodenplatte für einen 800 mm Rittal VX25 Schrank (keine ABB-Produkte) angegeben.



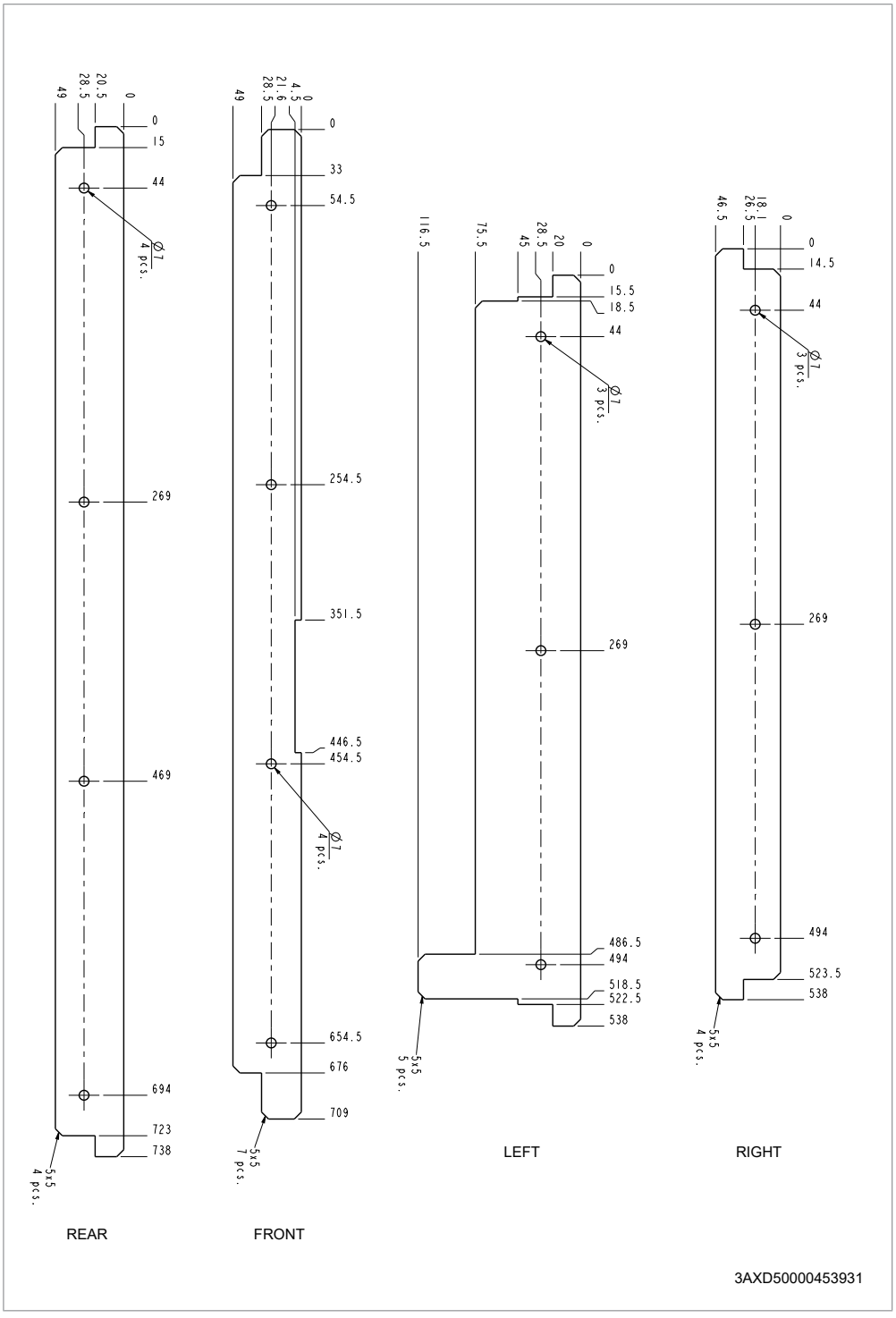


3AXD50000451944

Luftschottbleche

In dieser Zeichnung sind die Abmessungen der um das Standard-Frequenzumrichtermodul angeordneten Luftschottbleche für einen 800 mm Rittal VX25 angegeben.

Dies sind keine ABB-Produkte.

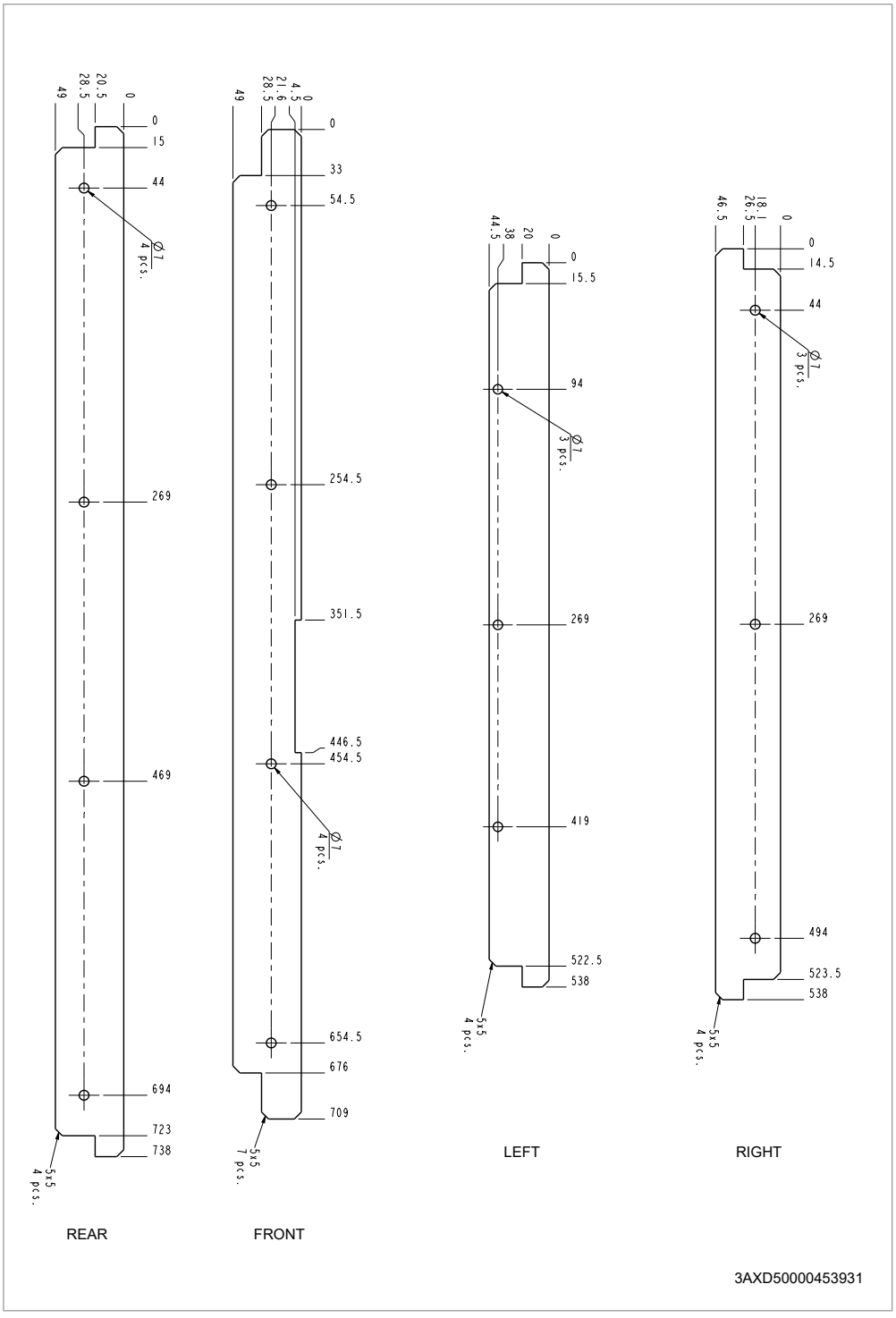


Material der Luftschottbleche

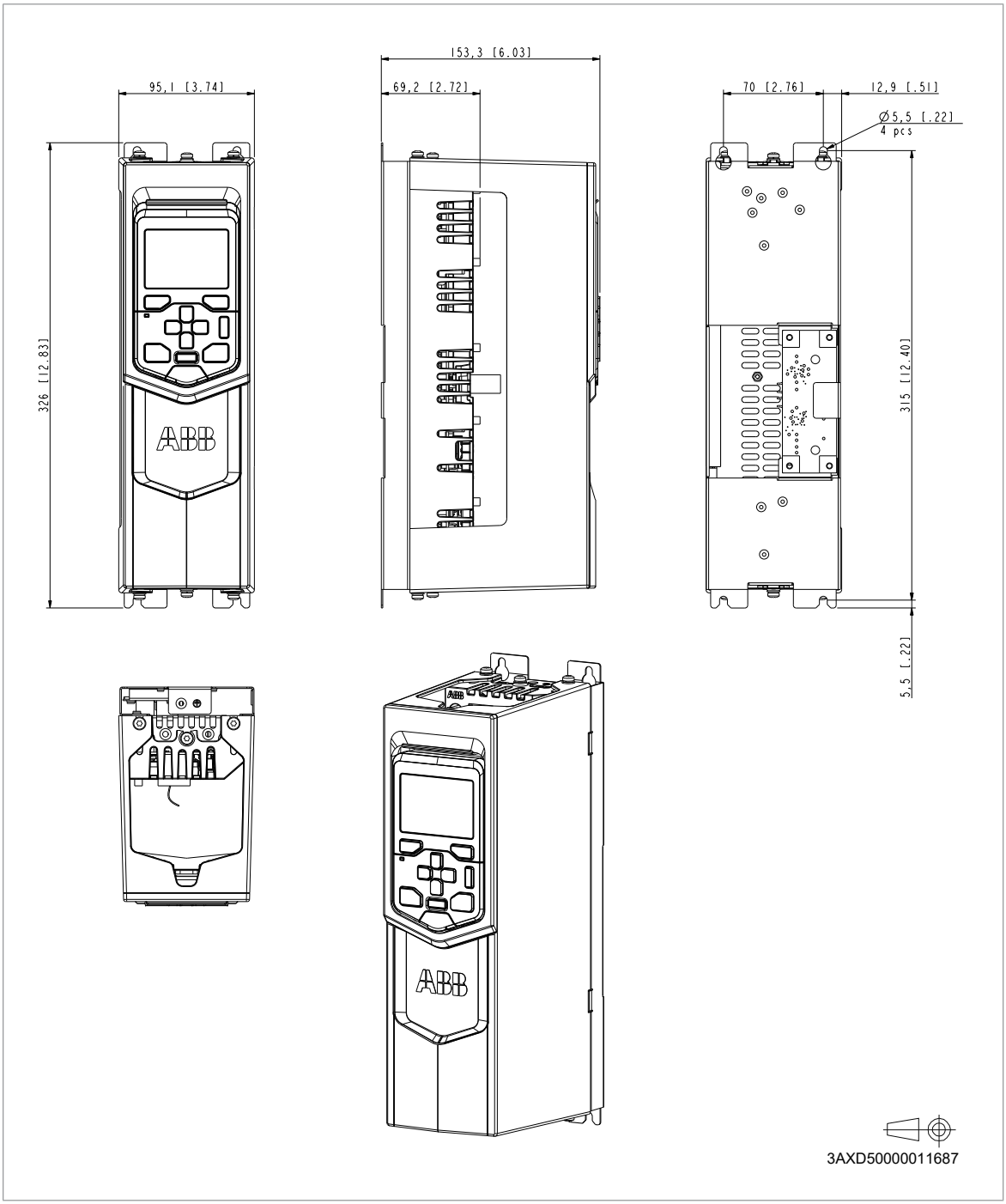
0,75 mm Polycarbonatfolie (PC) LEXAN® FR60 (GE) mit UL94 V–0 Listing, UV-Stabilität. (LEXAN® FR700 oder Valox FR1 nur mit Sondergenehmigung). Nicht markierte Biegeradien 0,6 mm.

Luftschottbleche für Option +H381 in 800 mm breitem Rittal VX25 Schrank

In dieser Zeichnung sind die Abmessungen der Luftschottbleche für die Kabelanschlussbleche Option (+H381) in einem 800 mm Rittal VX25 Schrank (kein ABB Produkt) angegeben.



Externe Regelungseinheit



18

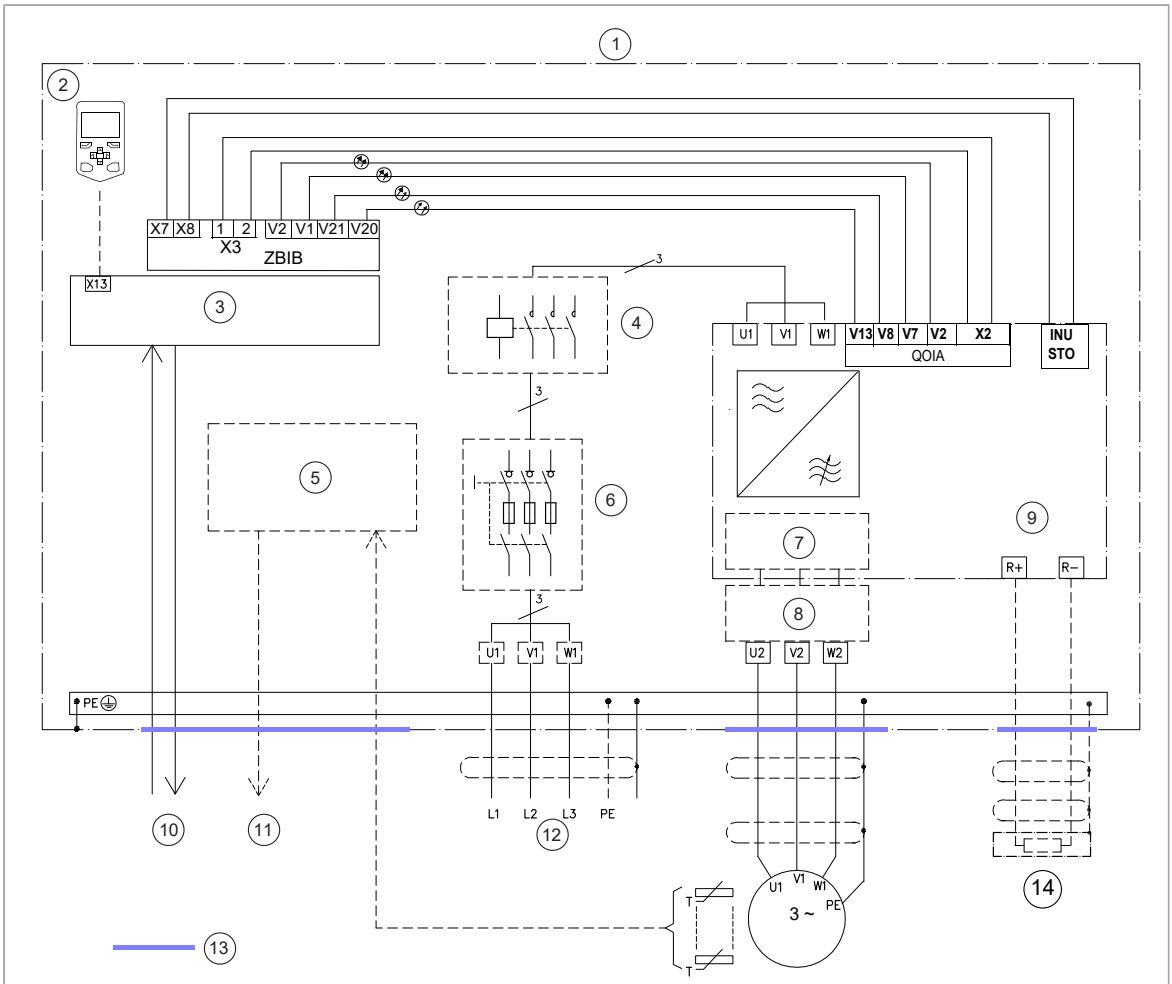
Beispiel-Stromlaufpläne

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält einen Beispiel-Schaltplan mit einem Frequenzumrichtermodul für den Schaltschrankeinbau.

Beispiel-Stromlaufplan

Dieser Stromlaufplan ist ein Beispiel für die Verdrahtung in einem Frequenzumrichter-Schrank. Bitte beachten Sie, dass der Stromlaufplan Komponenten enthält, die nicht zum Lieferumfang einer Basisversion gehören (* mit Pluscode bestellbar, ** andere Optionen, *** vom Kunden zu beschaffen).



1	Schaltschrank
2	*ACS-AP-W Bedienpanel
3	Regelungseinheit ZCU
4	***Netzschütz
5	**Motortemperatur-Überwachung
6	***Sicherungslasttrennschalter
7	*Gleichtaktfilter
8	**d*U*/d*t*-Filter oder Sinusfilter
9	Frequenzumrichtermodul
10	Eingangs- und Ausgangssignale.
11	Warnung
12	Einspeisung
13	360°-Erdung empfohlen
14	**Bremswiderstand

19

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

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

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

Die Konformitätserklärung ist am Ende dieses Kapitels dargestellt.

Verdrahtung und Anschlüsse

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

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.

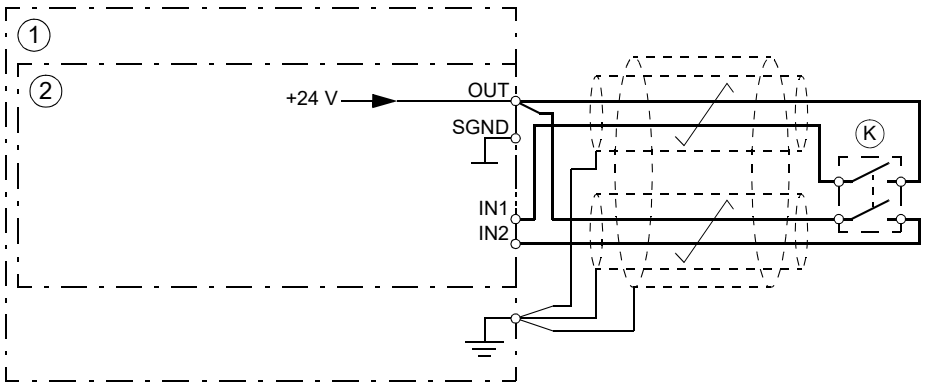
Die Puls-Toleranz der Eingangskanäle beträgt 1 ms.

Erdung von Schirmen

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

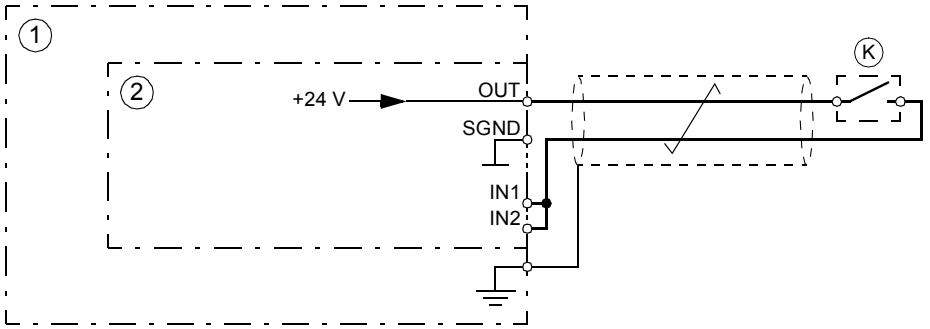
Einzelner Frequenzumrichter (mit interner Spannungsversorgung)

Zweikanal-Anschluss



1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
K	Sicherheitsschalter

Einkanal-Anschluss



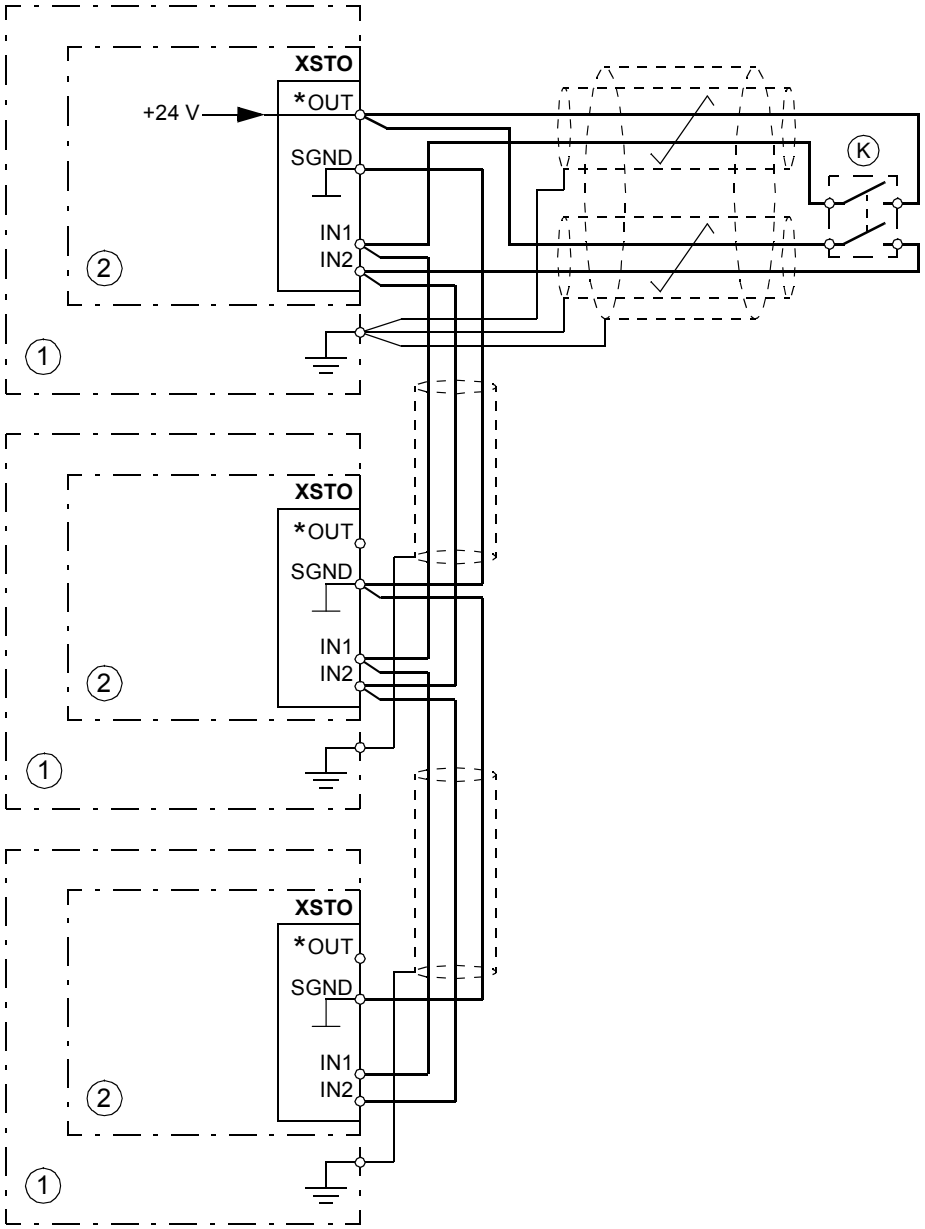
Hinweis:

- Beide STO-Eingänge (IN1, IN2) müssen am Aktivierungsschalter angeschlossen sein. Ansonsten erfolgt keine SIL/PL-Klassifizierung
- Bei der Verdrahtung unbedingt Potenzialfehler vermeiden. Deshalb geschirmte Kabel verwenden. Maßnahmen zur Vermeidung von Verdrahtungsfehlern siehe z. B. EN ISO 13849-2:2012, Tabelle D.4.

1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
K	Sicherheitsschalter **Hinweis:** Ein einkanaliger Aktivierungsschalter kann die SIL/PL-Einstufung der Sicherheitsfunktion auf ein Niveau unter der SIL/PL-Einstufung der STO-Funktion des Frequenzumrichters reduzieren.

Mehrere Frequenzumrichter

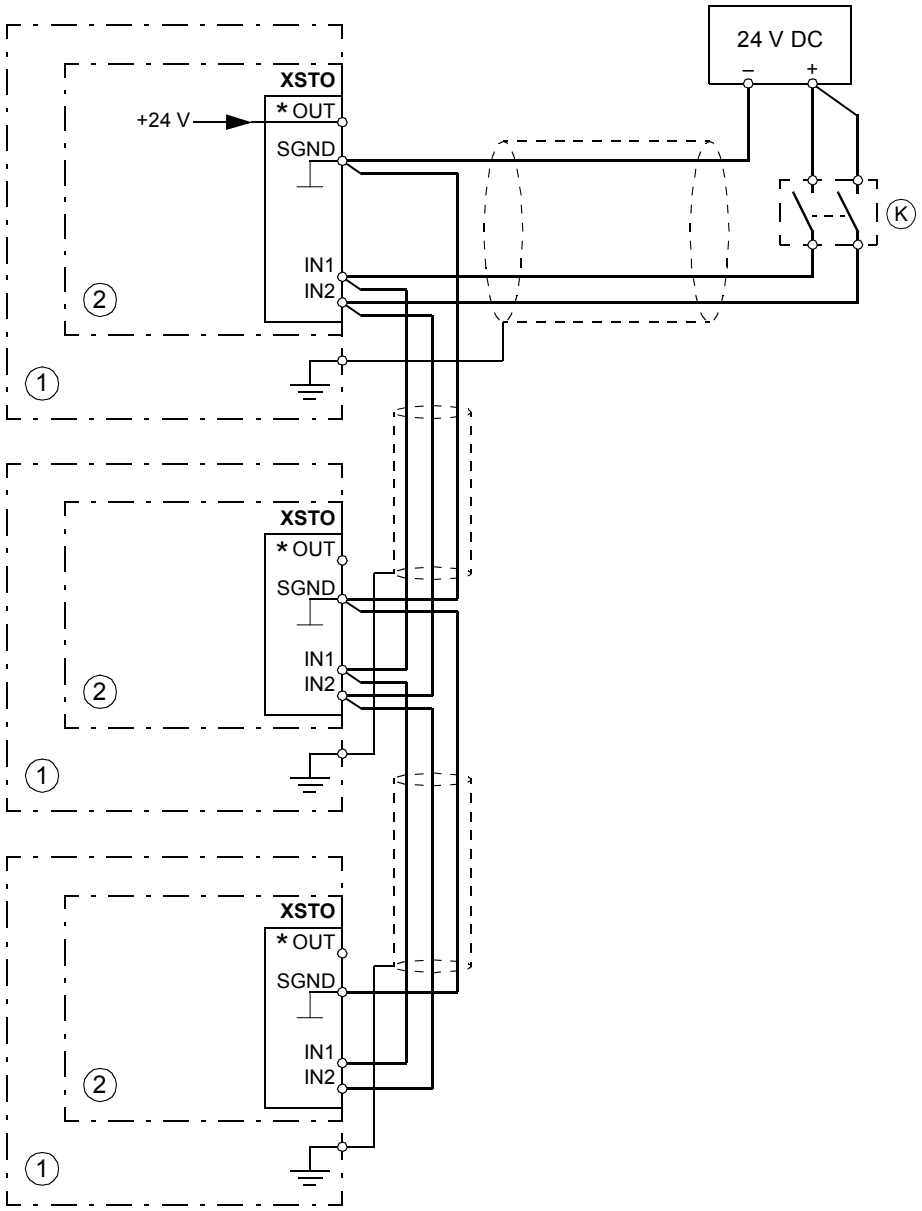
Interne Spannungsversorgung



1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
K	Sicherheitsschalter

* Die Klemmenbezeichnung kann je nach Frequenzumrichtertyp variieren

Externe Spannungsversorgung



1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
K	Sicherheitsschalter

* Die Klemmenbezeichnung kann je nach Frequenzumrichtertyp variieren

Funktionsprinzip

1. Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" wird aktiviert (der Sicherheitssschalter 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.	☐
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.	☐

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

Verwendung / Funktion

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



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



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



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 ([Page] 241).

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 ([Page] 233) 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). • Öffnen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle). • Geben Sie den Quittierbefehl. • Schließen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle). • 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). • Öffnen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle). • Geben Sie den Quittierbefehl. • Schließen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle). • Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.	☐
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.	☐

Maßnahme	☑
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)	PFD_{avg}			$MTTF_D$ (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFH_{diag} (1/h)	λ_{Diag_s} (1/h)	λ_{Diag_d} (1/h)
					Vollständige Prüfung.		Vereinfachte Prüfung.										
					T_1 = 5 a	T_1 = 10 a	T_1 = 5 oder 10 a										
R11	3	3	e	3.65E-09	8.00E-05	1.60E-04	3.20E-04	18327	≥90	99.65	3	1	80	20	7.50E-11	7.70E-07	7.50E-09
3AXD10001609379 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 des Typs B 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: 2 ms (typisch), 30 ms (maximal)
  - Ansprechzeit bei Störung: Kanäle in unterschiedlichen Betriebszuständen für länger als 200 ms
  - Reaktionszeit bei Störung: Störungserkennungszeit + 10 ms.
- Meldungsverzögerung
  - Verzögerung der STO-Störmeldung (Parameter 31.22): < 500 ms
  - Verzögerung der STO-Warnmeldung (Parameter 31.22): < 1000 ms.

Begriffe und Abkürzungen

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

Begriff oder Abkürzung	Norm	Beschreibung
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

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

20

Widerstandsbremsung

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden die Auswahl, der Schutz und die Verdrahtung von Brems-Choppern und Widerständen beschrieben. Das Kapitel enthält auch die technischen Daten.

Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

Brems-Chopper und -widerstände sind als Zubehör erhältlich.

Der Brems-Chopper verarbeitet die zusätzliche Energie, die vom Motor während einer schnellen Verzögerung erzeugt wird. Die zusätzliche Energie erhöht die DC-Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters. Der Brems-Chopper schaltet den Bremswiderstand immer dann auf den DC-Zwischenkreis, wenn die Spannung den vom Regelungsprogramm definierten Grenzwert übersteigt. Der Energieverbrauch durch die Bremswiderstandsverluste reduziert die Spannung soweit, bis der Widerstand weggeschaltet werden kann.

Planung des Widerstandsbremssystems

Auswahl der Standardkomponenten für den Bremsstromkreis - Brems-Chopper und Widerstand von ABB

1. Berechnen Sie die maximale, vom Motor während des Bremsvorgangs erzeugte Leistung und legen Sie den Bremszyklus fest.
2. Wählen Sie einen Frequenzumrichter entsprechend dem Motorlastzyklus aus und berücksichtigen Sie hierbei auch den Bremszyklus. Siehe Nenndaten des Frequenzumrichters.

3. Die Vorauswahl der Brems-Chopper und der -widerstände für den Frequenzumrichter ist in den technischen Daten der Brems-Chopper und Widerstände von ABB enthalten.
4. Prüfen Sie den vorgewählten Brems-Chopper und Widerstand: beträgt der Bremszyklus 1/5 Min oder 10/60 s?
   a. Falls ja: Ist die Bremsleistung kleiner als der in den Nennwerten der ABB Widerstände für den Zyklus angegebene Wert? Falls ja: Dann ist die vorgewählte Kombination aus Brems-.Chopper und Widerstand ist für den Frequenzumrichter in Ordnung.
   b. Falls nein: Überprüfen Sie den vorgewählten Brems-Chopper und den Widerstand gemäß den Anweisungen im Abschnitt Berechnung der maximal zulässigen Bremsleistung für einen kundenspezifischen Bremszyklus - ABB Brems-Chopper und ABB Widerstand ([Page] 248).

Berechnung der maximal zulässigen Bremsleistung für einen kundenspezifischen Bremszyklus - ABB Brems-Chopper und ABB Widerstand

Die maximal zulässige Bremsleistung für den Bremszyklus des Kunden muss die beiden nachstehenden Bedingungen 1 und 2 erfüllen.

1. Die Bremsleistung für den Kunden-Bremszyklus darf nicht größer sein als die in den Nennwerten der ABB Brems-Chopper und Widerstände angegebene maximale Bremsleistung.

$$P_{br} \leq P_{br,max}$$

2. Die während eines Zeitraums von 600 Sekunden übertragene Bremsenergie muss kleiner oder gleich der Energie sein, die während des Referenzbremszyklus von 40 Sekunden alle 600 Sekunden übertragen wird:

$$n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,max} \times 40\ s$$

dabei sind

n	Anzahl der Bremsimpulse in einem Zeitraum von 600 Sekunden
P_{br}	Die Bremsleistung des kundenspezifischen Bremszyklus in kW
t_{br}	Die Bremszeit des kundenspezifischen Bremszyklus in Sekunden
$P_{br,max}$	Maximal zulässige Bremsleistung für 40 Sekunden alle 600 Sekunden. Siehe den Wert in den Nennwerten der ABB Brems-Chopper und Widerstände. (Der ABB Widerstand hält dem 60-Sekunden-Zyklus des Brems-Choppers nicht stand).

Beispiel

Frequenzumrichter: ACS880-34-585A-3 mit P_N von 315 kW. Brems-Chopper: NBRA-659. ABB Widerstand: 2xSAFUR180F460. Die Bremsleistung beträgt 300 kW. Die Dauer des Bremszyklus (*T*) beträgt drei Minuten -> Anzahl der Bremsimpulse innerhalb von 600 Sekunden = 3,3. Die Bremszeit (t_{br}) beträgt 30 Sekunden.

1. P_{br} = 300 kW < $P_{br,max}$ = 355 kW. Dies ist in Ordnung.
2. 3,3 × 300 kW × 30 s = 29700 kJ. 355 kW × 40 s = 14200 kJ. Dieser resultierende Wert ist nicht größer 29700 kJ. -> Reduzieren Sie die Bremsleistung auf einen Wert kleiner als 143 kW oder die Bremszeit auf 14 s.

Auswahl der Standardkomponenten für den Bremsstromkreis - Brems-Chopper von ABB und kundeneigener Widerstand

1. Berechnen Sie die maximale, vom Motor während des Bremsvorgangs erzeugte Leistung und legen Sie den Bremszyklus fest.
2. Wählen Sie eine Kombination aus Frequenzumrichter und Brems-Chopper. Der Referenzbremszyklus beträgt 60 Sekunden alle 600 Sekunden.
3. Überprüfen Sie die Auswahl. Siehe Abschnitt Berechnung der maximal zulässigen Bremsleistung für einen kundenspezifischen Bremszyklus - ABB Brems-Chopper und ABB Widerstand ([Page] 251). Wiederholen Sie gegebenenfalls die Vorauswahl und die Überprüfung so lange, bis sie die passende Kombination aus Frequenzumrichter und Brems-Chopper gefunden haben.
4. Wählen Sie einen kundenspezifischen Widerstand aus. Siehe Auswahl eines kundenspezifischen Widerstands ([Page] 250).

Auswahl eines kundenspezifischen Widerstands

Wenn Sie keinen Widerstand von ABB verwenden,

1. stellen Sie sicher, dass der Widerstandswert des kundenspezifischen Widerstands größer oder gleich dem Widerstandswert des Standardwiderstands in der Nenndatentabelle der kundenspezifischen Widerstände ist:

   $$R \geq R_{min}$$

   wobei,

R	Widerstandswert des kundenspezifischen Widerstands
R_{min}	Widerstandswert des Standardwiderstands

   WARNUNG!
   Der Widerstandswert des verwendeten Bremswiderstands darf den spezifizierten Mindestwert nicht unterschreiten. Sonst kommt es zu einem Überstrom, der den Brems-Chopper und den Frequenzumrichter beschädigt.

2. der Widerstandswert die benötigte Bremsleistung nicht einschränkt, d.h.

   $$P_{max} < \frac{U_{DC}^2}{R}$$

   wobei,

P_{max}	Maximale vom Motor generierte Bremsleistung
U_{DC}	DC-Zwischenkreis-Spannung des Frequenzumrichters 1,35 · 1,25 · 415 V DC (bei einer Versorgungsspannung von 380 bis 415 V AC) 1,35 · 1,25 · 500 V DC (bei Versorgungsspannung von 440 bis 500 V AC) oder 1,35 · 1,25 · 690 V DC (bei einer Versorgungsspannung von 525 bis 690 V AC)
R	Widerstandswert des kundenspezifischen Widerstands

3. Sicherstellen, dass der Widerstand die während des Bremsvorgangs auf ihn übertragene Energie ableiten kann:
   - Die Bremsenergie ist nicht größer als die Verlustleistung des Widerstands (E_r) während des festgelegten Zeitraums. Siehe Spezifikation des kundenspezifischen Widerstand.
   - Der Widerstand wird in einem ordnungsgemäß belüfteten und gekühlten Raum installiert. Andernfalls kann der Widerstand die geforderte Verlustleistung nicht erreichen und überhitzt sich.
4. Sicherstellen, dass die momentane Lastkapazität des kundenspezifischen Widerstands größer ist als die maximale Leistung, die der Widerstand aufnimmt, wenn er über den Brems-Chopper mit dem DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters verbunden ist

   $$P_{R,inst} > \frac{U_{DC}^2}{R}$$

   wobei,

$P_{R,inst}$	Momentane Lastkapazität des kundenspezifischen Widerstands
U_{DC}	DC-Zwischenkreis-Spannung des Frequenzumrichters 1,35 · 1,25 · 415 V DC (bei einer Versorgungsspannung von 380 bis 415 V AC) 1,35 · 1,25 · 500 V DC (bei Versorgungsspannung von 440 bis 500 V AC) oder 1,35 · 1,25 · 690 V DC (bei einer Versorgungsspannung von 525 bis 690 V AC)

R	Widerstandswert des kundenspezifischen Widerstands

Berechnung der maximal zulässigen Bremsleistung für einen kundenspezifischen Bremszyklus - ABB Brems-Chopper und ABB Widerstand

Die maximal zulässige Bremsleistung für den Bremszyklus des Kunden muss die beiden nachstehenden Bedingungen 1 und 2 erfüllen.

1. Die Bremsleistung des kundenspezifischen Bremszyklus darf nicht größer sein als die in den Nennwerttabellen der ab Werk installierten Brems-Chopper und der kundenspezifischen Widerstände angegebene maximale Bremsleistung:

   $$P_{br} \leq P_{br,max}$$

2. Die während eines Zeitraums von 600 Sekunden übertragene Bremsenergie muss kleiner oder gleich der Energie sein, die während des Referenzbremszyklus von 60 Sekunden alle 600 Sekunden übertragen wird:

   $$n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,max} \times 60\ s$$

   wobei,

n	Anzahl der Bremsimpulse in einem Zeitraum von 600 Sekunden
P_{br}	Die Bremsleistung des kundenspezifischen Bremszyklus in kW
t_{br}	Die Bremszeit des kundenspezifischen Bremszyklus in Sekunden
$P_{br,max}$	Für 60 Sekunden alle 600 Sekunden maximal zulässige Bremsleistung. Siehe hierzu die Wertangabe in den Nenndaten der werkseitig installierten Brems-Chopper und der kundenspezifischen Brems-Chopper.

Beispiel 1

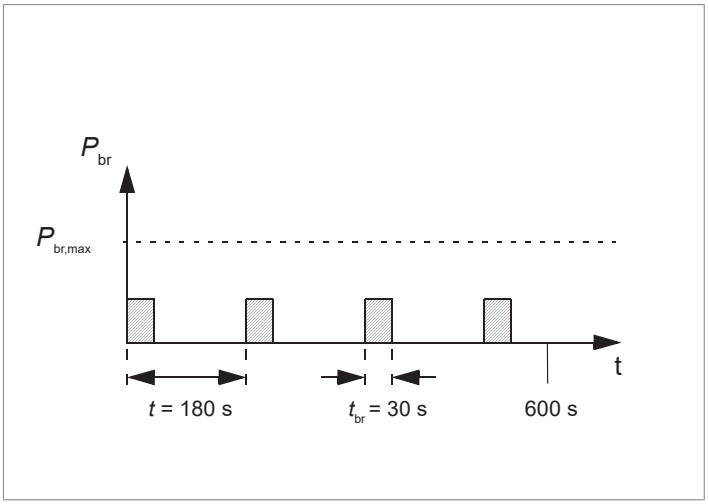
Die Dauer eines Bremszyklus beträgt drei Minuten. Die Bremszeit beträgt 15 Minuten.

1. $P_{br} \leq P_{br,max}$
2. $n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,max} \times 60$ s
   $1 \times P_{br} \times 600$ s $\leq P_{br,max} \times 60$ s
   $P_{br \leq P_{br,max}} \times 60/600$ s $= 0.1 \times P_{br,max}$
   -> Die zulässige Dauerbremsleistung beträgt 10 % der maximalen Bremsleistung (P_{brmax}). Hiermit ist auch Bedingung 1 erfüllt.

Beispiel 2

Die Dauer des Bremszyklus (T) beträgt drei Minuten = 3 × 60 s = 180 s. Die Bremszeit (t_{br}) beträgt 30 Sekunden.

1. $P_{br} \leq P_{br,max}$
2. $P_{br} \leq (P_{br,max} \times 60\text{ s})/(4 \times 30\text{ s}) = 0.5 \times P_{br,max}$



-> Die für den Zyklus maximal zulässige Bremsleistung beträgt 50 % des für den Referenzzyklus angegebenen Nennwerts. Hiermit ist auch Bedingung 1 erfüllt.

Auswahl und Verlegung der Widerstandskabel

Um sicherzustellen, dass die Eingangssicherungen auch die Widerstandskabel absichern, verwenden Sie Widerstandskabel mit der gleichen Auslegung, wie bei den Eingangskabeln des Frequenzumrichters. Alternativ kann ein geschirmtes Zwei-Leiter-Kabel mit dem gleichen Querschnitt verwendet werden.

Minimierung der elektromagnetischen Störungen

Stellen Sie sicher, dass die Installation den EMV-Anforderungen entspricht. Befolgen Sie die folgenden Regeln, um elektromagnetische Störungen durch die schnellen Strom-/Spannungsänderungen in den Widerstandskabeln zu minimieren:

- Das Bremswiderstandskabel muss geschirmt werden. Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel oder ein Metallgehäuse. Bei der Verwendung ungeschirmter, einadriger Kabel müssen diese im Schrank so verlegt werden, dass Störabstrahlungen effizient unterdrückt werden.
- Widerstandskabel müssen getrennt von anderen Kabeln verlegt werden.
- Über lange Strecken parallel laufende Kabel sind zu vermeiden. Der Mindestabstand zu parallel geführten Kabeln muss 0.3 m (1 ft) betragen.
- Die anderen Kabel müssen in einem Winkel von 90° gekreuzt werden.
- Das Kabel muss so kurz wie möglich sein, um Störabstrahlungen und Belastungen des Brems-Choppers zu minimieren. Je länger das Kabel desto höher die Störabstrahlung, die induktive Last und die Spannungsspitzen an den IGBT-Halbleitern des Brems-Choppers.

Maximale Kabellänge

Die maximale Länge der Widerstandskabel beträgt 10 m (33 ft).

Auswahl des Montageorts für die Bremswiderstände

Die offenen (IP00) Bremswiderstände müssen vor Berührung geschützt werden. Der Widerstand muss an einem Ort installiert werden, an dem er effektiv gekühlt wird. Bei der Kühlung des Widerstands ist Folgendes zu beachten:

- keine Gefahr der Überhitzung des Widerstands oder des Materials in unmittelbarer Nähe besteht, und
- die Temperatur des Raums, in dem der Widerstand montiert ist, darf den zulässigen Maximalwert nicht übersteigen.



WARNUNG!
Die in der Nähe des Bremswiderstandes verwendeten Materialien müssen nicht entflammbar sein. Die Oberflächentemperatur des Widerstandes ist hoch. Die Abluft des Widerstands hat eine Temperatur von einigen hundert Grad Celsius. Wenn die Abluftöffnungen an ein Belüftungssystem angeschlossen sind, stellen Sie sicher, dass das Material hohen Temperaturen standhält. Schützen Sie den Widerstand vor Berührung.

Schutz des Systems vor thermischer Überlastung

Der Brems-Chopper schützt sich selbst und die Widerstandskabel vor thermischer Überlastung, wenn die Kabel entsprechend dem Nennstrom des Frequenzumrichters dimensioniert sind. Das Frequenzumrichter-Regelungsprogramm enthält eine Funktion für den thermischen Schutz des Widerstands und des Widerstandskabels, die vom Benutzer eingestellt werden kann. Siehe das Firmware-Handbuch.

ABB verlangt, dass der Widerstand mit einem Thermoschalter (Standard bei den Widerständen von ABB) ausgestattet ist, der aus Sicherheitsgründen mit dem Brems-Chopper verdrahtet ist. Das Kabel des Thermoschalters muss geschirmt sein und darf nicht länger als das Kabel des Widerstandes sein.

Schutz des Widerstandskabels vor Kurzschlüssen

Die DC-Sicherungen für den Brems-Chopperschutz schützen auch das Widerstandskabel vor Kurzschlüssen.

Mechanische Installation der Widerstände

Alle Bremswiderstände müssen außerhalb des Frequenzumrichters installiert werden. Befolgen Sie die Anweisungen des Widerstandsherstellers.

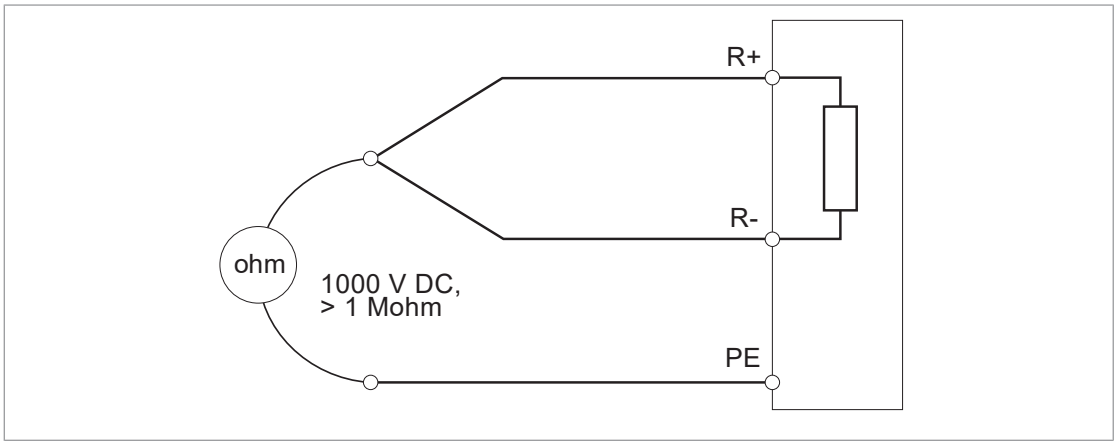
Elektrische Installation

Messung des Isolationswiderstands des Bremswiderstands-Schaltkreises



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 ([Page] 20) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Stellen Sie sicher, dass das Widerstandskabel mit dem Widerstand verbunden und von den Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen abgeklemmt ist.
3. Verbinden Sie Leiter R+ und R- das Widerstandskabels auf der Frequenzumrichterseite. Messen Sie den Isolationswiderstand zwischen den Leitern und der Schutzerde mit einer Messspannung von 1000 V DC. Der Isolationswiderstand muss mehr als ein 1 MOhm betragen.

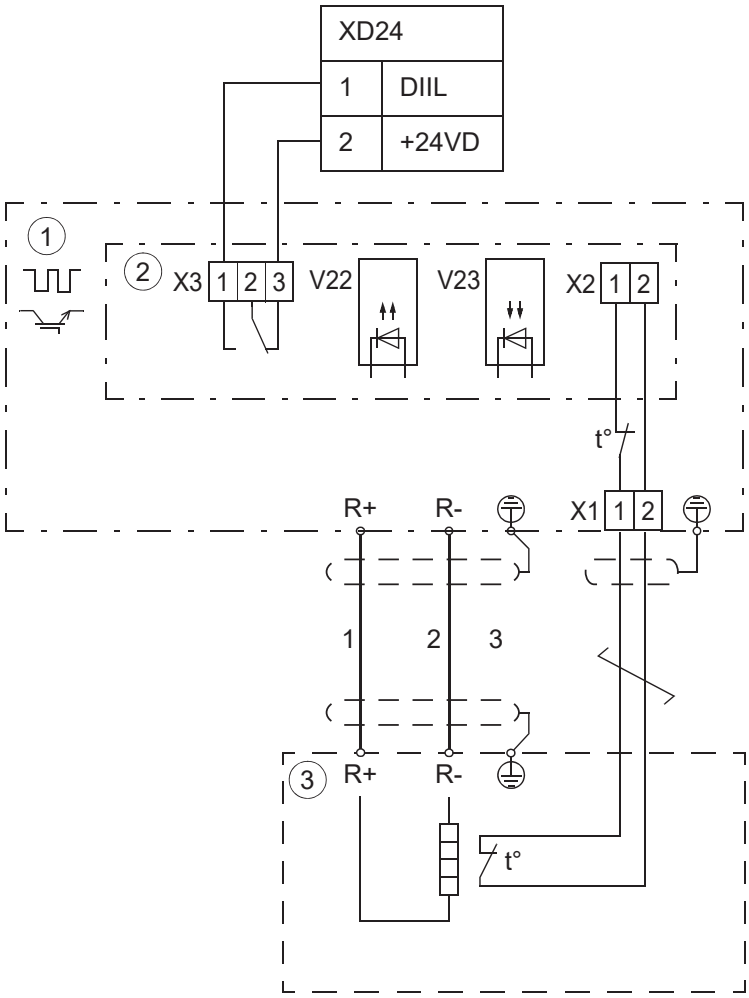


Anschlussplan

Siehe Abschnitt Anschluss der Leistungskabel ([Page] 97).

Vorgehensweise beim Anschluss

- Den Brems-Chopper über Sicherungen an die Klemmen UDC+ und UDC- des Frequenzumrichtermoduls anschließen.
- Schließen Sie die Widerstandskabel an die Klemmen des Brems-Choppers an. Wenn ein geschirmtes dreiadriges Kabel mit einer Schirmleitfähigkeit verwendet wird, die für die Schutzerde ausreichend ist, schneiden Sie den dritten Leiter ab. Wenn die Schirmleitfähigkeit nicht ausreicht, verwenden Sie den dritten Leiter als PE-Leiter. Erden Sie den verdrillten Schirm des Kabels (PE-Leiter des Widerstands) sowie einen eventuellen separaten PE-Leiter auf beiden Seiten.
- Verdrahten Sie den Thermoschalter mit dem Brems-Chopper-Aktivierungseingang X1. Schließen Sie den Störmelderelaisausgang X3 auf der Brems-Chopper-Regelungseinheit an den Digitaleingang DIIL (XD2D:1) des Frequenzumrichters an. Im ACS880 Hauptregelungsprogramm ist Digitaleingang DIIL standardmäßig auf Parameter 20.12 Reglerfreig. 1 Quel konfiguriert. Parameter 20.11 Reglerfreig. Stoppmodus ist auf Austrudeln eingestellt. Eine temperaturbedingte Störung im Widerstands- oder Brems-Chopper-Schrank stoppt den Frequenzumrichter (Motorwechselrichter und der Motor trudelt aus). Der Frequenzumrichter kann nicht gestartet werden, solange die Brems-Chopper-Störung ansteht.



1	NBRA Brems-Chopper
2	NBRC Regelungseinheit des Brems-Choppers
3	Bremswiderstand

WARNUNG!
Der Eingangsklemmenblock X1 des Brems-Choppers hat das Zwischenkreispotential des Frequenzumrichters. Diese Spannung ist extrem gefährlich und kann zu schweren Schäden oder Verletzungen führen, wenn der Isolationswert und die Schutzbedingungen für die temperaturgesteuerten Schalter nicht ausreichend sind. Isolieren Sie die Thermoschalter ordnungsgemäß (über 2,5 kV) und schirmen Sie sie gegen Berührung ab. Verwenden Sie ein Kabel mit der korrekten Bemessungsspannung.

Inbetriebnahme

Die folgenden Parameter einstellen (ACS880 Hauptregelungsprogramm): Stellen Sie sicher, dass

- Parameter 30.30 Überspannungsregelung deaktiviert ist.

Sie können die zusätzliche thermische Schutzfunktion für den Brems-Chopper und den Widerstand aktivieren und konfigurieren. Siehe hierzu das Firmware-Handbuch.

Hinweis: Einige Bremswiderstände sind zum Schutz mit einem Ölfilm überzogen. Bei der Inbetriebnahme verbrennt der Ölfilm, wodurch etwas Rauch entsteht. Stellen Sie bei der Inbetriebnahme eine ausreichende Belüftung sicher.

Technische Daten

Nenndaten

Nenndaten des ABB Brems-Chopper und der DC-Sicherung

In dieser Tabelle sind die Nenndaten, Sicherungen und Mindestbremswiderstände für den Standard-Brems-Chopper des Frequenzumrichters von ABB angegeben.

ACS880-34-...	Sicherungen			Kabel (Chopper–Frequenzumrichter)	Brems-Chopper			
	A	Hersteller	Typ		Typ	$P_{br,max}$	I_{max}	R_{min}
				mm²	A	kW	A	Ohm
U_n = 400 V								
246A-3	400	Bussmann	170M5142	70	NBRA-658	230	345	1,7
293A-3	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	355	532	1,2
363A-3	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	355	532	1,2
442A-3	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	355	532	1,2
505A-3	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	355	532	1,2
585A-3	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	355	532	1,2
650A-3	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	355	532	1,2
U_n = 500 V								
240A-5	400	Bussmann	170M5142	70	NBRA-658	268	334	2
260A-5	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	403	502	1
302A-5	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	403	502	1
361A-5	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	403	502	1
414A-5	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	403	502	1
460A-5	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	403	502	1
503A-5	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	403	502	1
U_n = 500 V								
142A-7	400	Bussmann	170M5142	120	NBRA-669	403	364	1
174A-7	400	Bussmann	170M5142	120	NBRA-669	403	364	1
210A-7	400	Bussmann	170M5142	120	NBRA-669	403	364	1
271A-7	400	Bussmann	170M5142	120	NBRA-669	403	364	1
330A-7	400	Bussmann	170M5142	120	NBRA-669	403	364	1
370A-7	400	Bussmann	170M5142	120	NBRA-669	403	364	1
430A-7	400	Bussmann	170M5142	120	NBRA-669	403	364	1
								3AXD00000588487

U_N Nennspannung des Frequenzumrichters

$P_{br,max}$ Maximale für 60 Sekunden alle 600 Sekunden zulässige Bremsleistung.

I_{max} Maximalstrom

Daten des ABB Bremswiderstands

In dieser Tabelle sind die Nenndaten der optionalen Standard-Bremswiderstände und beispielhafte Bremszyklen angegeben. (Andere Bremszyklen siehe Abschnitt Berechnung der maximal zulässigen Bremsleistung für einen kundenspezifischen Bremszyklus - ABB Brems-Chopper und ABB Widerstand ([Page] 248).)
Schrankbreite 800 mm.

ACS880-34-...	Bremswiderstandstyp	Nenndaten		Kabel (Chopper –Widerstand)	Bremszyklus (10/60 s)		Bremszyklus (1/5 min)	
		R	$P_{br,cont}$		P_{br}	I_{rms}	P_{br}	I_{rms}
		Ohm	kW		kW	A	kW	A
U_n = 400 V								
246A-3	2×SA-FUR210F575	1,7	42	2×2 (70 mm²)	224	336	130	195
293A-3	2×SA-FUR180F460	1,2	60	2×2 (70 mm²)	287	430	167	250
363A-3	2×SA-FUR180F460	1,2	60	2×2 (70 mm²)	287	430	167	250
442A-3	2×SA-FUR180F460	1,2	60	2×2 (70 mm²)	287	430	167	250
505A-3	2×SA-FUR180F460	1,2	60	2×2 (70 mm²)	287	430	167	250
585A-3	2×SA-FUR180F460	1,2	60	2×2 (70 mm²)	287	430	167	250
650A-3	2×SA-FUR180F460	1,2	60	2×2 (70 mm²)	287	430	167	250
U_n = 500 V								
240A-5	2×SA-FUR125F500	2	36	2×2 (70 mm²)	192	239	111	138
260A-5	2×SA-FUR200F500	1	54	2×2 (70 mm²)	287	357	167	208
302A-5	2×SA-FUR200F500	1	54	2×2 (70 mm²)	287	357	167	208
361A-5	2×SA-FUR200F500	1	54	2×2 (70 mm²)	287	357	167	208
414A-5	2×SA-FUR200F500	1	54	2×2 (70 mm²)	287	357	167	208
460A-5	2×SA-FUR200F500	1	54	2×2 (70 mm²)	287	357	167	208
503A-5	2×SA-FUR200F500	1	54	2×2 (70 mm²)	287	357	167	208
U_N = 500 V								
142A-7	2×SA-FUR200F500	1	54	2×2 (70 mm²)	287	259	167	151
174A-7	2×SA-FUR200F500	1	54	2×2 (70 mm²)	287	259	167	151

ACS880-34-...	Bremswiderstandstyp	Nenndaten		Kabel (Chopper –Widerstand)	Bremszyklus (10/60 s)		Bremszyklus (1/5 min)	
		R	$P_{br,cont}$		P_{br}	I_{rms}	P_{br}	I_{rms}
		Ohm	kW		kW	A	kW	A
210A-7	2×SA-FUR200F500	1	54	2×2 (70 mm²)	287	259	167	151
271A-7	2×SA-FUR200F500	1	54	2×2 (70 mm²)	287	259	167	151
330A-7	2×SA-FUR200F500	1	54	2×2 (70 mm²)	287	259	167	151
370A-7	2×SA-FUR200F500	1	54	2×2 (70 mm²)	287	259	167	151
430A-7	2×SA-FUR200F500	1	54	2×2 (70 mm²)	287	259	167	151
3AXD00000588487								

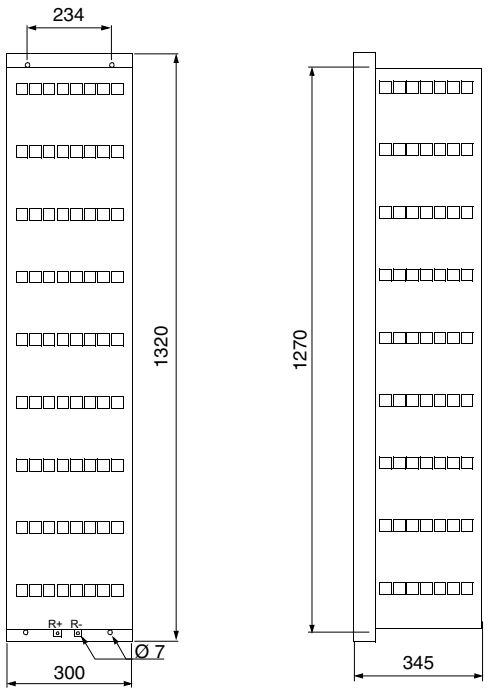
U_N	Nennspannung des Frequenzumrichters
R	Widerstandswert der angegebenen Widerstände.
$P_{br,cont}$	Maximale Dauerbremsleistung.
P_{br}	Bremsleistung für den angegebenen Bremszyklus
I_{rms}	Effektivstrom für den spezifizierten Bremszyklus

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

ABB Widerstände (SAFUR) - zusätzliche Daten

Die SAFUR Widerstände haben Schutzart IP00. Die Widerstände haben keine UL-Zulassung. Die thermische Zeitkonstante der Widerstände beträgt 555 Sekunden.

Abmessungen, Gewichte und Bestellnummern



Bremswiderstandstyp	Gewicht	ABB-Bestellnummer
SAFUR125F500	25 kg (55 lb)	68759285
SAFUR200F500	30 kg (66 lb)	68759340

Brems-Chopper-Typen und Bestellnummern

Bremschopper-Typ	ABB-Bestellnummer
NBRA-658	59006428
NBRA-659	59006436
NBRA-669	59012517

Klemmengrößen und Kabeldurchmesser

Siehe Abschnitt Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel ([Page] 198).

21

Filter

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird die Auswahl der d*U*/d*t*- und Sinusfilter für den Frequenzumrichter beschrieben.

d*U*/d*t*-Filter

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

Siehe Abschnitt Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter ([Page] 70).

Auswahltabelle

Die d*U*/d*t*-Filtertypen für die jeweiligen Frequenzumrichtermodule sind im Folgenden aufgelistet.

ACS880-34-...	d*U*/d*t*-Filtertyp	ACS880-34-...	d*U*/d*t*-Filtertyp	ACS880-34-...	d*U*/d*t*-Filtertyp
U_n = 400 V		U_n = 500 V		U_n = 690 V	
246A-3	FOCH0260-7x	240A-5	FOCH0260-7x	142A-7	FOCH0260-7x
293A-3	FOCH0260-7x	260A-5	FOCH0260-7x	174A-7	FOCH0260-7x
363A-3	FOCH0320-5x	302A-5	FOCH0320-5x	210A-7	FOCH0260-7x
442A-3	FOCH0320-5x	361A-5	FOCH0320-5x	271A-7	FOCH0260-7x
505A-3	FOCH0610-7x	414A-5	FOCH0320-5x	330A-7	FOCH0610-7x
585A-3	FOCH0610-7x	460A-5	FOCH0320-5x	370A-7	FOCH0610-7x
650A-3	FOCH0610-7x	503A-5	FOCH0610-7x	430A-7	FOCH0610-7x

Bestellnummern

Filtertyp	Schutzart	ABB-Bestellnummer
FOCH0320-50	IP00	68612209
FOCH0320-52	IP22	3AXD50000030047
FOCH0260-70	IP00	68490308
FOCH0260-72	IP22	3AXD50000030048
FOCH-0610-70	IP00	68550505

Beschreibung, Installation und technische Daten der FOCH-Filter

Siehe FOCH du/dt filters hardware manual (3AFE68577519 [Englisch]).

Sinusfilter

Wann wird ein Sinusfilter benötigt?

Siehe Abschnitt Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter ([Page] 70).

Auswahltabelle

Sinusfiltertypen für die Frequenzumrichtermodule sind im Folgenden aufgelistet.

ACS880-34-...	Sinusfilter-Typ	ACS880-34-...	Sinusfilter-Typ	ACS880-34-...	Sinusfilter-Typ
U_n = 400 V		U_n = 500 V		U_n = 690 V	
246A-3	B84143V0230S229	240A-5	B84143V0230S229	142A-7	B84143V0130S230
293A-3	B84143V0390S229	260A-5	B84143V0230S229	174A-7	B84143V0207S230
363A-3	B84143V0390S229	302A-5	B84143V0390S229	210A-7	B84143V0207S230
442A-3	B84143V0390S229	361A-5	B84143V0390S229	271A-7	B84143V0207S230
505A-3	NSIN0900-6	414A-5	B84143V0390S229	330A-7	NSIN0485-6
585A-3	NSIN0900-6	460A-5	NSIN0485-6	370A-7	NSIN0485-6
650A-3	NSIN0900-6	503A-5	NSIN0900-6	430A-7	NSIN0485-6
					3AXD00000588487

ABB-Bestellnummern

Filtertyp	ABB-Bestellnummer
NSIN0485-6	64254936
NSIN0900-6	64254961

Leistungsminderung

Siehe Abschnitt Leistungsminderung für spezielle Einstellungen im Regelungsprogramm.

Beschreibung, Installation und technische Daten der Sinusfilter

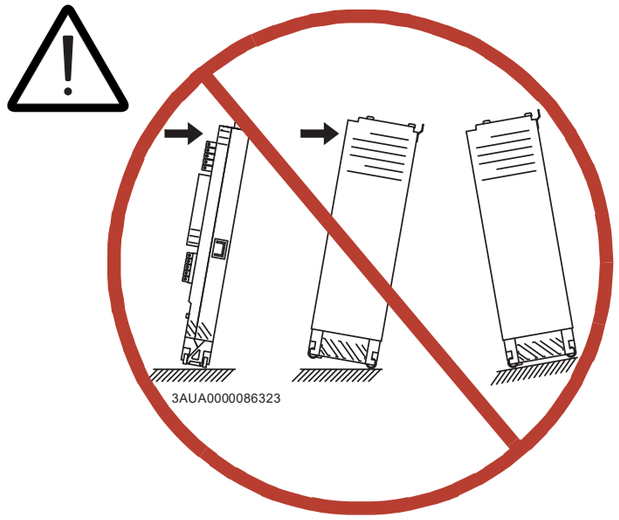
Siehe Sine filters hardware manual (3AXD50000016814 [Englisch]) und die Internetseite des Herstellers:
https://en.tdk.eu/tdk-en/1029890/products/product-catalog/emccomponents/output-filters--epcos-.

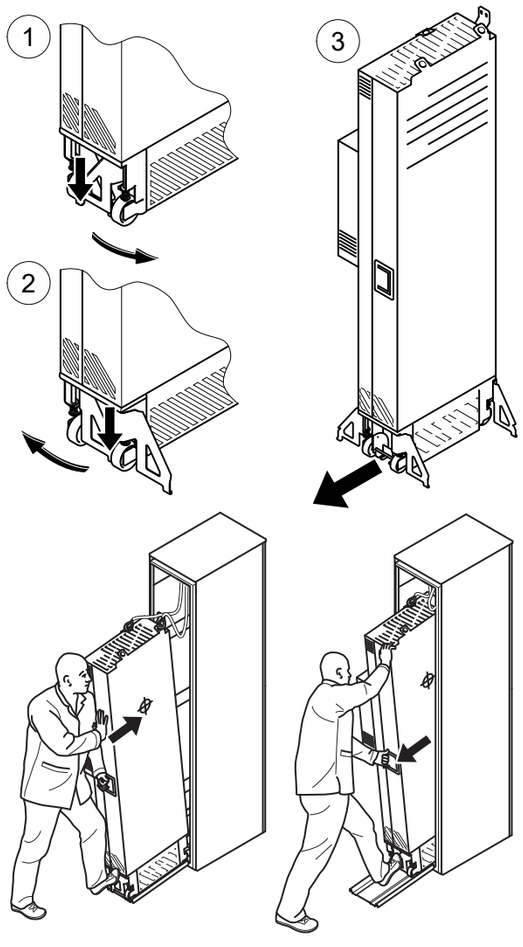
Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel der Standard-Frequenzumrichterkonfiguration in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm

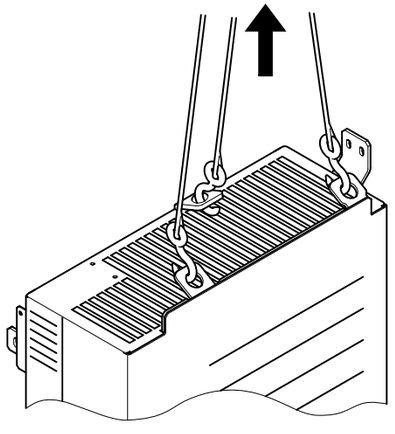
Siehe:

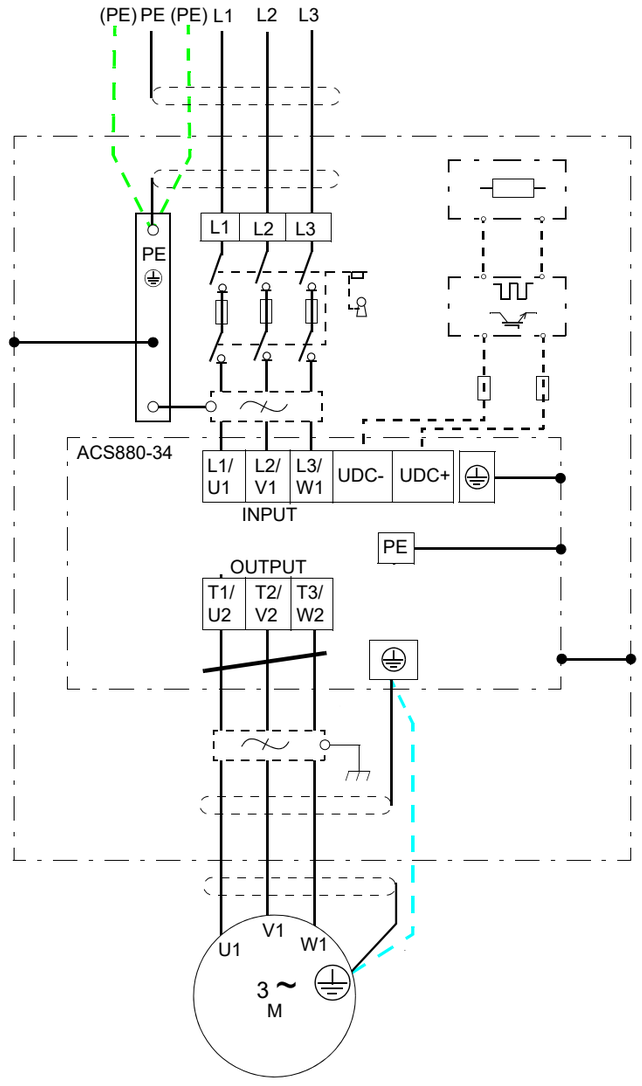
- Handhabung des Frequenzumrichtermoduls und Leistungskabel-Anschlussplan ([Page] 263)
- Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Rittal VX25-Schrank ([Page] 264)
- Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen ([Page] 269)
- Anschluss der Einspeisekabel und Montage der Abdeckungen ([Page] 272)
- Anschluss der externen Steuerkabel an die Regelungseinheit ([Page] 274)
- Montage der Luftleitbleche und Entfernen der Kartonabdeckungen ([Page] 275)

Handhabung des Frequenzumrichtermoduls und Leistungskabel-Anschlussplan





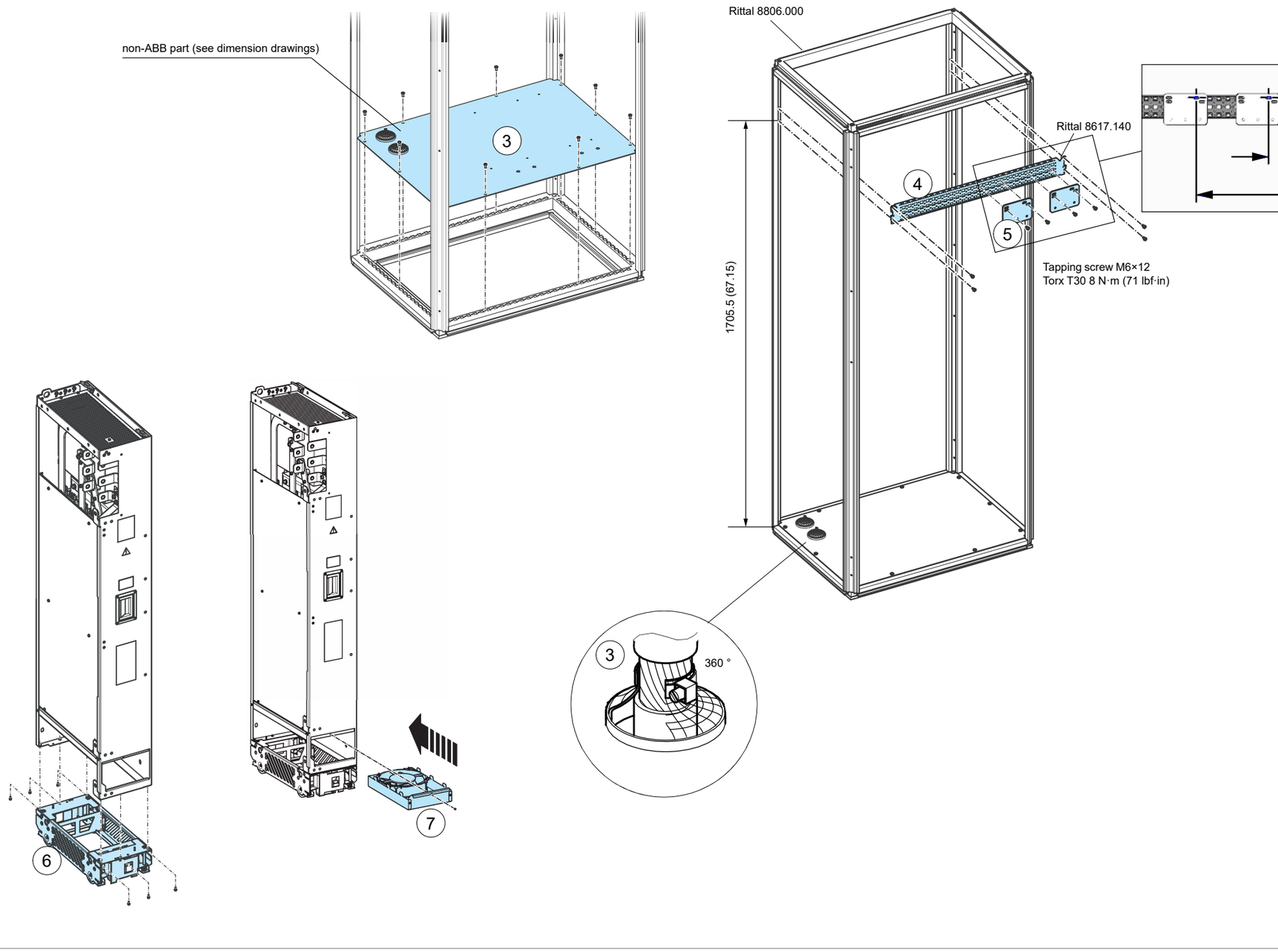


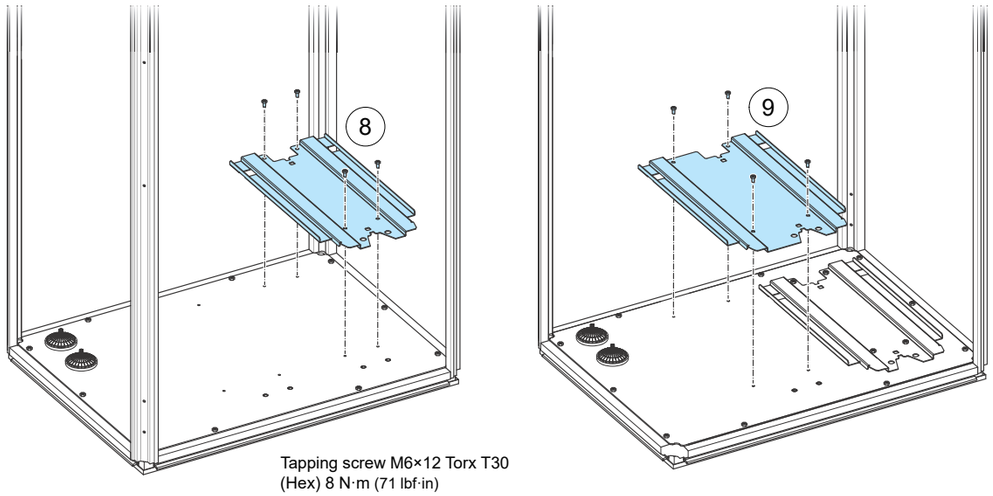


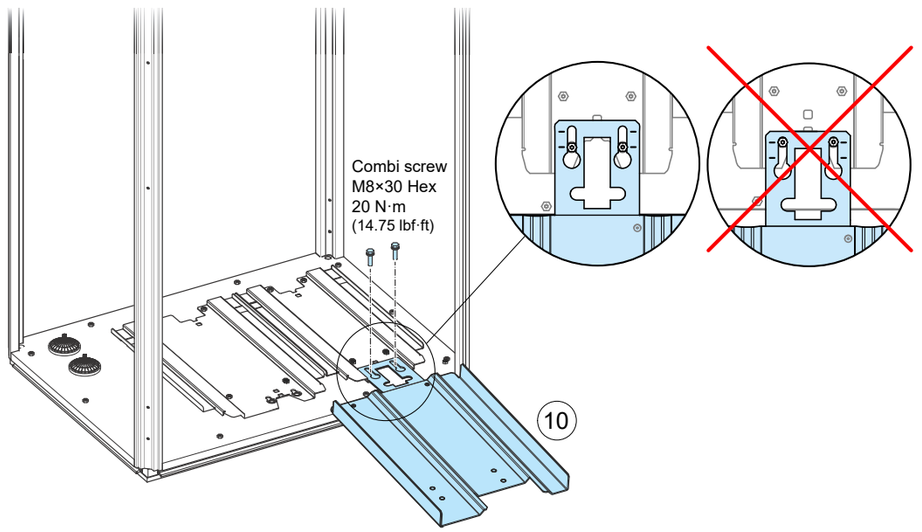
WARNING! The UDC+ and UDC- terminals of the drive module must not be used for any other than optional external brake chopper connection.

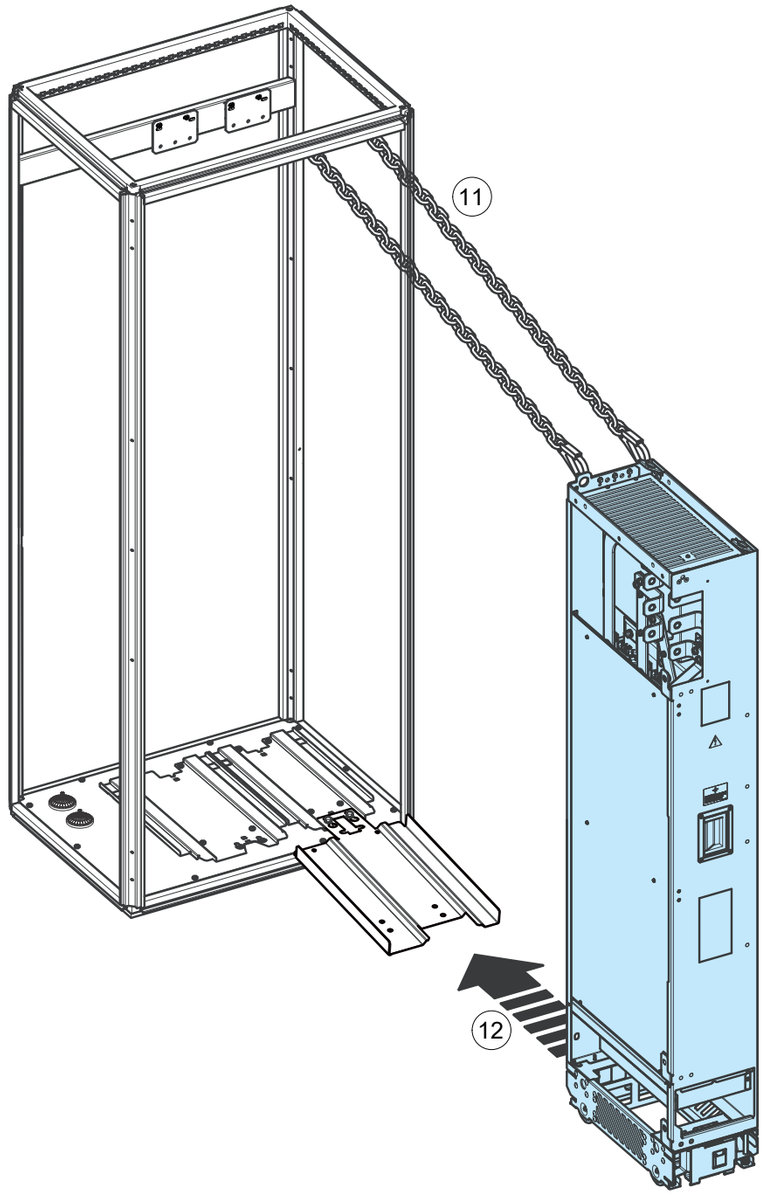
Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Rittal VX25-Schrank

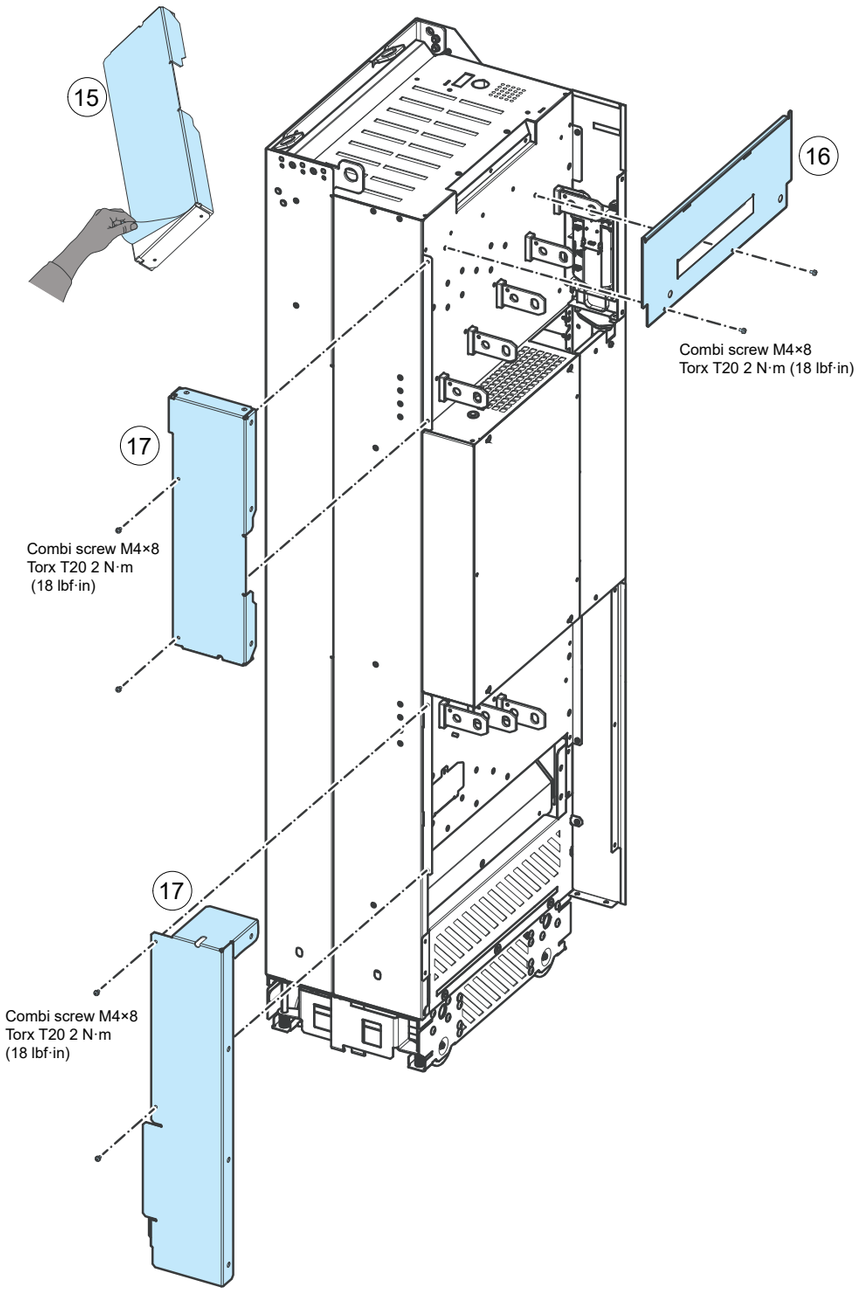
Siehe die Anweisungen im Abschnitt Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Schrank ([Page] 131).

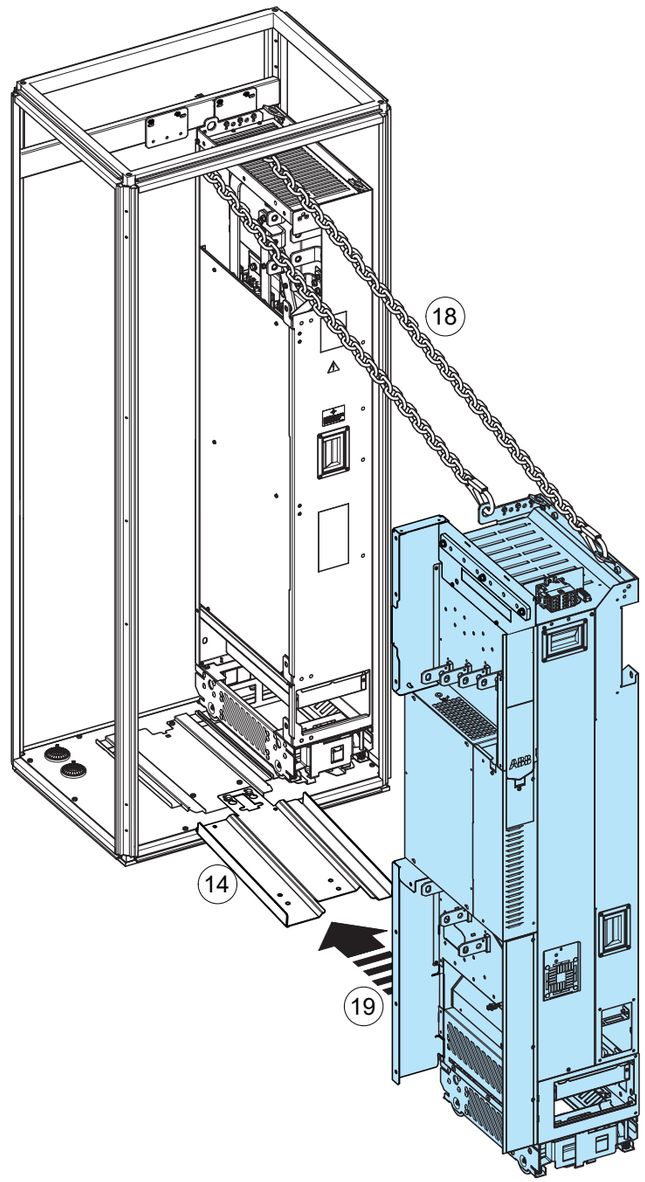



8
9
Tapping screw M6×12 Torx T30
(Hex) 8 N·m (71 lbf·in)

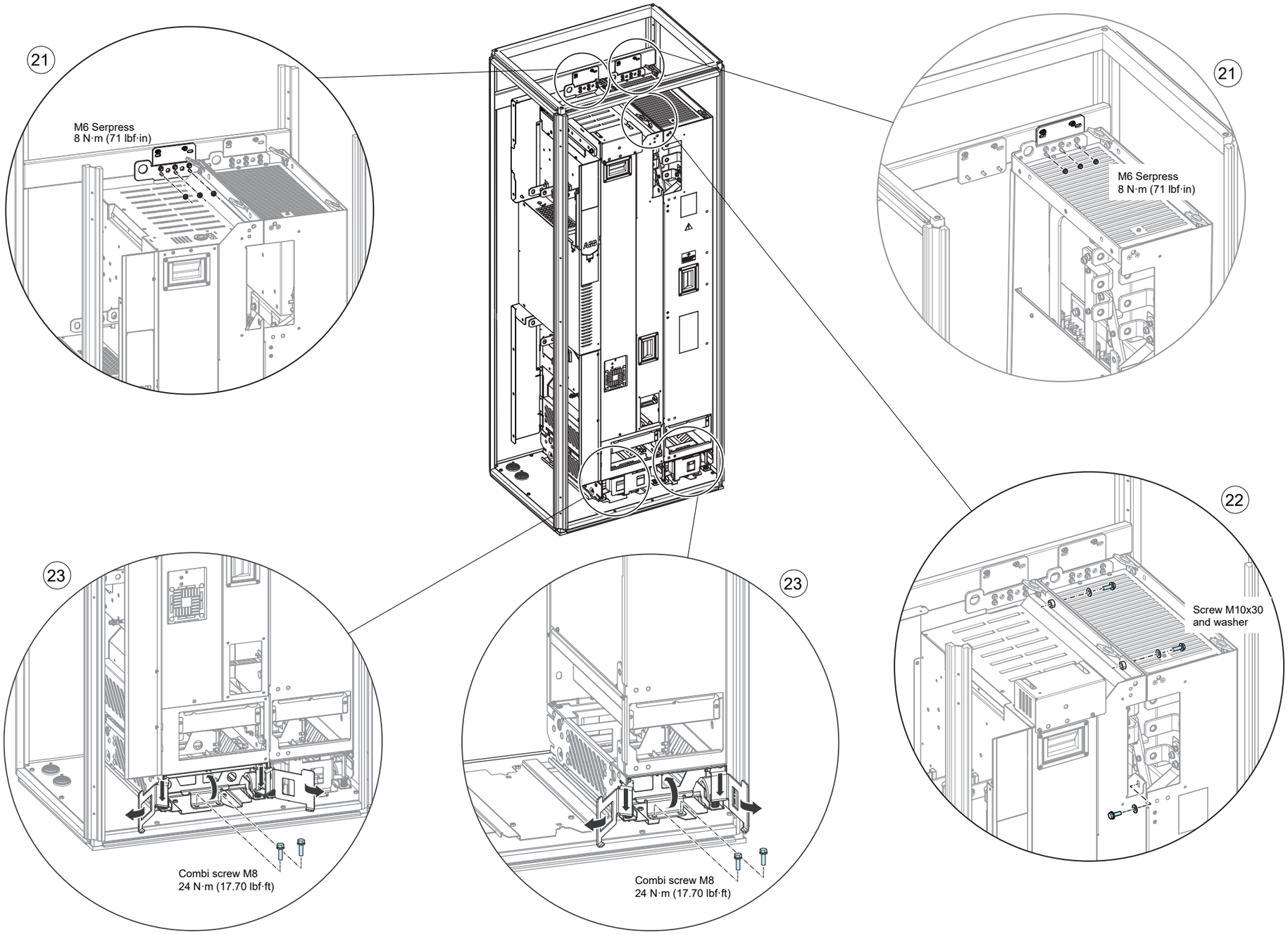

Combi screw
M8×30 Hex
20 N·m
(14.75 lbf·ft)
10

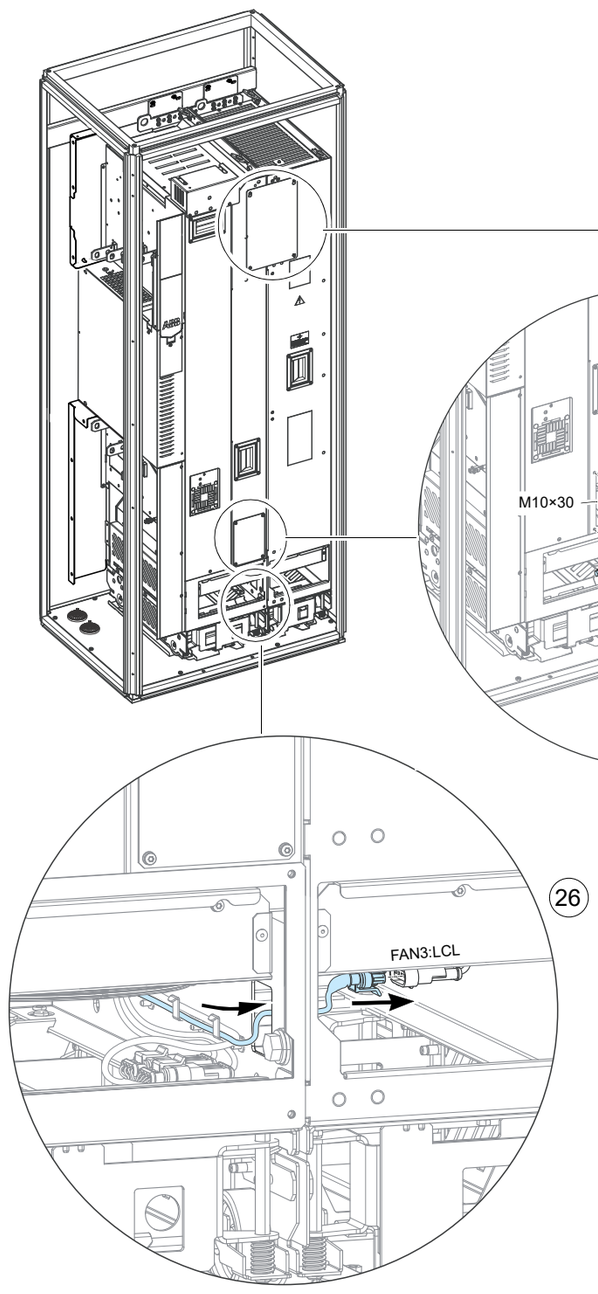

11
12


15
16
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m (18 lbf·in)
17
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
17
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)


18
14
19

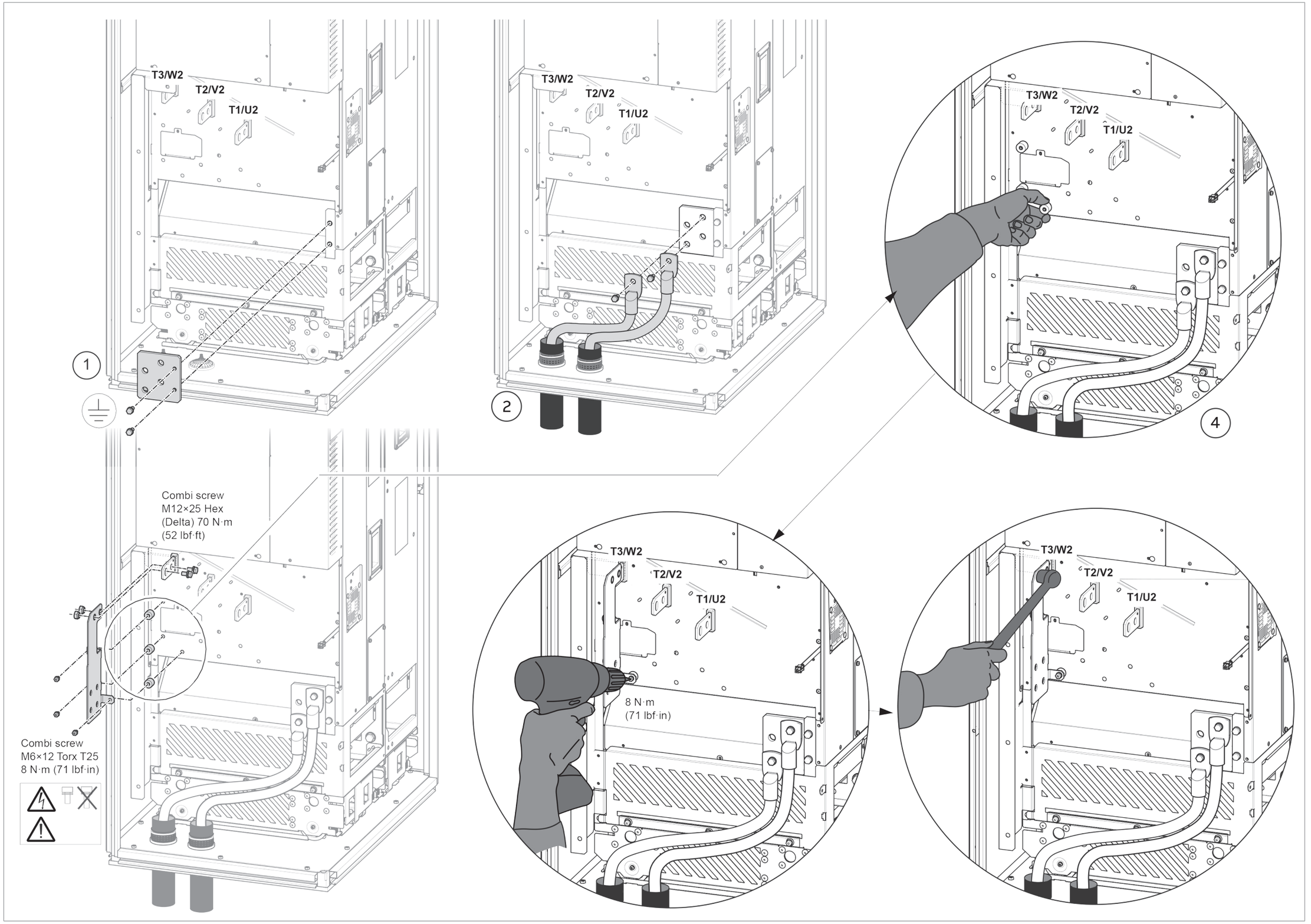
268 Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel der Standard-Frequenzumrichterkonfiguration in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm



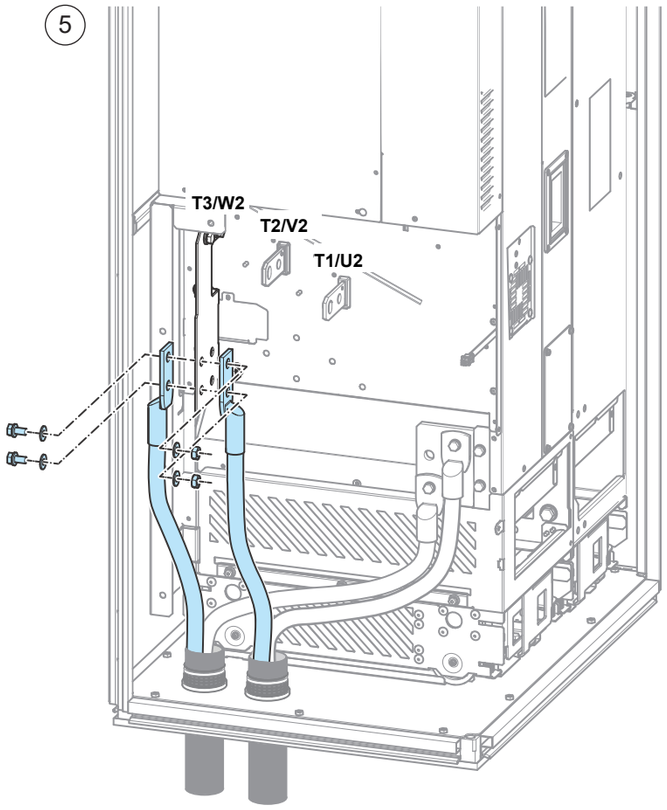

25
M10×30
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
24
Combi screw
M12×25 70 N·m (52 lbf·ft)
Combi screw
M4×8 Torx T20
2 N·m (18 lbf·in)
26
FAN3:LCL

Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen

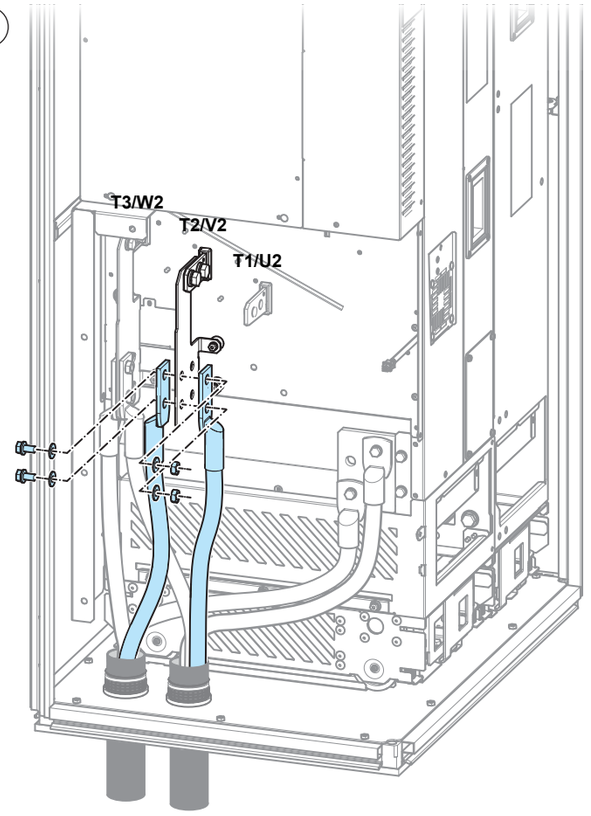
Siehe die Anweisungen im Abschnitt Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen ([Page] 133).



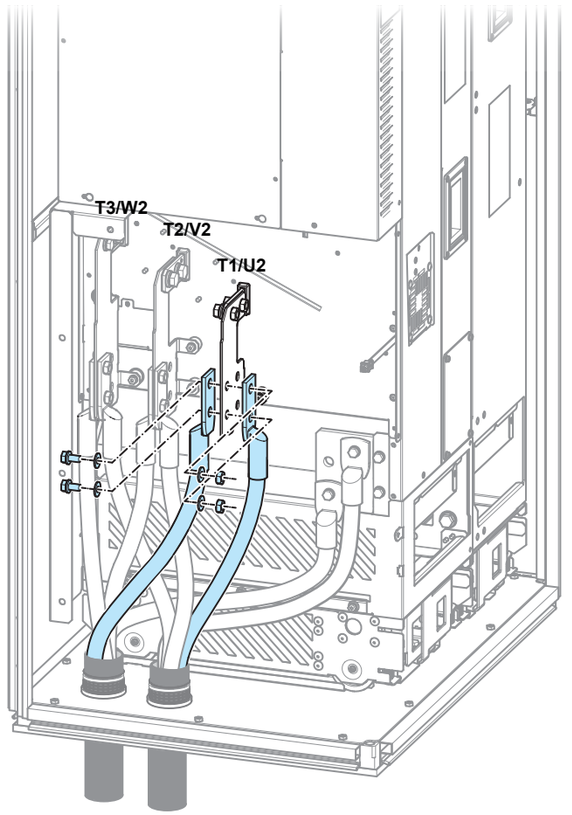
5

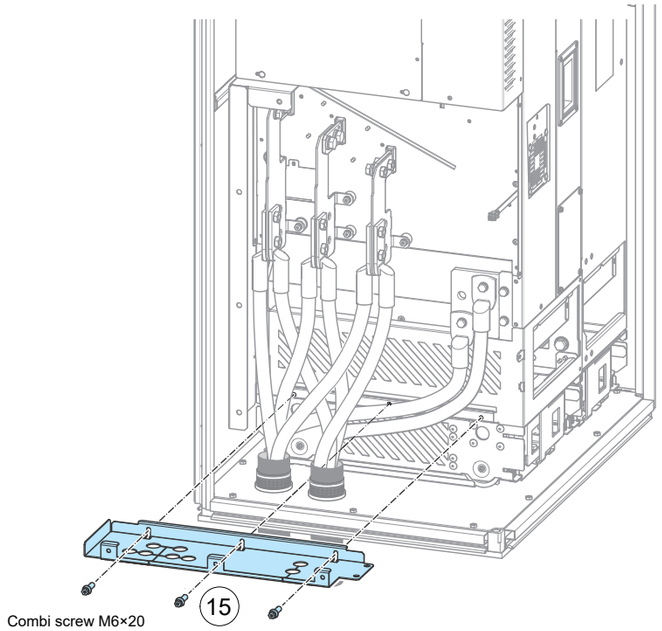


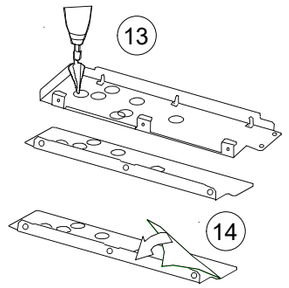
7



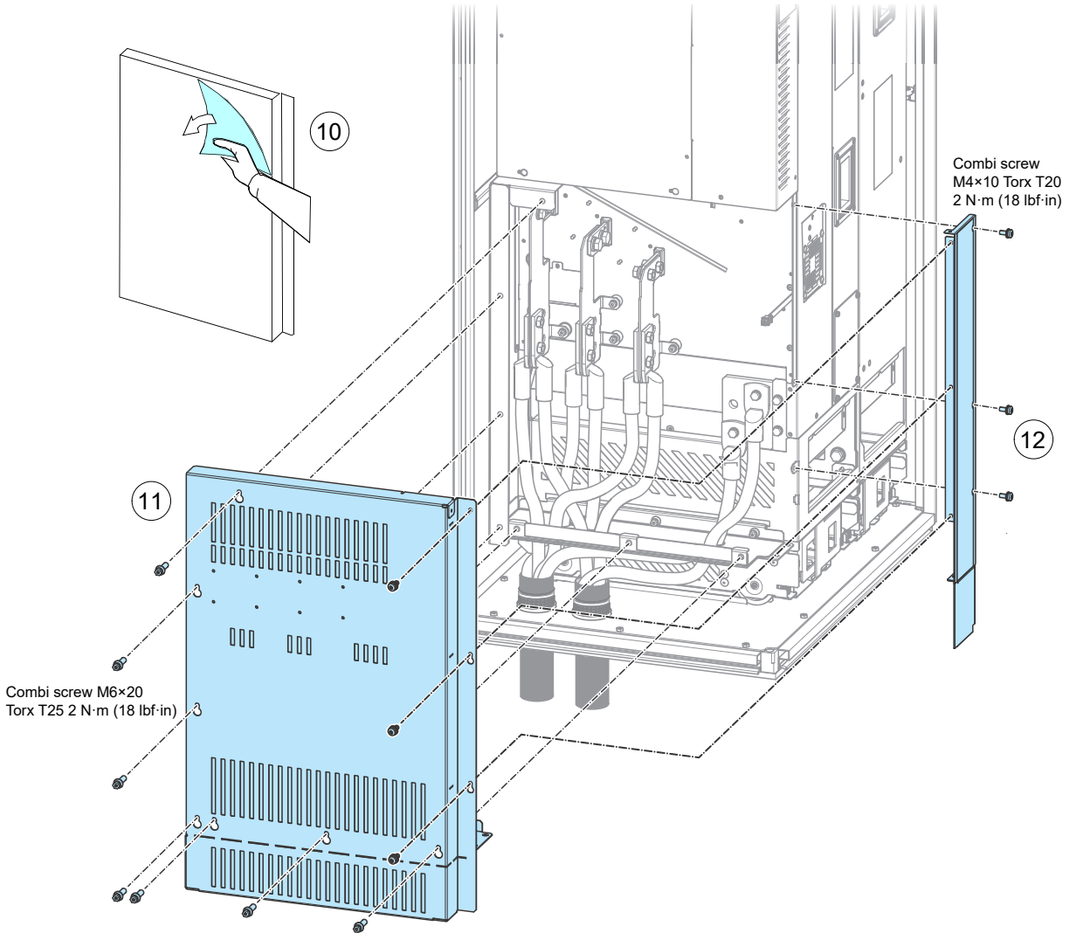
9




15
Combi screw M6×20
Torx T25 2 N·m (18 lbf·in)


13
14

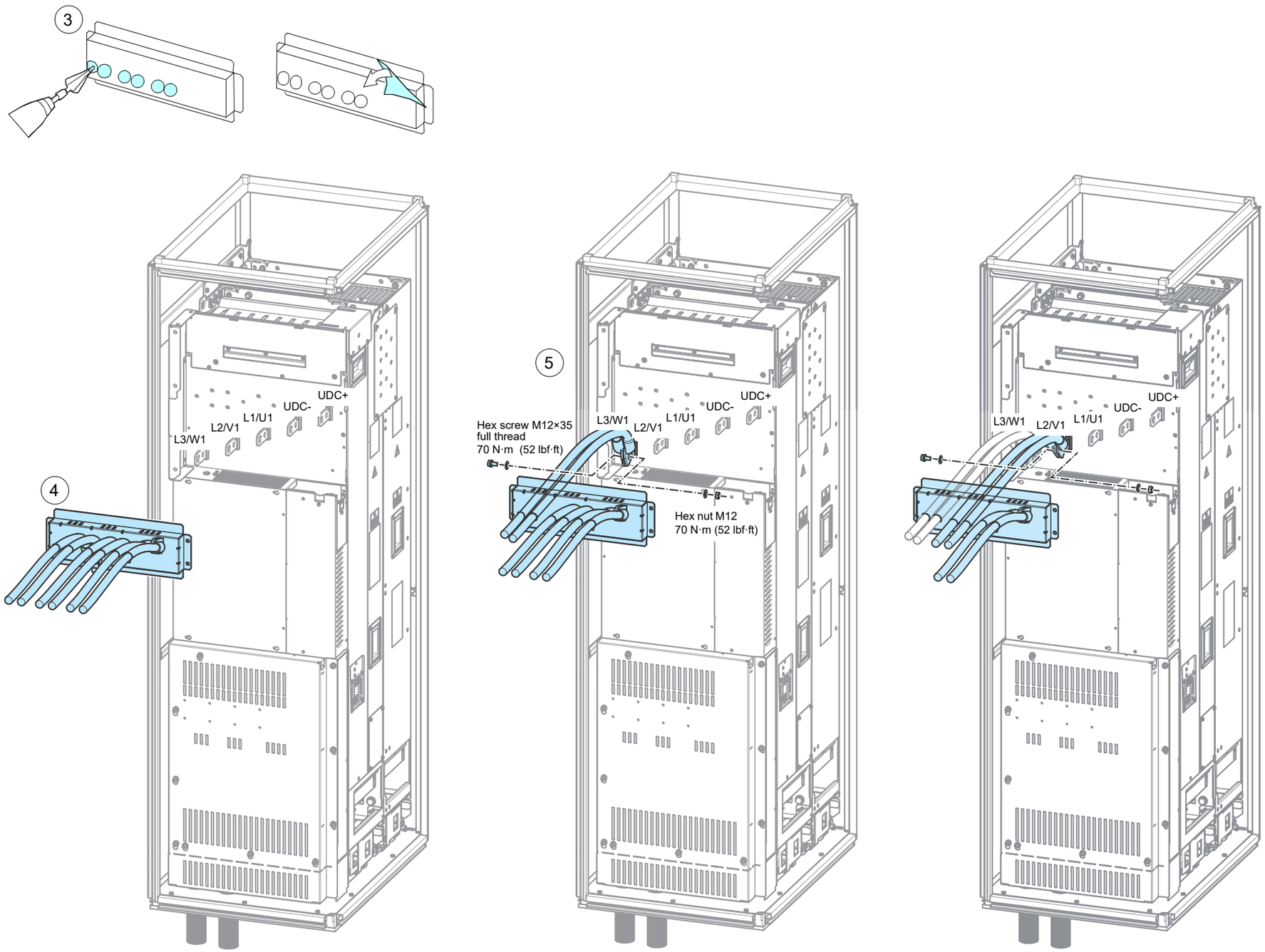
10


Combi screw
M4×10 Torx T20
2 N·m (18 lbf·in)
12
11
Combi screw M6×20
Torx T25 2 N·m (18 lbf·in)

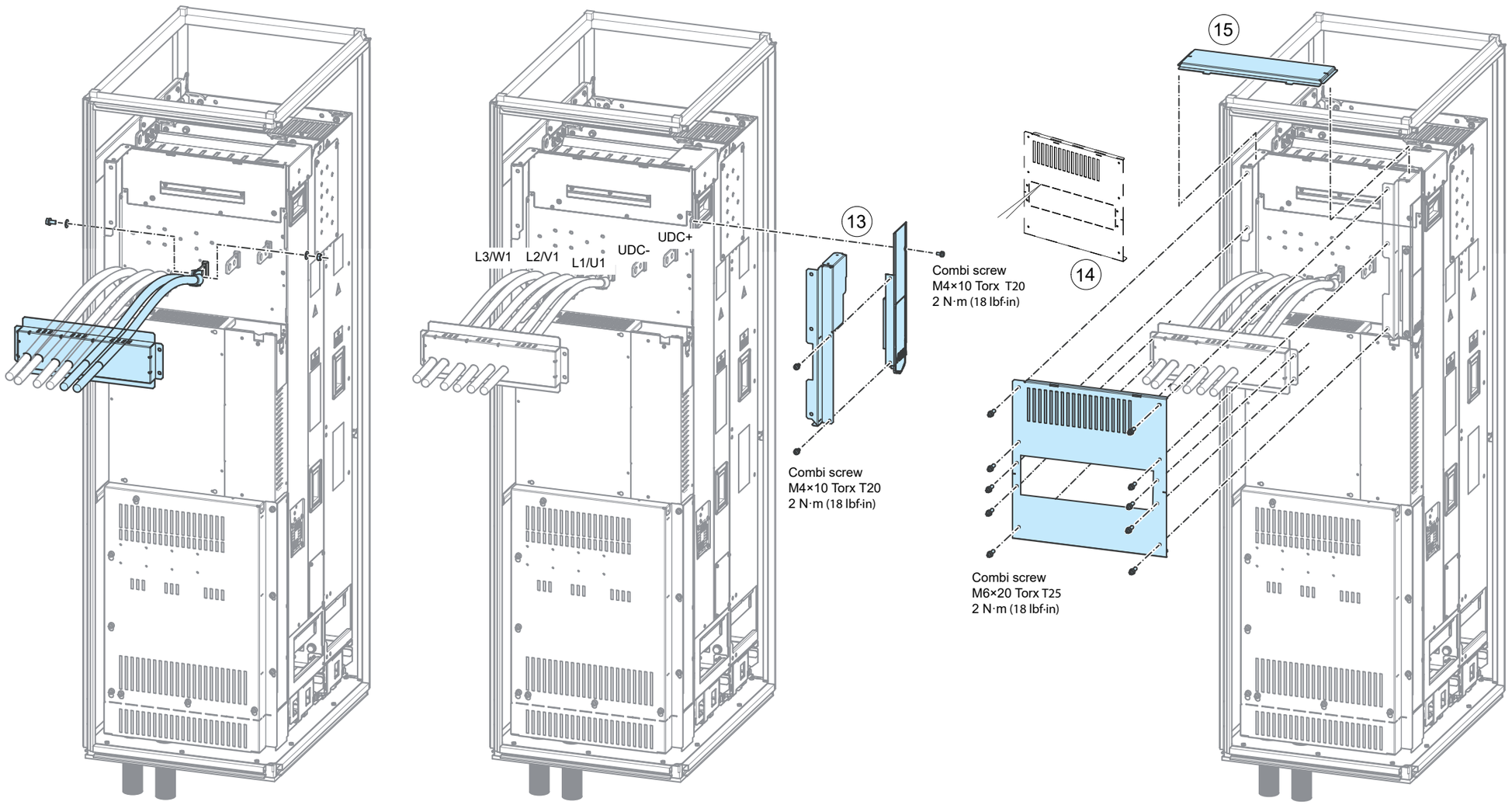
16

Anschluss der Einspeisekabel und Montage der Abdeckungen

Siehe die Anweisungen im Abschnitt Anschluss der Eingangskabel und Montage der Abdeckungen ([Page] 133).

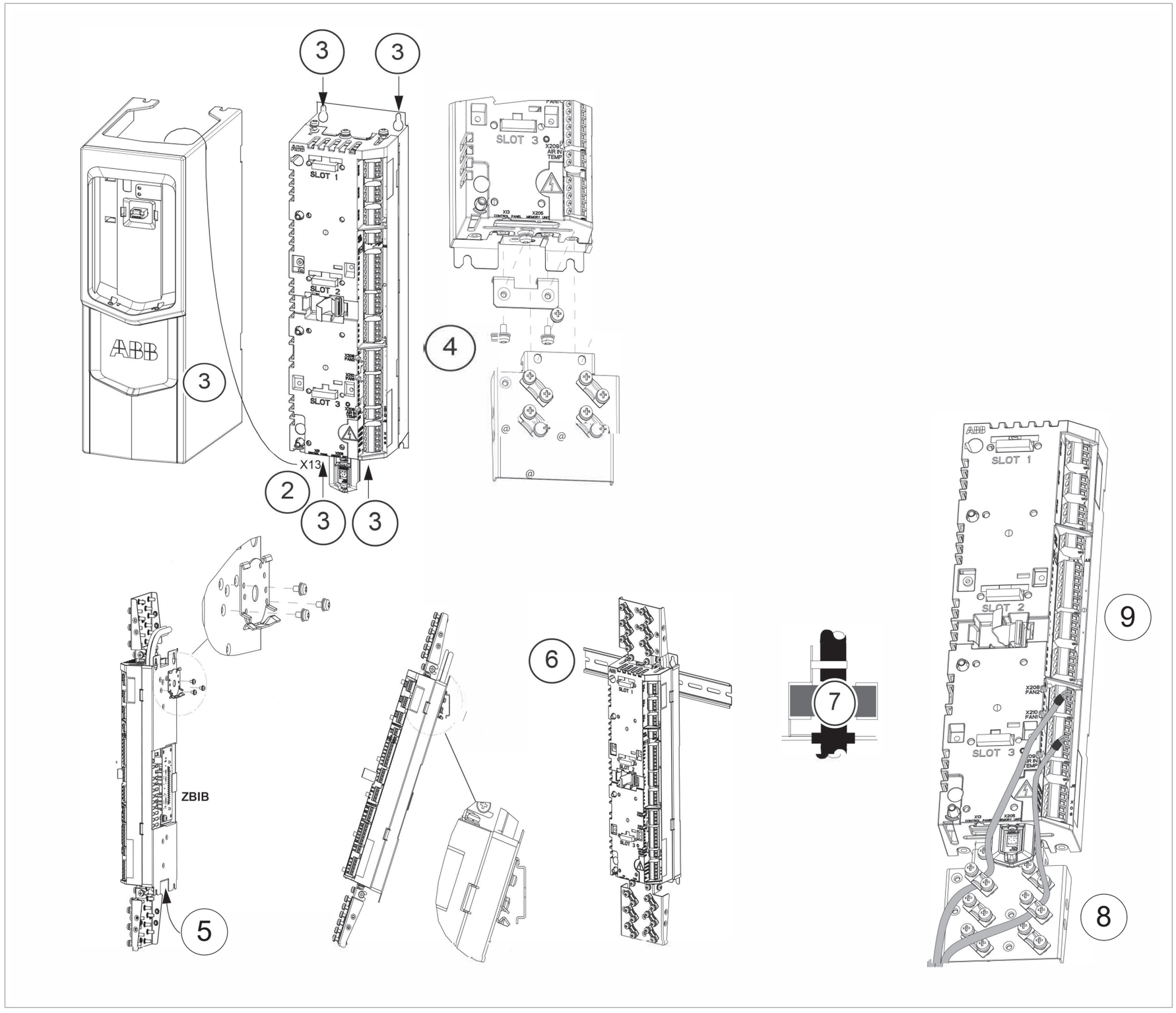


274 Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel der Standard-Frequenzumrichterkonfiguration in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm



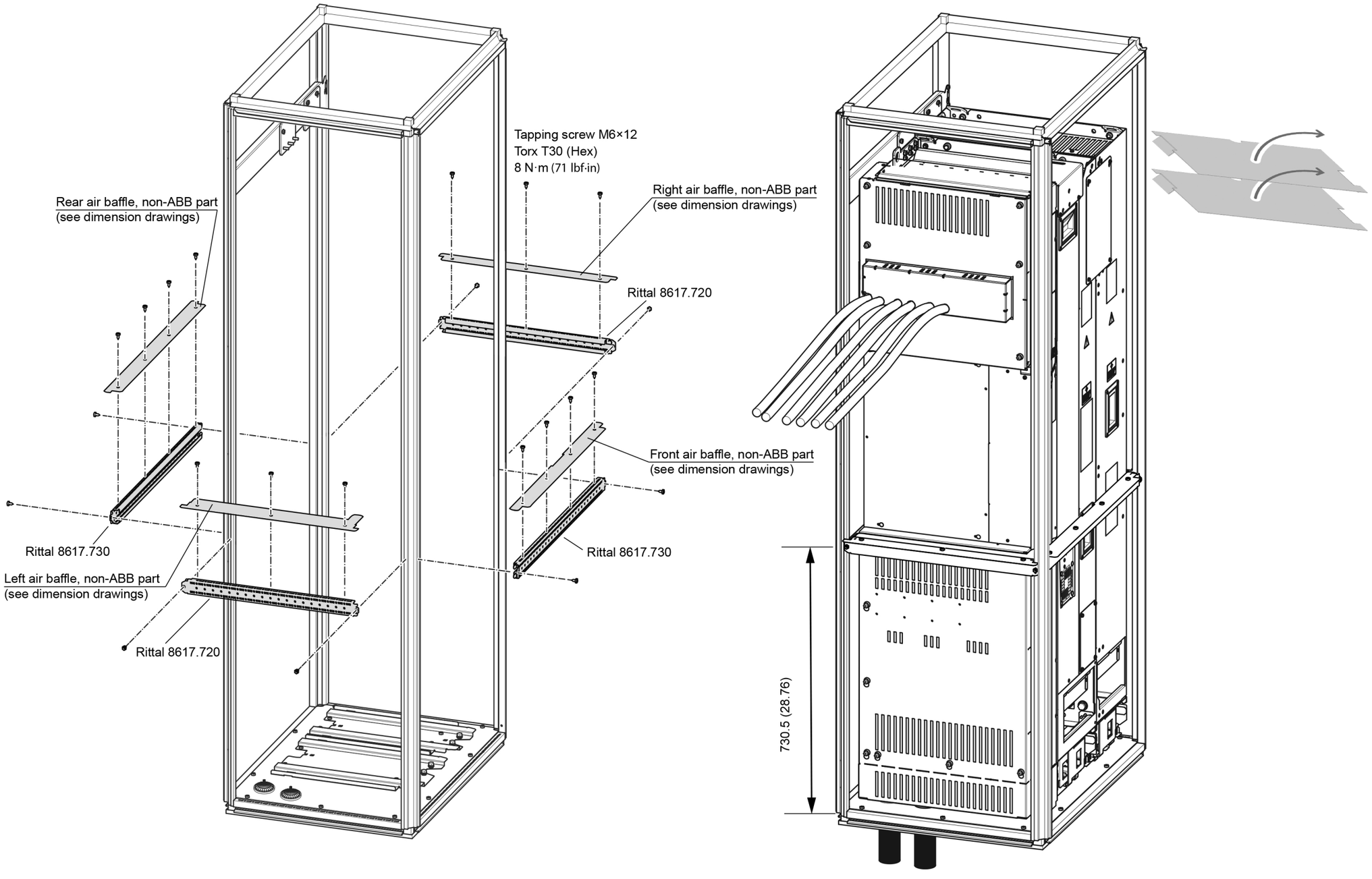
Anschluss der externen Steuerkabel an die Regelungseinheit

Siehe die Anweisungen im Abschnitt Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der externen Regelungseinheit ([Page] 107).



Montage der Luftleitbleche und Entfernen der Kartonabdeckungen

Siehe die Anweisungen im Abschnitt Luftschottbleche ([Page] 219).



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.

a6 (frozen)
PDF-A4
Created 2023-04-03, 15:36:59

www.abb.com/drives

3AXD50000359448E

© Copyright 2023 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3AXD50000359448 Rev E (DE) 2023-04-03