ABB INDUSTRIAL DRIVES

ACS880-37 Frequenzumrichter (45 bis 400 kW, 60 bis 450 hp)

Hardware-Handbuch

ACS880-37 Frequenzumrichter (45 bis 400 kW, 60 bis 450 hp)

Hardware-Handbuch

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheitsvorschriften

4. Mechanische Installation

6. Elektrische Installation

9. Inbetriebnahme

3AXD50000624744 Rev J
DE
Übersetzung des Originaldokuments
3AXD50000035159
GÜLTIG AB: 2024-11-29

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitsvorschriften

Inhalt dieses Kapitels 17
Bedeutung von Warnungen und Hinweisen 17
Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung 18
Elektrische Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung 19
Elektrische Sicherheitsvorkehrungen 19
Die Spannung messen. 21
Weitere Vorschriften und Hinweise 25
Leiterplatten 26
Erdung 26
Allgemeine Sicherheit bei Betrieb 27
Zusätzliche Vorschriften für Frequenzumrichter mit Permanentmagnetmotor 28
Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung 28
Sicherheit während des Betriebs 28

2 Einführung in das Handbuch

Inhalt dieses Kapitels 29
Angesprochener Leserkreis 29
Einteilung nach Baugröße und Optionscode 29
Ablaufplan für Installation, Inbetriebnahme und Betrieb 30
Begriffe und Abkürzungen 30
Ergänzende Dokumentation 32

3 Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

Inhalt dieses Kapitels 33
Funktionsprinzip 33
Übersichtsschaltbild des Frequenzumrichters 34
Stromlaufplan der Baugröße R8 34
Übersichtsschaltbild für R6i+R6i und R7i+R7i 35
Stromlaufplan der Baugröße R11 36
Blockschaltbild des Frequenzumrichters mit Bremsoptionen (+D150 und +D151) . 37
Netzseitiger Wechselrichter 38
Wellenform der AC-Spannung und des Stroms 38
Laden der Kondensatoren 38
Motorseitiger Wechselrichter 38
DC-Spannungserhöhungsfunktion 39
Vorteile der DC-Spannungserhöhungsfunktion 39
Einfluss der DC-Spannungserhöhung auf den Eingangsstrom 39
Schaltschrankaufbau 40
Schaltschrankaufbau R8 40
Schrankaufbau bei R6i+R6i und R7i+R7i 44
Schaltschrankaufbau R11 47
Schrank mit Brems-Chopper (Option +D150) 51
Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse 52
Übersicht über die Anschlüsse bei Baugröße R8 52

Übersicht über die Anschlüsse bei den Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i 53
Übersicht über die Anschlüsse bei Baugröße R11 55
Klemmen für den Anschluss des externen Steuerkabels (nicht die Klemmen der Regelungseinheit) 57
Anschlussklemmen beim R8 57
Anschlussklemmen bei R6i+R6i, R7i+R7i und R11 58
Auf der Tür montierte Geräte 59
Netztrennvorrichtung (Q1) 60
Andere Bedienelemente auf der Schaltschranktür 60
Bedienpanel 60
Steuerung mit PC-Tools 61
Beschreibung der Optionen 62
Schutzart 62
Definitionen 62
IP22 (UL-Typ 1) 62
IP42 (UL-Typ 1 gefiltert) (Option +B054) 62
IP54 (UL-Typ 12) (Standard) 62
Marineausführung (Option +C121) 62
Kühlluft-Ansaugung durch den Schrankboden (Option +C128) 63
UL gelistet (Option +C129) 63
Kühlluftkanalausgang (Option +C130) 63
CSA-Zulassung (Option +C134) 63
Sockelhöhe (Optionen +C164 und +C179) 63
Erdbebensichere Ausführung (Option +C180) 63
Leerschränke auf der rechten Seite (Optionen +C196...C198) 64
Leere Schaltschränke auf der linken Seite (Optionen +C199...C201) 64
Widerstandbremsung (Optionen +D150 und +D151) 64
EMV-Filter (Option +E202) 64
d*U*/d*t*-Filter (Option +E205) 64
Sinusfilter (Option +E206) 64
Gleichtaktfilter (Option +E208) 64
Schrankheizung mit externer Spannungsversorgung (Option +G300) 64
Schrankbeleuchtung (Option +G301) 65
Klemmen für externe Steuerspannung (Option +G307) 65
Abgang für Motorheizung (Option +G313) 65
Bereit/Betrieb/Störung-Anzeigeleuchten (Optionen +G327...G329) 65
Halogenfreie Verdrahtung und Materialien (Option +G330) 66
Voltmeter mit Bereichsschalter (Option +G334) 66
Kabelkennzeichnungen 66
Standardverdrahtung 66
Zusätzliche Leitungskennzeichnungen 67
Kabeleingang/- abgang unten (Optionen +H350 und +H352) 67
Kabeleingang/- abgang oben (Optionen +H351 und +H353) 67
Kabeldurchführung (Option +H358) 67
Konnektivität für die verdrahtete Fernüberwachung (Option +K496) 67
Konnektivität für die drahtlose Fernüberwachung (Option +K496) 68
Zusätzlicher Klemmenblock X504 (Option +L504) 68
Thermischer Schutz mit PTC-Relais (Optionen +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) 68
+L505, +2L505, +L513, +2L513 68
+L536, +L537 69
Thermischer Schutz mit Pt100 Relais (Optionen +nL506, +nL514) 69

Starter für Motorzusatzlüfter (Optionen +M600...M605) 70
Inhalt der Option 70
Beschreibung 70
Typenschild 71
Typenschlüssel 72
Basiscode 72
Optionscodes 72

4 Mechanische Installation

Inhalt dieses Kapitels 77
Prüfen des Installationsortes 77
Erforderliche Werkzeuge 77
Überprüfen der Lieferung 78
Transport und Auspacken des Geräts 78
Transport des Frequenzumrichters in der Verpackung – Baugrößen R6i+R6i, R7i+R7i und R8 79
Transport des Frequenzumrichters in der Verpackung – Baugröße R11 80
Anheben der Transportverpackung mit einem Gabelstapler 80
Anheben der Transportverpackung mit einem Kran 81
Transport mit einem Gabelstapler 82
Entfernen der Transportverpackung 82
Transport des ausgepackten Frequenzumrichterschranks 83
Anheben des Schaltschranks mit einem Kran 83
Transport des Schranks auf Rollen 83
Transport des Schaltschranks auf der Rückwand 84
Den Schaltschrank in seine endgültige Position bringen 84
Montage des IP54 Dachs (Option +B055) 85
Baugröße R8 85
Baugröße R6i+R6i, R7i+R7i und R11 86
Befestigung des Schranks an Boden, Wand oder Dach 88
Allgemeine Regeln 88
Befestigung des Schranks (nicht im Schiffbau/Offhore-Bereich) 89
Alternative 1 – Klemmwinkel 89
Alternative 2 – Verwendung der Bohrungen im Schrankboden 90
Alternative 3 – schränke mit optionalen Sockel +C164 und +C179 90
Befestigung des Schranks (Einheiten für Schiffbau/Offhore, Option +C121) 91
Weitere Angaben 94
Kabelkanal im Boden unterhalb des Schaltschranks 94
Schweißen 94
Lufteinlass durch den Schrankboden (Option +C128) 94
Luftauslasskanal am Schrankdach (Option +C130) 95
Berechnung des erforderlichen statischen Druckunterschieds 96
Der Schrank darf nicht auf einem Podest oder in einer Vertiefung aufgestellt werden. 96
Hebeösen und -schienen 98
Konformitätsbescheinigung 98
Konformitätserklärungen 98

5 Anleitung zur Planung der elektrischen Installation

Inhalt dieses Kapitels 99

Haftungsbeschränkung 99
Nordamerika 99
Auswahl der Netztrennvorrichtung 99
Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter 100
Schutz der Motorisolation und der Lager 100
Anforderungstabellen 100
Anforderungen für ABB-Motoren, P_n < 100 kW (134 hp) 101
Anforderungen für ABB-Motoren, $P_n \geq$ 100 kW (134 hp) 102
Anforderungen für Motoren anderer Hersteller, P_n < 100 kW (134 hp) 103
Anforderungen für Motoren anderer Hersteller, $P_n \geq$ 100 kW (134 hp) 104
Abkürzungen 104
Verfügbarkeit von d*U*/d*t*-Filter und Gleichtaktfilter nach Frequenzumrichter-Typ 105
Zusätzliche Anforderungen an explosionsgeschützte Motoren 105
Zusätzliche Anforderungen an ABB-Motoren anderer Typen als M2_, M3_, M4_, HX_ und AM_ 105
Zusätzliche Anforderungen bei Anwendungen mit Bremsbetrieb 105
Zusätzliche Anforderungen für rückspeisefähige Frequenzumrichter und Low Harmonic Drives 105
Zusätzliche Anforderungen für ABB-Hochleistungsmotoren und Motoren mit Schutzart IP23. 105
Zusätzliche Anforderungen für Hochleistungsmotoren sowie an Motoren mit Schutzart IP23, die nicht von ABB stammen. 106
Zusätzliche Daten für die Berechnung der Anstiegszeit und der Außenleiter-Spitzenspannung 107
Zusätzlicher Hinweis für Sinusfilter 107
Auswahl der Leistungskabel 107
Leistung Kabelauswahl und Prüfung der Anwendbarkeit 107
Allgemeine Richtlinien 108
Typische Leistungskabelgrößen 108
Leistungskabeltypen 109
Bevorzugte Leistungskabeltypen 109
Alternative Leistungskabeltypen 109
Nicht zulässige Leistungskabeltypen 110
Netzkabelschirm 111
Erdungsanforderungen 111
Zusätzliche Erdungsanforderungen – IEC 112
Zusätzliche Erdungsanforderungen – UL (NEC) 112
Auswahl der Steuerkabel 113
Schirm 113
Signale in separaten Kabeln 113
Signale, die im selben Kabel geführt werden können 113
Relaiskabel 113
Kabel vom Bedienpanel zum Frequenzumrichter 113
Kabel des PC-Tools 113
Verlegung der Kabel 114
Allgemeine Richtlinien – IEC 114
Durchgängiger Motorkabelschirm/Schutzrohr und Metallgehäuse für Ausrüstung am Motorkabel 115
Separate Steuerkabelkanäle 115

Thermischer Überlast- und Kurzschluss-Schutz von Frequenzumrichter, Leistungskabel, Motor und Motorkabel 115
Schutz von Frequenzumrichter und Einspeisekabel bei Kurzschlüssen 115
Schutz von Motor und Motorkabel bei Kurzschlüssen 116
Schutz von Frequenzumrichter und Leistungskabeln vor thermischer Überlastung 116
Schutz des Motors vor thermischer Überlastung 116
Schutz des Motors vor Überlast ohne thermisches Modell oder Temperatursensoren 117
Schutz des Frequenzumrichters vor Erdschlüssen 117
Kompatibilität mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen 117
Verwendung der Notstopp-Funktion 117
Implementierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" 118
Realisierung eines ATEX-zertifizierten thermischen Motorschutzes 118
Verwendung der Funktion zur Verhinderung des unerwarteten Anlaufs. 119
Implementierung der Funktionen des FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls 119
Implementierung der Funktionen des Sicherheitsfunktionsmoduls FSPS-21 PROFIsafe 120
Implementierung der Funktionen des Funktionsmoduls FSCS-21 CIP Safety™ 120
Verwendung der Funktion Netzausfall-Überbrückung 120
Verwendung eines Bypass-Anschlusses 121
Spannungsversorgung der Hilfsstromkreise 121
Verwendung von Leistungsfaktor-Kompensations-Kondensatoren 121
Verwendung eines Sicherheitsschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor 122
Implementierung der Steuerung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor 122
Schutz der Relaisausgangskontakte 123
Implementierung des Anschlusses eines Motortemperatursensors 123
Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter über ein Optionsmodul 124

6 Elektrische Installation

Inhalt dieses Kapitels 127
Warnungen 127
Messung der Isolation 127
Messung des Isolationswiderstands des Frequenzumrichters 127
Messung des Isolationswiderstands des Einspeisekabels 127
Messung des Isolationswiderstands des Motors oder des Motorkabels 128
Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems 128
EMV-Filteroptionen +E200 oder +E202 128
Erde-Phase-Varistor – Baugröße R8 und R11 129
Unsymmetrisch oder mittelpunktgeerdete 525…690 V Netze – Baugröße R8 und R11 129
Anbringen der mehrsprachigen Geräteetiketten auf der Schranktür 129
Einstellung des Spannungsbereichs des Hilfsspannungstransformators 130
Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i 131
T21 Abgriffseinstellungen (400…500 V) 132
T21 Abgriffseinstellungen (690 V) 132
Anschluss der Leistungskabel 133
Anschlussplan 133
Anschlussplan für Baugröße R8 133
Anschlussplan für Baugröße R11 134

Anschlussplan für die Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i 135
Anordnung der Leistungskabel-Anschlussklemmen und Kabeldurchführungen . 136
Baugröße R8 136
Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i 137
Baugröße R11 138
Anordnung der Leistungskabel-Anschlussklemmen (Option +C129) 139
Anschlussklemmen und Kabeldurchführungen der externen Widerstandskabel 140
Vorgehensweise beim Anschluss (IEC) 140
Vorgehensweise beim Anschluss (Nordamerika) 144
Erdung des Motorkabelschirms auf der Motorseite 146
Anschluss der Steuerkabel 146
Verlegung der Steuerkabel im Schaltschrank 146
Verlegung der Steuerkabel im Schaltschrank 146
Baugröße R8 147
Baugröße R11 151
Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i 154
Die externen Steuerkabel an die Regelungseinheit des Frequenzumrichters anschließen. 155
Anschluss eines PC 156
Installation von optionalen Modulen 157
Installation von optionalen Modulen 157
Installation eines FSO Sicherheitsfunktionsmoduls neben der Regelungseinheit ZCU-12 158
Installation eines FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls auf der ZCU-Regelungseinheit 159
Installation eines FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls neben der ZCU-14 Regelungseinheit bei den Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i 161
Installation eines FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls neben der Regelungseinheit ZCU-14 bei Baugröße R11 162
Installation eines FSPS-21 Sicherheitsfunktionsmoduls 163
Installation des FSCS-21 Sicherheitsfunktionsmoduls 163

7 Regelungseinheit

Inhalt dieses Kapitels 165
Allgemeines 165
Layout der ZCU-12 166
Layout der ZCU-14 167
Standard-E/A-Anschlussplan des Frequenzumrichters der Regelungseinheit (ZCU) . 168
Zusätzliche Informationen zu den Anschlüssen 171
Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter 171
Spannungsversorgung für die Regelungseinheit (XPOW) 171
Digital-Startsperre (DIIL) 171
Der XD2D-Anschluss 171
Sicher abgeschaltetes Drehmoment (XSTO) 172
Anschluss des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO (X12) 172
Anschlussdaten 174
ZCU Isolations- und Massediagramm 176

8 Installations-Checkliste

Inhalt dieses Kapitels 177

Checkliste 177

9 Inbetriebnahme

Inhalt dieses Kapitels 179
Kondensatoren formieren 179
Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme 179

10 Störungssuche

Inhalt dieses Kapitels 183
LEDs 183
Warn- und Störmeldungen 183

11 Wartung

Inhalt dieses Kapitels 185
Wartungsintervalle 185
Beschreibung der Symbole 185
Empfohlene Wartungsintervalle nach Inbetriebnahme 186
Schaltschrank 188
Den Innenraum des Schranks reinigen. 188
Reinigung des Frequenzumrichters von außen 188
Reinigung der Lufteinlassgitter in Schranktüren (Schutzarten IP22 und IP42) 189
Die Türeinlassfilter (IP54) austauschen 190
Die Türauslassfilter (IP54) austauschen 190
Austauschen der Dachauslassfilter (IP54) 191
Reinigung des Kühlkörpers 191
Lüfter 191
Austausch des Schaltschranktür-Lüfters 192
Austauschen der internen Schrankkühllüfter (Baugröße R8) 193
Austausch der Schranklüfter (Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i) 196
Austausch des Hauptlüfters des Frequenzumrichtermoduls (Baugröße R8) 197
Austausch der Hauptlüfter des Frequenzumrichtermoduls (Baugröße R11) 197
Lüfteraustausch bei den Modulen R6i+R6i und R7i+R7 199
Lüfter des LCL-Filtermoduls (Baugröße R11) austauschen 201
Austausch des Lüfters beim BLCL-Filtermodul (Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i) 202
Austausch des Zusatzlüfters des Frequenzumrichtermoduls (Baugröße R8) 204
Austausch des Zusatzlüfters des Frequenzumrichtermoduls (Baugröße R11) 206
Baugröße R8: Austauschen des Dachlüfters IP54 (UL-Typ 12) und des Lüfters Brems-Chopper-Schrank (Option +D150) G101.2 209
Baugröße R11 mit den Optionen +B055 und +C128: Austausch des Dachlüfters 210
Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i sowie Baugröße R11 mit Option +B055: Austausch der Dachlüfters 211
Den Schranklüfter des Brems-Choppers (Option +D150) austauschen 213
Austausch des Lüfters des Sinusfilters 213
Austausch des Frequenzumrichtermoduls (Baugröße R8) 214
Erforderliche Werkzeuge 214
Austausch des Frequenzumrichtermoduls (Baugröße R8) 214
Austauschen des Frequenzumrichter und LCL-Filtermodule (Baugröße R11) 223
Erforderliche Werkzeuge 223
Sicherheit 223
Modul-Handling 223
Ersatzmodul-Optionen 224

Austausch des Frequenzumrichtermoduls (Baugröße R11) 225
Austausch des LCL-Filtermoduls (Baugröße R11) 236
Austausch der Wechselrichtermodule und des BLCL-Filtermoduls (Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i) 238
Austausch der Wechselrichtermodule (Baugröße R6i und R7i) 238
Austausch des BLCL-Filtermoduls (Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i) 242
Kondensatoren 245
Kondensatoren formieren 245
Sicherungen 245
Austauschen der Sicherungen (Baugröße R8) 245
Austauschen der Sicherungen (Baugröße R11) 247
Austausch der Sicherungen (Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i) 249
Die DC-Sicherungen des Brems-Choppers austauschen (Option +D150) 250
Bedienpanel 252
Austausch der Batterie und Reinigung 252
Regelungseinheit 253
Austausch der Batterie der Regelungseinheit ZCU-12 253
Austausch der Batterie der Regelungseinheit ZCU-14 254
Memory Unit 256
Austausch der Memory Unit der Regelungseinheit des motorseitigen Umrichters (Baugröße R8) 257
Austausch der Memory Unit der Regelungseinheit des motorseitigen und des netzseitigen Wechselrichters (Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i) 258
Austausch der Memory Unit der Regelungseinheit des motorseitigen Umrichters (Baugröße R11) 260
Austausch der Memory Unit der Regelungseinheit des netzseitigen Umrichters (Baugröße R11) 261
Komponenten der funktionalen Sicherheit 261

12 Technische Daten

Inhalt dieses Kapitels 263
Frequenzumrichter mit Marinetypzulassung (Option +C132) 263
Nenndaten 263
IEC-Nenndaten 263
UL (NEC)-Nenndaten 265
Definitionen 266
Leistungsminderung 266
Durch die Umgebungslufttemperatur bedingte Leistungsminderung 266
Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe 267
Leistungsminderungen für spezielle Einstellungen im Regelungsprogramm 268
Leistungsminderung zur Erhöhung der Ausgangsspannung 272
Sicherungen (IEC) 274
Sicherungen (UL) 276
Abmessungen und Gewichte 277
Abmessungen und Gewichte des Schaltschranks mit Sinusfilter (Option +E206) 278
Erforderliche Abstände 279
Kühldaten, Geräuschpegel 280
Sinusausgangsfilter-Daten 281
Typische Leistungskabelgrößen 282
Anzugsmomente 283
Elektrische Anschlüsse 283
Mechanische Anschlüsse 284

Isolationsträger 284
Kabelschuhe 284
Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel 284
IEC 284
Nordamerika 285
Maximale Anzahl der Einspeise- und Motorkabel. 285
Ort und Größe der Leistungskabel-Anschlussklemmen 287
R8 Eingangskabel- und Motorkabelklemmen 287
R8 Klemmengrößen für Eingangskabel und Motorkabel – Kabeleingang und -ausgang unten 288
R8 Klemmengrößen für Eingangskabel und Motorkabel – Kabeleingang und -ausgang oben (Optionen +H351 und +H353) 289
R6i+R6i und R7i+R7i Eingangskabelklemme - Kabeleingang unten 290
R6i+R6i und R7i+R7i Motorkabelklemme - Kabelabgang unten 290
R6i+R6i und R7i+R7i Eingangs- und Motorkabelklemme - Kabeleingang und -abgang oben 291
R6i+R6i und R7i+R7i Abmessungen der Eingangs- und Motorkabelklemmen - Eingang und Abgang unten 292
R6i+R6i und R7i+R7i Abmessungen der Eingangs- und Motorkabelklemmen - Eingang und Abgang oben (Optionen +H351 und +H353) 293
R11 Eingangskabelklemmen 294
R11 Motorkabelklemmen 294
R11 Klemmengrößen für Eingangskabel und Motorkabel – Kabeleingang und -ausgang unten 295
R11 Klemmengrößen für Eingangskabel und Motorkabel – Kabeleingang und -ausgang oben (Optionen +H351 und +H353) 296
Klemmen zum Anschluss externer Widerstände 296
Sinusfilter-(+E206)-Schrank, 400 mm: Motorkabelklemmen 297
Sinusfilter-(+E206)-Schrank, 600 mm: Motorkabelklemmen 297
Sinusfilter-(+E206)-Schrank, 1000 mm: Motorkabelklemmen 298
Klemmendaten für die Frequenzumrichter-Regelungseinheit 298
Spezifikation des elektrischen Netzes 298
Motor-Anschlussdaten 301
Anschlussdaten der Regelungseinheit 301
Wirkungsgrad 301
Energieeffizienzdaten (Ökodesign) 301
Schutzklassen 302
Umgebungsbedingungen 302
Transport 303
Lagerbedingungen 304
Hilfsspannungsversorgung - Leistungsverbrauch 305
Farbe 305
Verwendete Materialien 305
Frequenzumrichter 305
Schaltschrank 305
Module 305
Verpackung 306
Verpackungsmaterial für Optionen, Zubehör und Ersatzteile 306
Material der Handbücher 306
Entsorgung 306
Anwendbare Normen 308
Kennzeichnungen 308

Übereinstimmung mit EN 61800-3:2004 + A1:2012 309
Definitionen 309
Kategorie C2 310
Kategorie C3 310
Kategorie C4 311
Zulassungen 312
Haftungsausschluss 312
Allgemeiner Haftungsausschluss 312
Haftungsausschluss für Cyber-Sicherheit 312
Konformitätserklärungen 312

13 Maßzeichnungen

Inhalt dieses Kapitels 313
R8 IP22 (UL-Typ 1) und Option +B054 (IP42 [UL-Typ 1 gefiltert]) 314
R8 IP54 (UL-Typ 12, Option +B055), Option +C129 315
R8 IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054): Optionen +D150, +D151 316
R8 IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054): Option +E206 317
R8 IP22 (UL-Typ 1): Option +E202 318
R6i+R6i und R7i+R7i IP22 (UL Type 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054) 319
R6i+R6i und R7i+R7i IP54 (UL-Typ 12, Option +B055): Option +C129 320
R6i+R6i und R7i+R7i IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054): Optionen +D150, +D151 321
R6i+R6i und R7i+R7i IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054): Option +E206 322
R6i+R6i und R7i+R7i IP22 (UL-Typ 1): Option +E202 323
R6i+R6i und R7i+R7i IP54 (UL-Typ 12, Option +B055): Option +C128 324
R11 IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054) 325
R11 IP54 (UL-Typ 12, Option +B055) 326
R11 IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054): Optionen +C129, +H350, +H352 327
R11 IP54 (UL-Typ 12, Option +B055): Option +C128 328
R11 IP54 (UL-Typ 12, Option +B055): Option +C129 329
R11 IP54 (UL-Typ 12, Option +B055): Optionen +C129, +H350, +H352 330
R11 IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054): Option +D150 331
R11 IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054): Optionen +D150, +D151 332
R11 IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054): Option +E206 333
R11 IP22 (UL-Typ 1): Option +E202 334

14 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

Inhalt dieses Kapitels 335
Beschreibung 335
Einhaltung der europäischen Maschinenrichtlinie und der UK Supply of Machinery (Safety) Regulations 336
Verdrahtung und Anschlüsse 337
Sicherheitsschalter 337
Kabeltypen und -längen 337
Erdung von Schirmen 337

Single ACS880-37 drive-Frequenzumrichter (mit interner Spannungsversorgung) 338
Zweikanaliger Anschluss des Aktivierungsschalters (ZCU-12) 338
Zweikanaliger Anschluss des Aktivierungsschalters (ZCU-14) 338
Einkanaliger Anschluss des Aktivierungsschalters (ZCU-12) 339
Einkanaliger Anschluss des Aktivierungsschalters (ZCU-14) 340
Mehrere Frequenzumrichter 341
Interne Spannungsversorgung 341
Externe Spannungsversorgung 342
Funktionsprinzip 343
Inbetriebnahme einschließlich Validierung 344
Kompetenz 344
Protokolle der Validierung 344
Ablauf der Validierungsprüfung 344
Verwendung / Funktion 346
Wartung 348
Kompetenz 348
Vollständige Prüfung. 349
Vereinfachte Prüfung 349
Störungssuche 351
Sicherheitsdaten 352
Begriffe und Abkürzungen 354
TÜV-Zertifikat 355

15 Widerstandsbremsung

Inhalt dieses Kapitels 357
Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung 357
Planung des Widerstandsbremssystems 357
Auswahl der Standardkomponenten für den Bremsstromkreis - Brems-Chopper und Widerstand von ABB 357
Berechnung der maximal zulässigen Bremsleistung für einen kundenspezifischen Bremszyklus - ABB Brems-Chopper und ABB Widerstand 358
Auswahl der Standardkomponenten für den Bremsstromkreis - Brems-Chopper von ABB und kundeneigener Widerstand 358
Auswahl eines kundenspezifischen Widerstands 360
Berechnung der maximal zulässigen Bremsleistung für einen kundenspezifischen Bremszyklus - ABB Brems-Chopper und ABB Widerstand 361
Beispiel 1 361
Beispiel 2 361
Auswahl und Verlegung der Widerstandskabel 362
Minimierung der elektromagnetischen Störungen 362
Maximale Kabellänge 362
EMV-Konformität der kompletten Installation 362
Auswahl des Montageorts für die Bremswiderstände 363
Schutz des Systems vor thermischer Überlastung 363
Thermischer Schutz der Widerstände 363
Schutz des Bremswiderstandskabels vor Kurzschlüssen 363
Mechanische Installation der kundenspezifischen Bremswiderstände 363
Elektrische Installation der kundenspezifischen Bremswiderstände 364
Anschlussplan 364
Die Isolation des Widerstands-Schaltkreises prüfen 364
Vorgehensweise beim Anschluss 365

Inbetriebnahme 365
Technische Daten 366
Werksseitig installierte Typen von Brems-Choppern und -widerständen 366
Nenndaten der werkseitig installierten Brems-Chopper und der ABB Bremswiderstände 366
Nenndaten der werkseitig installierten Brems-Chopper und der kundenspezifischen Bremswiderstände 367
DC-Sicherungen 367
Klemmen- und Kabeldurchführungsdaten der werksseitig installierten Brems-Chopper-/Widerstandsschränke 368

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 beschreiben einen bestimmten Zustand bzw. Sachverhalt oder bieten Informationen.

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.
- Verwenden Sie eine Hubvorrichtung zum Anheben eines schweren Frequenzumrichters. Verwenden Sie die vorgesehenen Hebepunkte. Siehe hierzu die Maßzeichnungen.
- Beachten Sie die örtlichen Gesetze und Vorschriften für Hubarbeiten z. B. die Anforderungen an die Planung des Hubvorgangs, die Tragfähigkeit und den Zustand der Hubeinrichtung 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.

- Stehen oder laufen Sie nicht auf dem Dach des Schaltschranks. Stellen Sie sicher, dass nichts gegen das Dach, die Seitenwände oder die Rückwand drückt. Lagern Sie nichts auf dem Dach, während der Frequenzumrichter läuft.
- Berühren Sie keine heißen Oberflächen. Einige Bauteile, wie die Kühlkörper der Leistungshalbleiter und Bremswiderstände, sind nach dem Betrieb noch eine gewisse Zeit heiß.
- 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 die technischen Daten.

- Lassen Sie die Schaltschranktüren geschlossen, wenn Spannung am Frequenzumrichter anliegt. Bei geöffneten Schaltschranktüren besteht die Gefahr eines tödlichen Stromschlags, eines Lichtbogenüberschlags oder einer energiereichen Lichtbogenentladung.
- Wenn Arbeiten an einem Frequenzumrichter bei eingeschalteter Spannungsversorgung unumgänglich sind, müssen die örtlichen Gesetze und Vorschriften in Bezug auf Arbeiten an spannungsführenden Anlagen befolgt werden Hierzu gehören unter anderem der Schutz vor Stromschlag und Lichtbogen.
- Bevor Sie die Betriebsgrenzen einstellen, stellen Sie sicher, dass der Motor und alle Geräte innerhalb dieser eingestellten Betriebsgrenzen betrieben werden können.
- Bevor Sie die Funktionen für eine automatische Störungsquittierung oder einen automatischen Neustart des Regelungsprogramms aktivieren, stellen Sie sicher, dass keine gefährlichen Situationen auftreten können. Diese Funktionen bewirken eine automatische Quittierung des Frequenzumrichters und die Fortsetzung des Betriebs nach einer Störung oder einer Unterbrechung der Spannungsversorgung. Wenn diese Funktionen aktiviert werden, muss die Anlage deutlich gekennzeichnet werden, wie in IEC/EN/UL 61800-5-1, Abschnitt 6.5.3 angegeben, zum Beispiel “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.
- Wenn an den Frequenzumrichter Sicherheitsschaltungen angeschlossen sind (z. B. Sicher abgeschaltetes Drehmoment oder Notstopp), müssen diese bei der Inbetriebnahme überprüft werden. Siehe hierzu die gesonderten Anweisungen zu den Sicherheitsschaltungen.
- Achten Sie auf die heiße Luft, die aus den Luftauslässen austritt.
- Decken Sie den Lufteinlass und -auslass während des Betriebs des Frequenzumrichters nicht ab.

Hinweis:

- Wenn Sie eine externe Quelle für den Startbefehl wählen und diese aktiviert ist, startet der Frequenzumrichter unmittelbar nach der Störungsquittierung, sofern Sie den Frequenzumrichter nicht 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 Anweisungen. Die Nichtbeachtung der Anweisungen kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen. Elektrische Installations- oder Wartungsarbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden. Führen Sie die nachfolgenden Schritte durch, bevor Sie mit den Installations- und Wartungsarbeiten beginnen.

1. Bereiten Sie die Arbeiten vor.
   - Stellen Sie sicher, dass der Arbeitsauftrag vorliegt.
   - Führen Sie vor Ort eine Risikobewertung oder eine Gefährdungsbeurteilung des Arbeitsplatzes durch.
   - Legen Sie die passenden Werkzeuge bereit.
   - Stellen Sie sicher, dass Fachpersonal bereitsteht.
   - Wählen Sie die ordnungsgemäße persönliche Schutzausrüstung aus.
   - Stoppen Sie den Frequenzumrichter und den/die Motor(en).
2. Den Arbeitsort und die Ausrüstung eindeutig bestimmen.
3. Schalten Sie sämtliche Spannungsquellen ab. Stellen Sie sicher, dass ein Wiedereinschalten nicht möglich ist. Verriegeln und markieren.
   - Die Haupttrenneinrichtung 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 Trenneinrichtungen öffnen, die den Frequenzumrichter von gefährlichen Spannungsquellen trennen.
   - Wenn an den Frequenzumrichter ein Permanentmagnetmotor angeschlossen ist, trennen Sie mit Hilfe des Sicherheitsschalters oder anderer Mittel den Motor vom Frequenzumrichter.
   - Öffnen Sie die Haupttrennvorrichtung des Frequenzumrichters.
   - Trennen Sie gefährliche, externe Spannungen von den Steuerkreisen.
   - Warten Sie nach dem Abschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters 5 Minuten, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, bevor Sie die Arbeiten fortsetzen.
4. Schützen Sie andere spannungsführende Teile im Arbeitsbereich vor Berührung und ergreifen Sie spezielle Vorsichtsmaßnahmen, wenn Sie in der Nähe von blanken Leitern arbeiten.
5. Prüfen Sie durch Messung, dass die Anlage spannungsfrei ist. Verwenden Sie ein hochwertiges Spannungsmessgerät. Falls die Messung die Demontage der Abdeckung oder anderer Schrankteile erfordert, befolgen Sie die örtlichen Gesetze und Vorschriften zu Arbeiten an spannungsführenden Teilen. Hierzu gehören unter anderem der Schutz vor Stromschlag 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 Eingangsspannungsklemmen des Frequenzumrichters (L1, L2, L3) und der Erdungsschiene (PE) Null ist.
   - Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den Ausgangsspannungsklemmen des Frequenzumrichters (U, V, W) und der Erdungsschiene (PE) Null ist.

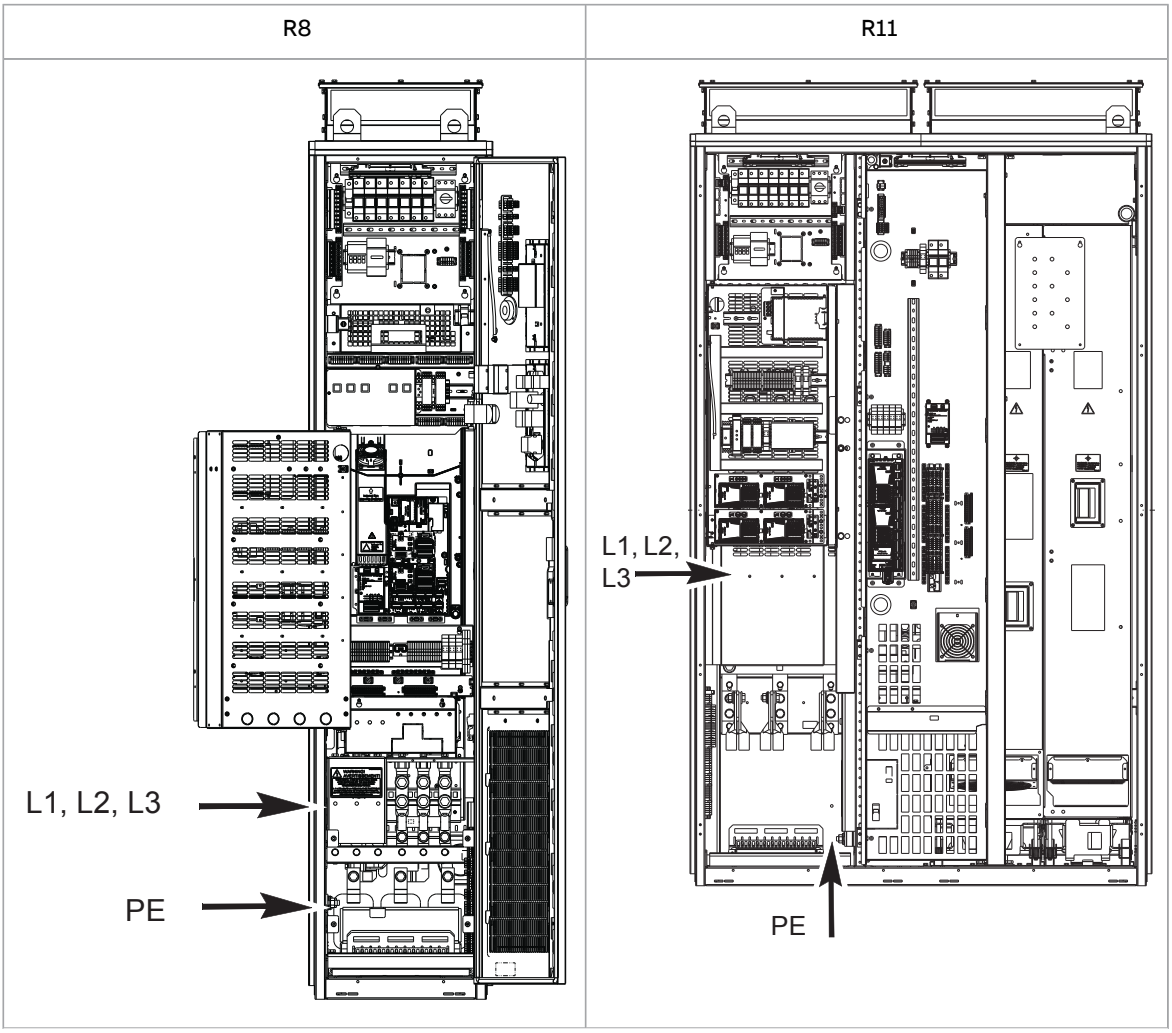
Wichtig! Wiederholen Sie die Messung mit der DC-Spannungseinstellung des Spannungsprüfers. Messen Sie zwischen jeder Phase und Erde. Es besteht die Gefahr einer gefährlichen DC-Spannungsaufladung aufgrund von Streukapazitäten des Motorstromkreises. Diese Spannung kann nach dem Ausschalten des Frequenzumrichters noch lange Zeit bestehen bleiben. Durch die Messung wird die Spannung entladen.

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

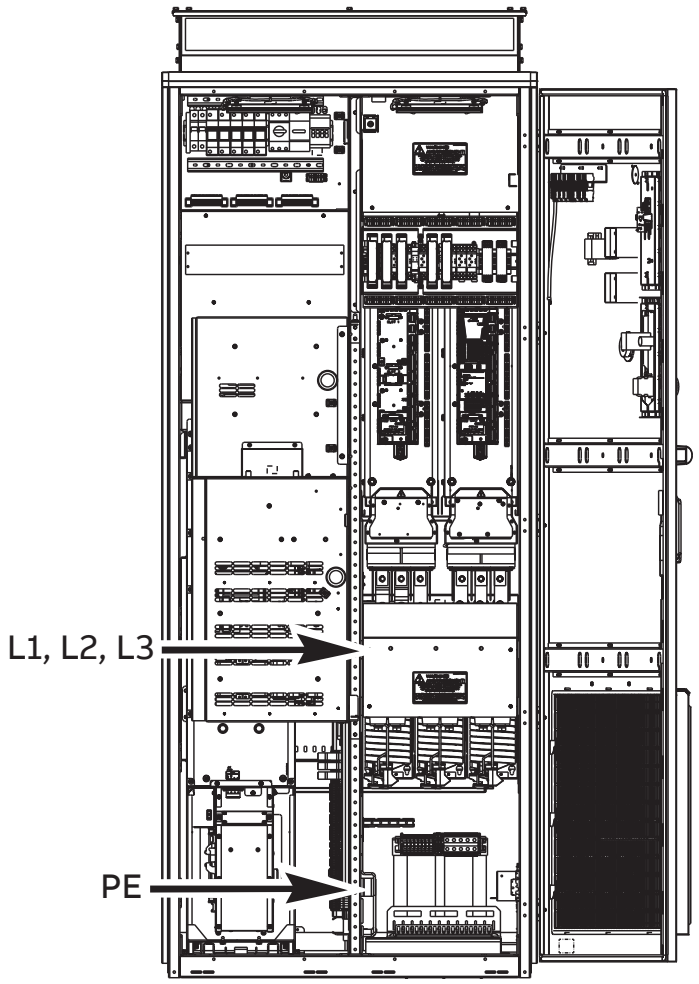
6. Installieren Sie für die Dauer der Arbeiten eine Erdung, wenn dies nach den örtlichen Vorschriften erforderlich ist.
7. Fordern Sie von der Person, die für die elektrische Installation verantwortlich ist, eine Arbeitsfreigabe an.

Die Spannung messen.

Sicherstellen, dass die Spannung zwischen den Eingangsspannungsklemmen (L1, L2, L3) und der Erdungsschiene (PE) nahe 0 V ist.

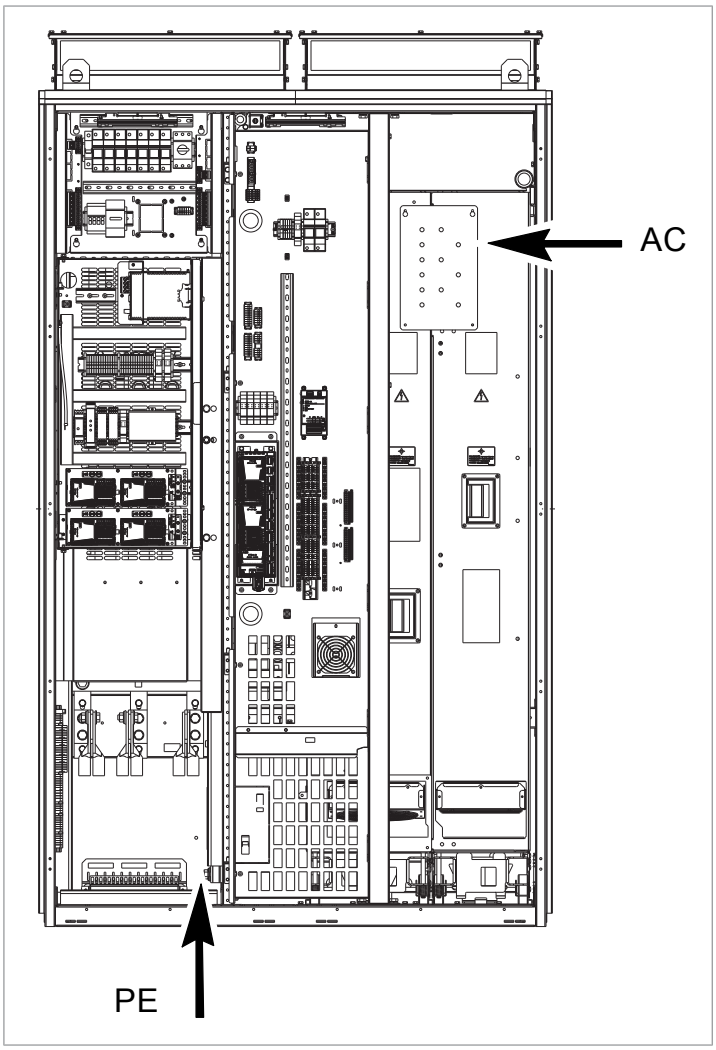


R6i+R6i und R7i+R7i

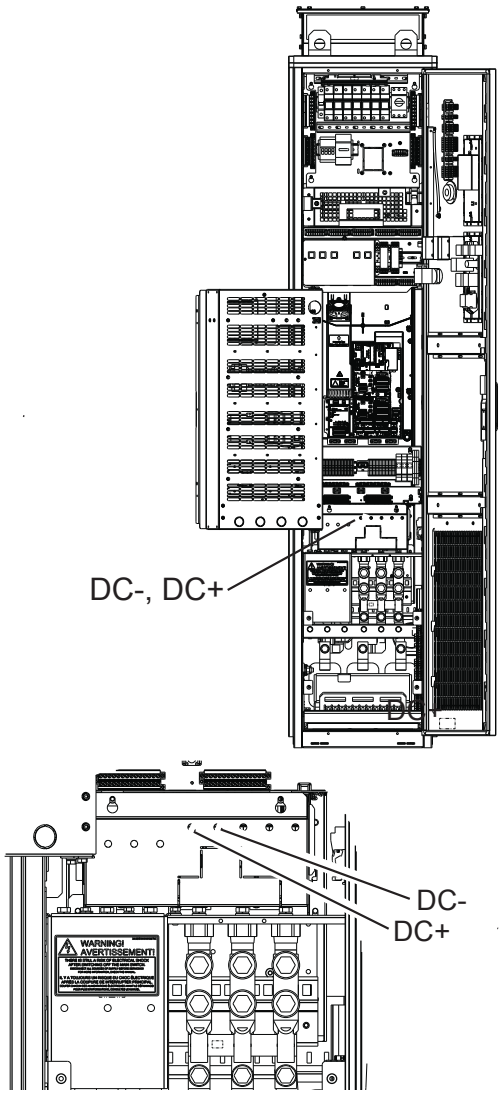
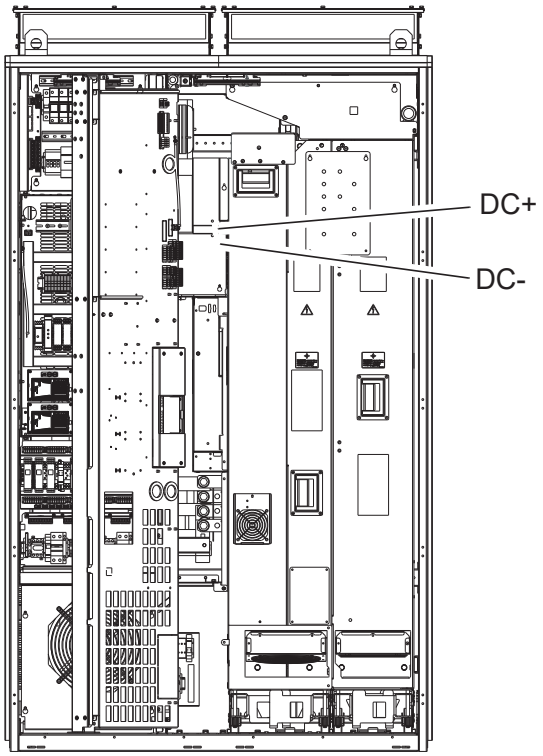
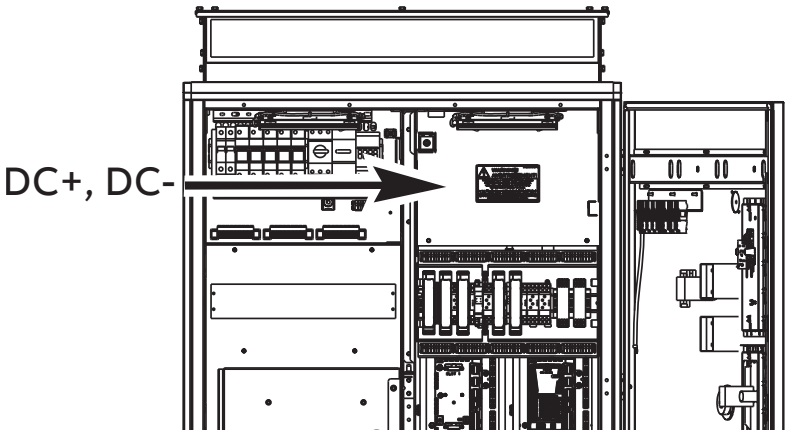


Baugröße R11: sicherstellen, dass die Spannung der AC-Sammelschienen zwischen dem Frequenzumrichtermodul und dem LCL-Filter sowie der Erdungsschiene (PE)

nahe 0 V ist. Die Messöffnungen in der Abdeckung des Standardfrequenzumrichters sind nachfolgend dargestellt.

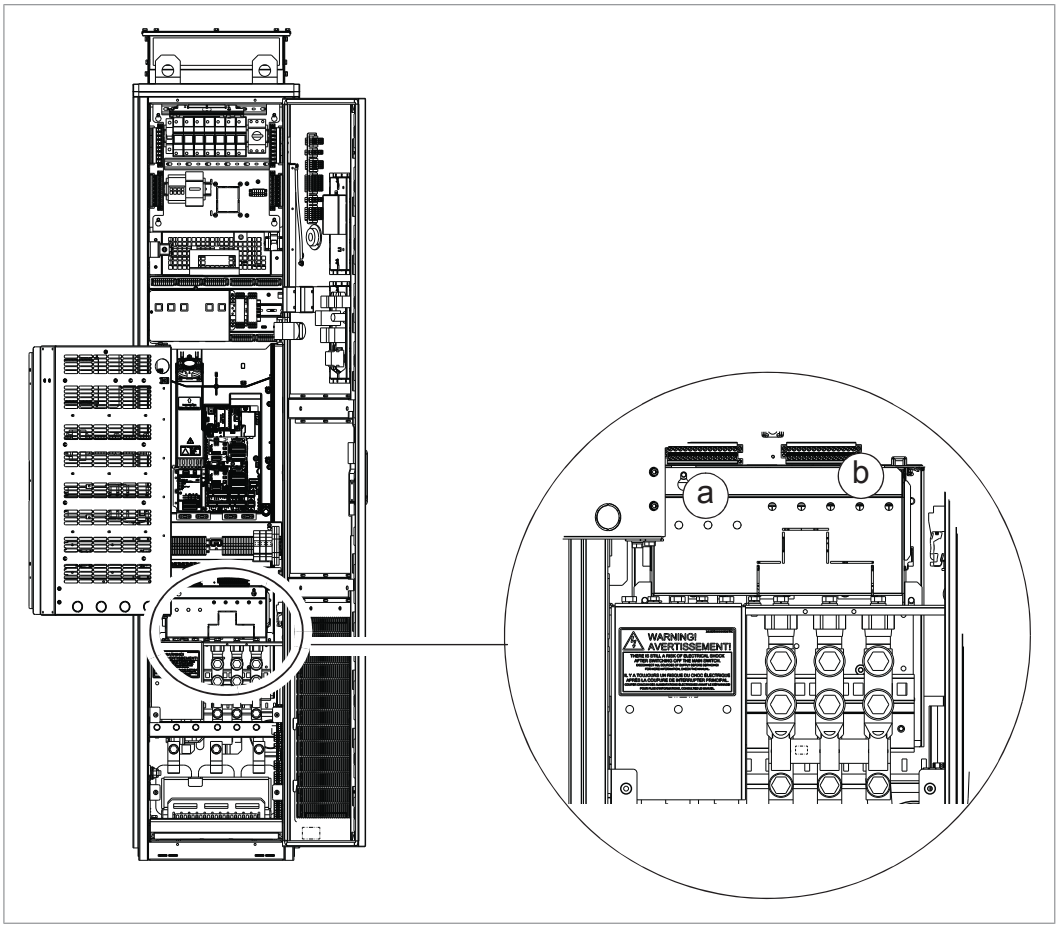


Sicherstellen, dass die Spannung zwischen den DC-Eingangsklemmen (+ und -) und der Erdungsschiene (PE) nahe 0 V ist.

<table>
<tr><th>R8</th><th>R11</th></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">R6i+R6i und R7i+R7i</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td></tr>
</table>

Sicherstellen, dass die Spannung zwischen den Ausgangsspannungsklemmen (T1/U, T2/V, T3/W) und der Erdungsschiene (PE) nahe 0 V ist.

Bei Baugröße R8 können Sie die Spannung am Eingangsklemmen (a) und den Ausgangsklemmen (b) des Frequenzumrichtermoduls durch die Öffnungen in der Abdeckung messen.



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.

- Die Schaltschranktüren geschlossen lassen, wenn Spannung am Frequenzumrichter anliegt. Bei geöffneten Schaltschranktüren besteht die Gefahr eines tödlichen Stromschlags, 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 tragen, halten Sie sich von dem Motor, dem Frequenzumrichter und den Leistungskabeln fern, wenn der Frequenzumrichter in Betrieb ist. Die Einrichtungen erzeugen elektromagnetische Felder, welche die elektronischen medizinischen Geräte stören können. Dies kann zu einer Gesundheitsgefahr führen.
- ABB empfiehlt, den Schaltschrank nicht durch Lichtbogenschweißen zu befestigen. Falls dies trotzdem erforderlich ist, sind die in den Handbüchern der Frequenzumrichter enthaltenen Schweißanweisungen zu befolgen.

Hinweis:

- Wenn der Frequenzumrichter an die Einspeisung angeschlossen ist, liegt an den Motorkabelklemmen und dem DC-Zwischenkreis eine gefährliche Spannung an.
  Der Bremskreis einschließlich Brems-Chopper (Option +D150) und Bremswiderstand (Option +D151) führen ebenfalls eine gefährliche Spannung.
  Nach Trennen des Frequenzumrichters von der Einspeisung führen sie 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 Leiterplatten nicht unnötigerweise. Die Elektronikkarten sind gegen eine elektrostatische Entladung empfindlich.

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 immer den Frequenzumrichter, den Motor und die daran angeschlossenen Geräte. Dies ist für die persönliche Sicherheit erforderlich.
- Stellen Sie sicher, dass die Leitfähigkeit der Schutzleiter (PE) ausreichend ist und andere Anforderungen erfüllt werden. Siehe hierzu die Anweisungen zur elektrischen Planung des Frequenzumrichters. Befolgen Sie die geltenden nationalen und lokalen 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 bedienen.

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

- Die Schaltschranktüren geschlossen lassen, wenn Spannung am Frequenzumrichter anliegt. Bei geöffneten Schaltschranktüren besteht die Gefahr eines tödlichen Stromschlags, eines Lichtbogenüberschlags oder einer energiereichen Lichtbogenentladung.
- Wenn Sie einen Herzschrittmacher oder ein anderes elektronisches medizinisches Gerät tragen, halten Sie sich von dem Motor, dem Frequenzumrichter und den Leistungskabeln fern, wenn der Frequenzumrichter in Betrieb ist. Die Einrichtungen erzeugen elektromagnetische Felder, welche die elektronischen medizinischen Geräte stören können. Dies kann zu einer Gesundheitsgefahr führen.
- Geben Sie vor einer Störungsquittierung einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter. Wenn Sie eine externe Quelle für den Startbefehl verwenden und wenn diese aktiviert ist, startet der Frequenzumrichter unmittelbar nach der Störungsquittierung, sofern der Frequenzumrichter nicht für Impulsstart konfiguriert ist. Siehe hierzu das Firmware-Handbuch.
- Bevor Sie die Funktionen für eine automatische Störungsquittierung oder einen automatischen Neustart des Regelungsprogramms aktivieren, stellen Sie sicher, dass keine gefährlichen Situationen auftreten können. Diese Funktionen bewirken eine automatische Quittierung des Frequenzumrichters und die Fortsetzung des Betriebs nach einer Störung oder einer Unterbrechung der Spannungsversorgung. Wenn diese Funktionen aktiviert werden, muss die Anlage deutlich gekennzeichnet werden, wie in IEC/EN/UL 61800-5-1, Abschnitt 6.5.3 angegeben, zum Beispiel “DIESE MASCHINE STARTET AUTOMATISCH”.

Hinweis:

- Es sind maximal fünf Einschaltvorgänge des Frequenzumrichters innerhalb von zehn Minuten zulässig. Zu häufige Einschaltvorgänge durch Einschalten der Spannungsversorgung können zu Schäden am Ladekreis der DC-Kondensatoren führen. Verwenden Sie zum Starten oder Stoppen des Frequenzumrichters die Bedienpanel-Tasten oder Befehle über die E/A-Anschlüsse der Frequenzumrichter-Schnittstelle oder die Feldbusschnittstelle.
- 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 zusätzlichen Warnhinweise beziehen sich auf Antriebe für Permanentmagnetmotoren. Die anderen Sicherheitsvorschriften in diesem Kapitel gelten ebenfalls.

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

Installation und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

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

Vor Beginn von Installations- und Wartungsarbeiten am Frequenzumrichter:

- Stoppen Sie den Frequenzumrichter.
- Trennen Sie den Motor durch einen Sicherheitsschalter oder auf andere Weise vom Frequenzumrichter.
- Wenn Sie den Motor nicht trennen können, stellen Sie sicher, dass der Motor während der Arbeit nicht drehen kann. Stellen Sie sicher, dass kein anderes System, wie hydraulische Antriebe, in der Lage ist, den Motor direkt oder über eine mechanische Kopplung wie Band-, Klauen-, Seilantriebe usw. zu drehen.
- Führen Sie die Schritte in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) 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 mit Überdrehzahl laufen kann, wenn er durch die Last angetrieben wird. Eine zu hohe Drehzahl des Motors führt zu einer Überspannung, die die Zwischenkreis-Kondensatoren des Frequenzumrichters beschädigen kann.

Sicherheit während des Betriebs

WARNUNG!
Stellen Sie sicher, dass der Motor nicht mit Überdrehzahl laufen kann, wenn er durch die Last angetrieben wird. Eine zu hohe Drehzahl des Motors führt zu einer Überspannung, die die Zwischenkreis-Kondensatoren des Frequenzumrichters beschädigen kann.

2

Einführung in das Handbuch

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird das Handbuch beschrieben. Es enthält einen Ablaufplan mit den Schritten Prüfung des Lieferumfangs, Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. In dem Ablaufplan wird auf Kapitel und Abschnitte in diesem und in anderen Handbüchern verwiesen.

Angesprochener Leserkreis

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

Lesen Sie dieses Handbuch durch, bevor Sie am Frequenzumrichter arbeiten. Es wird vorausgesetzt, dass Sie über Kenntnisse der Elektrotechnik, der Verkabelung, der elektrischen Komponenten und der Verwendung der Symbole in Schaltplänen 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
Planen Sie die elektrische Installation und beschaffen Sie das erforderliche Zubehör (Kabel, Sicherungen usw.). Prüfen Sie Nenndaten, erforderliche Kühlluftmenge, Netzanschluss, Kompatibilität des Motors, Motoranschluss und weitere technische Daten.	Anleitung zur Planung der elektrischen Installation (Seite 99) Technische Daten (Seite 263)
⬇	
Prüfen Sie den Aufstellungsort.	Umgebungsbedingungen (Seite 302)
⬇	
Packen Sie den Frequenzumrichter aus und überprüfen Sie ihn (es dürfen nur einwandfreie Geräte in Betrieb genommen werden). Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen optionalen Module und Geräte vollständig und in einwandfreiem Zustand sind. Montieren Sie den Frequenzumrichter.	Mechanische Installation (Seite 77) Wenn der Frequenzumrichter mehr als ein Jahr außer Betrieb war, müssen die Kondensatoren des DC-Zwischenkreises neu formiert werden. Siehe Kondensatoren (Seite 245)
⬇	
Verlegen Sie die Kabel.	Verlegung der Kabel (Seite 114)
⬇	
Prüfen Sie die Isolation der Netzanschlusskabel, des Motors und des Motorkabels.	Messung der Isolation (Seite 127)
⬇	
Soll der Frequenzumrichter an ein IT- (ungeerdetes) Netz angeschlossen werden, prüfen Sie, dass er nicht mit einem EMV-Filter (Option +E202) ausgestattet ist.	Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems (Seite 128)
⬇	
Schließen Sie die Leistungskabel an. Schließen Sie die Steuerkabel an.	Elektrische Installation (Seite 127)
⬇	
Prüfen Sie die Installation.	Installations-Checkliste (Seite 177)
⬇	
Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.	Inbetriebnahme (Seite 179)
⬇	
Betrieb des Frequenzumrichters: Start, Stopp, Drehzahlregelung usw.	Kurzanleitung für die Inbetriebnahme, Firmware-Handbuch

Begriffe und Abkürzungen

Begriff	Beschreibung
ACS-AP-I	Komfort-Bedienpanel Industrial ohne Bluetooth
ACS-AP-W	Komfort-Bedienpanel Industrial mit Bluetooth-Schnittstelle
Brems-Chopper	Leitet bei Bedarf die überschüssige Energie vom DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters zum Bremswiderstand. Der Chopper arbeitet, wenn die DC-Zwischenkreisspannung einen bestimmten Maximalwert überschreitet. Der Spannungsanstieg wird normalerweise durch das Abbremsen eines Motors mit hohem Massenträgheitsmoment verursacht.

Begriff	Beschreibung
Bremswiderstand	Der Bremswiderstand nimmt die überschüssige Energie auf, die über den Brems-Chopper zugeführt wird und wandelt sie in Wärme um.
DC-Zwischenkreis	DC-Zwischenkreis zwischen dem netzseitigen und dem motorseitigen Wechselrichter.
EMI	Elektromagnetische Störung
EMT	Metallkabelrohr, Typ Kabelschutzrohr
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
FDNA-01	Optionales DeviceNet™-Adaptermodul
FECA-01	Optionales EtherCAT®-Adaptermodul
FEN-01	Optionales TTL-Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul
FEN-11	Optionales Absolutwertgeber-Schnittstellenmodul
FEN-21	Optionales Resolver-Schnittstellenmodul
FEN-31	Optionales HTL-Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul
FENA-11	Optionales Ethernet-Adaptermodul für EtherNet/IP™, Modbus TCP®- und PROFINET® IO-Protokolle
FENA-21	Optionales Ethernet-Adaptermodul für Protokolle des Typs EtherNet/IP™, Modbus TCP und PROFINET IO, 2 Anschlussbuchsen
FEPL-01	Optionales Ethernet POWERLINK-Adaptermodul
FIO-01	Optionales Digital-E/A-Erweiterungsmodul
FIO-11	Optionales Analog-E/A-Erweiterungsmodul
FPBA-01	Optionales PROFIBUS DP®-Adaptermodul
Frequenzumrichter	Frequenzumrichter für die Regelung von Drehstrommotoren
FSCS-21	Optionales Modul für Sicherheitsfunktionen
FSO-21	Sicherheitsfunktionsmodul, das das Modul FSE-31 und die Verwendung von Sicherheits-Inkrementalgebern unterstützt
FSO-12	Sicherheitsfunktionsmodul, für die Verwendung von Sicherheitsfunktionen ohne Drehgeber-Rückführung
FSPS-21	Optionales Modul für Sicherheitsfunktionen
IGBT	Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode
Modul, Baugröße	Physische Größe des Frequenzumrichter- oder Leistungsmoduls
Motorseitiger Wechselrichter	Umwandlung des Stroms aus dem DC-Zwischenkreis in AC-Strom für den Motor
Netzseitiger Wechselrichter	Er wandelt Wechselspannung in Gleichspannung für den DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters um
Regelungseinheit	Gehäuse mit der Regelungskarte und den dazugehörenden Anschlusskarten. Die Bezeichnung wird auch als Synonym für die Regelungskarte verwendet.
RFI	Radio-Frequency Interference (EMV-Störungen)
STO	Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) (IEC/EN 61800-5-2).
ZCU	Regelungseinheit-Typ.
ZMU	Typ der Memory Unit, die an die Regelungseinheit angeschlossen wird.

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.

	ACS880-37 (45…400 kW, 60…450 hp) Handbücher

3

Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

Inhalt dieses Kapitels

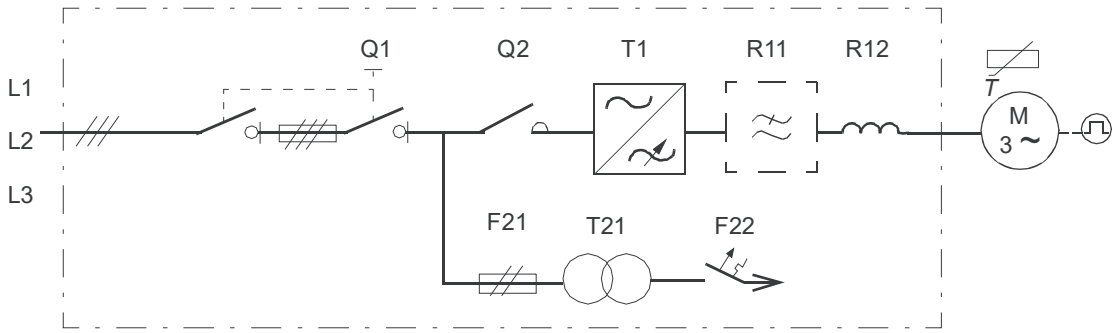
Dieses Kapitel enthält die Beschreibung des Funktionsprinzips und des Aufbaus des Frequenzumrichters.

Funktionsprinzip

Der ACS880-37 ist ein Low-Harmonic, mit Luftkühlung zur Regelung von Asynchronmotoren, Permanentmagnet-Synchronmotoren, Asynchron-Servomotoren und ABB-Synchronreluktanzmotoren (SynRM-Motoren).

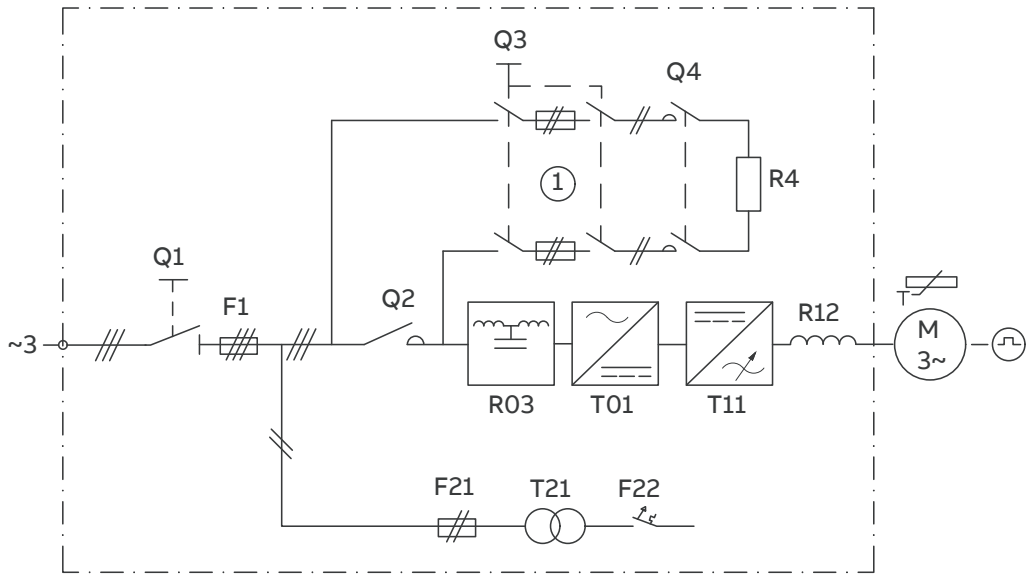
Übersichtsschaltbild des Frequenzumrichters

Stromlaufplan der Baugröße R8



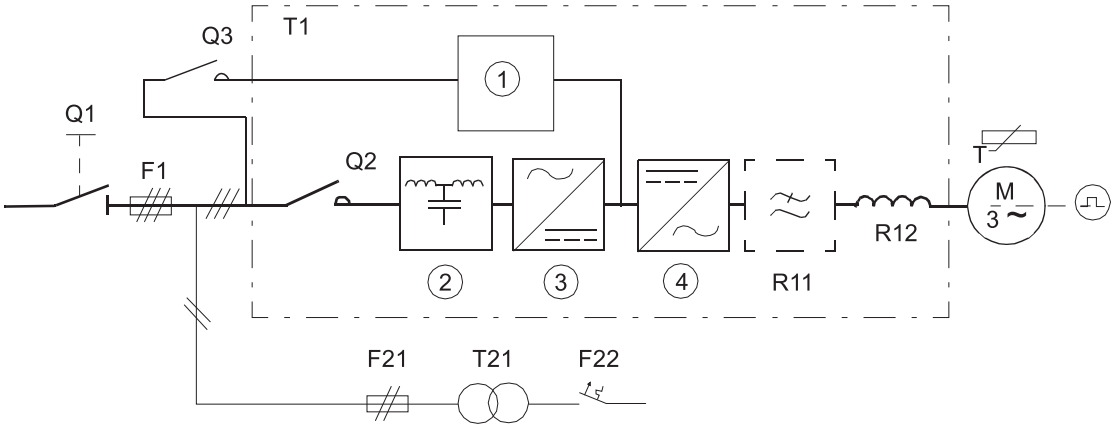
F21	Sicherungen der Hilfsspannungsversorgung
F22	Hilfsspannungs-Schutzschalter
Q1	Sicherungslasttrennschalter
Q2	Netzschütze mit den Optionen +Q951, +Q952, +Q978
R11	Gleichtaktfilter (Option +E208)
R12	d*U*/d*t*-Filter (Option +E205) oder Sinusfilter (Option +E206)
T21	Hilfsspannungstransformator für die Einspeisung einer 24 V und 230/115 V Steuerspannung z. B. für Schaltschranklüfter, Steuergeräte und das E/A-Erweiterungsadaptermodul.
T1	Frequenzumrichtermodul
	HTL-Drehgeber für das optionale FEN-31 HTL-Drehgeber-Schnittstellenmodul (Option +L502)
T	PTC-Sensoren für optionale(s) Thermistorrelais (Optionen +L505, +2L505) oder Pt100-Sensoren für optionale Pt100-Relais (Option +xL506)

Übersichtsschaltbild für R6i+R6i und R7i+R7i



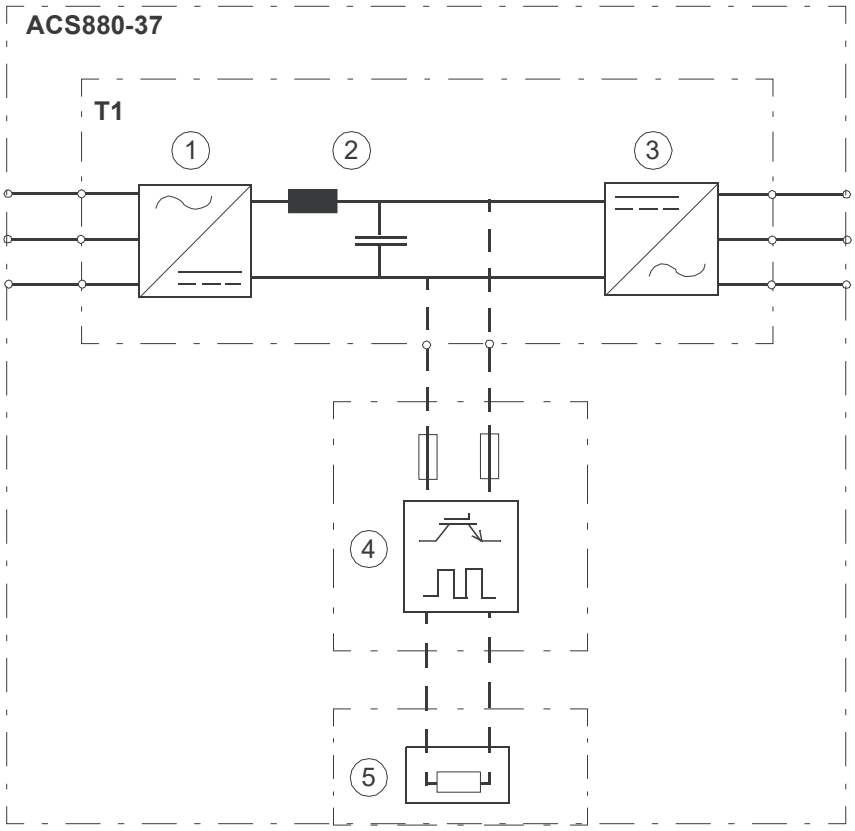
Q1	Netztrennschalter (Trennschalter und separate Sicherungen)
F1	AC-Sicherungen
F21	Sicherungen der Hilfsspannungsversorgung
F22	Hilfsspannungs-Schutzschalter
Q2	Netzschütz
Q4	Ladeschütz
R03	LCL-Filter
R4	Ladewiderstand
R12	d*U*/d*t*-Filter (Option +E205) oder Sinusfilter (Option +E206)
T01	Einspeisemodul
T11	Wechselrichtermodul.
1	Ladeschalter [Q3] und Sicherungen [F3]
	Drehgeber für optionales FEN-31 HTL-Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul (Option + L502)
	PTC-Sensoren für optionale(s) Thermistorrelais (Optionen +L505, +2L505) oder Pt100-Sensoren für optionale Pt100-Relais (Option +xL506)

Stromlaufplan der Baugröße R11



Q1	Netztrennschalter (Trennschalter und separate Sicherungen)
F1	AC-Sicherungen
F21	Sicherungen der Hilfsspannungsversorgung
F22	Hilfsspannungs-Schutzschalter
Q2	Netzschütz im Frequenzumrichtermodul. Q2 wird von der Regelungseinheit des netzseitigen Umrichters geregelt. Wenn der Frequenzumrichter den Befehl Start (Betrieb) erhält, wird Q2 geschlossen und der netzseitige Umrichter beginnt mit der Modulation.
Q3	Ladekreis-Schütz (mit den Optionen +Q951, +Q952, +Q978) oder Stecker X1 (standardmäßig)
R11	Gleichtaktfilter (Option +E208, Standard bei 690 V Baugröße R11)
R12	d*U*/d*t*-Filter (Option +E205) oder Sinusfilter (Option +E206)
T1	Frequenzumrichtermodul. Enthält Frequenzumrichtermodul (netzseitiger Umrichter + motorseitiger Umrichter), LCL-Filter und Netzschütz.
T21	Hilfsspannungstransformator für die Einspeisung einer 24 V und 230/115 V Steuerspannung z. B. für Schaltschranklüfter, Steuergeräte und das E/A-Erweiterungsadaptermodul.
1	Ladeschaltung
2	LCL-Filter
3	Netzseitiger Wechselrichter
4	Motorseitiger Wechselrichter
	Drehgeber für optionales FEN-31 HTL-Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul (Option + L502)
	PTC-Sensoren für optionale(s) Thermistorrelais (Optionen +L505, +2L505) oder Pt100-Sensoren für optionale Pt100-Relais (Option +xL506)

Blockschaltbild des Frequenzumrichters mit Bremsoptionen (+D150 und +D151)

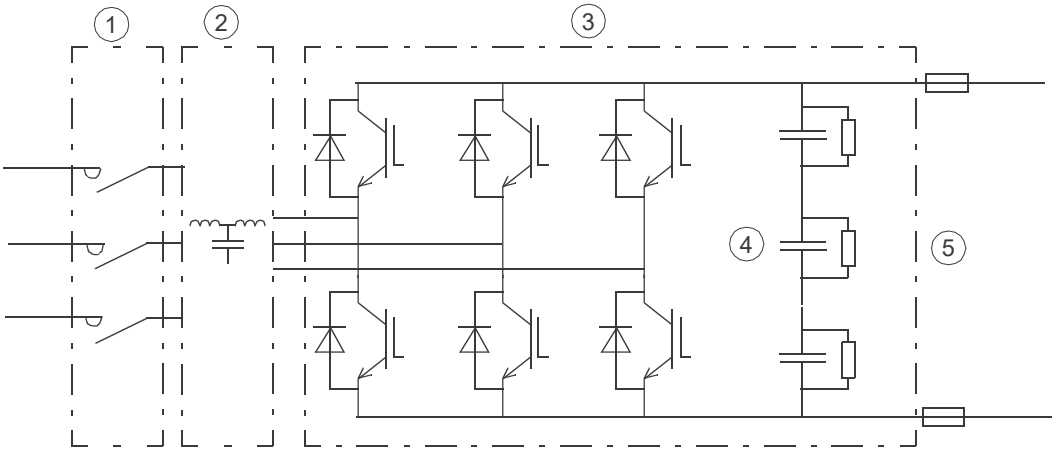


T1	Frequenzumrichtermodul
1	Netzseitiger Wechselrichter
2	DC-Zwischenkreis zwischen dem netzseitigen und dem motorseitigen Wechselrichter.
3	Motorseitiger Wechselrichter
4	Der Brems-Chopper (Option +D150) ist in einen eigenen Schrank eingebaut.
5	Der Bremswiderstand (Option + D151) ist in einen eigenen Schrank eingebaut.

Netzseitiger Wechselrichter

Der netzseitige Wechselrichter richtet den Drehstrom in Gleichstrom für den DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters um.

In der folgenden Abbildung ist der vereinfachte Hauptstromkreis des netzseitigen Wechselrichters dargestellt.



1	Hauptschütz
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 antreibt. Er kann auch die von einem drehenden Motor beim Bremsen erzeugte Energie in den DC-Zwischenkreis zurückzuspeisen. Eine ZCU Regelungseinheit regelt den motorseitigen Wechselrichter. In diesem Handbuch bezieht sich der Ausdruck Frequenzumrichter-Regelungseinheit auf die Regelungseinheit des motorseitigen Wechselrichters.

DC-Spannungserhöhungsfunktion

Die rückspeisefähigen Frequenzumrichter sowie die Ultra Low Harmonic Drives können die DC-Zwischenkreisspannung erhöhen. Das heißt, sie können 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]).

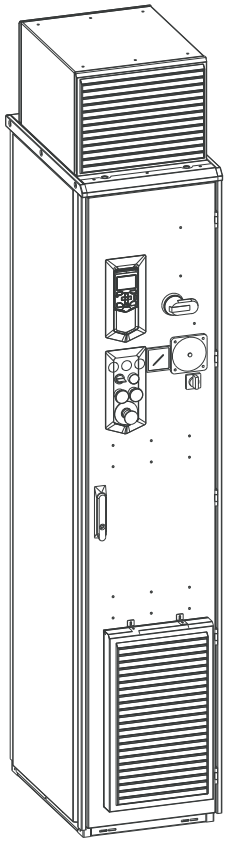
Schaltschrankaufbau

Die Aufbauzeichnungen sind Beispiele für die Schaltschränke. Die Einbauten im Schrank hängen von den bestellten Optionen ab. Beispiel:

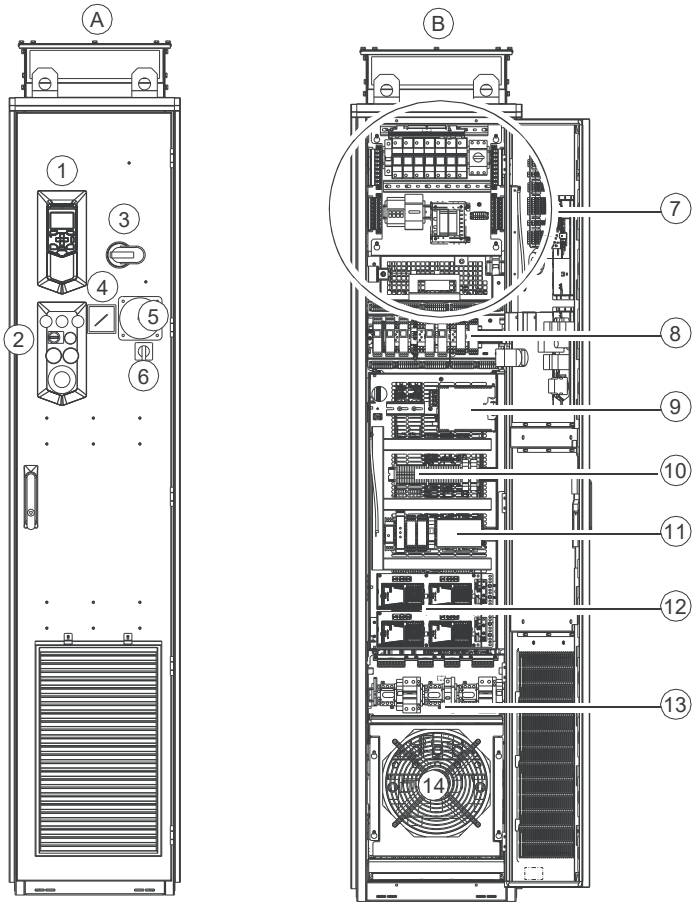
- Bei den R8 und R11 Schränken mit geringerer Leistung mit nur wenigen Optionen wird der "Türlüfter" durch eine Haube ersetzt (Basisschrank ohne 24 V Hilfsspannungsversorgung, Option +E205 d*U*/d*t*-Filter und Option +E208 Gleichtaktfilter).
- Bei R8 Schränken können der Schwenkrahmen und die Montageplatte über dem "Türlüfter" durch Abdeckungen ersetzt werden.
- Bei R11 Schränken können der Schwenkrahmen und die beiden Montageplatten über dem "Türlüfter" durch Abdeckungen ersetzt werden.

Schaltschrankaufbau R8

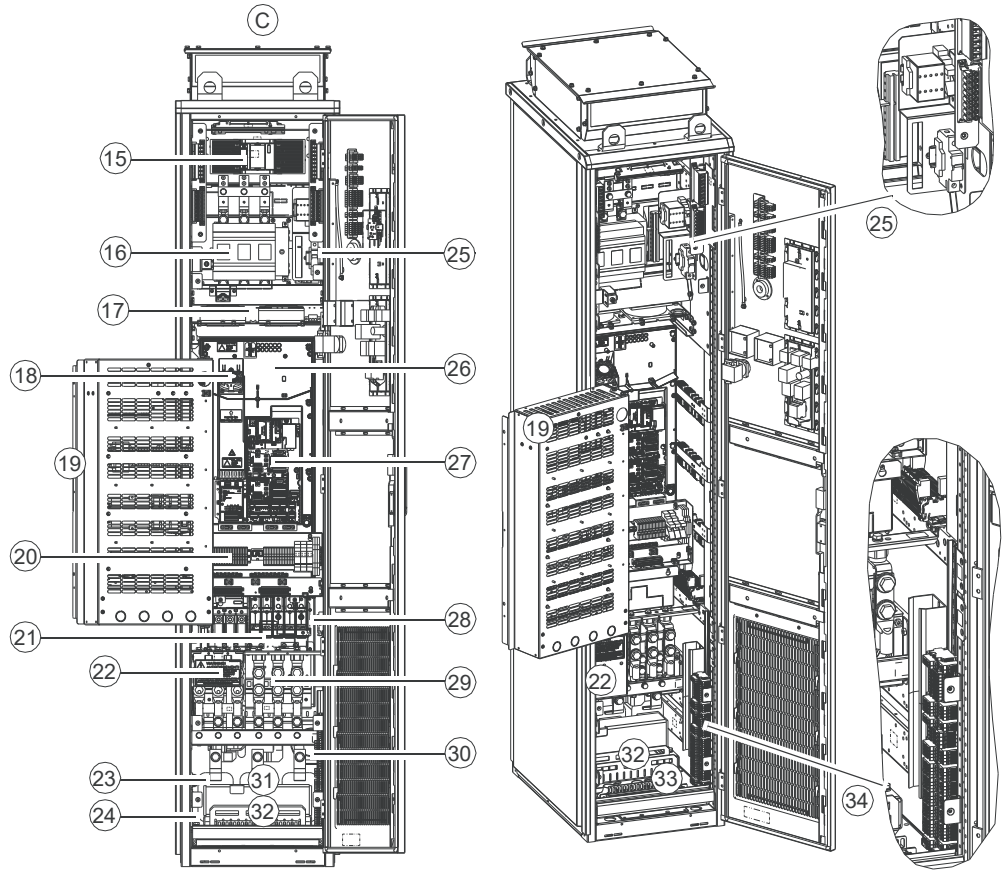
IP22 (UL-Typ 1)
IP42 (UL-Typ 1 gefiltert) Option +B054



IP54 (UL-Typ 12) Option +B055



A	Frequenzumrichtermodul-Schrank, Tür geschlossen
B	Frequenzumrichtermodul-Schrank, Tür geöffnet
1	Bedienpanel des Frequenzumrichters
2	Bedientasten Leuchtmelder auf der Tür
3	Hauptschaltergriff
4	Anzeigegeräte z. B. Spannungs- und Strommesser
5	Spannungsmesser UL-Typ
6	Schalter Spannungsmesser
7	Netzsicherungen für Steuergeräte, IP54 Lüfter mit Option +B055, Transformator mit Option +B055, Spannungsmesser (Option +G334), Starter für den Motorhilfslüfter (Option +M600)
8	Thermistor und PT100-Relais (Optionen +L505 und +L506)
9	Puffermodul und Einspeiseeinheit
10	Klemmenblöcke X18 und X19
11	Erdschlussüberwachung und Komponente der Sicherheitsschaltung
12	Optionale Erweiterungsadapter und -module
13	Komponenten und Anschlussklemmen für die Optionen +G300, +G301, +G307, +G313
14	„Türlüfter“

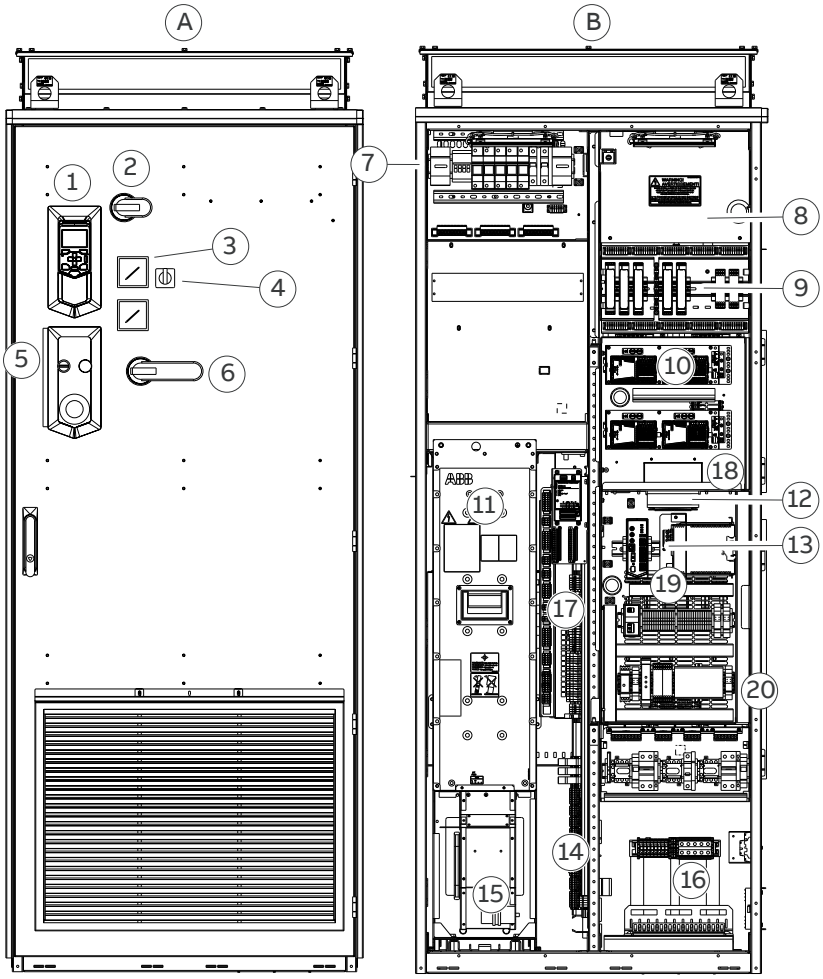


C	Schwenkrahmen offen
15	Netzschütz
16	Sicherungslasttrennschalter (Q1)
17	Interne Schaltschranklüfter
18	Zusatzlüfter
19	Schwenkrahmen
20	Klemmenblock (X504, Option +L504) für den Anschluss externer Steuerkabel an die Regelungseinheit
21	Modullüfter
22	EingangskabelkKlemmen hinter der Abdeckung (Kabeleingang unten)
23	PE-Schiene
24	Schrankheizung (Option +G300)
25	Hilfsspannungstransformator (T21) und Verteilkomponenten
26	Frequenzumrichtermodul
27	Regelungseinheit
28	Klemmenblock X8X9
29	Motorkabel-Anschlussklemmen (Eingang unten)
30	Gleichtaktfilter (Option +E208)
31	d*U*/d*t*-Filter (Option +E205)
32	Leistungskabeleingang
33	Steuerkabeleingang

34	Klemmenblock X250

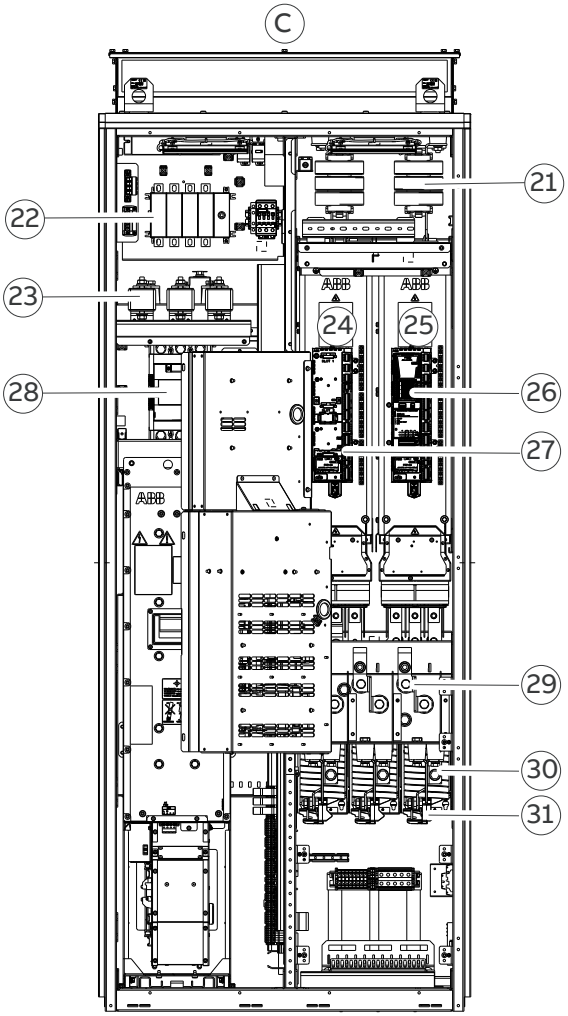
Schrankaufbau bei R6i+R6i und R7i+R7i

IP22 (UL-Typ 1) IP42 (UL-Typ 1 gefiltert) Option +B054	IP54 (UL-Typ 12) Option +B055



A	Frequenzumrichtermodul-Schrank, Tür geschlossen
B	Frequenzumrichtermodul-Schrank, Tür geöffnet
1	Bedienpanel des Frequenzumrichters
2	Ladeschalter (Q3)
3	Anzeigegeräte z. B. Spannungs- und Strommesser
4	Schalter Spannungsmesser
5	Bedientasten Leuchtmelder auf der Tür
6	Netzlasttrennschalter (Q1)
7	Netzsicherungen für Steuergeräte, IP54 Lüfter mit Option +B055, Voltmeter (Option +G334), Starter für den Motorhilfslüfter (Option +M600)
8	Luftschottbleche
9	Thermistor und PT100-Relais (Optionen +L505 und +L506)
10	Schwenkrahmen. Die Einspeise- und Wechselrichtermodule sowie die Regelungseinheiten befinden sich hinter dem Schwenkrahmen.
11	BLCL-Filtermodul
12	Schaltschrank-Lüfter
13	EGW-02 Connectivity Edge Gateway
14	Klemmenblock (X504, Option +L504) für den Anschluss externer Steuerkabel an die Regelungseinheit
15	BLCL-Filtermodullüfter
16	T21-Transformator

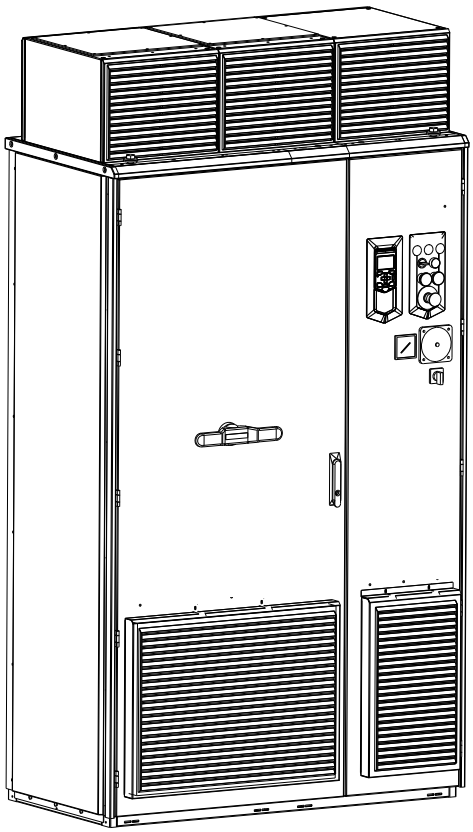
17	Klemmenblock X250
18	Puffermodul und Einspeiseeinheit
19	Klemmenblöcke X18 und X19
20	Komponenten und Anschlussklemmen für die Optionen +G300, +G301, +G307, +G313



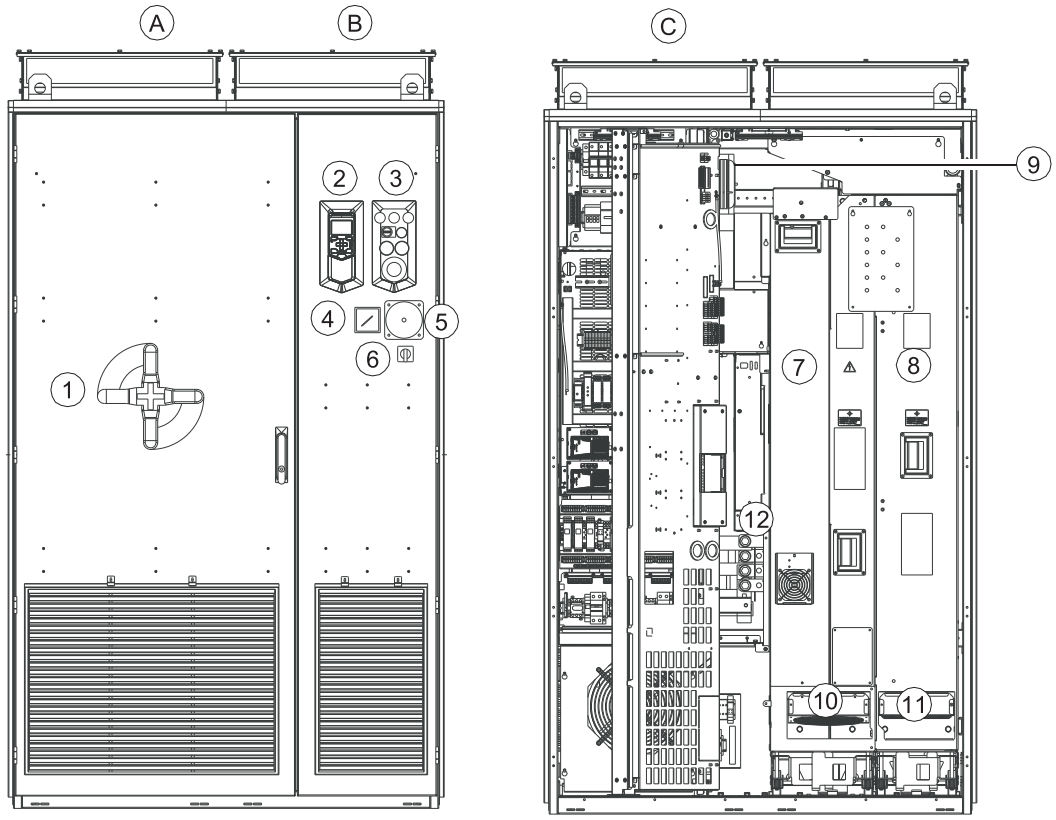
C	Schwenkrahmen offen
21	Gleichtaktfilter (standardmäßig enthalten)
22	Ladeschalter und Sicherungen (hinter der Sicherungsplatte)
23	AC-Netzsicherungen
24	Netzseitige Wechselrichtereinheit
25	Motorseitiger Wechselrichter
26	Regelungseinheit des motorseitigen Wechselrichters
27	Netzseitige Regelungseinheit
28	Netzschütz
29	Eingangskabel-Anschlussklemmen
30	Motorkabel-Anschlussklemmen
31	d*U*/d*t*-Filter (Option +E205)

Schaltschrankaufbau R11

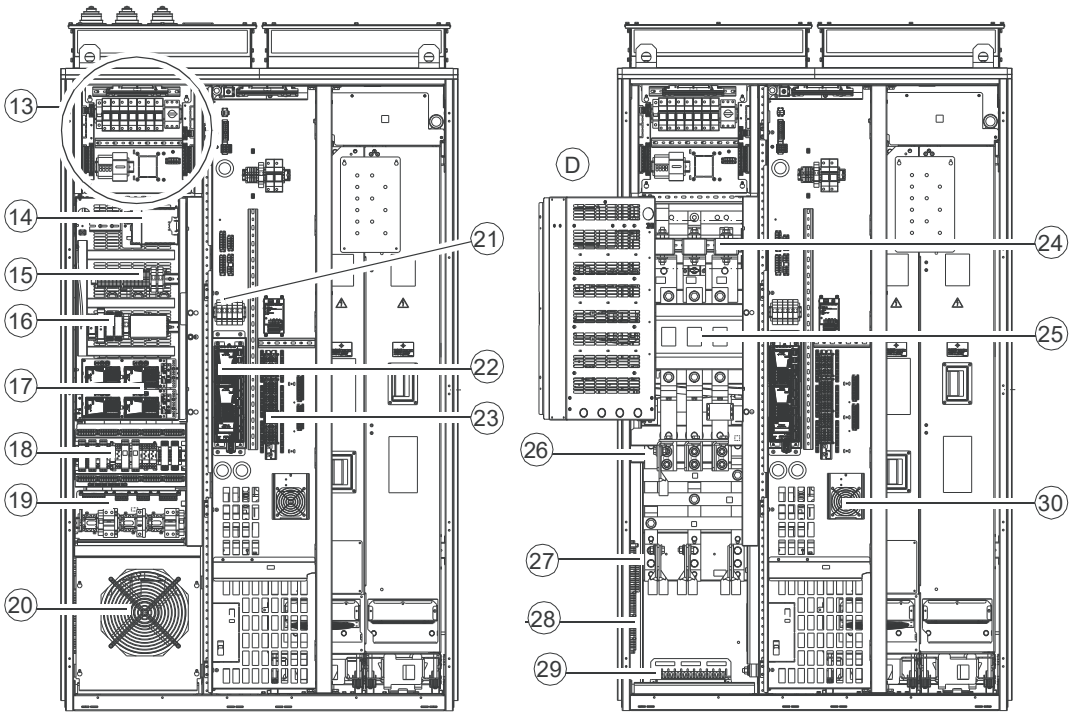
IP22 (UL-Typ 1)
IP42 (UL-Typ 1 gefiltert) Option +B054



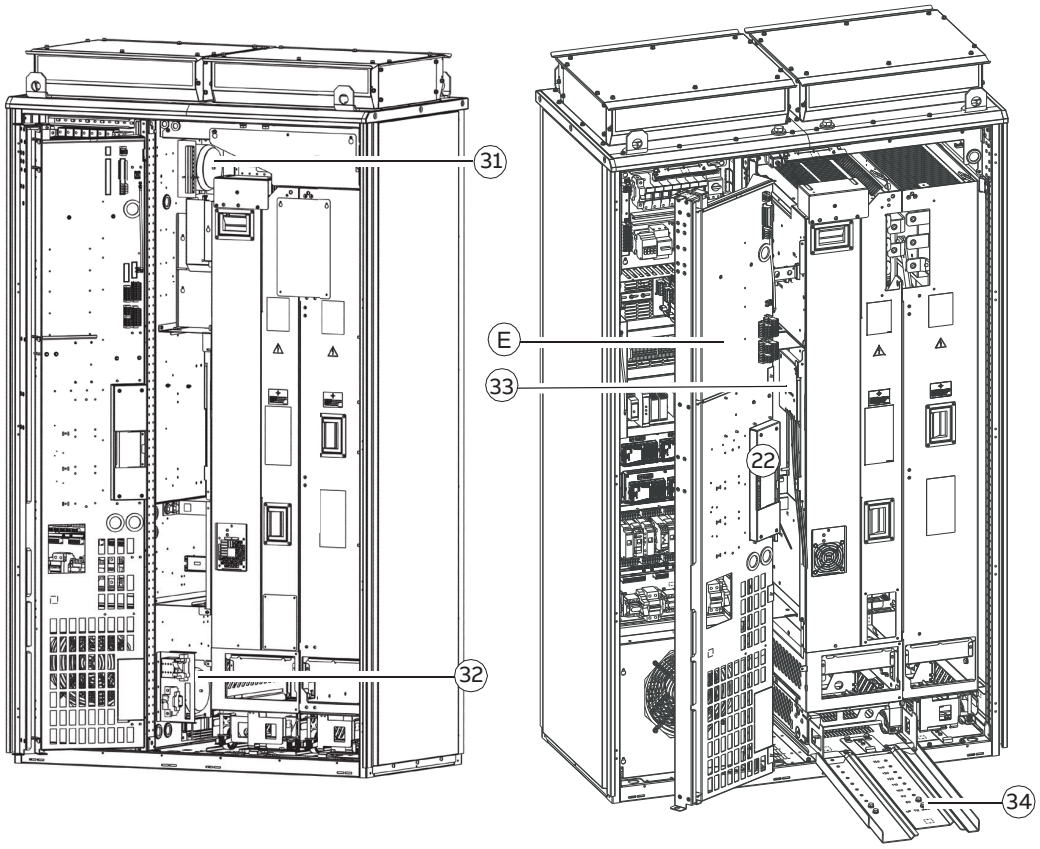
IP54 (UL-Typ 12) Option +B055



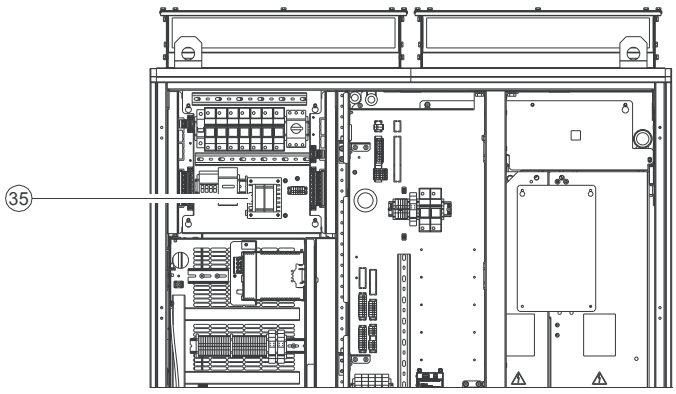
A	Schaltschrank mit Leistungsschalter und Leistungskabeln
B	Schrank mit Frequenzumrichtermodul
C	Auf der Frequenzumrichtermodulseite geöffneter Schwenkrahmen
1	Betätigungsgriff des Netzlasttrennschalters (Q1)
2	Bedienpanel des Frequenzumrichters
3	Bedientasten Leuchtmelder auf der Tür
4	Anzeigegeräte z. B. Spannungs- und Strommesser
5	Spannungsmesser UL-Typ
6	Schalter Spannungsmesser
7	Frequenzumrichtermodul
8	LCL-Filtermodul
9	Ladeschütz (Q3)
10	Hauptlüfter des Frequenzumrichtermoduls (1… 2 Stück)
11	Lüfter des LCL-Filtermoduls
12	Lüfter für Leiterplatte



T	Schwenkrahmen
13	Netzsicherungen für Steuergeräte, IP54 Lüfter mit Option +B055, Transformator mit Option +B055, Spannungsmesser (Option +G334), Starter für den Motorhilfslüfter (Option +M600)
14	Puffermodul und Einspeiseeinheit
15	Klemmenblöcke X18 und X19
16	Erdschlussüberwachung und Komponente der Sicherheitsschaltung
17	Optionale Erweiterungsadapter und -module
18	Thermistor und PT100-Relais (Optionen +L505 und +L506)
19	Komponenten und Anschlussklemmen für die Optionen +G300, +G301, +G307, +G313
20	„Türlüfter“
21	Relais der Leuchtmelder auf der Tür
22	Regelungseinheit des Antriebs
23	Klemmenblock (X504, Option +L504) für den Anschluss externer Steuerkabel an die Regelungseinheit
24	AC-Netzsicherungen
25	Netzlasttrennschalter (Q1)
26	EingangskabelkKlemmen hinter der Abdeckung (Kabeleingang unten)
27	Motorkabel-Anschlussklemmen (Eingang unten)
28	Klemmenblock X250
29	Eingangskabel und Motorkabel (Kabeleinführung und -abgang unten)
30	Zusatzlüfter des Frequenzumrichtermoduls

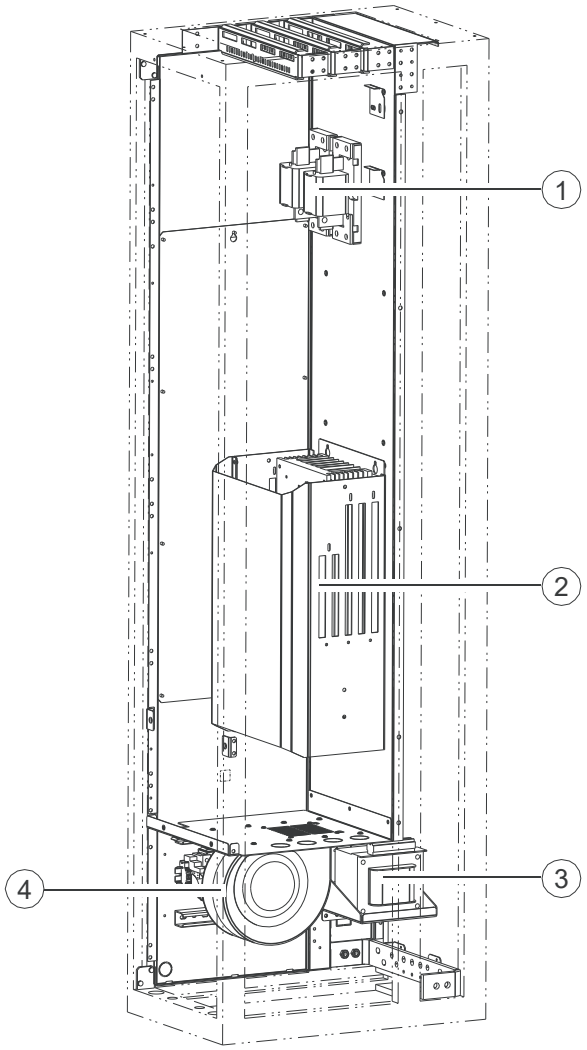


E	Schwenkrahmen
31	Hilfsspannungstransformator (T102) mit Option +B055 und Verteilkomponenten
32	Hilfsspannungstransformator (T21) und Verteilkomponenten
33	Netzseitige Regelungseinheit
34	Auszugsrampe



35	Hilfsspannungstransformator (T101) mit Option +B055 und +C128 und Verteilkomponenten

Schrank mit Brems-Chopper (Option +D150)

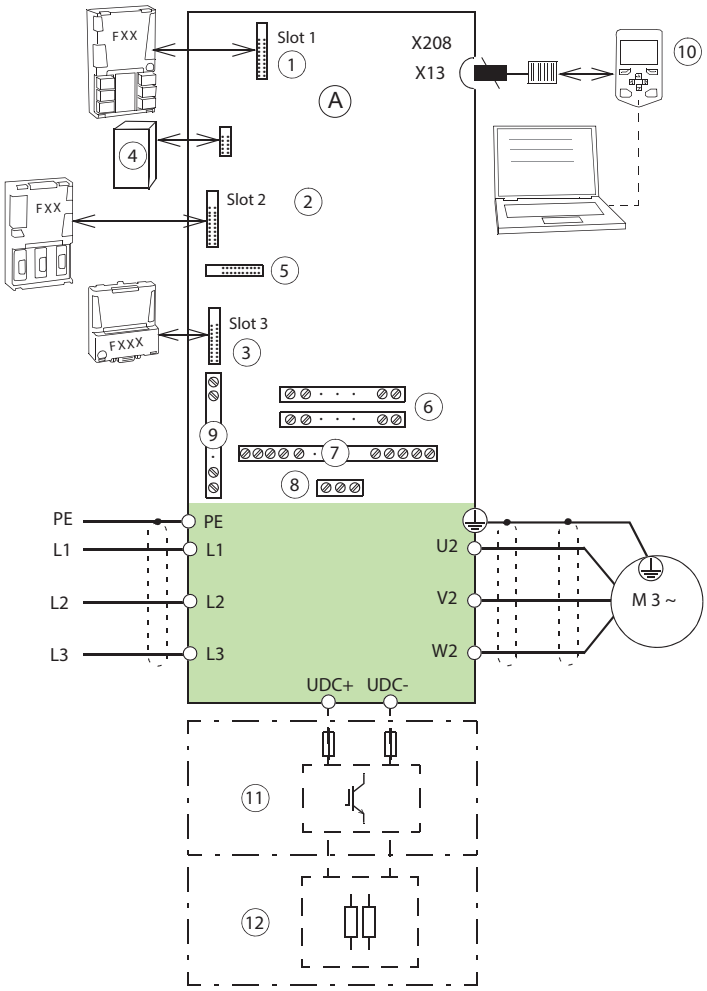


1	Sicherungen (F121.1…121.2)
2	Brems-Chopper-Modul (T121.1)
3	Hilfsspannungstransformator (T121.11)
4	Lüfter (G121.1)

Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse

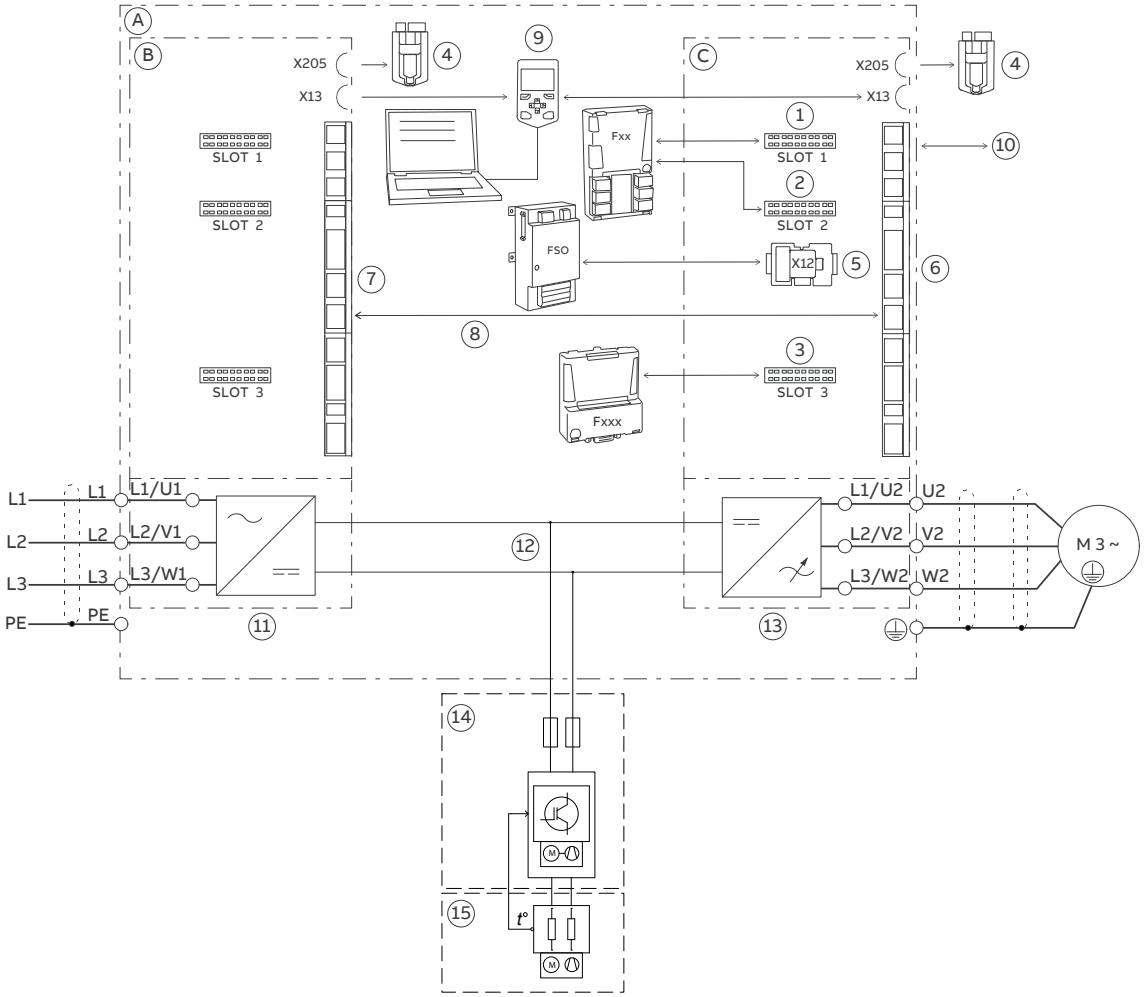
Nachfolgend sind die Leistungsanschlüsse und Steuerschnittstellen des Frequenzumrichters dargestellt.

Übersicht über die Anschlüsse bei Baugröße R8



A	Frequenzumrichter-Regelungseinheit (ZCU-12). Die QCON-21 Regelungskarte regelt den netzseitigen Wechselrichter.
1	Analog- und Digital-E/A-Erweiterungsmodule, Drehgeber-Schnittstellenmodule sowie Feldbus-Kommunikationsmodule können in die Steckplätze 1, 2 und 3 gesteckt werden. Siehe Typenschlüssel (Seite 72).
2	
3	
4	Memory Unit
5	Stecker für Sicherheitsfunktionsmodul
6	Siehe Kapitel Regelungseinheit (Seite 165).
7	Zusätzlicher Klemmenblock X504 für den Anschluss von Steuerkabeln an der Regelungseinheit (Option +L504)
8	Anschlussklemmen für die Optionen +G300, +G307, +G313
9	Anschlussklemmen für Optionen
10	Siehe Bedienpanel (Seite 60).
11	Brems-Chopper (Option +D150)
12	Bremswiderstände (Option +D151)

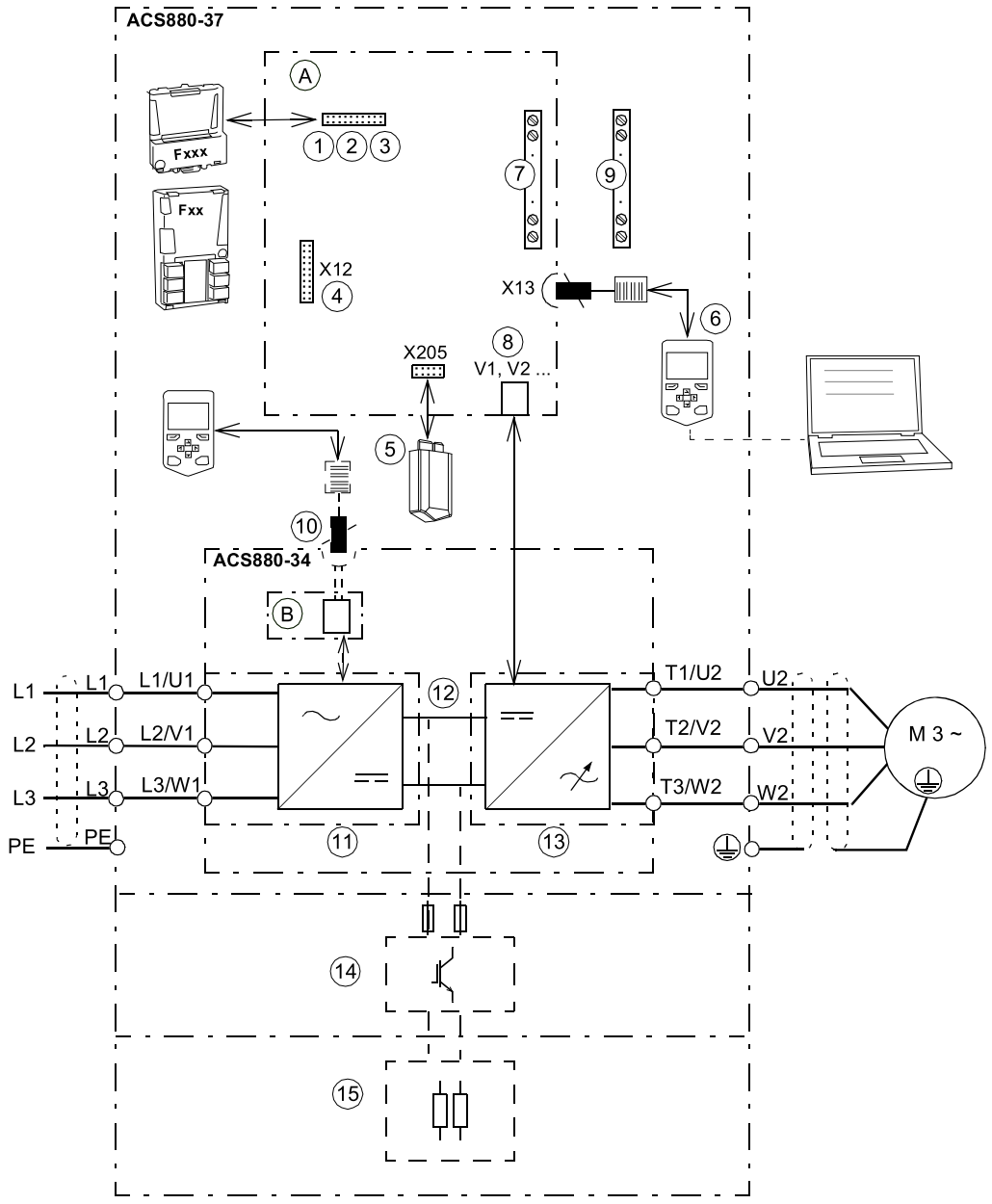
Übersicht über die Anschlüsse bei den Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i



A	Frequenzumrichter
B	Regelungseinheit des netzseitigen Wechselrichters (A51) ZCU-14
C	Regelungseinheit des motorseitigen Wechselrichters (A41) ZCU-14
1	Optionale Module können wie folgt in die Steckplätze 1, 2 und 3 eingesetzt werden:
2	**Modultyp** — **Steckplätze**
3	Analog- und Digital-E/A-Erweiterungsmodule — 1, 2, 3 Drehgeber-Schnittstellenmodule — 1, 2, 3 Feldbus-Adaptermodule — 1, 2, 3 FSO-xx Sicherheitsfunktionsmodul — 2 (X12) **Hinweis:** Beim Einbau in Steckplatz 3 einer ZCU-14 Regelungseinheit ragt das Modul über den Rand hinaus. ABB empfiehlt, wenn immer möglich, die Verwendung von Steckplatz 1 oder 2.
4	Memory Unit
5	Anschluss für Sicherheitsfunktionsmodul FSO-xx (X12). Das Modul belegt Steckplatz 2, falls verwendet.
6	Klemmenblöcke auf der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Siehe Kapitel Regelungseinheit (Seite 165). Diese Klemmen sind optional an Klemmenblock X504 im Frequenzumrichterschrank angeschlossen.
7	Steuerungsschaltkreis der Einspeiseeinheit einschließlich Türschaltern, Steuerung des Ladekreises, Steuerung des Netzschützes usw.

8	Einspeiseeinheit für die D2D-Verbindung der Wechselrichtereinheit (Umrichter-Umrichter-Verbindung)
9	Bedienpanel und PC-Anschluss. Siehe Abschnitt Bedienpanel (Seite 60).
10	Klemmenblöcke für kundenspezifische Anschlüsse, die im Frequenzumrichter-Schaltschrank installiert sind. Einzelheiten zur Verdrahtung siehe Kapitel Elektrische Installation (Seite 127).
11	Einspeiseeinheit (bestehend aus einem Einspeisemodul).
12	DC-Zwischenkreis.
13	Wechselrichtereinheit (bestehend aus einem Wechselrichtermodul).
14	Brems-Chopper (Option +D150)
15	Bremswiderstände (Option +D151)

Übersicht über die Anschlüsse bei Baugröße R11



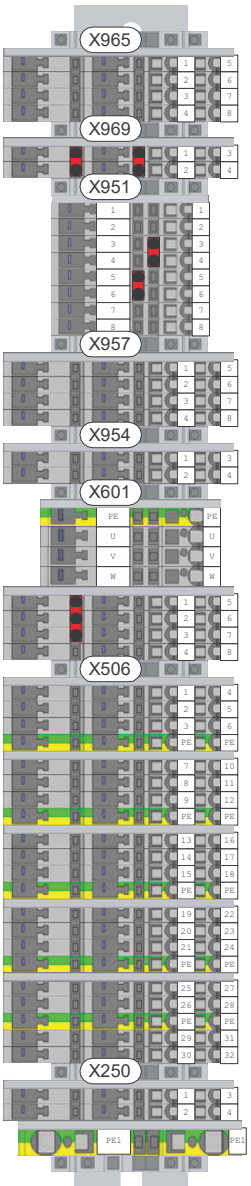
A	Regelungseinheit des motorseitigen Wechselrichters (Frequenzumrichter-Regelungseinheit, ZCU-14)
B	Regelungseinheit des netzseitigen Wechselrichters (ZCU-12)
1	Analog- und Digital-E/A-Erweiterungsmodule, Drehgeber-Schnittstellenmodule sowie Feldbus-Kommunikationsmodule können in die Steckplätze 1, 2 und 3 gesteckt werden. Siehe Typenschlüssel (Seite 72).
2	
3	
4	Anschluss für Sicherheitsfunktionsmodul FSO-xx
5	Memory Unit
6	Siehe Bedienpanel (Seite 60).
7	Klemmenblöcke auf der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Siehe Regelungseinheit (Seite 165). Diese Klemmen sind optional an Klemmenblock X504 im Frequenzumrichterschrank angeschlossen.
8	LWL-Verbindung zum motorseitigen Umrichter. In ähnlicher Weise wird der netzseitige Umrichter mit LWL-Kabeln an die Regelungseinheit des netzseitigen Umrichters angeschlossen.

9	Im Antriebsschrank installierte Klemmenblöcke für kundeneigene Anschlüsse. Einzelheiten zur Verdrahtung finden Sie unter Elektrische Installation.
10	Buchse für die externe Steuerung des netzseitigen Umrichters
11	Netzseitiger Wechselrichter
12	DC-Zwischenkreis
13	Motorseitiger Wechselrichter
14	Brems-Chopper (Option +D150)
15	Bremswiderstände (Option +D151)

Klemmen für den Anschluss des externen Steuerkabels (nicht die Klemmen der Regelungseinheit)

Anschlussklemmen beim R8

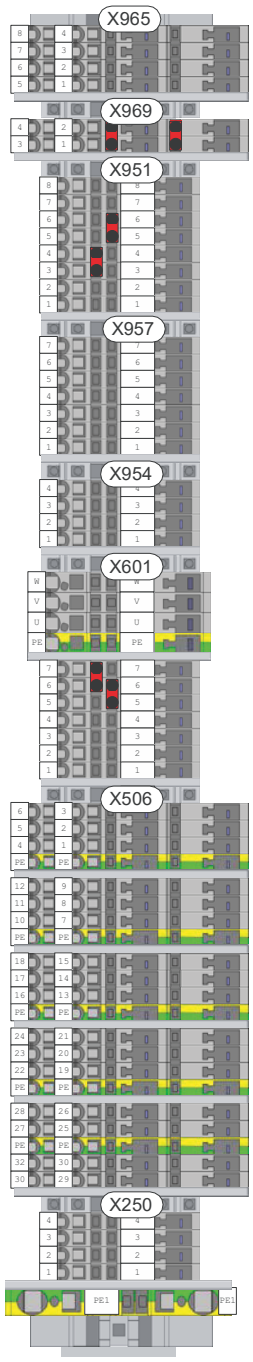
Die Anordnung der Anschlussklemmen für externe Steuerkabel auf der rechten Seite des Frequenzumrichterschranks ist nachfolgend dargestellt. Die Zusammensetzung hängt von den gewählten Optionen ab.



	Klemmen für
X250	Hauptschalter-Rückführung für Kunden- und Netzschutz-Rückführung mit Option +Q951, +Q952 oder +Q978
X506	Thermistorrelais und Pt100-Relais (Option +L505 oder +L506)
X601	Starter für Zusatzmotorlüfter (Optionen +M602…M610)
X951	Drucktaster für Notstopp-Optionen +Q951, +Q952, +Q963 und +Q964
X954	Erdschlussfehler-Überwachung für IT-Netze (ungeerdete Netze) (Option +Q954)
X957	Verhinderung des unerwarteten Anlaufs mit Sicherheits-relais (Option +Q957)
X965	Sicher begrenzte Drehzahl mit Drehgeber (Option +Q965)
X696	Externer kundenspezifischer Anschluss "Sicher abgeschal-tetes Drehmoment" (STO) für Sicherheitsoptionen +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 und +Q971

Anschlussklemmen bei R6i+R6i, R7i+R7i und R11

Die Anordnung der Anschlussklemmen für externe Steuerkabel auf der linken Seite des Frequenzumrichterschranks ist nachfolgend dargestellt. Die Zusammensetzung hängt von den gewählten Optionen ab.



	Klemmen für
X250	Netzschütz- und Hauptschalter-Rückführung für den Kunden
X506	Thermistorrelais und Pt100-Relais (Option +L505 oder +L506)
X601	Starter für Zusatzmotorlüfter (Optionen +M602…M610)
X951	Drucktaster für Notstopp-Optionen +Q951, +Q952, +Q963 und +Q964
X954	Erdschlussfehler-Überwachung für IT-Netze (ungeerdete Netze) (Option +Q954)
X957	Verhinderung des unerwarteten Anlaufs mit Sicherheitsrelais (Option +Q957)
X965	Sicher begrenzte Drehzahl mit Drehgeber (Option +Q965)
X969	Externer kundenspezifischer Anschluss "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) für Sicherheitsoptionen +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 und +Q971

Auf der Tür montierte Geräte

	Aufschrift auf Englisch	Aufschrift auf Deutsch	Beschreibung
1	READY	BEREIT	Leuchtmelder Betriebsbereitschaft (Option +G327)
2	RUN	LÄUFT	Leuchtmelder Betriebsanzeige (Option+G328)
3	FAULT	STÖRUNG	Leuchtmelder Störung (Option +G329)
4	ENABLE / RUN 0-1 	STARTFREIGABE	Freigabesignalschalter für den netzseitigen Umrichter mit den Optionen +Q951, +Q952 und +Q978 Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i: Standardmäßig Freigabesignal-Schalter für die Einspeiseeinheit OFF: Freigabesignal Aus (Starten des netzseitigen Umrichters nicht erlaubt). Öffnet das Ladeschütz Q3. ON: Freigabesignal Ein (Starten des netzseitigen Umrichters ist erlaubt). Schließt Ladeschütz Q3, falls vorhanden.
5	EMERGENCY STOP RESET	NOTSTOPP QUITTIERUNG	Notstopp-Quittiertaste (nur bei Notstopp-Option)
6	GROUND FAULT RESET	ERDSCHLUSS	Kombinierter Erdschluss-Leuchtmelder und Reset-Taster +Q954
7	-	-	Reserviert für auftragsspezifisch geplante Einrichtungen
8	-	NOTSTOPP	Notstopptaste (nur bei Notstopp-Option)

Der Aufbau hängt von den gewählten Optionen ab.

Netztrennvorrichtung (Q1)

Mit dem Netztrennschalter wird die Netzspannungsversorgung des Frequenzumrichters ein- und ausgeschaltet. Zum Trennen der Netzeinspeisung den Lasttrennschalter (Baugrößen R6i+R6i, R7i+R7i und R11) oder den Sicherungslasttrennschalter (Baugröße R8) auf die Position 0/OFF drehen.

WARNUNG!
Die Haupttrenneinrichtung trennt die Einspeiseklemmen nicht vom Netz. Zum Trennen der Klemmen den Haupttrennschalter des Einspeisetransformators öffnen.

Hinweis: Der Frequenzumrichter besitzt keinen Hilfsspannungsschalter. Die Hilfsspannungsversorgung wird mit dem Netztrenner (Q1) ein- und ausgeschaltet und ist mit F21.1-2 Sicherungen abgesichert.

Andere Bedienelemente auf der Schaltschranktür

- Betriebsschalter (S21)
- Spannungsmessgerät (Option +G334), zusammen mit einem Phasenauswahlschalter.

  Hinweis: Die Spannung wird auf der Einspeiseseite des Haupttrennschalters gemessen.
- AC-Strommessgerät (Option +G335) auf einer Phase.

Bedienpanel

Das ACS-AP-W ist die Bedienschnittstelle des Frequenzumrichters. Mit ihm können die wichtigsten Steuerbefehle wie Start/Stopp/Drehrichtung/Quittierung/Sollwert gegeben und Parametereinstellungen für das Regelungsprogramm vorgenommen werden.

Das Bedienpanel kann nach vorn abgezogen und in umgekehrter Reihenfolge wieder eingesetzt werden. Verwendung des Bedienpanels siehe ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [Englisch]) sowie das Firmware-Handbuch.

Steuerung mit PC-Tools

Über den USB-Anschluss auf der Vorderseite des Bedienpanels kann ein PC an die Einspeiseeinheit angeschlossen werden. Wenn ein PC an das Bedienpanel angeschlossen wird, wird die Bedienpanel-Tastatur deaktiviert.

Beschreibung der Optionen

Hinweis: Die Optionen sind nicht für alle Frequenzumrichtertypen lieferbar, nicht mit bestimmten anderen Optionen kompatibel oder erfordern zusätzlichen technischen Aufwand.

Schutzart

Definitionen

Gemäß IEC/EN 60529 wird die Schutzart anhand eines IP-Codes angegeben, wobei die erste Zahl für den Schutz vor dem Eindringen von festen Fremdkörpern steht und die zweite Zahl den Schutz vor Wasser angibt. Die IP-Codes des Standardschaltschranks und der in diesem Handbuch behandelten Optionen sind im Folgenden angegeben.

IP-Code	Die Ausrüstung ist geschützt...	
	Erste Zahl	Zweite Zahl
IP22	vor festen Fremdkörpern > 12,5 mm Durchmesser*	vor Tropfwasser (15° Auftreffwinkel)
IP42	vor festen Fremdkörpern > 1 mm	vor Tropfwasser (15° Auftreffwinkel)
IP54	staubgeschützt	vor Tropfwasser geschützt

*d. h. für den Schutz von Personen: gegen den Zugriff mit den Fingern auf gefährliche Teile

IP22 (UL-Typ 1)

Die Schutzart des Standard-Frequenzumrichterschranks ist IP22 (UL Typ 1). Die Luftauslass auf der Oberseite des Schaltschranks und die Lufteinlässe sind mit Metallgittern abgedeckt. Bei geöffneten Türen ist die Schutzart des Standard-Schaltschranks und aller Schaltschrankoptionen IP20. Die spannungsführenden Teile im Inneren des Schaltschranks sind mit Kunststoffabdeckungen oder Metallgittern vor Berührung geschützt.

IP42 (UL-Typ 1 gefiltert) (Option +B054)

Diese Option gewährleistet den Schutz gemäß IP42 (UL Typ 1). Bei den Lufteinlassgittern sitzt ein Drahtgeflecht zwischen den inneren und äußeren Metallgittern.

IP54 (UL-Typ 12) (Standard)

Diese Option gewährleistet den Schutz gemäß IP54 (UL Typ 12). Bei dieser Ausführung verfügen die Lufteinlässe des Schaltschranks über Filtergehäuse mit Papierfiltereinsätzen zwischen den inneren und äußeren Metallgittern. Ein zusätzlicher Lüfter und mit Filtern ausgestattete Auslässe am Schrankdach sind ebenfalls vorhanden.

Marineausführung (Option +C121)

Die Option beinhaltet standardmäßig die folgenden Zubehörteile und Funktionen:

- verstärkte Mechanik
- Halteschienen
- Türfeststeller, der einen Öffnungswinkel der Tür von 90° ermöglicht und verhindert, dass die Tür zufällt

- selbstlöschende Materialien
- Flachstahlelemente am Schranksockel zu Befestigung
- Halterungen oben am Schaltschrank..

Produktzertifizierungen für den marinen Bereich erfordern zusätzliche Leitermarkierungen. Siehe Abschnitt Kabelkennzeichnungen (Seite 66).

Kühlluft-Ansaugung durch den Schrankboden (Option +C128)

Siehe Abschnitt Lufteinlass durch den Schrankboden (Option +C128) (Seite 94).

UL gelistet (Option +C129)

Der Schrank enthält das folgende Zubehör und die folgenden Merkmale:

- Kabeleingang und -abgang oben in US-Ausführung (einfaches Blech ohne vorbereitete Bohrungen)
- alle Komponenten UL/CSA-gelistet/zugelassen
- maximale Versorgungsspannung 600 V
- Netztrennschalter und Sicherungen in US-Ausführung

Kühlluftkanalausgang (Option +C130)

Diese Option beinhaltet eine Manschette für den Anschluss eines Luftauslasskanals. Die Manschette befindet sich am Schrankdach. Abhängig von der in jedem Schaltschrank installierten Ausrüstung ersetzt oder ergänzt der Luftauslasskanal die Standardausführung des Daches.

Bei Option +B055 sind die Lufteinlässe des Schaltschrank mit Filtergehäusen mit Papierfiltereinsätzen zwischen den inneren und äußeren Metallgittern ausgestattet.

Siehe auch Abschnitt Luftauslasskanal am Schrankdach (Option +C130) (Seite 95).

CSA-Zulassung (Option +C134)

Die Option umfasst die folgenden Zubehörteile und Funktionen:

- Kabeleingänge und -abänge unten in US-Ausführung (einfaches Blech ohne vorbereitete Bohrungen)
- alle Komponenten UL/CSA-gelistet/anerkannt
- maximale Versorgungsspannung 600 V
- Haupttrennschalter (Leistungsschalter), sofern für den jeweiligen Frequenzumrichtertyp lieferbar.

Sockelhöhe (Optionen +C164 und +C179)

Die Standardhöhe des Schaltschranksockels beträgt 50 mm. . Diese Optionen sehen eine Sockelhöhe von 100 mm (+C164) bzw. 200 mm (+C179) vor.

Erdbebensichere Ausführung (Option +C180)

Die Option gewährleistet die Erdbebensicherheit entsprechens dem International Building Code 2012, Prüfverfahren ICC-ES AC-156. Die Aufstellhöhe darf nicht mehr als 25% der Höhe des Gebäudes betragen; S_{DS} (spektrale Beschleunigung am Aufstellort) darf 2,0 *g* nicht überschreiten.

Die Option umfasst die folgenden Zubehörteile und Funktionen:

- verstärkte Mechanik
- Flachstahlelemente am Schranksockel zu Befestigung

Leerschränke auf der rechten Seite (Optionen +C196...C198)

Bei dieser Option wird ein zusätzlicher, leerer Schaltschrank mit einer Breite von 400, 600 oder 800 mm am rechten Ende der Schaltschrankreihe hinzugefügt. Der Schaltschrank besitzt oben und unten leere Leistungskabeldurchführungen.

Die Rückseite des Schranks besteht aus Blech (vollflächiges Blech oder zwei halbe Bleche).

Leere Schaltschränke auf der linken Seite (Optionen +C199...C201)

Bei dieser Option wird ein zusätzlicher, leerer Schaltschrank mit einer Breite von 400, 600 oder 800 mm am linken Ende der Schaltschrankreihe hinzugefügt. Der Schaltschrank besitzt oben und unten leere Leistungskabeldurchführungen.

Die Rückseite des Schranks besteht aus Blech (vollflächiges Blech oder zwei halbe Bleche).

Widerstandbremsung (Optionen +D150 und +D151)

Siehe Kapitel Widerstandsbremsung (Seite 357).

EMV-Filter (Option +E202)

EMV-Filter für Erste Umgebung (Kategorie C2) für (geerdete) TN-Netze

d*U*/d*t*-Filter (Option +E205)

Der d*U*/d*t*-Filter schützt die Motorisolation durch Reduzierung des Spannungsanstiegs an den Motorklemmen. Der Filter schützt außerdem die Motorlager durch Reduzierung der Lagerströme.

Weitere Informationen darüber, wann die Option benötigt wird: Siehe Abschnitt Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter (Seite 100).

Sinusfilter (Option +E206)

Ein Sinusfilter stellt eine echte sinusförmige Spannungswellenform am Frequenzumrichterausgang bereit, indem die Hochfrequenz-Spannungsanteile des Ausgangs unterdrückt werden. Diese Hochfrequenzanteile belasten sowohl die Motorisolation als auch die Sättigung des Ausgangstransformators (falls vorhanden).

Die Sinusfilteroption besteht aus drei einphasigen Reaktoren und im Dreieck geschalteten Kondensatoren am Ausgang des Frequenzumrichters. Der Sinusfilter ist in einem separaten Schaltschrank untergebracht und besitzt einen eigenen Lüfter.

Gleichtaktfilter (Option +E208)

Der Gleichtaktfilter enthält Ferritringe, die um die AC-Ausgangs-Stromschienen im Frequenzumrichtermodul montiert sind. Der Filter schützt die Motorlager durch Reduzierung der Lagerströme.

Weitere Informationen darüber, wann die Option benötigt wird: Siehe Abschnitt Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter (Seite 100).

Schrankheizung mit externer Spannungsversorgung (Option +G300)

Die Option beinhaltet:

- Heizelemente in den Schaltschränken oder Einspeise-/Wechselrichtermodulen
- Lastschalter für die Potenzialtrennung während Wartungsarbeiten
- Sicherungsautomat für den Überstromschutz
- Klemmenblock für externe Spannungsversorgung.

Die Heizung verhindert die Kondensation im Inneren des Schaltschranks, wenn der Frequenzumrichter nicht in Betrieb ist. Die Ausgangsleistung der Heizelemente steigt bei einer niedrigen Temperatur der Umgebungsluft und sinkt bei einer hohen Temperatur der Umgebungsluft. Der Anwender muss die Heizung abschalten, wenn sie nicht benötigt wird.

Der Anwender muss außerdem eine externe 110…240 V AC-Sannungsversorgung für die Heizung bereitstellen.

Die tatsächliche Verdrahtung ist aus dem mit dem Frequenzumrichter mitgelieferten Stromlaufplan ersichtlich.

Schrankbeleuchtung (Option +G301)

Diese Option beinhaltet LED-Beleuchtungsvorrichtungen in jedem Schaltschrank (ausgenommen Verbindungaschränke und Bremswiderstandsschränke) und eine 24-V-DC-Stromversorgung. Die Beleuchtung wird von derselben externen 110…240-V-AC-Stromquelle versorgt wie die Schrankheizung (Option +G300).

Klemmen für externe Steuerspannung (Option +G307)

Die Option umfasst Klemmen für den Anschluss einer externen unterbrechungsfreien Spannungsversorgung von Regelungseinheit und Steuergeräten, wenn der Frequenzumrichter nicht eingeschaltet ist.

Siehe auch:

- Spannungsversorgung der Hilfsstromkreise (Seite 121)
- im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthaltene Stromlaufpläne.

Abgang für Motorheizung (Option +G313)

Die Option beinhaltet:

- Lastschalter für die Potenzialtrennung während Wartungsarbeiten
- Sicherungsautomat für den Überstromschutz
- Klemmenblock für den Anschluss des Heizelements und der externen Heizelementversorgung.

Wenn der Frequenzumrichter läuft, ist die Heizung abgeschaltet. Ansonsten wird die Heizung durch die externe Versorgungsspannung gesteuert.

Leistung und Spannung der Heizung hängen vom Motor ab.

Siehe auch:

- Spannungsversorgung der Hilfsstromkreise (Seite 121)
- im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthaltene Stromlaufpläne.

Bereit/Betrieb/Störung-Anzeigeleuchten (Optionen +G327…G329)

Diese Optionen verfügen über Leuchtmelder für "Bereit" (+G327, weiß), "Betrieb" (+G328, grün) und "Störung" (+G329, gelb) auf der Schranktür.

Halogenfreie Verdrahtung und Materialien (Option +G330)

Die Option beinhaltet halogenfreie Kabelkanäle, Steuerkabel und Kabelmäntel, sodass bei einem Brand weniger giftige Gase entstehen.

Voltmeter mit Bereichsschalter (Option +G334)

Die Option beinhaltet ein mit Wahlschalter ausgestattetes Voltmeter auf der Schaltschranktür. Mit dem Schalter werden die zwei Eingangsphasen gewählt, an denen die Spannung gemessen wird.

Kabelkennzeichnungen

Standardverdrahtung

Farbe

Die Standardfarbe der Verdrahtung ist Schwarz mit folgenden Ausnahmen:

- PE-Leiter: gelb/grün
- USV-Eingangsverdrahtung (Option +G307): orange
- Pt100-Sensorverdrahtung bei ATEX-zertifiziertem thermischen Schutz (Option +nL514): hellblau

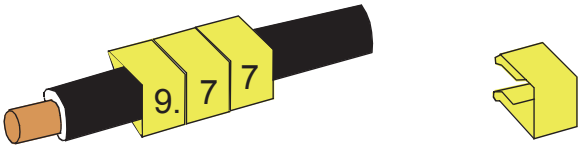
Kennzeichnungen

Standardmäßig sind Leitungen und Klemmen wie folgt gekennzeichnet:

- Klemmen des Hauptstromkreises: Anschlusskennzeichnung (z. B. „U1“) auf dem Anschluss oder der Isolierung in der Nähe des Anschlusses. Die Eingangs- und Ausgangskabel des Hauptstrompreises sind nicht gekennzeichnet.
- Stecker von Leitungssätzen (mit Ausnahme jener, für die zur Trennung Spezialwerkzeug erforderlich ist) tragen die Anschlusskennzeichnung (z. B. „X1“). Die Kennzeichnung befindet sich entweder direkt am Stecker oder ist in der Nähe des Steckers auf der Ummantelung oder dem Klebeband aufgedruckt.
- Erdungsschienen sind mit Aufklebern gekennzeichnet.
- LWL-Kabelpaare und Datenkabel sowie die Stecker sind mit Ringen oder Klebeband eindeutig gekennzeichnet (z. . B. „A1:V1“, „A1:X1“).
- Datenkabel sind mit Klebeband gekennzeichnet.
- Flachbandkabel werden entweder mit Etiketten oder Klebeband gekennzeichnet.
- Kundenspezifische (engineered) Verdrahtung (Option +P902) ist nicht gekennzeichnet.

Zusätzliche Leitungskennzeichnungen

Die folgenden zusätzlichen Leitungskennzeichnungen stehen zur Verfügung.

Option	Zusätzliche Kennzeichnungen
+G340 (class A3)	Einzelleiter, die nicht an Steckverbindern befestigt sind, werden mit Bauteil-Pin-Nummern auf Schnapp- oder Ringmarkierungen gekennzeichnet. Steckverbinder werden mit einem Kennzeichnungsetikett markiert, das auf den Leitern in der Nähe des Steckverbinders angebracht wird (einzelne Leiter werden nicht markiert). Kurze, offensichtliche Verbindungen werden nicht markiert. PE-Leiter werden nicht markiert, sofern Sie nicht direkt mit Komponenten verbunden sind. 
+G342 (class C1)	Einzelleiter, die an Komponenten oder Klemmenblock angeschlossen sind oder zwischen Komponenten verlaufen, werden an beiden Enden mit der Bauteilbezeichnung und Pin-Nummern gekennzeichnet ggf. mit Schnapp- oder Ringmarkierungen. Steckverbinder werden mit einem Kennzeichnungsetikett oder Schnappmarkierungen) markiert, das auf den Leitern in der Nähe des Steckverbinders angebracht wird (einzelne Leiter werden nicht markiert). Kurze, offensichtliche Verbindungen werden nicht markiert. PE-Leiter werden nicht markiert, sofern Sie nicht direkt mit Komponenten verbunden sind.

Kabeleingang/- abgang unten (Optionen +H350 und +H352)

Bei UL-gelisteten Einheiten (+C129) werden die Kabel standardmäßig durch das Dach des Schaltschranks geführt. Bei den Optionen mit Kabeleingang unten (+H350) und Kabelabgang unten (+H352) befinden sich die Eingänge der Leistungs- und Steuerkabel im Boden des Schaltschranks. Die Eingänge sind mit Dichtungen ausgestattet und besitzen eine 360°-Erdung.

Bei nicht-UL-gelisteten Einheiten ist der Kabeleingang/-ausgang unten die Standardkonfiguration.

Kabeleingang/- abgang oben (Optionen +H351 und +H353)

Bei den Optionen mit Kabeleingang oben (+H351) und Kabelabgang oben (+H353) befinden sich die Eingänge der Leistungs- und Steuerkabel im Dach des Schaltschranks. Die Eingänge sind mit Dichtungen und einer 360°-Erdung ausgestattet.

Kabeldurchführung (Option +H358)

Die Option beinhaltet Durchführungsplatten in US/UK-Ausführung (einfache 3 mm dicke Stahlbleche ohne vorbereitete Bohrungen).

Konnektivität für die verdrahtete Fernüberwachung (Option +K496)

Diese Option ist ein Gateway zum Anschluss des Frequenzumrichters an ABB Ability™ über ein lokales Ethernet-Netzwerk. Beinhaltet das Fernüberwachungstool NETA-21 und das Modbus/TCP-Adaptermodul FMBT-21.

Weitere Informationen enthält das entsprechende Handbuch.

Handbuch	Code (Englisch)
NETA-21 remote monitoring tool user's manual	3AUA0000096939
NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide	3AUA0000096881
FMBT-21 Modbus/TCP-Adaptermodul Benutzerhandbuch	3AXD50000158607
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick installation and start-up guide	3AXD50000158560

Konnektivität für die drahtlose Fernüberwachung (Option +K496)

Diese Option ist ein Gateway zum Anschluss des Frequenzumrichters an ABB Ability™ über ein lokales drahtloses 4G-Netz. Beinhaltet das Fernüberwachungstool NETA-21 und das Modbus/TCP-Adaptermodul FMBT-21.

Weitere Informationen enthält das entsprechende Handbuch.

Handbuch	Code (Englisch)
NETA-21 remote monitoring tool user's manual	3AUA0000096939
NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide	3AUA0000096881
FMBT-21 Modbus/TCP-Adaptermodul Benutzerhandbuch	3AXD50000158607
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick installation and start-up guide	3AXD50000158560
Router 615-S commissioning guide	3AXD50000837939

Zusätzlicher Klemmenblock X504 (Option +L504)

Die Standard-Klemmenleisten der Frequenzumrichter-Regelungseinheit werden ab Werk für die kundenseitige Steuerverdrahtung mit dem zusätzlichen Klemmenblock verdrahtet. Bei den Anschlüssen handelt es sich um Federklemmen.

Hinweis: In die Steckplätze der Regelungseinheit eingesetzte Optionsmodule werden nicht mit dem zusätzlichen Klemmenblock verdrahtet. Der Kunde muss die Steuerkabel der Optionsmodule direkt an die Module anschließen.

Zum Anschluss an den zusätzlichen E/A-Klemmenblock geeignete Kabel:

- Massiver Leiter 0,2 … 2,5 mm^2 (24…12 AWG)
- Drahtlitzenleiter mit Endhülse 0,25 … 2,5 mm^2 (24 … 12 AWG).
- Drahtlitzenleiter ohne Endhülse 0,2… 2,5 mm^2 (24… 12 AWG).

Thermischer Schutz mit PTC-Relais (Optionen +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537)

PTC-Thermistorrelaisoptionen werden für die Übertemperaturüberwachung von Motoren verwendet, die mit PTC-Sensoren ausgerüstet sind. Wenn die Motortemperatur den Ansprechpegel des Thermistors erreicht, steigt der Widerstand des Sensors sprunghaft an. Das Relais erfasst die Änderung und zeigt über seine Kontakte eine Übertemperatur des Motors an.

+L505, +2L505, +L513, +2L513

Option +L505 beinhaltet ein Thermistorrelais und einen Klemmenblock. Der Klemmenblock hat Anschlüsse für den Messstromkreis (einen bis drei in Reihe geschaltete PTC-Sensoren), die Ausgangsanzeige des Relais und eine optionale externe

Rücksetztaste. Das Relais kann lokal oder extern zurückgesetzt werden; es ist auch möglich, den Rücksetzstromkreis für eine automatische Rücksetzung zu überbrücken.

Standardmäßig ist das Thermistorrelais intern mit Digitaleingang DI6 der Frequenzumrichter-Regelungseinheit verdrahtet. Der Ausfall des Eingangs löst eine externe Störung aus.

Die Ausgangsmeldung auf dem Klemmenblock kann vom Kunden z. B. mit einem externen Überwachungskreis verdrahtet werden. Siehe hierzu die mit dem Frequenzumrichter gelieferten Stromlaufpläne.

Option +L513 ist eine ATEX-zertifizierte thermische Schutzfunktion, die die gleichen externen Anschlüsse hat wie +L505. Zu +L513 gehört standardmäßig +Q971 (ATEX-zertifizierte sichere Abschaltfunktion). Sie ist werksseitig verdrahtet, um die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" des Frequenzumrichters bei Übertemperatur zu aktivieren. Gemäß Ex/ATEX-Bestimmungen ist eine manuelle Rücksetzung für die Schutzfunktion erforderlich. Siehe hierzu ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual (3AXD50000014979 [Englisch]).

Optionen +2L505 und +2L513 duplizieren die Optionen +L505 bzw. +L513 und beinhalten die Relais und Anschlüsse für zwei separate Messstromkreise.

+L536, +L537

Eine Alternative zum optionalen Thermistorrelais ist das Thermistor-Schutzmodul FPTC-01 (Option +L536) oder FPTC-02 (Option +L537, erfordert außerdem +Q971). Das Modul wird an der Regelungseinheit des Wechselrichters angebracht und besitzt eine verstärkte Isolation, damit die Regelungseinheit weiterhin die PELV-Anforderungen erfüllt. Die Anschlüsse des FPTC-01 und des FPTC-02 sind identisch; FPTC-02 ist jedoch gemäß der europäischen ATEX-Produktrichtlinie (und UKEX) als Schutzeinrichtung typgeprüft.

Zu Schutzzwecken hat das FPTC einen "Störungseingang" für den PTC-Sensor. In einer Übertemperatursituation führt es die SIL/PL-fähige SMT-Sicherheitsfunktion (Safe motor temperature) durch, indem die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" des Frequenzumrichters aktiviert wird.

Das FPTC besitzt außerdem einen "Warneingang" für den Sensor. Wenn das Modul über diesen Eingang eine Übertemperatur feststellt, sendet es eine Warnanzeige zum Frequenzumrichter.

Weitere Informationen und Verdrahtungsbeispiele enthalten die Modul-Handbücher und die mit dem Frequenzumrichter gelieferten Stromlaufpläne.

Siehe auch

- Firmware-Handbuch für Parametereinstellungen
- FPTC-01 thermistor protection module (option +L536) for ACS880 drives user's manual (3AXD50000027750 [Englisch])
- FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual (3AXD50000027782 [Englisch])
- im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthaltene Stromlaufpläne.

Thermischer Schutz mit Pt100 Relais (Optionen +nL506, +nL514)

Pt100-Temperaturüberwachungsrelais werden für die Temperaturüberwachung von Motoren verwendet, die mit Pt100-Sensoren ausgerüstet sind. Drei Sensoren können

zum Beispiel die Temperatur der Motorwicklungen überwachen, während zwei Sensoren die Temperatur der Lager überwachen. Bei einem Anstieg der Temperatur nimmt der Sensorwiderstand linear zu. Bei einem einstellbaren Aufwachpegel schaltet das Überwachungsrelais seinen Ausgang ab.

Zu den Standardoptionen für das Pt100-Relais gehören zwei (+2L506), drei (+3L506), fünf (+5L506) oder acht (+8L506) Relais.

Standardmäßig sind die Relais intern mit dem Digitaleingang DI6 der Frequenzumrichter-Regelungseinheit verdrahtet. Der Ausfall des Eingangs bewirkt die Ausgabe eines externen Fehlers. Die Optionen beinhalten einen Klemmenblock für den Sensoranschluss. Die Ausgangsmeldung am Klemmenblock kann vom Kunden z. B. mit einem externen Überwachungskreis verdrahtet werden. Siehe hierzu die mit dem Frequenzumrichter gelieferten Stromlaufpläne.

Optionen +3L514 (3 Relais) und +5L514 (5 Relais) sind ATEX-zertifizierte thermische Schutzfunktionen, die die gleichen externen Anschlüsse haben wie +nL506. Zusätzlich hat jedes Überwachungsrelais einen 0/4…20 mA-Ausgang, der am Klemmenblock zur Verfügung steht. Zu Option +nL514 gehört standardmäßig +Q971 (ATEX-zertifizierte sichere Abschaltfunktion). Sie ist werksseitig verdrahtet, um die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" des Frequenzumrichters bei Übertemperatur zu aktivieren. Da das Überwachungsrelais keine Rücksetzfunktion hat, muss die gemäß Ex/ATEX-Bestimmungen erforderliche manuelle Rücksetzung unter Verwendung der Frequenzumrichter-Parameter implementiert werden. Siehe hierzu ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual (3AXD50000014979 [Englisch]).

Siehe auch

- Firmware-Handbuch für Parametereinstellungen
- ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual (3AXD50000014979 [Englisch])
- Anleitung für die Einstellung von Warn- und Abschaltgrenzwerten von Pt100-Relais in der Inbetriebnahmeanleitung
- im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthaltene Stromlaufpläne.

Starter für Motorzusatzlüfter (Optionen +M600...M605)

Inhalt der Option

Die Option beinhaltet geschaltete und geschützte Anschlüsse für 3-phasige Motorzusatzlüfter. Jeder Lüfteranschluss ist ausgestattet mit:

- Sicherungen
- einem manuellen Motorstartschalter mit einstellbaren Stromgrenzwert
- einem vom Frequenzumrichter gesteuerten Schütz und
- Klemmenblock X601 für kundenspezifische Anschlüsse.

Beschreibung

Der Ausgang für den Zusatzlüfter ist über einen Motorstartschalter und ein Schütz von der 3-phasigen Speisespannung mit Klemmenblock X601 verdrahtet. Der Schütz wird vom Frequenzumrichter angesteuert. Der 230-V-AC-Steuerstromkreis ist über eine Steckbrücke am Klemmenblock verdrahtet; die Steckbrücke kann durch einen externen Steuerstromkreis ersetzt werden.

Der Startschalter hat einen einstellbaren Auslösestrom-Grenzwert und kann geöffnet werden, um den Lüfter dauerhaft abzuschalten.

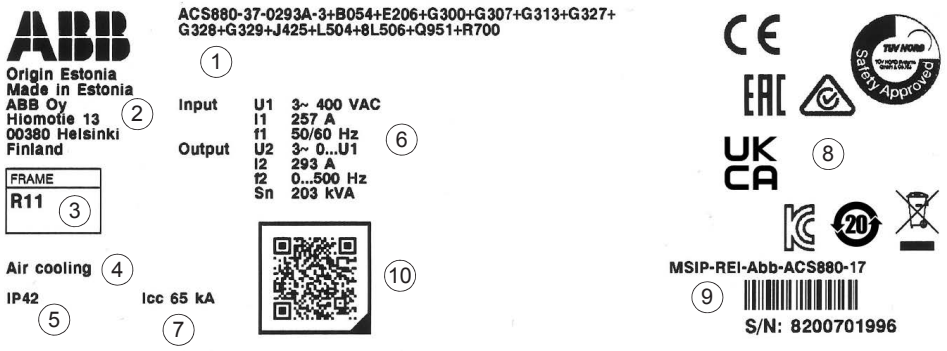
Die Statussignale sowohl des Starterschalters als auch des Lüfterschütz sind mit dem Klemmenblock verdrahtet.

Siehe hierzu die mit dem Frequenzumrichter gelieferten Stromlaufpläne.

Typenschild

Das Typenschild enthält die IEC- und UL-(NEC)-Angaben, entsprechende Kennzeichnungen, eine Typenbezeichnung und eine Seriennummer, die eine eindeutige Identifizierung jeder Einheit ermöglicht. Nachfolgend ist ein Beispiel für ein Typenschild abgebildet.

Sie erhalten die vollständige Typenbezeichnung und Seriennummer auf Anfrage vom technischen Support.



1	Typenbezeichnung, siehe Abschnitt Typenschlüssel (Seite 72).
2	Herstelleradresse
3	Baugröße
4	Kühlverfahren
5	Schutzart
6	Nenndaten
7	Bedingter Bemessungs-Kurzschluss-Strom
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 zur Spezifikation und Konfiguration des Frequenzumrichters. Die ersten Ziffern von links stehen für die Basiskonfiguration des Frequenzumrichters. Die Auswahloptionen sind nachfolgend, durch Plus-Zeichen getrennt, angegeben. Codes, die mit einer Null beginnen (z. B. +0A123), verweisen auf das Fehlen des spezifizierten Merkmals. Die Hauptauswahlmöglichkeiten werden nachfolgend beschrieben. Es sind nicht alle Auswahlmöglichkeiten für alle Typen oder in allen Regionen verfügbar. Weitere Informationen finden Sie in den auf Anfrage erhältlichen Bestellanweisungen.

Basiscode

Code	Beschreibung
ACS880	Produktserie
37	Wenn keine Optionen ausgewählt sind: Frequenzumrichter-Schrankgerät, IP22 (UL-Typ 1), Sicherungslasttrennschalter (R8), Hauptschalter (R6i+R6i, R7i+R7i, R11), aR-Sicherungen, Netzschütz bei den Baugrößen R6i+R6i, R7i+R7i und R11, ACS-AP-W Komfort-Bedienpanel, EMV-Filter der Kategorie C3 für TN- (geerdete) Netze der Zweiten Umgebung bei R11, kein EMV-Filter bei R8, R6i+R6i, R7i+R7i, Gleichtaktfilter bei R6i+R6i, R7i+R7i und für 690 V bei R11, ACS880 Hauptregelungsprogramm, sicher abgeschaltetes Drehmoment, Leiterplatten mit Schutzlack, Kabelein- und -abgänge unten, USB-Stick mit Schaltplänen, Maßzeichnungen und Handbüchern. Optionen siehe Abschnitt Optionscodes (Seite 72).
Größe	
xxxx	Siehe Nenndaten-Tabellen
Spannungsbereich	
3	380…415 V. Dies wird auf dem Typenschild als typischer Eingangsspannungspegel angegeben. 3 ~ 400 V AC.
5	380…500 V. Dies wird auf dem Typenschild als typischer Eingangsspannungspegel angegeben. 3 ~ 400/480/500 V AC.
7	525…690 V. Dies wird auf dem Typenschild als typischer Eingangsspannungspegel angegeben. 3 ~ 525/600/690 V AC.

Optionscodes

Code	Beschreibung
B054	IP42 (UL-Typ 1 gefiltert)
B055	IP54 (UL Typ 12)
C121	Marine Ausführung. Siehe Abschnitt Marineausführung (Option +C121) (Seite 62).
C128	Lufteinlass durch den Schrankboden. . Siehe Abschnitt Lufteinlass durch den Schrankboden (Option +C128) (Seite 94).
C129	UL-gelistet (gemäß den US-amerikanischen und kanadischen Sicherheitsvorschriften getestet). Siehe Abschnitt UL gelistet (Option +C129) (Seite 63).
C130	Kühlluftkanalausgang. . Siehe Abschnitt Kühlluftkanalausgang (Option +C130) (Seite 63).
C132	Marine-Typzulassung. Siehe ACS880…+C132 marine type-approved cabinet-built drives supplement (3AXD50000039629 [Englisch]).
C134	CSA-Zulassung. . Siehe Abschnitt CSA-Zulassung (Option +C134) (Seite 63)
C164	Sockelhöhe 100 mm. Siehe Abschnitt Sockelhöhe (Optionen +C164 und +C179) (Seite 63)
C179	Sockelhöhe 200 mm. Siehe Abschnitt Sockelhöhe (Optionen +C164 und +C179) (Seite 63)

Code	Beschreibung
C180	Ausführung für erhöhte Erdbebenfestigkeit. . Siehe Abschnitt Erdbebensichere Ausführung (Option +C180) (Seite 63)
C196	Leerer 400 mm breiter Schrank links. Siehe Abschnitt Leerschränke auf der rechten Seite (Optionen +C196…C198) (Seite 64)
C197	Leerer 600 mm breiter Schrank links. Siehe Abschnitt Leerschränke auf der rechten Seite (Optionen +C196…C198) (Seite 64)
C198	Leerer 800 mm breiter Schrank links. . Siehe Abschnitt Leerschränke auf der rechten Seite (Optionen +C196…C198) (Seite 64).
C199	Leerer 400 mm breiter Schrank links. Siehe Abschnitt Leere Schaltschränke auf der linken Seite (Optionen +C199…C201) (Seite 64)
C200	Leerer 600 mm breiter Schrank links. Siehe Abschnitt Leere Schaltschränke auf der linken Seite (Optionen +C199…C201) (Seite 64)
C201	Leerer 800 mm breiter Schrank links. . Siehe Abschnitt Leere Schaltschränke auf der linken Seite (Optionen +C199…C201) (Seite 64).
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.
C209	Vom Bureau Veritas ausgestellte Marine-Produktzertifizierung.
C228	Von der China Classification Society (CCS) ausgestellte Marine-Produktzertifizierung.
C229	Vom ussian Maritime Register of Shipping (RS) ausgestellte Marine-Produktzertifizierung
C259	Projektspezifische Marinezulassung, Marineklasse, die keine Typzulassung besitzt.
D150	Brems-Chopper
D151	Bremswiderstände
E200	EMV/RFI-Filter für Zweite Umgebung TN-Netz. (geerdet), Kategorie C3.
E201	EMV/RFI-Filter für Zweite Umgebung IT-Netz (ungeerdet), Kategorie C3.
E202	EMV/RFI-Filter für Erste Umgebung TN-Netz (geerdet), Kategorie C2
E205	d*U*/d*t*-Filter
E206	Sinus-Ausgangsfilter
E208	Gleichtaktfilter
G300	Schaltschrank- und Modul-Heizelemente (externe Spannungsversorgung). Siehe Abschnitt Schrankheizung mit externer Spannungsversorgung (Option +G300) (Seite 64).
G301	Schrankbeleuchtung. Siehe Abschnitt Schrankbeleuchtung (Option +G301) (Seite 65).
G307	Klemmen für den Anschluss externer Steuerspannung (230 V AC oder 115 V AC z. B. UPV). Siehe Abschnitt Klemmen für externe Steuerspannung (Option +G307) (Seite 65)
G313	Ausgang für Motorraumheizung (externe Spannungsversorgung)
G327	Bereitschaftsanzeige auf der Tür
G328	Betriebsanzeige auf der Tür
G329	Störmelder auf der Tür
G330	Halogenfreie Kabel und Materialien
G334	Voltmeter mit Bereichsschalter
G335	Amperemeter in einer Phase
G340	Kabelkennzeichnung Klasse A3. Siehe Abschnitt Kabelkennzeichnungen (Seite 66).
G342	Kabelkennzeichnung Klasse C1. Siehe Abschnitt Kabelkennzeichnungen (Seite 66).
H350	Leistungskabeleingang von unten. Siehe Abschnitt Kabeleingang/- abgang unten (Optionen +H350 und +H352) (Seite 67).

Code	Beschreibung
H351	Leistungskabeleingang von oben. Siehe Abschnitt Kabeleingang/- abgang oben (Optionen +H351 und +H353) (Seite 67).
H352	Leistungskabelausgang von unten. Siehe Abschnitt Kabeleingang/- abgang unten (Optionen +H350 und +H352) (Seite 67).
H353	Leistungskabelausgang von oben. Siehe Abschnitt Kabeleingang/- abgang oben (Optionen +H351 und +H353) (Seite 67).
H358	Kabelanschlussbleche (3 mm Stahl, ohne Bohrungen)
J425	ACS-AP-I Bedienpanel (ohne Bluetooth)
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 Ethernet POWERLINK-Adaptermodul
K475	FENA-21 Ethernet-Adaptermodul für Protokolle des Typs EtherNet/IP™, Modbus TCP und PROFINET IO, 2 Anschlussbuchsen
K490	FEIP-21 Ethernet-Adaptermodul für EtherNet/IP™
K491	FMBT-21 Ethernet-Adaptermodul für Modbus TCP-
K492	FPNO-21 Ethernet-Adaptermodul für PROFINET IO
K496	Konnektivität für die verdrahtete Fernüberwachung. Beinhaltet das Fernüberwachungstool NETA-21 mit Ethernet-Anschluss, Modbus/TCP-Adaptermodul FMBT-21 (+K491). Siehe Abschnitt Konnektivität für die verdrahtete Fernüberwachung (Option +K496) (Seite 67).
K497	Konnektivität für die drahtlose Fernüberwachung. Beinhaltet das Fernüberwachungstool NETA-21, das Modbus/TCP-Adaptermodul FMBT-21 (+K491) und ein 4G-Modem. Siehe Abschnitt Konnektivität für die drahtlose Fernüberwachung (Option +K496) (Seite 68).
L500	FIO-11 Analog-E/A-Erweiterungmodul
L501	FIO-01 Digital-E/A-Erweiterungsmodul
L502	FEN-31 HTL-Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul
L503	FDCO-01 LWL-Adaptermodul für die DDCS-Kommunikation
L504	Zusätzlicher E/A-Klemmenblock. Siehe Abschnitt Zusätzlicher Klemmenblock X504 (Option +L504) (Seite 68)
L505	Thermischer Schutz mit PTC-Relais (1 oder 2 Stück). Siehe Abschnitt Thermischer Schutz mit PTC-Relais (Optionen +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) (Seite 68)
L506	Thermischer Schutz mit Pt100-Relais (2, 3, 5 oder 8 Stück). Siehe Abschnitt Thermischer Schutz mit Pt100 Relais (Optionen +nL506, +nL514) (Seite 69).
L508	FDCO-02 LWL-Adaptermodul für die DDCS-Kommunikation
L513	ATEX-zertifizierter thermischer Schutz mit PTC-Relais (1 oder 2 Stück)
L514	ATEX-zertifizierter thermischer Schutz mit Pt100-Relais (3 oder 5 Stück)
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	FAIO-01 Analog-E/A-Erweiterungsmodul
L526	FDIO-01 Digital-E/A-Erweiterungsmodul

Code	Beschreibung
L536	FPTC-01 Thermistor-Schutzmodul
L537	FPTC-02 ATEX-zertifiziertes Thermistor-Schutzmodul
M600	Starter für Hilfsmotorlüfter, Abschaltgrenzwert 1 … 1,6 A
M601	Starter für Hilfsmotorlüfter, Abschaltgrenzwert 1,6 … 2,5 A
M602	Starter für Hilfsmotorlüfter, Abschaltgrenzwert 2,5 … 4 A
M603	Starter für Hilfsmotorlüfter, Abschaltgrenzwert 4 … 6,3 A
M604	Starter für Hilfsmotorlüfter, Abschaltgrenzwert 6,3 … 10 A
M605	Starter für Hilfsmotorlüfter, Abschaltgrenzwert 10…16 A
N5000	Wicklermaschinen-Regelungsprogramm
N5050	Kran-Regelungsprogramm
N5100	Winden-Regelungsprogramm
N5150	Dekanter-/Zentrifugen-Regelungsprogramm
N5200	PCP-Regelungsprogramm (Exzenterschneckenpumpe)
N5300	Prüfstand-Regelungsprogramm
N5450	Übergeordnetes Regelungsprogramm
N5600	ESP-Regelungsprogramm (elektrische Tauchpumpe)
N5700	Lageregelungsprogramm
N5800	Winden-Regelungsprogramm für den Offshore-Einsatz
N6000	Spulen-Regelungsprogramm
N7502	Regelungsprogramm für Synchron-Reluktanzmotoren (SynRM)
N8010	IEC 61131-3 Programmierbare Steuerungen
P902	Kundenspezifisch
P904	Erweiterte Gewährleistung (30 Monate ab Lieferung oder 24 Monate ab Inbetriebnahme)
P909	Erweiterte Gewährleistung (42 Monate ab Lieferung oder 36 Monate ab Inbetriebnahme)
P911	Erweiterte Gewährleistung (66 Monate ab Lieferung oder 60 Monate ab Inbetriebnahme)
P912	Seefeste Verpackung
P913	Sonderfarbton (RAL Classic)
P947	Berechnung und Validierung der Sicherheitsdaten für spezielle Sicherheitsfunktionen
P948	Erweiterte Gewährleistung
P952	Ursprungsland: Finnland
P966	Sonderfarbton (anderer Farbton als RAL Classic)
Q950	Verhinderung des unerwarteten Anlaufs mit dem Sicherheitsfunktionsmodul FSO, durch Aktivierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"
Q951	Notstopp (Kategorie 0) mit Sicherheitsrelais, mit Öffnung des Hauptschütz/Leistungsschalters
Q952	Notstopp (Kategorie 1) mit Sicherheitsrelais, mit Öffnung des Hauptschütz/Leistungsschalters
Q954	Erdschluss-Überwachung für IT-Netze (ungeerdete Netze)
Q957	Verhinderung des unerwarteten Anlaufs mit Sicherheitsrelais des durch Aktivierung der Funktion sicher abgeschaltetes Drehmoment
Q963	Notstopp (Kategorie 0) mit Sicherheitsrelais, mit Aktivierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"
Q964	Notstopp (Kategorie 1) mit Sicherheitsrelais, mit Aktivierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"
Q965	Sicher begrenzte Drehzahl mit FSO-21 und Drehgeber

Code	Beschreibung
Q971	ATEX-zertifizierte sichere Abschaltfunktion
Q972	FSO-21 Sicherheitsfunktionsmodul
Q973	FSO-12 Sicherheitsfunktionsmodul
Q978	Notstopp (konfigurierbar für Kategorie 0 oder 1) mit Sicherheitsfunktionsmodul FSO, durch Öffnung des Haupttrennschalters/Hauptschützes
Q979	Notstopp (konfigurierbar für Kategorie 0 oder 1) mit Sicherheitsfunktionsmodul FSO, mit Aktivierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"
Q982	PROFIsafe mit FSO Sicherheitsfunktionsmodul und FPNO-21 Ethernet-Adaptermodul
Q986	FSPS-21 PROFIsafe-Sicherheitsfunktionsmodul
Q989	FSCS-21 CIP-Sicherheitsfunktionsmodul
R700	Gedruckte Dokumentation auf Englisch
R701	Gedruckte Dokumentation auf Deutsch [1)]
R702	Gedruckte Dokumentation auf Italienisch[1)]
R703	Gedruckte Dokumentation auf Niederländisch[1)]
R704	Gedruckte Dokumentation auf Dänisch[1)]
R705	Gedruckte Dokumentation auf Schwedisch[1)]
R706	Gedruckte Dokumentation auf Finnisch[1)]
R707	Gedruckte Dokumentation auf Französisch[1)]
R708	Gedruckte Dokumentation auf Spanisch[1)]
R709	Gedruckte Dokumentation auf Portugiesisch[1)]
R711	Gedruckte Dokumentation auf Russisch[1)]
R712	Gedruckte Dokumentation auf Chinesisch[1)]
R713	Gedruckte Dokumentation auf Polnisch[1)]
R714	Gedruckte Dokumentation auf Türkisch[1)]

[1)] Englischsprachige Handbücher werden geliefert, wenn die gewählte Sprache nicht verfügbar ist.

4

Mechanische Installation

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Überprüfung des Aufstellorts und der Lieferung sowie die mechanische Montage des Frequenzumrichters.

Prüfen des Installationsortes

Stellen Sie bei der Begehung des Montageortes sicher, dass:

- Der Aufstellort muss ausreichend belüftet oder gekühlt werden, um die Verlustwärme des Frequenzumrichters abzuführen. Siehe die technischen Daten.
- Die Umgebungsbedingungen für den Frequenzumrichter erfüllen die Vorschriften. Siehe die technischen Daten.
- Das Material hinter, über und unter dem Frequenzumrichter ist nicht brennbar.
- Über dem Frequenzumrichter ausreichend Platz für den Kühlluftstrom, Wartungsarbeiten und die Druckentlastung vorhanden ist.
- Der Boden, auf dem der Frequenzumrichterschrank aufgestellt wird, aus nicht entflammbarem Material besteht, so eben wie möglich und ausreichend stabil ist, um das Gewicht der Einheit tragen zu können. Mit einer Wasserwaage prüfen, ob der Boden waagrecht ist. Die maximal zulässige Abweichung beträgt 5 mm (0,2 in.) auf 3 Meter (10 ft.). Die Aufstellfläche muss, falls nötig, vorher ausgeglichen werden, da der Schrank nicht mit höhenverstellbaren Füßen ausgestattet ist.

Erforderliche Werkzeuge

Geräte und Werkzeuge, die für den Transport der Einheit an seine endgültige Position, die Befestigung am Boden und das Festdrehen der Anschlüsse benötigt werden, sind nachfolgend aufgelistet:

- Kran, Gabelstapler oder Pallettenhubwagen (Tragfähigkeit prüfen!); Hebeleisen, Heber und Rollen
- Pozidrive- und Torx-Schraubendreher
- Drehmomentschlüssel
- Schraubenschlüssel- und/oder Steckschlüsselsätze.

Überprüfen der Lieferung

Zum Lieferumfang des Frequenzumrichters gehören:

- Die Schaltschrankreihe
- Optionsmodule (falls bestellt), die werksseitig an der/den Regelungseinheit(en) montiert wurden
- Die jeweiligen Frequenzumrichter-Handbücher und Handbücher der Optionsmodule
- Lieferdokumente.

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

Transport und Auspacken des Geräts

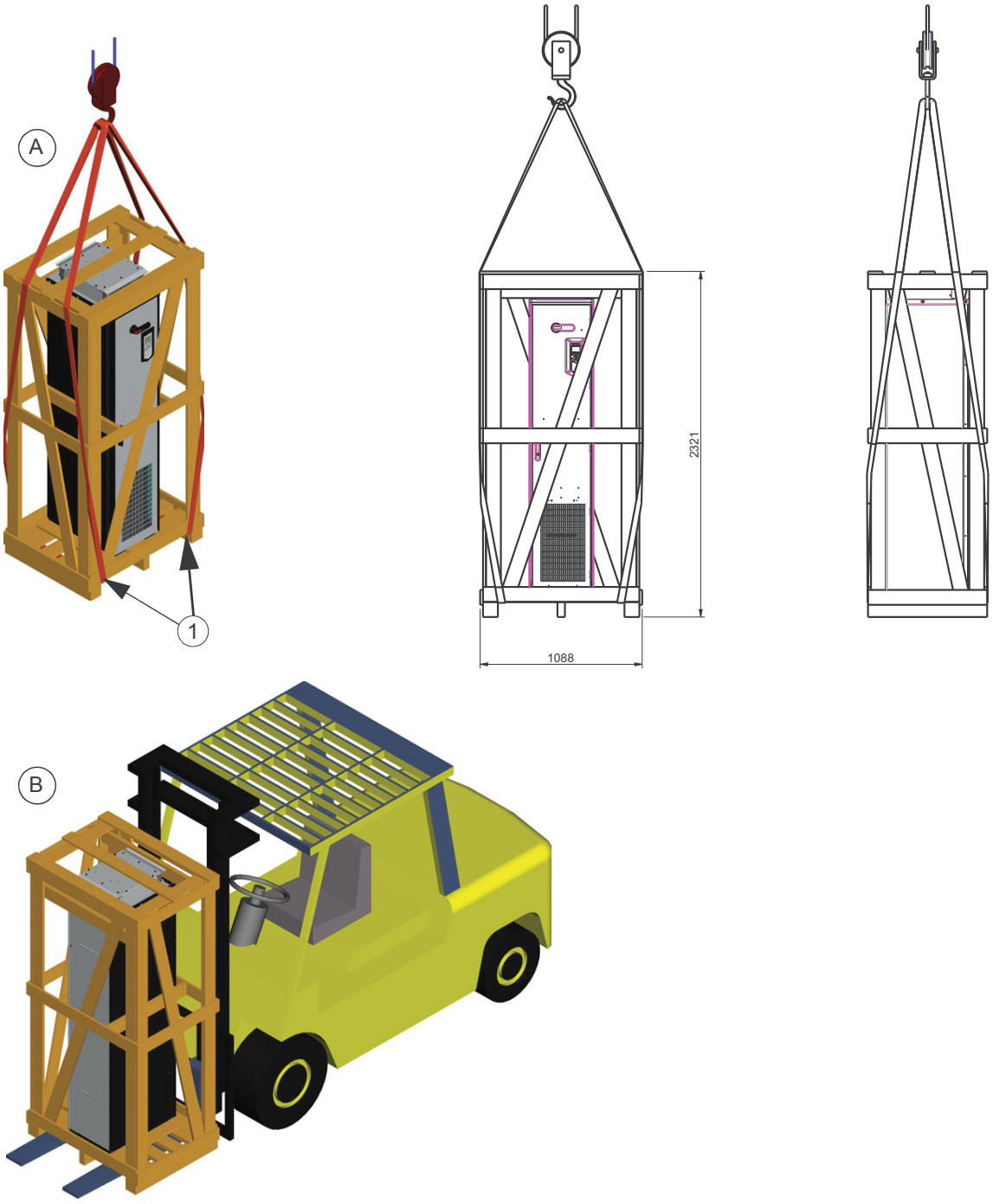
Den Frequenzumrichter in der Originalverpackung wie unten abgebildet zum Aufstellort transportieren, um eine Beschädigung von Schrankoberflächen und Türgeräten zu vermeiden. Bei Verwendung eines Pallettenhubwagens muss vor dem Transport die Tragfähigkeit geprüft werden.

Der Frequenzumrichterschrank muss in aufrechter Position transportiert werden.

Der Schwerpunkt des Schranks liegt hoch. Deshalb muss der Transport der Einheit sehr vorsichtig erfolgen. Verhindern Sie ein Kippen.

Transport des Frequenzumrichters in der Verpackung – Baugrößen R6i+R6i, R7i+R7i und R8

WARNUNG!
Beachten Sie die örtlichen Gesetze und Vorschriften für Hubarbeiten z. B. die Anforderungen an die Planung des Hubvorgangs, die Tragfähigkeit und den Zustand der Hubeinrichtung sowie an die Schulung des Personals.

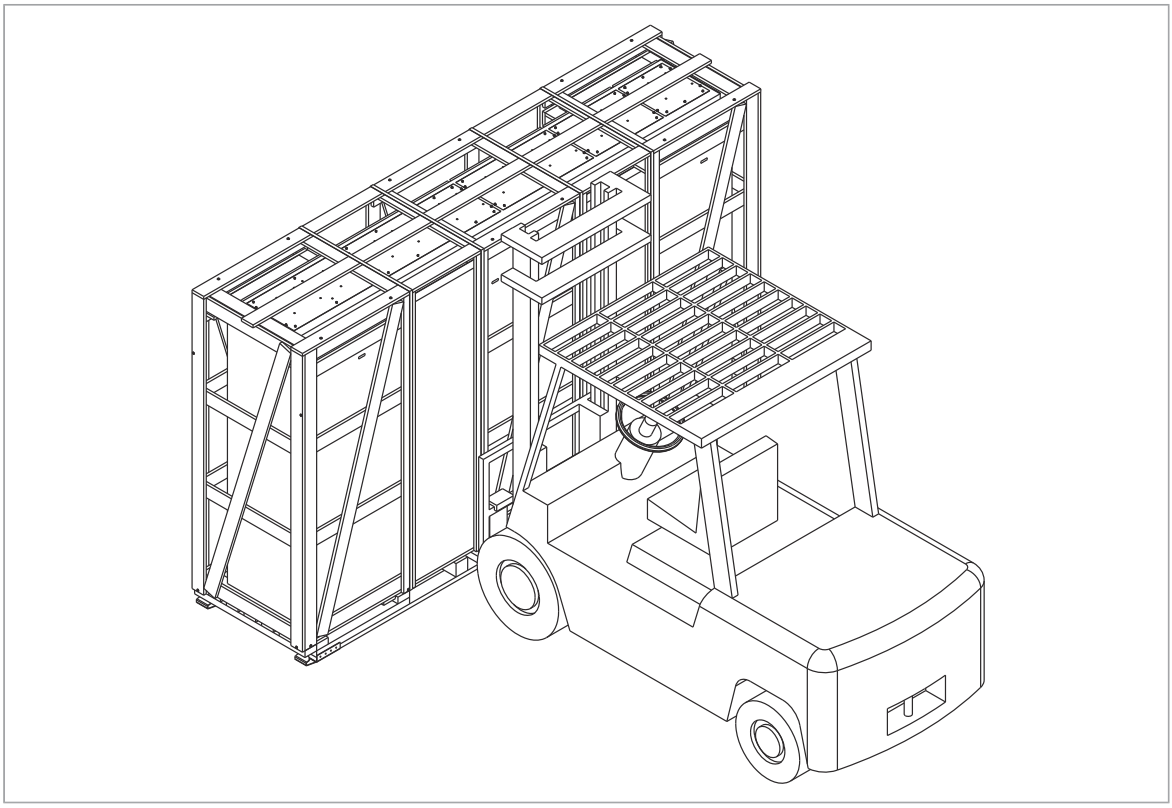


A	Anheben der Transportverpackung mit Hebeseilen.
1	Hebepunkte
B	Anheben der Transportverpackung mit einem Gabelstapler

Transport des Frequenzumrichters in der Verpackung – Baugröße R11

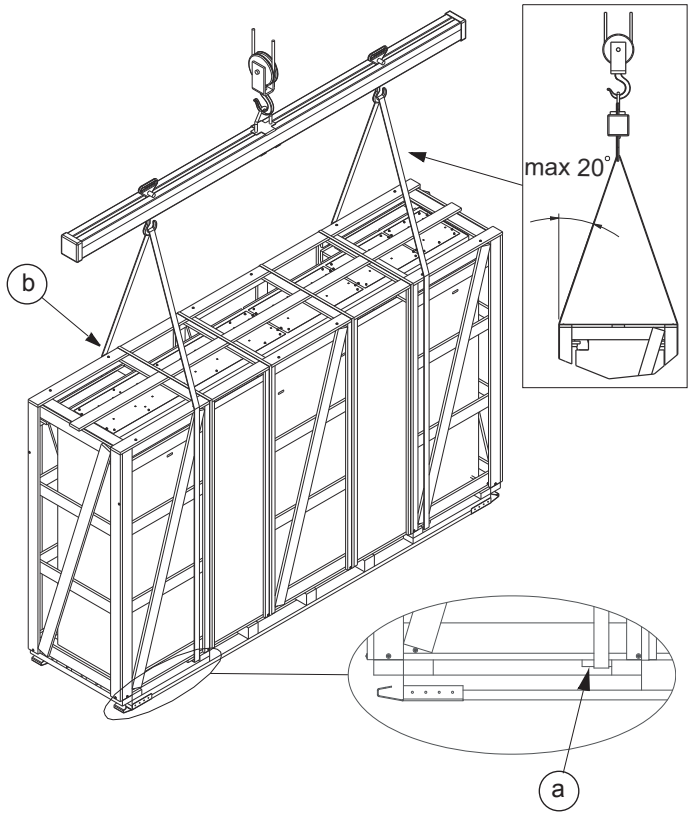
Anheben der Transportverpackung mit einem Gabelstapler

WARNUNG!
Beachten Sie die örtlichen Gesetze und Vorschriften für Hubarbeiten z. B. die Anforderungen an die Planung des Hubvorgangs, die Tragfähigkeit und den Zustand der Hubeinrichtung sowie an die Schulung des Personals.



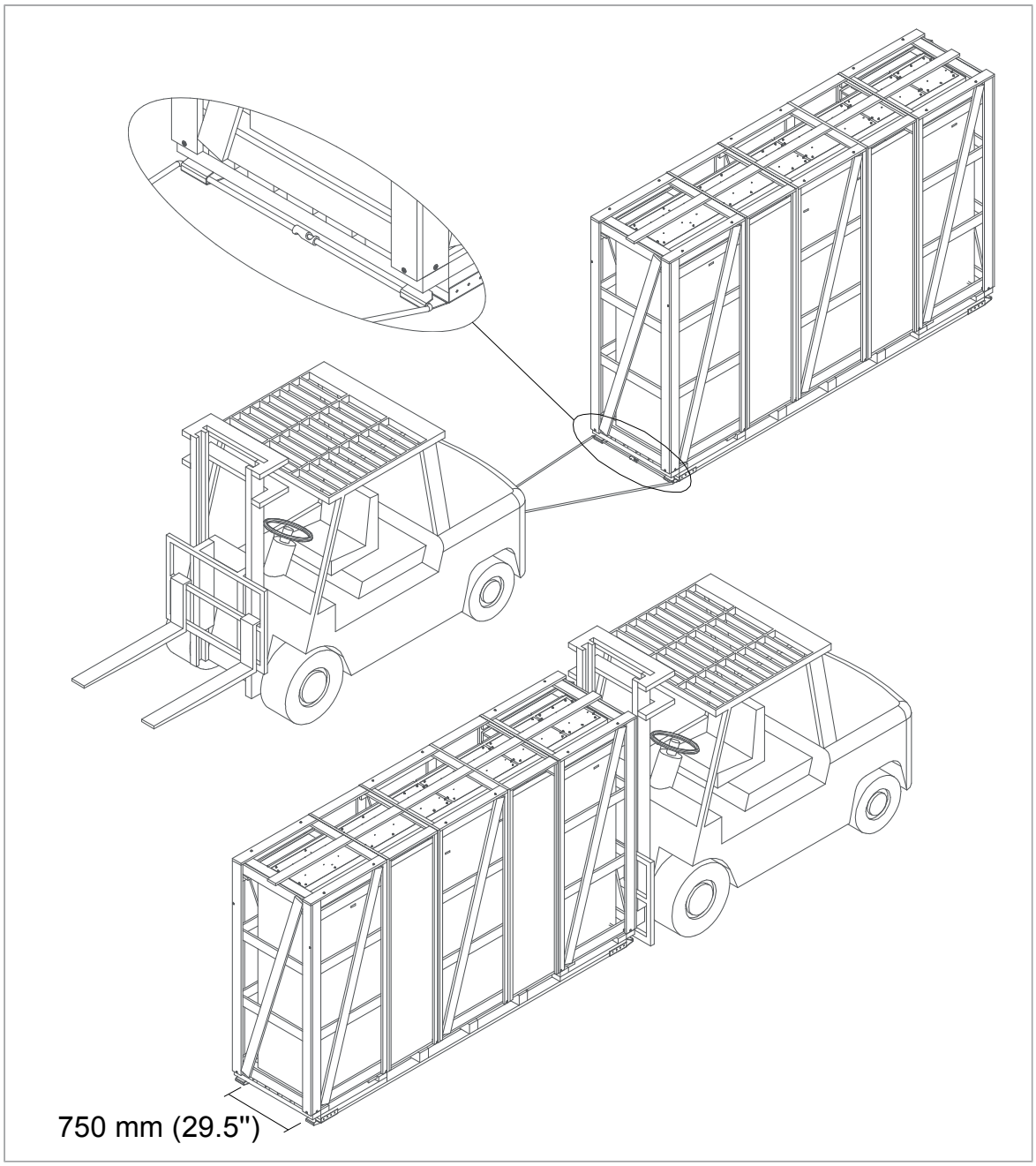
Anheben der Transportverpackung mit einem Kran

WARNUNG!
Beachten Sie die örtlichen Gesetze und Vorschriften für Hubarbeiten z. B. die Anforderungen an die Planung des Hubvorgangs, die Tragfähigkeit und den Zustand der Hubeinrichtung sowie an die Schulung des Personals.



a	Hebepunkt
b	Optimale Position für den Hebegurt: so nah wie möglich am Querbrett

Transport mit einem Gabelstapler



Entfernen der Transportverpackung

Die Transportverpackung wie folgt entfernen:

1. Die Schrauben lösen, mit denen die Holzelemente des Transportgestells miteinander verbunden sind.
2. Die Holzelemente entfernen.
3. Die Halterungen entfernen, mit denen der Frequenzumrichterschrank auf der Transportpalette gesichert wird; hierzu die Befestigungsschrauben lösen.
4. Die Kunststofffolie entfernen.

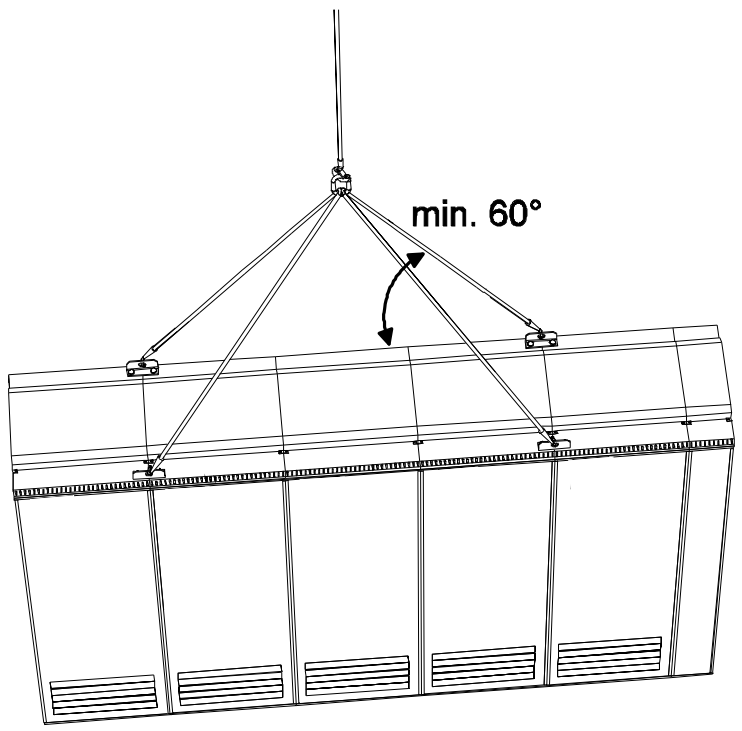
Transport des ausgepackten Frequenzumrichterschranks

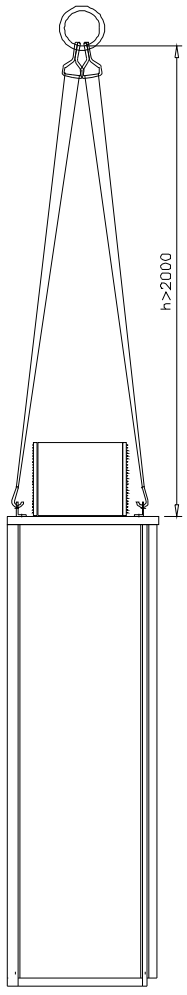
Anheben des Schaltschranks mit einem Kran

WARNUNG!
Beachten Sie die örtlichen Gesetze und Vorschriften für Hubarbeiten z. B. die Anforderungen an die Planung des Hubvorgangs, die Tragfähigkeit und den Zustand der Hubeinrichtung sowie an die Schulung des Personals.

Heben Sie den Frequenzumrichterschrank an den dafür vorgesehenen Hebepunkten an. Abhängig von der Größe des Schranks verfügt er entweder über angeschraubte Hebeösen oder Hebeschienen mit Hebebohrungen.

Hinweis: Die minimal zulässige Höhe der Hebegurte bei IP54-Einheiten beträgt 2 Meter (6’7”).

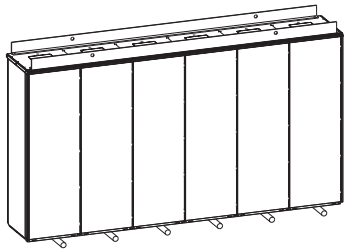




IP54

Transport des Schranks auf Rollen

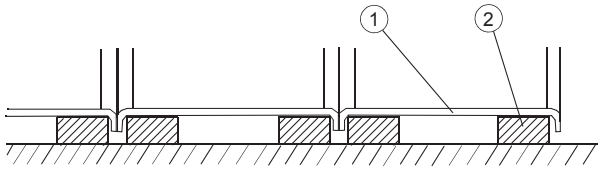
WARNUNG!
Bewegen Sie die Marine-Ausführung (Option +C121) nicht auf Rollen.

	Die Einheit auf Rollen setzen und vorsichtig in die Nähe des Aufstellorts rollen. Entfernen Sie die Rollen nach Anheben der Einheit mit einem Kran, Gabelstapler, Pallettenhubwagen oder Hebel.

Transport des Schaltschranks auf der Rückwand

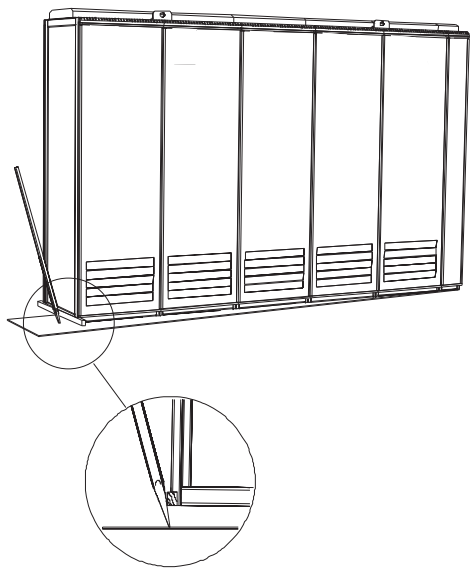
WARNUNG!
Der Transport des Schranks auf der Rückseite liegend ist nur zulässig, wenn er ab Werk für diese Art von Transport verpackt wurde. Der Transport des Schranks auf der Rückseite liegend ist nur zulässig, wenn die Sinusfilter (Option +E206) vorher aus dem Schrank ausgebaut wurden. Der Transport der Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i auf der Rückseite liegend ist nur zulässig, wenn das BLCL-Filtermodul aus dem Schrank ausgebaut wurde. Der Transport von Baugröße R11 auf der Rückseite liegend ist nur zulässig, wenn der Frequenzumrichter und die LCL-Filtermodule aus dem Schrank ausgebaut wurden.

Stützen Sie die Rückwand mit unterlegten Kanthölzern entlang der Schrankkanten ab.



1	Schrankrückwand
2	Tragholz/-profil

Den Schaltschrank in seine endgültige Position bringen

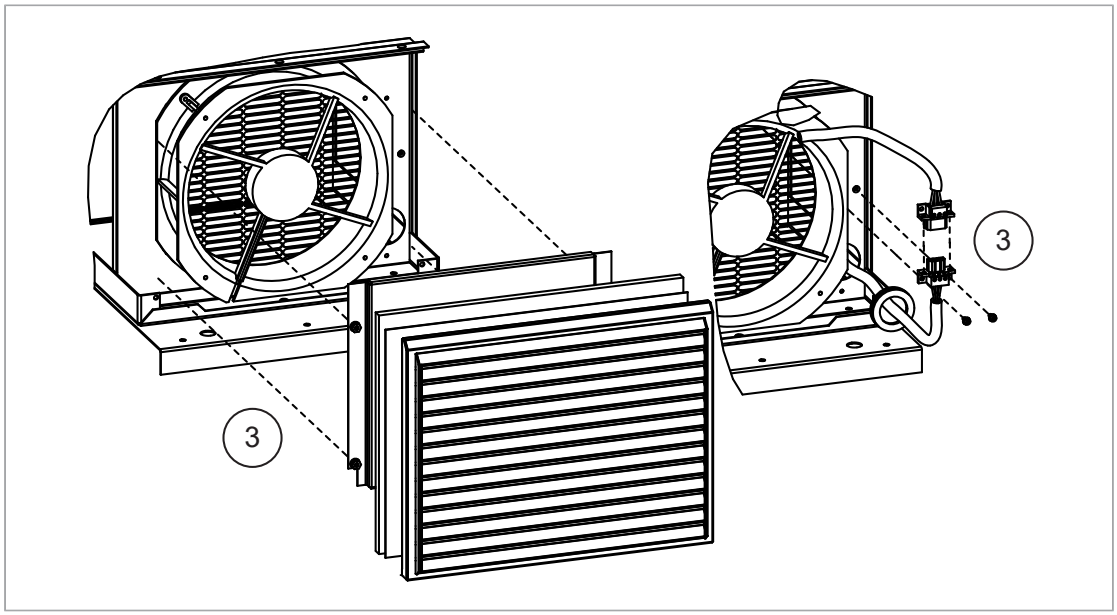
	Den Schrank mit einem Hebel / einer Eisenstange in seine endgültige Position bringen. Legen Sie ein Stück Holz zwischen die Schrankkante und die Stange, um den Schrankrahmen zu schützen.

Montage des IP54 Dachs (Option +B055)

Das Dach eines IP54-Schaltschranks wird separat geliefert. Das Dach wie folgt installieren.

Baugröße R8

1. Lösen Sie die Transportösenschrauben und entfernen Sie die Transportösen.
2. Um das obere Frontprofil des Schranks zu entfernen, lösen Sie die Befestigungsschrauben. Lösen Sie die hinteren Befestigungsschrauben.
3. Das IP54-Filtergitter ausbauen und die Spannungsversorgungskabel des Lüfters anschließen.

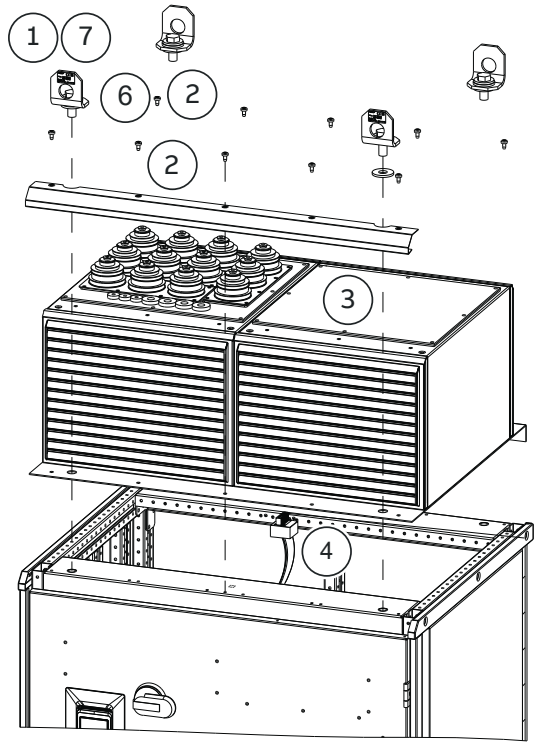


4. Das vordere obere Profil des Schaltschranks in umgekehrter Reihenfolge wie in Schritt 2 montieren.
5. Die hinteren Befestigungsschrauben des Daches festziehen.
6. Das IP54-Filtergitter anbringen.
7. Bringen Sie die Befestigungsschrauben der Hebeösen wieder an.

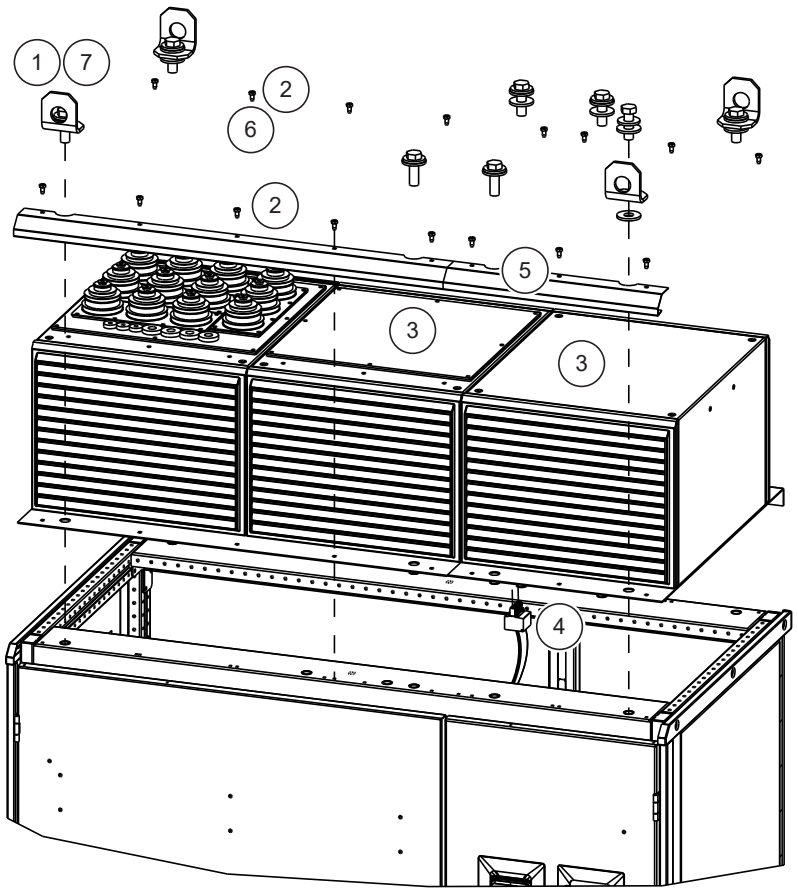
Baugröße R6i+R6i, R7i+R7i und R11

1. Lösen Sie die Transportösenschrauben und entfernen Sie die Transportösen.
2. Um das obere Frontprofil des Schranks zu entfernen, lösen Sie die Befestigungsschrauben. Lösen Sie die hinteren Befestigungsschrauben.
3. Montieren Sie das Dach.
4. Die Spannungsversorgungskabel am Lüfter anschließen.
5. Das vordere obere Profil des Schaltschranks in umgekehrter Reihenfolge wie in Schritt 2 montieren.
6. Die hinteren Befestigungsschrauben des Daches festziehen.
7. Bringen Sie die Befestigungsschrauben der Hebeösen wieder an.

R6i+R6i und R7i+R7i



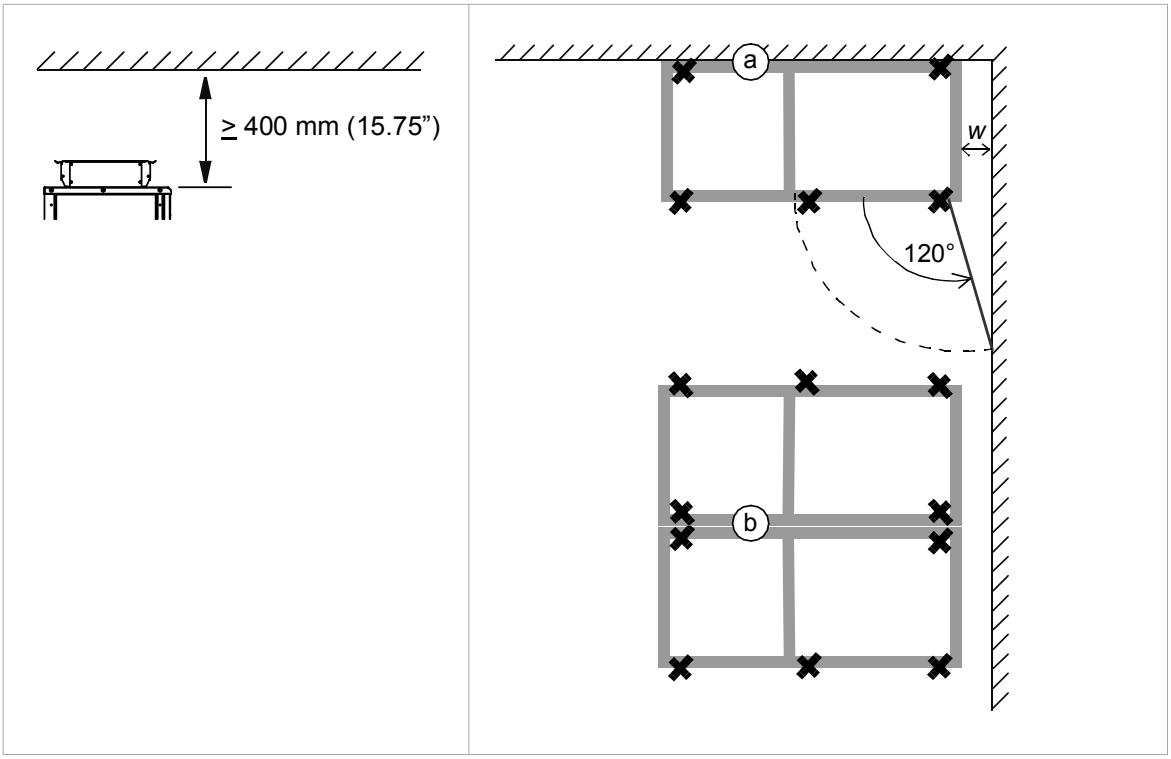
R11



Befestigung des Schranks an Boden, Wand oder Dach

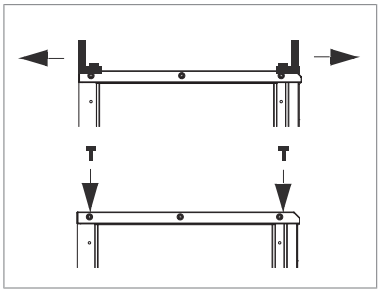
Allgemeine Regeln

- Installieren Sie den Frequenzumrichter aufrecht.
- 400 mm (15,75”) Platz oberhalb des Schrankdachs für die Kühlung des Schranks lassen.
- Der Schrank kann mit seiner Rückseite an einer Wand (a) oder Rückseite an Rückseite mit einer anderen Einheit (b) montiert werden.
- Lassen Sie auf der Seite, an der sich die äußeren Scharniere des Schranks befinden, etwas Platz (*w*), damit sich die Türen ausreichend öffnen lassen. Die Türen müssen 120° geöffnet werden können, damit das Modul ausgetauscht werden kann.



Hinweis 1: Gleichen Sie die Höhe an, bevor sie die Schrankabschnitte auf dem Boden oder miteinander verschrauben. Der Höhenausgleich kann durch Bleche zwischen Schrankboden und Fußboden vorgenommen werden.

Hinweis 2: Entsprechend der Größe des Schranks verfügt er entweder über angeschraubte Hebeösen oder Hebeschienen mit Bohrungen. Entfernen Sie die angeschraubten Hebebösen, falls diese Bohrungen zur Befestigung des Schranks benötigt werden. Falls der Schrank mit Hebeschienen geliefert wird, entfernen Sie diese und bewahren Sie sie für die Außerbetriebsetzung auf. Verschließen Sie nicht benötigte Bohrungen mit den mitgelieferten Schrauben und Dichtungen. Mit 70 Nm (52 lbf·ft) festziehen.

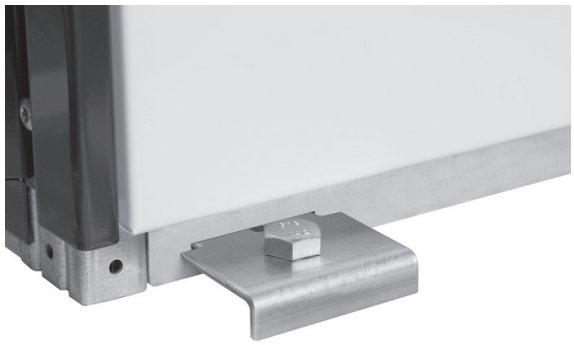
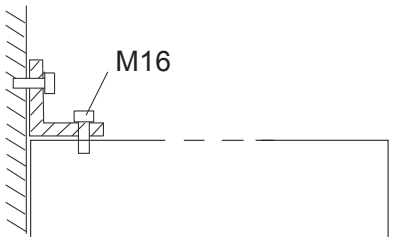
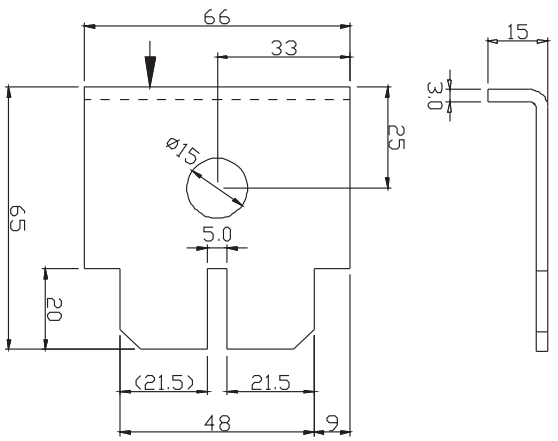


WARNUNG!
Stehen oder laufen Sie nicht auf dem Dach des Schaltschranks. Stellen Sie sicher, dass nichts gegen das Dach, die Seitenwände oder die Rückwand drückt. Lagern Sie nichts auf dem Dach, während der Frequenzumrichter läuft.

Befestigung des Schranks (nicht im Schiffbau/Offhore-Bereich)

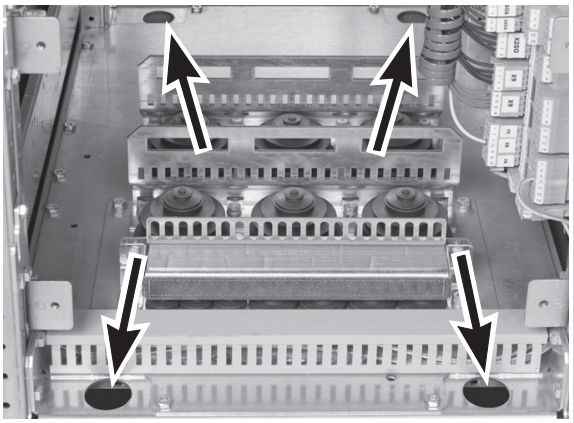
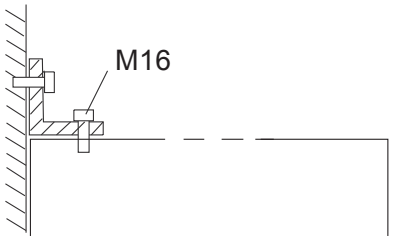
Alternative 1 – Klemmwinkel

1. Die (mitgelieferten) Klemmwinkel in die Doppelschlitze vorn und hinten im Schrankboden einsetzen und mit dem Fußboden verschrauben. Der empfohlene Maximalabstand zwischen den Klemmwinkeln an der Vorderkante beträgt 800 mm (31,5”).
2. Ist die Bodenbefestigung auf der Rückseite nicht möglich, muss der Schrank oben mit L-Winkeln (nicht im Lieferumfang enthalten) unter Nutzung der Bohrungen für die Hebeösen/Hebeschienen an der Wand befestigt werden.

Befestigung mit Klemmwinkeln am Boden	Befestigung der Oberseite an der Wand
	
	

Alternative 2 – Verwendung der Bohrungen im Schrankboden

1. Den Schrank über die Montagebohrungen im Boden mit Schrauben der Größen M10 bis M12 (3/8” bis 1/2”) am Fußboden befestigen. Der empfohlene Maximalabstand zwischen den Befestigungspunkten an der Vorderkante beträgt 800 mm (31,5”).
2. Wenn die hinteren Befestigungsbohrungen nicht zugänglich sind, muss der Schrank oben mit L-Winkeln (nicht im Lieferumfang enthalten) unter Nutzung der Bohrungen für die Hebeösen/Hebeschienen an der Wand befestigt werden.

Befestigung am Boden	Befestigung des Schranks oben an der Wand
	

Alternative 3 – schränke mit optionalen Sockel +C164 und +C179

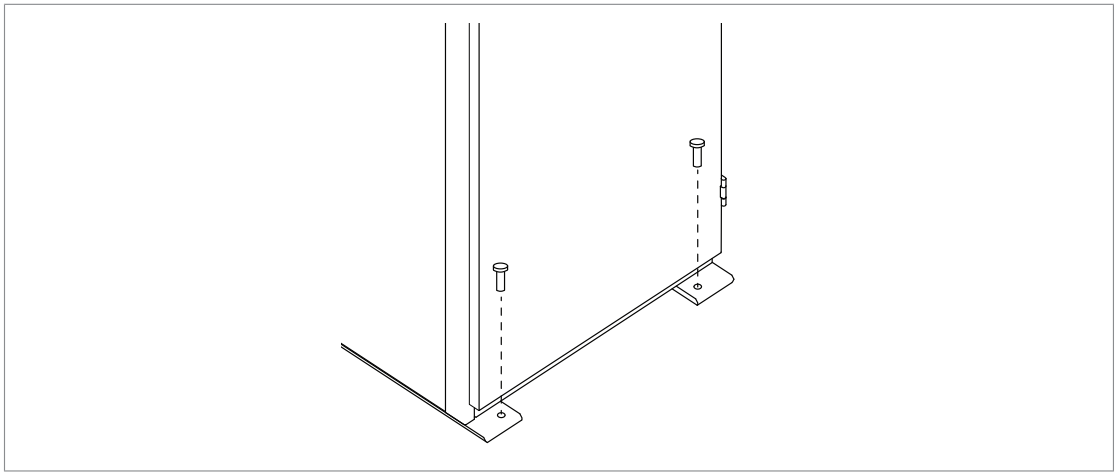
Den Sockel den Winkeln mit am Boden befestigen, mit denen der Schrank auf der Transportpalette befestigt ist.

Befestigung des Schranks (Einheiten für Schiffbau/Offhore, Option +C121)

Einzelheiten zu den Befestigungspunkten siehe die mit dem Frequenzumrichter gelieferte Maßzeichnung.

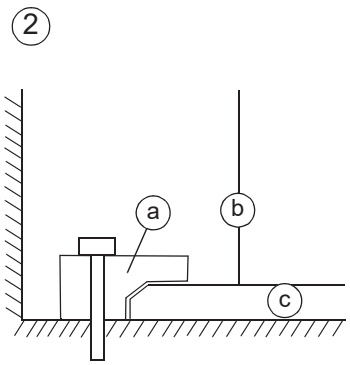
Befestigen Sie den Schrank am Boden und an der Decke (Wand) wie folgt:

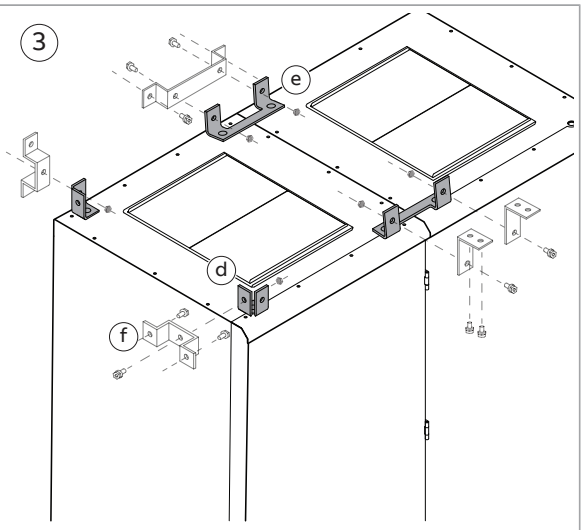
1. Den Schrank mit den sich am Sockel befindenden Schienen vorne und hinten am Boden verschrauben. Verwenden Sie M10 oder M12 Schrauben.



2. Falls hinter dem Schrank nicht genügend Platz für die Montage ist, müssen die hinteren Kanten der Schienen (c) mit Halterungen (a) am Boden befestigt werden. Siehe die folgende Abbildung.
3. Bringen Sie Winkel (d) am Schrankdach an. Verwenden Sie M16 Schrauben und die Bohrungen der Hebeösen oder der Hebeschiene. Bringen Sie Verbindungswinkel (e) zwischen den Schränken an. Befestigen Sie die Winkel auf der Rückseite, der Frontseite und den Ecken des Schranks an der Wand bzw. dem Dach mit

geeignetem Montagematerial z. B. L- und U-Halterungen (f). Siehe die folgende Abbildung.

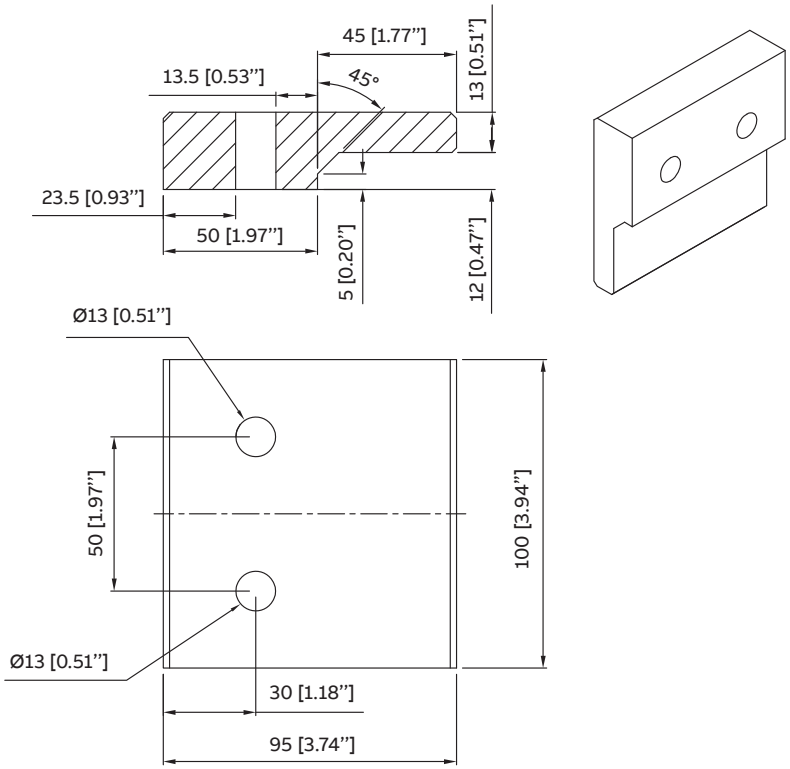




a	Halterung[2]. Siehe die folgende Maßzeichnung	d	Winkel[1]
b	Schrankrückwand	e	Verbindungswinkel zwischen den beiden Schränken[1]
c	Flachschienen am Boden	f	L- und U-Halterung[2]

1) Mitgeliefert
2) Nicht mitgeliefert, muss vom Montageunternehmen bereitgestellt werden.

Maßzeichnung für Halterung (a), Beispiel.

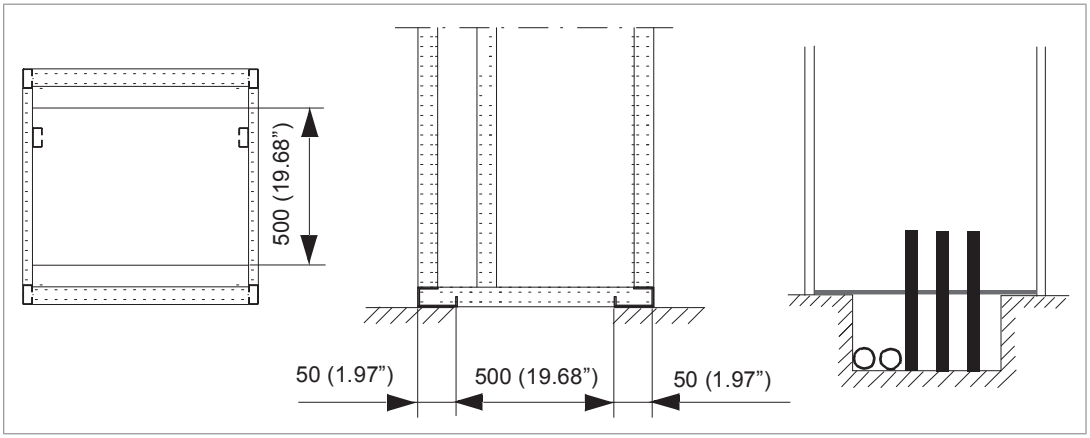


Weitere Angaben

Kabelkanal im Boden unterhalb des Schaltschranks

Ein Kabelkanal kann unterhalb des 500 mm breiten Mittelteils des Schaltschranks verlaufen. Das Gewicht des Schranks liegt auf den zwei 50 mm breiten Profilen, die auf dem Boden aufliegen.

Verhindern Sie einen Kühlluftstrom vom Kabelkanal in den Schrank durch die Bodenbleche. Damit die Schutzart des Schaltschranks erhalten bleibt, verwenden Sie bitte die Bodenbleche, die mit dem Schaltschrank geliefert werden. Bei eigenen/kundenspezifischen Kabeleinführungen muss auf die Einhaltung der Schutzart sowie ausreichenden EMV- und Brandschutz geachtet werden.



Schweißen

ABB rät davon ab, den Schaltschrank durch Lichtbogenschweißen zu befestigen. Falls jedoch Schweißen die einzige Montageoption ist, schließen Sie den Rückleiter des Schweißgeräts innerhalb von 0,5 Metern (1’6”) vom Schweißpunkt am Boden des Schrankgehäuses an.

Hinweis: Der Schrankrahmen ist verzinkt.

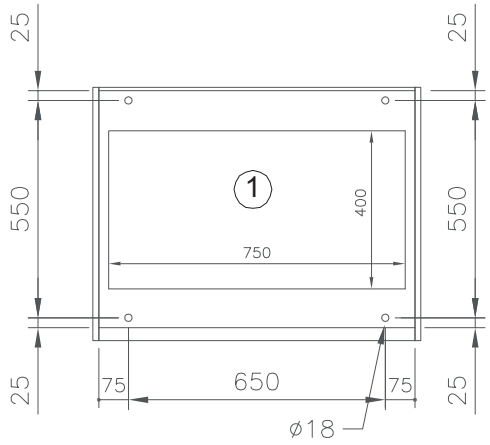
WARNUNG!
Der Rückleiter muss korrekt angeschlossen werden. Der Schweißstrom darf nicht über eine Komponente oder die Verkabelung des Frequenzumrichters zurückfließen. Wird der Rückleiter des Schweißgerätes falsch angeschlossen, können durch den Schweißstrom elektronische Schaltkreise im Schaltschrank zerstört werden.

WARNUNG!
Schweißgase dürfen nicht eingeatmet werden.

Lufteinlass durch den Schrankboden (Option +C128)

Frequenzumrichter mit Zuführung der Kühlluft durch den Schrankboden (Option +C128) sind für die Montage über einem Lüftungskanal im Boden vorgesehen.

Ein Beispiel für die Lufteinlassöffnungen im Bodenblech des Schranks ist nachfolgend abgebildet. Siehe auch die mitgelieferten Maßzeichnungen.



1	Lufteinlassbereich

Den Sockel des Schaltschranks auf allen Seiten verstärken bzw. unterlegen.

Der Lüftungskanal muss für ein ausreichendes Kühlluft-Volumen dimensioniert sein. Mindestwerte für den Luftstrom siehe technische Daten.

WARNUNG!
Stellen Sie sicher, dass die eintretende Luft ausreichend sauber ist. Sonst dringt Staub in den Schaltschrank ein. Der Auslassfilter am Schaltschrankdach verhindert ein Austreten des Staubs. Der angesammelte Staub kann zu Störungen des Frequenzumrichters und Brandgefahr führen.

Luftauslasskanal am Schrankdach (Option +C130)

Durch die Option werden Luftaustrittskanäle für jeden Schrank der Schrankreihe ergänzt. Der Auslassdurchmesser der Kanäle (und deren Anzahl) hängen von der Schrankbreite ab. Es werden Kanäle der Serie Veloduct der FläktGroup verwendet.

Schrankbreite (mm)	Auslasskanal				Kanal
	Typ Veloduct	Außendurchmesser (mm)	Innendurchmesser (mm)	Querschnitt (m^2)	Empfohlener Innendurchmesser (mm)
300	BDEA-6-020	200	194	0,030	200,0 … 200,7
400 [1)]	BDEA-6-020	200	194	0,030	200,0 … 200,7
	BDEA-6-031	310	304	0,073	315,0 … 315,9
500	BDEA-6-031	310	304	0,073	315,0 … 315,9
600	BDEA-6-040	400	394	0,122	400,0 … 401,0
700	BDEA-6-040	400	394	0,122	400,0 … 401,0
800	2 × BDEA-6-031	310	304	0,145	315,0 … 315,9
1000	2 × BDEA-6-031	310	304	0,145	315,0 … 315,9

1) Es werden 200 mm bzw. 300 mm breite Kanäle verwendet. Das tatsächliche Maß finden Sie in den mitgelieferten Maßzeichnungen.

Das Lüftungssystem muss so ausgelegt sein, dass der statische Druck im Luftauslasskanal soweit unterhalb des Luftdrucks im Aufstellungsraum des Frequenzumrichters liegt, dass die Schranklüfter den erforderlichen Luftstrom durch den Schaltschrank erzeugen können. Verschmutzte oder feuchte Luft darf nicht zum Frequenzumrichter zurückströmen; dieses gilt auch für den Fall, dass der Frequenzumrichter oder das Lüftungssystem abgeschaltet sind oder gewartet werden.

Berechnung des erforderlichen statischen Druckunterschieds

Der erforderliche statische Druckunterschied zwischen Luftauslasskanal und Aufstellraum des Frequenzumrichters kann wie folgt berechnet werden:

$\Delta p_s = (1{,}5 \ldots 2) \cdot p_d$

dabei sind

$p_d = 0{,}5 \cdot \rho \cdot v_m^2$

$v_m = q / A_c$

p_d	Dynamischer Druck
ρ	Luftdichte (kg/m³)
v_m	Durchschnittliche Luftgeschwindigkeit in Auslasskanal bzw. Auslasskanälen (m/s)
q	Nennluftstrom des Frequenzumrichters (m³/s)
A_c	Querschnitt des Auslasskanals bzw. der Auslasskanäle (m²)

Beispiel

Der Schrank hat 3 Auslassöffnungen mit einem Durchmesser von 315 mm. Der Nennluftstrom des Schranks beträgt 4650 m³/h = 1,3 m³/s.

$A_c = 3 \cdot 0{,}315^2 \cdot \pi / 4 = 0{,}234 \text{ m}^2$

$v_m = 1{,}3 / 0{,}234 = 5{,}5 \text{ m/s}$

$p_d = 0{,}5 \cdot \rho \cdot v_m^2 = 0{,}5 \cdot 1{,}1 \cdot 5{,}5^2 = 17 \text{ Pa}$

Der erforderliche Druck im Auslasskanal liegt demnach 1,5…2 • 17 Pa = 26…34 Pa unter dem Luftdruck im Raum.

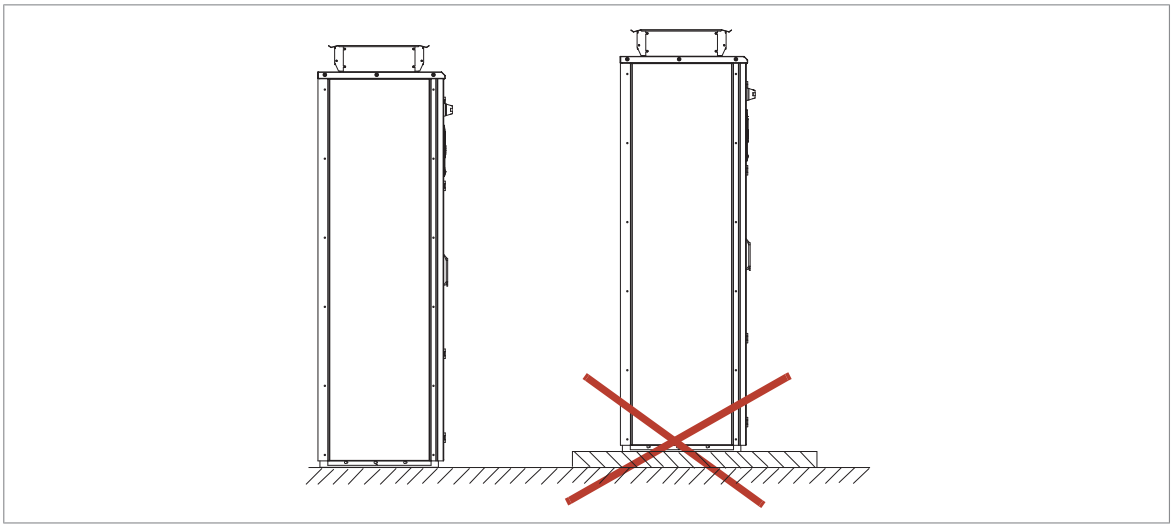
Der Schrank darf nicht auf einem Podest oder in einer Vertiefung aufgestellt werden.

Der Frequenzumrichterschrank darf nicht auf einem Podest montiert werden, wenn Sie nur die Standardmontagerampe für das Leistungsmodul zur Verfügung haben. Sie ist nur für die Höhe des Schranksockels geeignet. Dies gilt sowohl für die Lieferungen mit dem Standardschranksockel als auch für die Lieferungen mit optionalen Schranksockeln (Optionen +C164, +C179).

Wenn Sie den Schrank auf einem Podest aufstellen müssen, beachten Sie diese Anweisungen:

- Die Montagerampe des Leistungsmoduls erfüllt diese Anforderungen:
  - Die Rampe ist für die Gesamthöhe des Sockels und des Podests geeignet.
  - Die Neigung der Rampe beträgt maximal 15 Grad.
  - Die Rampe kann das Gewicht eines schweren Leistungsmoduls tragen.
  - Die kann Rampe sicher am Schrank befestigt werden.
- Vor dem Schrank ist ausreichend Platz für die Rampe vorhanden. Je höher die Gesamthöhe des Sockels und des Podests ist, desto länger muss die Rampe sein.

- Das Podest entspricht der Spezifikation des Montagebodens für den Frequenzumrichterschrank.
- Der Frequenzumrichterschrank wird gemäß den Anweisungen für die Bodenmontage auf dem Podest befestigt.



Hebeösen und -schienen

Konformitätsbescheinigung

Die Bescheinigung steht in der ABB-Bibliothek unter www.abb.com/drives/documents (Dokumentennummer 3AXD10001061361) zur Verfügung.

Konformitätserklärungen

Link zur Konformitätserklärung gemäß der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EU (3AXD10000686042)

Link zur Konformitätserklärung gemäß den UK Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008 (3AXD10001329600)

5

Anleitung zur Planung der elektrischen Installation

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen für die Planung der elektrischen Installation des Frequenzumrichters. Einige Anweisungen müssen bei jeder Installation befolgt werden, andere enthalten nützliche Informationen, die nur bestimmte Anwendungen betreffen.

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 Netztrennvorrichtung

Der Frequenzumrichter ist mit einer Haupttrennvorrichtung ausgestattet. Die Trennvorrichtung kann für Installations- und Wartungsarbeiten in geöffneter Stellung arretiert werden.

Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter

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

Wählen Sie die Motorgröße und den Frequenzumrichtertyp auf Basis der AC-Netzspannung und der Motorlast aus der Nenndatentabelle aus. Die Nenndatentabelle befindet sich im Hardware-Handbuch des entsprechenden Frequenzumrichters. Siehe auch das PC-Tool DriveSize

Stellen Sie sicher, dass der Motor für den Frequenzumrichter Betrieb geeignet ist. Siehe Anforderungstabellen (Seite 100). Grundlagen zum Schutz der Motorisolation und Lager bei Antriebssystemen siehe Schutz der Motorisolation und der Lager (Seite 100).

Hinweis:

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

Schutz der Motorisolation und der Lager

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

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

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

Anforderungstabellen

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

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

Siehe auch Abkürzungen (Seite 104).

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

[1] vor dem 1.1.1998 hergestellt

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

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

Siehe auch Abkürzungen (Seite 104).

Motortyp	Netz-Nennspannung	Anforderung an		
		Motorisolationssystem	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**
Träufelwicklung M2_, M3_ und M4_	$U_n \leq 500$ V	Standard	+ N	+ N + CMF
	500 V < $U_n \leq$ 600 V	Standard	+ N + d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		Verstärkt	+ N	+ N + CMF
	600 V < $U_n \leq$ 690 V (Kabellänge ≤ 150 m)	Verstärkt	+ N + d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	600 V < $U_n \leq$ 690 V (Kabellänge > 150 m)	Verstärkt	+ N	+ N + CMF
Formwicklung HX_ und AM_	380 V < $U_n \leq$ 690 V	Standard	+ N + CMF	P_n < 500 kW: +N + CMF
				$P_n \geq$ 500 kW: +N + d*U*/d*t* + CMF
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 Motoren anderer Hersteller, P_n < 100 kW (134 hp)

Siehe auch Abkürzungen (Seite 104).

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

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

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

Siehe auch Abkürzungen (Seite 104).

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

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

Abkürzungen

Abk.	Erklärung
U_N	Netz-Nennspannung
$\hat{U}_{LL}$	Spitzen-Außenleiterspannung an den Motoranschlüssen, der die Motorisolation standhalten muss.
P_N	Motor-Nennleistung
dU/dt	dU/dt-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)
ACS880-37	Option (+E205)	Standard bei R6i+R6i, R7i+R7i und 690 V R11, Option (+E208) bei anderen Baugrößen

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 bei Anwendungen mit Bremsbetrieb

Wenn der Motor die Maschine bremst, steigt die Spannung im DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters, was einer Erhöhung der Motoreinspeisespannung um bis zu 20 Prozent entspricht. Berücksichtigen Sie diese Spannungserhöhung bei der Spezifizierung der Motorisolation, wenn der Motor einen Großteil seiner Betriebszeit bremst.

Beispiel: Die für eine Anwendung mit 400 V AC-Netzspannung erforderliche Motorisolation muss so gewählt werden, als ob der Frequenzumrichter mit 480 V gespeist würde.

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.

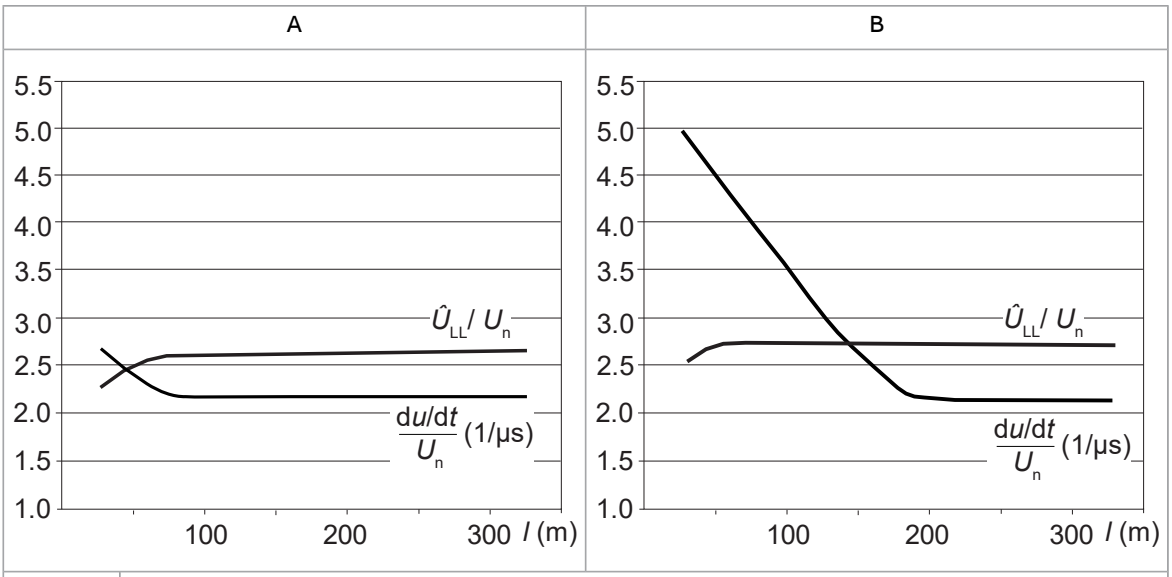
AC-Netznennspannung	Anforderung an		
	Motorisolation	d*u*/d*t*-Filter und Gleichtaktfilter von ABB und isolierte Lager auf der B-Seite	
		P_n < 100 kW oder Baugröße < IEC 315	100 kW < P_n < 350 kW oder IEC 315 < Baugröße < IEC 400
		P_n < 134 hp oder Baugröße < NEMA 500	134 hp < P_n < 469 hp oder NEMA 500 < Baugröße < NEMA 580
U_n ≤ 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 ≤ 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 ≤ 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 dU/dt-Filter
B	Frequenzumrichter ohne dU/dt-Filter
l	Motorkabellänge
$\hat{U}_{LL}/U_N$	Relative Außenleiter-Spitzenspannung
$(du/dt)/U_N$	Relativer du/dt-Wert
Hinweis: Die Werte für $\hat{U}_{LL}$ und du/dt sind bei Widerstandbremsung ungefähr 20 % höher.	

Zusätzlicher Hinweis für Sinusfilter

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

Auswahl der Leistungskabel

Leistung Kabelauswahl und Prüfung der Anwendbarkeit

Wählen Sie die Leistungskabel, wie folgt, aus. Befolgen Sie die örtlichen Vorschriften.

1. Wählen Sie den Kabeltyp. Befolgen Sie die allgemeinen Richtlinien und Empfehlungen für die Leistungsverkabelung von Frequenzumrichtern. Siehe Allgemeine Richtlinien (Seite 108) und Leistungskabeltypen (Seite 109).
2. Wählen Sie die Kabelgröße. Siehe hierzu die Liste der typischen Leistungskabelgrößen im Kapitel Technische Daten.
3. Stellen Sie sicher, dass die Kurzschlussfestigkeit des Kabels ausreichend ist. Berücksichtigen Sie die Ausschaltzeit der Schutzeinrichtung. Wenn die Bemessung nicht ausreicht, wählen Sie ein größeres Kabel, erhöhen Sie die Anzahl der parallelen Kabel oder tauschen Sie das Kabel gegen einen Typ mit höherer Leitertemperatur aus.
4. Wählen Sie die Kabelschuhe aus.
5. Stellen Sie sicher, dass das Kabel durch die Kabeleinführungsplatte in den Schrank geführt werden kann. Siehe hierzu die mit dem Frequenzumrichter mitgelieferten Maßzeichnungen oder die technischen Daten im Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters. Wenden Sie sich bei Sonderausführungen von Kabeleinführungen an ABB.
6. Achten Sie darauf, dass genügend Platz vorhanden ist, um das/die Kabel und die Kabelschuhe an die Klemmen anzuschließen. Siehe hierzu die Daten zu den Klemmen und Kabeleinführungen im Kapitel Technische Daten.

Allgemeine Richtlinien

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

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

Zur Erfüllung der EMV-Anforderungen der CE-Kennzeichnung verwenden Sie einen der zulässigen Kabeltypen. Siehe Bevorzugte Leistungskabeltypen (Seite 109).

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.

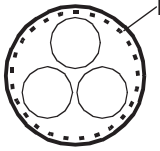
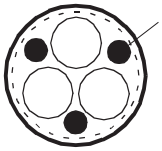
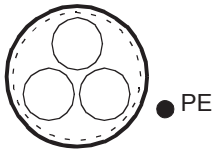
Typische Leistungskabelgrößen

Siehe hierzu die technischen Daten im entsprechenden Hardware-Handbuch.

Leistungskabeltypen

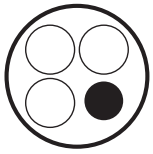
Bevorzugte Leistungskabeltypen

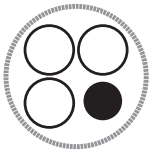
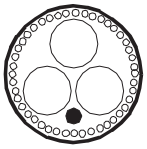
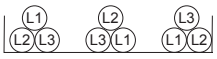
In diesem Abschnitt sind die bevorzugten Kabeltypen angegeben. Stellen Sie sicher, dass der gewählte Kabeltyp auch den lokalen/bundesstaatlichen/länderspezifischen elektrischen Vorschriften entspricht.

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

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

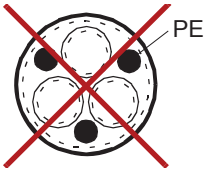
Alternative Leistungskabeltypen

Kabeltyp	Verwendung als Netzkabel	Verwendung als Motor- und Bremswiderstandskabel
 Vier-Leiter-Kabel mit Kunststoffmantel (drei Phasenleiter und PE)	Ja bei einem Phasenleiter kleiner 10 mm^2 (8 AWG) Cu ist.	Ja bei einem Phasenleiter kleiner 10 mm^2 (8 AWG) Cu ist oder bei Motoren bis 30 kW (40 hp). **Hinweis:** Geschirmte oder armierte Kabel oder Kabel im Metallschutzrohr werden immer zur Minimierung von HF-Störungen empfohlen

Kabeltyp	Verwendung als Netzkabel	Verwendung als Motor- und Bremswiderstandskabel
 Armiertes Vier-Leiter-Kabel (drei Phasenleiter und Schutzleiter)	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.

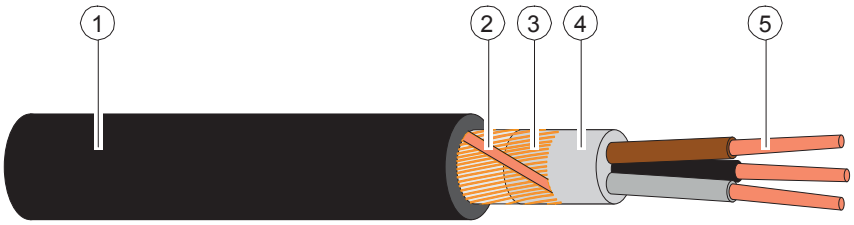
Nicht zulässige Leistungskabeltypen

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

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

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

[1)] Mindestleitergröße bei IEC-Installationen siehe Zusätzliche Erdungsanforderungen – IEC (Seite 112).

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 dann als Schutzleiter 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.

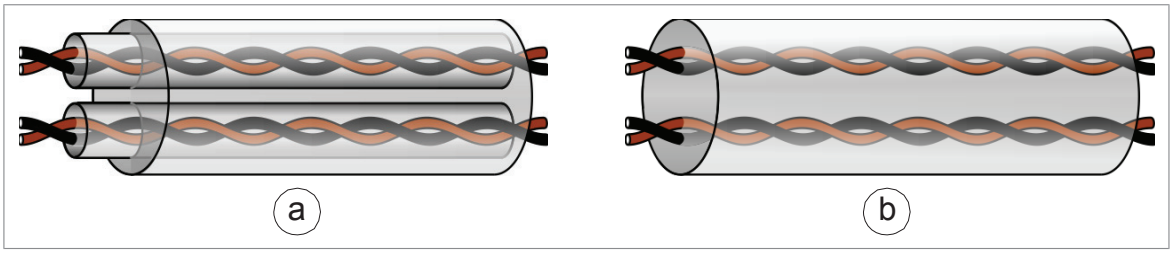
Auswahl der Steuerkabel

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 ein Kabel EIA-485, Kat. 5e (oder besser) mit RJ45 Steckern. Die maximale Länge des Kabels beträgt 100 m (328 ft).

Kabel des PC-Tools

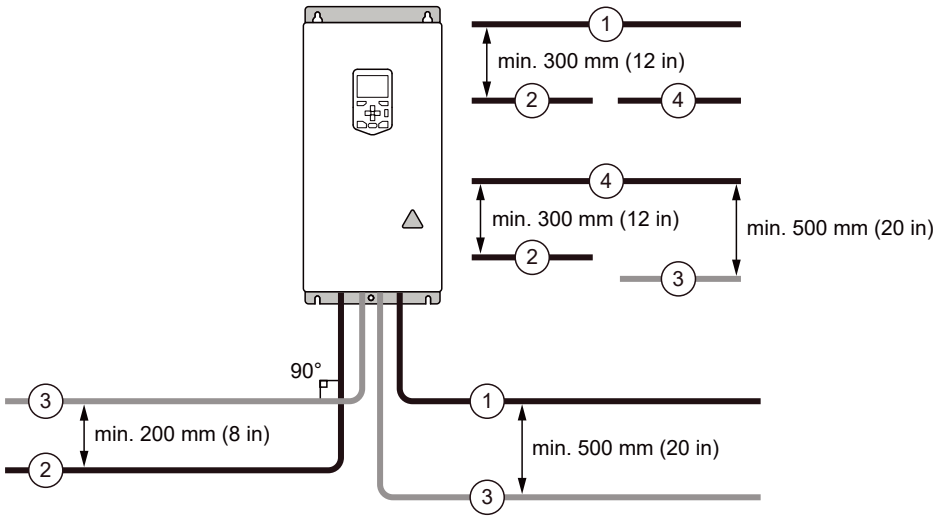
Schließen Sie das PC-Tool Drive Composer über den USB-Port am Bedienpanel an den Frequenzumrichter an. Verwenden Sie ein USB-Kabel des Typs A (PC) - Typ Mini-B (Bedienpanel). Die maximale Länge des Kabels beträgt 3 m (9,8 ft).

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)

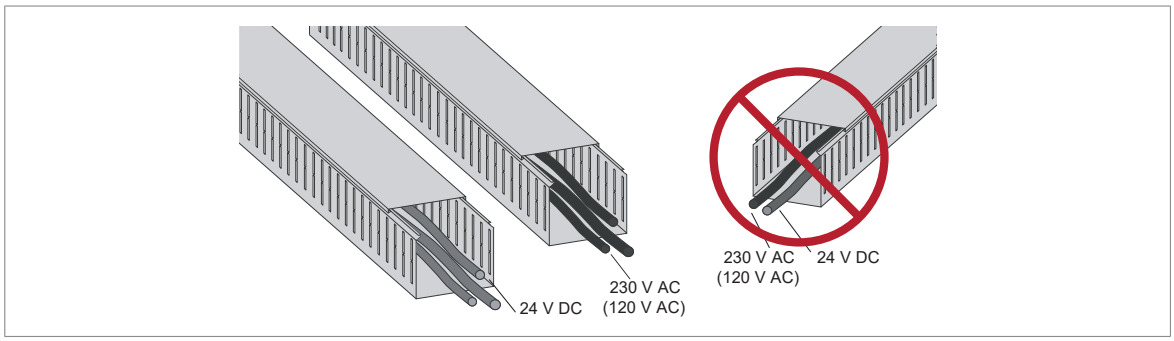
Durchgängiger Motorkabelschirm/Schutzrohr und Metallgehäuse für Ausrüstung am Motorkabel

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

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

Separate Steuerkabelkanäle

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

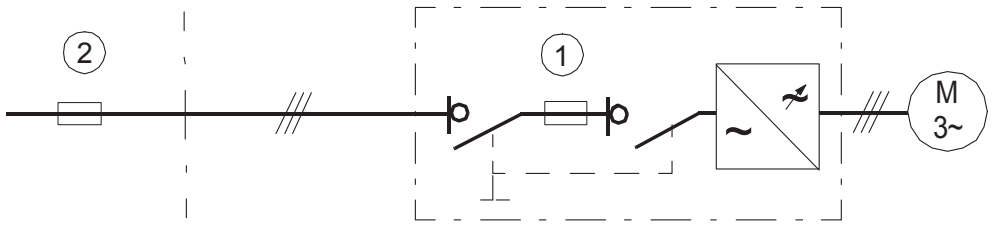
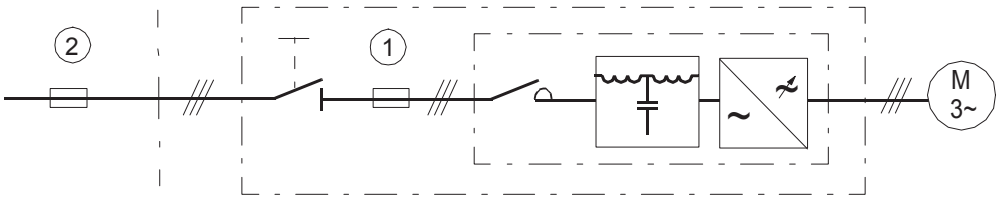


Thermischer Überlast- und Kurzschluss-Schutz von Frequenzumrichter, Leistungskabel, Motor und Motorkabel

Schutz von Frequenzumrichter und Einspeisekabel bei Kurzschlüssen

Der Frequenzumrichter ist standardmäßig mit internen AC-Sicherungen (1) ausgestattet. Die Sicherungen begrenzen Schäden am Frequenzumrichter und verhindern bei einem Kurzschluss im Frequenzumrichter Schäden an angrenzenden Geräten.

Schützen Sie das Eingangskabel mit Sicherungen oder einem Schutzschalter (2) gemäß den vor Ort geltenden Sicherheitsvorschriften sowie entsprechend der Eingangsspannung und dem Nennstrom des Frequenzumrichters (siehe technische Daten).

R8	
R6i+R6i, R7i+R7i, R11	

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 Kurzschluss-Schutzschaltung des Leistungsausgangs erfüllt die Anforderungen der IEC 60364-4-41:2005 + AMD1:2017.

Schutz von Frequenzumrichter und Leistungskabeln vor thermischer Überlastung

Der Frequenzumrichter schützt sich selbst sowie die Einspeise- und Motorkabel vor thermischer Überlast, wenn die Kabel entsprechend dem Nennstrom des Frequenzumrichters bemessen sind. Zusätzliche Einrichtungen für den thermischen Schutz werden nicht benötigt.

WARNUNG!
Wenn der Frequenzumrichter an mehrere Motoren angeschlossen ist, müssen ein separater Trennschalter oder Sicherungen verwendet werden, um jedes Motorkabel und jeden Motor vor Überlast zu schützen. Der Überlastschutz des Frequenzumrichters ist auf die Gesamtmotorlast ausgelegt. Er spricht eventuell nicht an, wenn nur ein Motorstromkreis überlastet ist.

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 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.

Ein optionales Erdschlussüberwachungsgerät (+Q954) ist für (ungeerdete) IT-Systeme erhältlich. Die Option umfasst eine Erdschlussanzeige auf der Schaltschranktür des Frequenzumrichters.

Kompatibilität mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Für den Einsatz des Frequenzumrichters mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen darf nur der Typ B verwendet werden.

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

Der Frequenzumrichter kann mit einer Notstopp-Funktion (Option) bestellt werden.

Weitere Informationen enthält das entsprechende Optionshandbuch.

Options-code	Benutzerhandbuch	Code des Handbuchs (Englisch)
+Q951	Notstopp, Stopp-Kategorie 0 (mit Öffnung des Netzschütz/Leistungsschalters)	3AUA0000129708
+Q952	Notstopp, Stopp-Kategorie 1 (mit Öffnung des Netzschütz/Leistungsschalters)	3AUA0000130242
+Q963	Notstopp, Stopp-Kategorie 0 (mit dem sicher abgeschalteten Drehmoment, STO)	3AUA0000119908
+Q964	Notstopp, Stopp-Kategorie 1 (mit dem sicher abgeschalteten Drehmoment, STO)	3AUA0000119909
+Q978	Notstopp, Stopp-Kategorie 0 oder 1 (mit Netzschütz/Leistungsschalter und dem sicher abgeschalteten Drehmoment, STO)	3AXD50000043646
+Q979	Notstopp, Stopp-Kategorie 0 oder 1 (mit dem sicher abgeschalteten Drehmoment, STO)	3AXD50000043647

Implementierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

Siehe Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 335).

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.

Für Frequenzumrichter-Schrankgeräte ist auch eine ATEX-zertifizierte Motor-Thermoschutzfunktion verfügbar (Option +L513+Q971 oder +L514+Q971). Der Frequenzumrichter ist mit einer ATEX-zertifizierten Funktion zur sicheren Motorabschaltung und ATEX-konformen Schutzrelais entweder für PTC oder Pt100 Temperatursensoren ausgestattet.

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

Benutzerhandbuch	Code des Handbuchs (Englisch)
ATEX-zertifiziertes FPTC-02 Thermistorschutzmodul, Anleitung zur Verbindung des Moduls mit einem Frequenzumrichter mit ATEX-zertifizierter Abschaltfunktion (Option +Q971)	3AXD50001096700
Benutzerhandbuch ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971)	3AXD50000014979

Verwendung der Funktion zur Verhinderung des unerwarteten Anlaufs.

Sie können den Frequenzumrichter mit der Funktion Verhinderung des unerwarteten Anlaufs (POUS) bestellen. Die POUS-Funktion deaktiviert die Steuerspannung der Leistungshalbleiter der Ausgangsstufe des Frequenzumrichters (Wechselrichter). Dadurch wird verhindert, dass der Antrieb das zum Drehen des Motors erforderliche Drehmoment erzeugt. POUS ermöglicht eine kurzzeitige Wartungsarbeit (z. B. Reinigung) an den nichtelektrischen Teilen der Maschine ohne Abschalten und Trennen des Frequenzumrichters.

Weitere Informationen enthält das entsprechende Optionshandbuch.

Optionscode	Benutzerhandbuch	Code des Handbuchs (Englisch)
+Q950	Verhinderung des unerwarteten Anlaufs, mit FSO-xx Sicherheitsfunktionsmodul	3AUA0000145922
+Q957	Verhinderung des unerwarteten Anlaufs mit Sicherheitsrelais	3AUA0000119910

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 Standardanschluss für die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) der Frequenzumrichter- (oder Wechselrichter)-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

Implementierung der Funktionen des Sicherheitsfunktionsmoduls FSPS-21 PROFIsafe

Sie können den Frequenzumrichter mit einem FSPS-21 PROFIsafe Sicherheitsfunktionsmodul (Option +Q986) bestellen, das den PROFINET- und PROFIsafe-Anschluss an den Frequenzumrichter ermöglicht und über zwei integrierte Sicherheitsfunktionen verfügt: Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) und Sicherer Stopp 1, zeitüberwacht (SS1-t). Mit dem Modul kann der Frequenzumrichter über PROFINET gesteuert und über PROFIsafe sicher gestoppt werden.

Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ kann mit PROFIsafe gesteuert werden. Bei Verwendung des FSPS-21 PROFIsafe-Sicherheitsfunktionsmoduls stehen andere Sicherheitsfunktionen nicht zur Verfügung. Die Verwendung von PROFIsafe und PROFINET ist auch beim Einsatz der Optionsmodule FPNO-21 und FSO möglich.

Das Modul ist bei Lieferung werksseitig auf die Standardeinstellungen eingestellt. Die Verdrahtung und Konfiguration des FSPS-21 Moduls fallen in den Verantwortungsbereich des Nutzers.

Siehe hierzu FSPS-21 PROFIsafe safety functions module user's manual (3AXD50000158638 [Englisch]).

Implementierung der Funktionen des Funktionsmoduls FSCS-21 CIP Safety™

Der Frequenzumrichter kann mit dem Funktionsmodul FSCS-21 CIP Safety™ (Option +Q989) bestellt werden. Das Modul verfügt über zwei integrierte Sicherheitsfunktionen: Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) und Sicherer Stopp 1, zeitüberwacht (SS1-t). Mit dem Modul kann ein Frequenzumrichter an ein Ethernet-Netzwerk und eine Sicherheits-SPS angeschlossen werden. Das Modul unterstützt die CIP Safety™-Kommunikationstechnologie über das EtherNet/IP-Kommunikationsprotokoll. Der Verwendungszweck des FSCS-Moduls besteht darin, den Frequenzumrichter bei Bedarf sicher zu stoppen. Eine Sicherheits-SPS kann die Sicherheitsfunktionen des Moduls aktivieren.

Das FSCS-Moduls ist ab Werk auf die Standardwerte eingestellt. Der Anwender ist für die Verdrahtung und Konfiguration des FSCS-Moduls verantwortlich. Das FSCS-Modul belegt den Standardanschluss für das Sicher abgeschaltete Drehmoment (STO) der Frequenzumrichter- (oder Wechselrichter)-Regelungseinheit.

Siehe hierzu FSCS-21 CIP Safety™ functions module user's manual (3AXD50001065478 [Englisch]).

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.

Der Frequenzumrichter ist mit einem Netzschütz ausgestattet, welches die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters nach einer kurzen Unterbrechung wiederherstellt. Die Spannungsversorgung der Schütz-Steuerschaltung ist gepuffert. Sie hält das Schütz bei kurzzeitige Spannungsausfall geschlossen. Wenn der Frequenzumrichter mit einer externen unterbrechungsfreien Hilfsstromversorgung

(Option +G307) ausgestattet ist, bleibt das Netzschütz bei Spannungsausfall geschlossen.

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. Aktivieren Sie den automatischen Neustart des Motors nach einer kurzen Unterbrechung der Spannungsversorgung:
   - Wählen Sie „automatisch“ als Startmodus (Parameter 21.01 oder 21.19 entsprechend der verwendeten Motorregelungsart).
   - Legen Sie die Zeit für den automatischen Neustart fest (Parameter 21.18).

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

Verwendung eines Bypass-Anschlusses

Ein kundenspezifischer Bypass-Anschluss ist bei ABB erhältlich. Siehe hierzu Bypass connection for ACS880-07, -17, -37 (40...1200 A) option description (3AXD50000048959 [Englisch]).

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

Spannungsversorgung der Hilfsstromkreise

Der Nutzer muss für eine Spannungsversorgung dieser Optionen aus externen Spannungsquellen sorgen:

- +G300/+G301: Schrankheizung bzw. Beleuchtung
- +G307: Anschluss an eine externe unterbrechungsfreie Stromversorgung
- +G313: Spannungsversorgungsanschluss für einen Motorraumheizungsausgang

Die Spannungen und Sicherungsgrößen sind in den mit dem Frequenzumrichter mitgelieferten Schaltplänen angegeben.

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.

Implementierung der Steuerung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor

Die Steuerung des Ausgangsschützes hängt von der gewählten Motorregelungsart und dem Stoppverfahren ab.

Wenn Sie DTC-Regelung und Stopp des Motors über Rampe auswählen, 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.

WARNUNG!
Wenn DTC-Regelung des Motors verwendet wird, darf das Ausgangsschütz nicht geöffnet werden, während der Frequenzumrichter den Motor regelt. Die Motorregelung arbeitet schneller als das Schütz und versucht, den Laststrom aufrechtzuerhalten. Dies kann zu einer Beschädigung des Schützes führen.

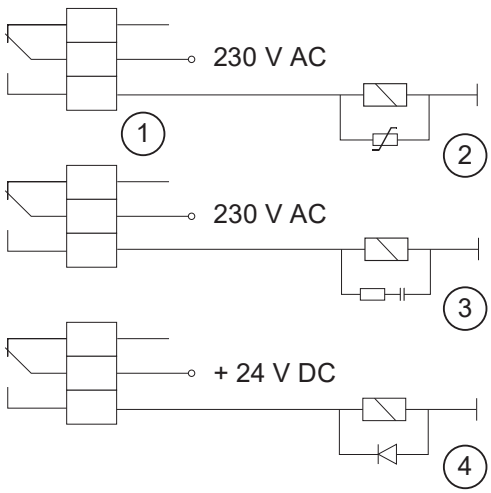
Wenn Sie die DTC-Regelung und Austrudeln des Motors wählen, können Sie das Schütz sofort öffnen, nachdem der Frequenzumrichter den Stoppbefehl erhalten hat. Dies ist auch dann der Fall, wenn Sie den Skalarregelungsmodus verwenden.

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

Implementierung des Anschlusses eines Motortemperatursensors

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

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

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

Sie haben folgende Realisierungsmöglichkeiten:

1. Wenn es eine doppelte oder verstärkte Isolation zwischen dem Sensor und den spannungsführenden Teilen des Motors gibt, kann der Sensor direkt an den/die analogen/digitalen Eingang/Eingänge des Frequenzumrichters angeschlossen werden. Siehe hierzu die Anweisungen zum Anschluss des Steuerkabels. Stellen Sie sicher, dass die Spannung die maximal zulässige Spannung über dem Sensor nicht überschreitet.
2. Bei einer Basisisolation zwischen dem Sensor und den spannungsführenden Teilen des Motors oder bei unbekanntem Isolierungstyp: Können Sie den Sensor über ein Optionsmodul an den Frequenzumrichter anschließen. Der Sensor und das Modul müssen eine doppelte oder verstärkte Isolierung zwischen den spannungsführenden Teilen des Motors und der Regelungseinheit des Frequenzumrichters bilden. Siehe Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter über ein Optionsmodul (Seite 124). Stellen Sie sicher, dass die am Sensor angelegte 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

Optionsmodule		Temperatursensortyp			Isolationsanforderungen für den Temperatursensor
Typ	**Isolation**	**PTC**	**KTY**	**Pt100, Pt1000**	
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 klassifiziert) geeignet.

6

Elektrische Installation

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen zur Verkabelung des Frequenzumrichters.

Warnungen

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.

Messung der Isolation

Messung des Isolationswiderstands des Frequenzumrichters

WARNUNG!
Führen Sie keine Isolationswiderstands- oder Spannungsfestigkeitsprüfungen am Frequenzumrichter durch. Dadurch kann der Frequenzumrichter beschädigt werden. Beim Frequenzumrichter wurde die Isolation zwischen dem Hauptstromkreis und dem Gehäuse werksseitig geprüft. Zudem ist der Frequenzumrichter mit spannungsbegrenzenden Schaltungen ausgestattet, die die Prüfspannung automatisch begrenzen.

Messung des Isolationswiderstands des Einspeisekabels

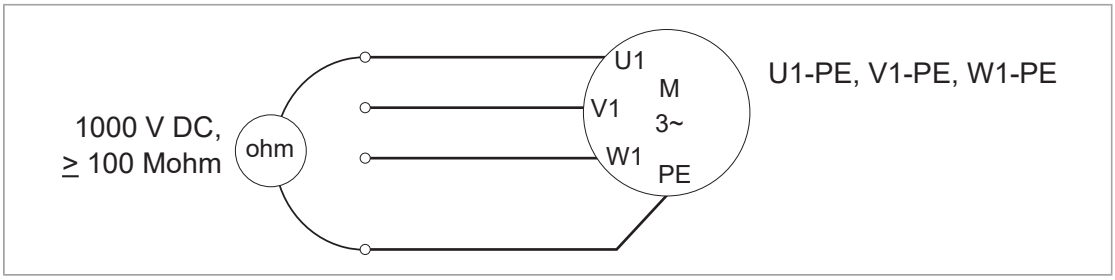
Bevor Sie das Einspeisekabel an den Frequenzumrichter anschließen, messen Sie seinen Isolationswiderstands gemäß den örtlichen Vorschriften.

Messung des Isolationswiderstands des Motors oder des Motorkabels

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

1. Führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Stellen Sie sicher, dass das Motorkabel von den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters abgeklemmt ist.
3. Messen Sie den Isolationswiderstand zwischen jeder Phase und der Schutzerde mit einer Messspannung von 1000 V DC. Der Isolationswiderstand eines ABB-Motors muss 100 MOhm überschreiten (Referenzwert bei 25 °C bzw. 77 °F). Den Isolationswiderstand anderer Motoren entnehmen Sie bitte der Anleitung des Herstellers.

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



Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems

Baugröße R8 und R11: 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. Anleitung siehe ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions (3AUA0000125152 [Englisch]).

Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i: Der Standard-Frequenzumrichter kann an ein symmetrisch geerdetes TN-S-Netz angeschlossen werden. Wenn Sie den Frequenzumrichter an ein anderes Netz anschließen, muss der EMV-Filter evtl. abgeklemmt werden. Erfragen Sie die Anweisungen bei ABB.

EMV-Filteroptionen +E200 oder +E202

Ein Frequenzumrichter mit den angeschlossenen EMV-Filter-Optionen +E200 und +E202 kann an ein symmetrisch geerdetes TN-S-Netz angeschlossen werden.

WARNUNG!
Installieren Sie den Frequenzumrichter mit den angeschlossenen EMV-Filter-Optionen +E200 und +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 – Baugröße R8 und R11

Ein Standard-Frequenzumrichter mit angeschlossenem Erde-Phase-Varistor kann an ein symmetrisch geerdetes TN-S-Netz angeschlossen werden.

WARNUNG!
Installieren Sie den Frequenzumrichter mit angeschlossenem Erde-Phase-Varistor nicht an einem Netz, für das der Varistor nicht geeignet ist. Dies kann zu einer Beschädigung des Varistorstromkreises führen.

Unsymmetrisch oder mittelpunktgeerdete 525…690 V Netze – Baugröße R8 und R11

WARNUNG!
Schließen Sie den Frequenzumrichter nicht an ein 525…690 V asymmetrisch geerdetes oder mittelpunktgeerdetes Netz an. Das Abklemmen des EMV-Filters und des Erde-Phasen-Varistors verhindert nicht die Beschädigung des Frequenzumrichters.

Anbringen der mehrsprachigen Geräteetiketten auf der Schranktür

Mit dem Frequenzumrichter werden mehrsprachige Geräteetiketten mitgeliefert. Bringen Sie die deutschsprachigen Etiketten auf den englischen Beschriftungen an; siehe Abschnitt Auf der Tür montierte Geräte (Seite 59).

Einstellung des Spannungsbereichs des Hilfsspannungstransformators

Stellen Sie den Spannungsabgriff im Hilfsspannungstransformator gemäß der Netzspannung ein. Der Transformator T21 ist serienmäßig enthalten.

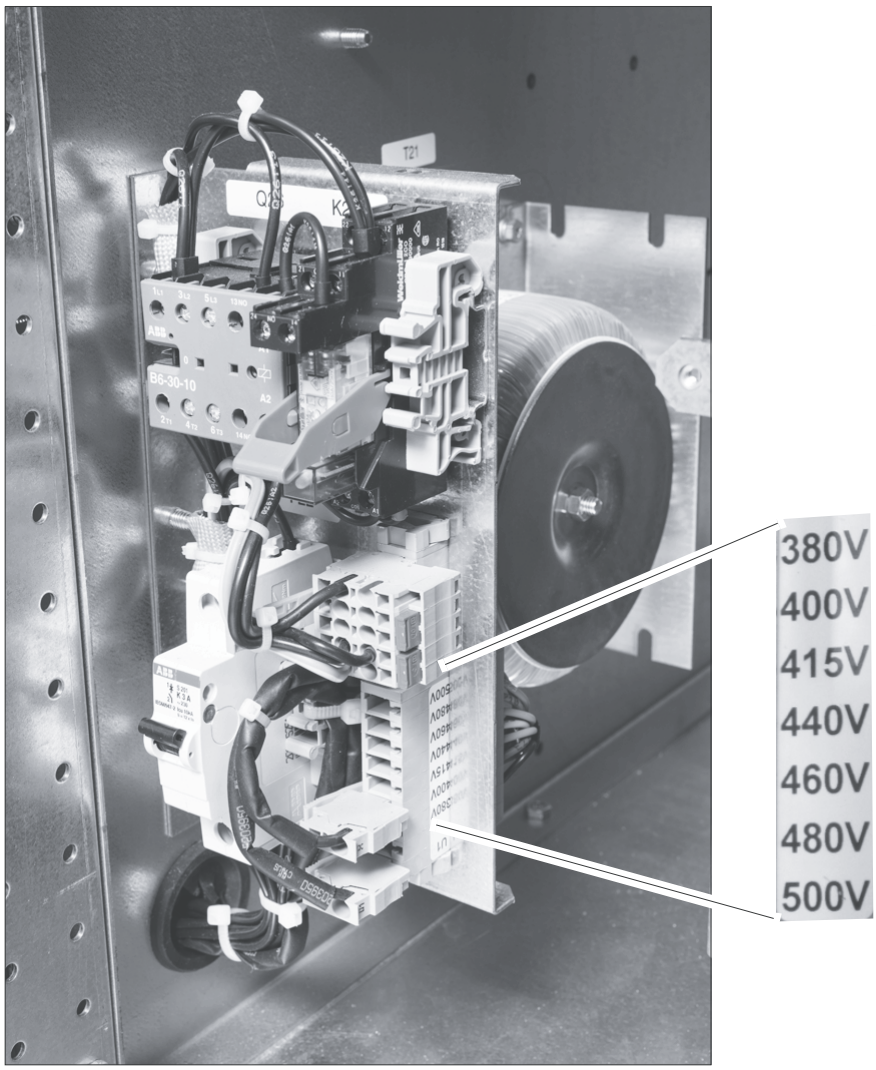
Bei Baugröße R8 ist der Transformator T101 mit den Optionen +B055 und +C128 erhältlich.

Bei Baugröße R11 ist der Transformator T102 mit den Optionen +B055 und +C128 erhältlich.

Bei den Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i wird der Transformator T21 entsprechend der Frequenzumrichter-Konfiguration auch bei Zusatzoptionen verwendet.

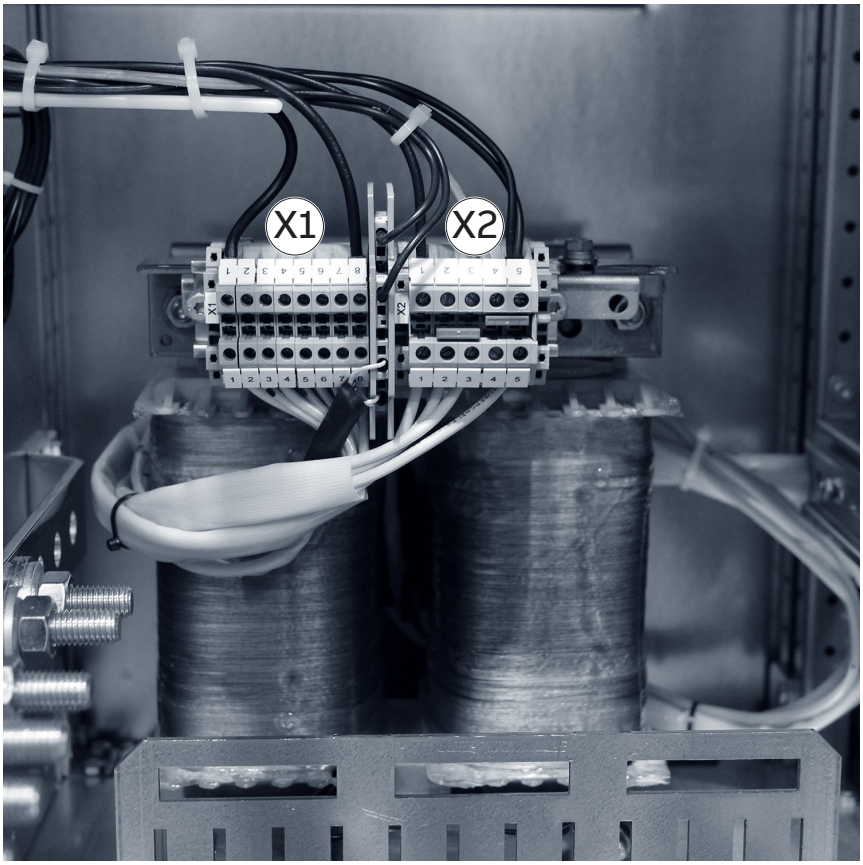
Die Lage der Transformatoren ist in Abschnitt Schaltschrankaufbau (Seite 40) dargestellt.

Diese Abbildung zeigt einen Beispielanschluss (Baugröße R8 und R11).

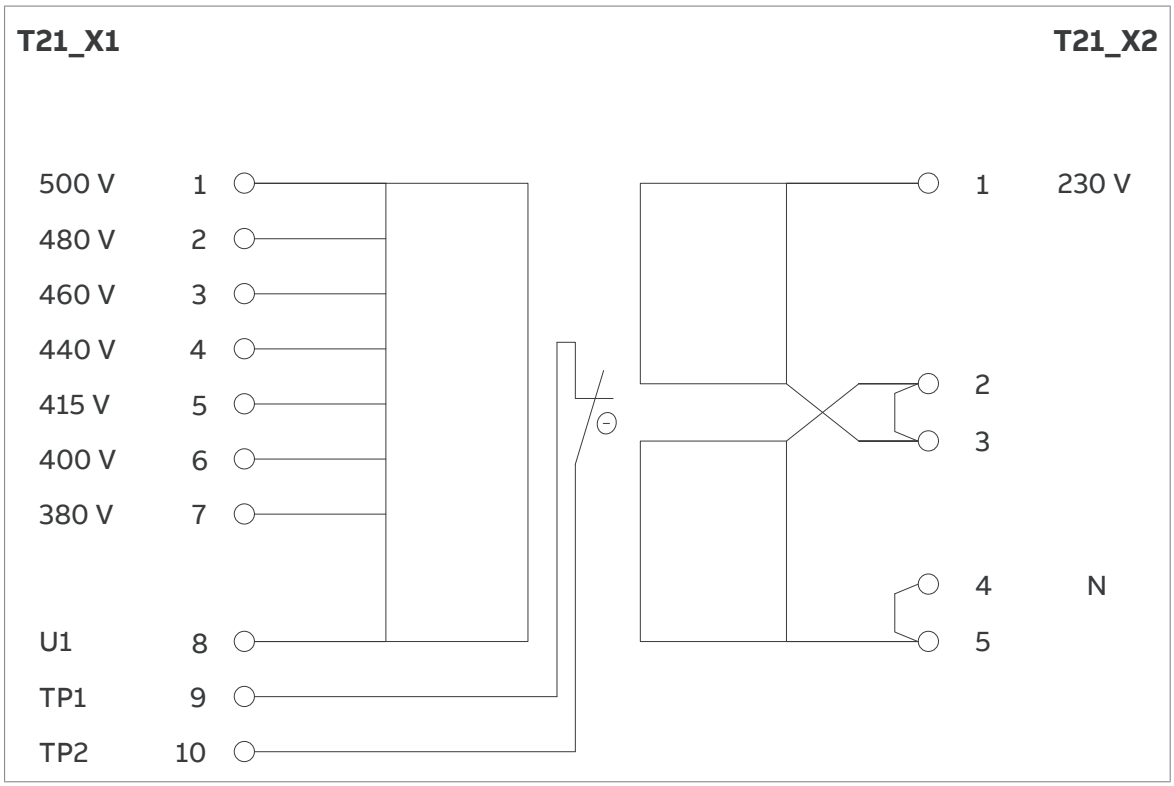


Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i

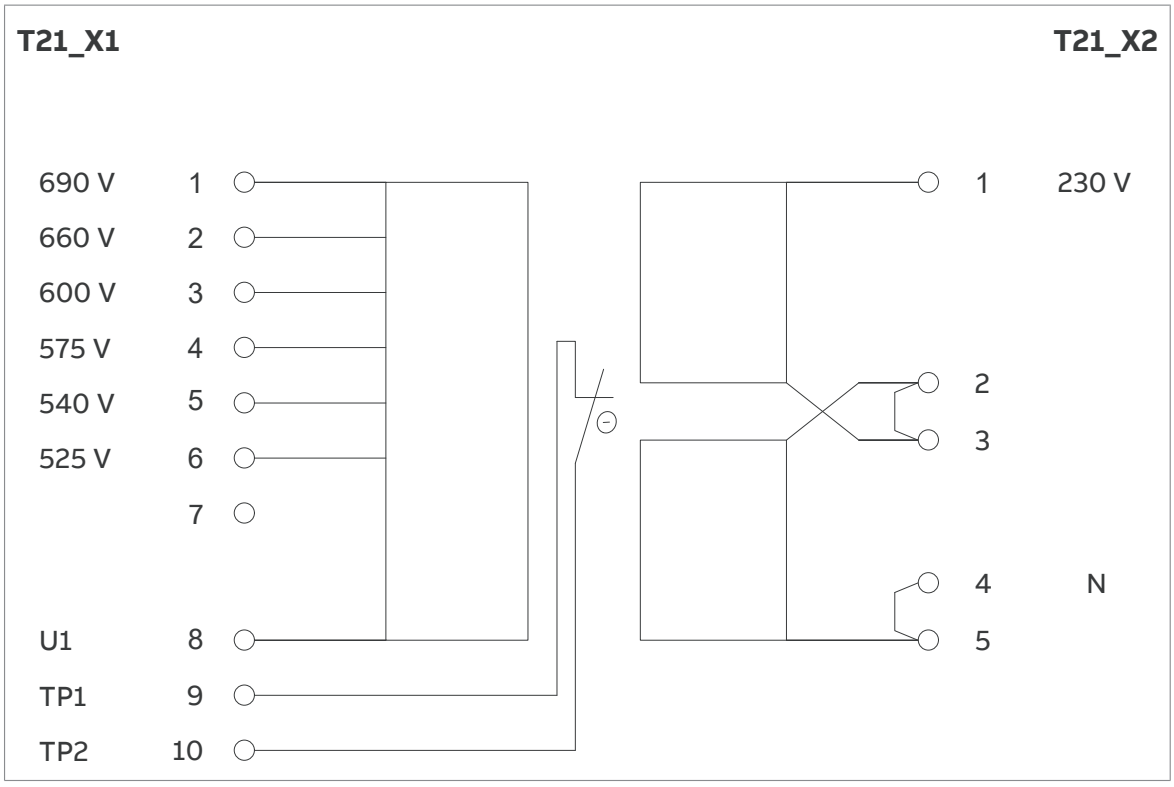
Die Einstellung der Spannung des Transformators T21 erfolgt an den Klemmenblöcken T21_X1/X2.



T21 Abgriffseinstellungen (400...500 V)



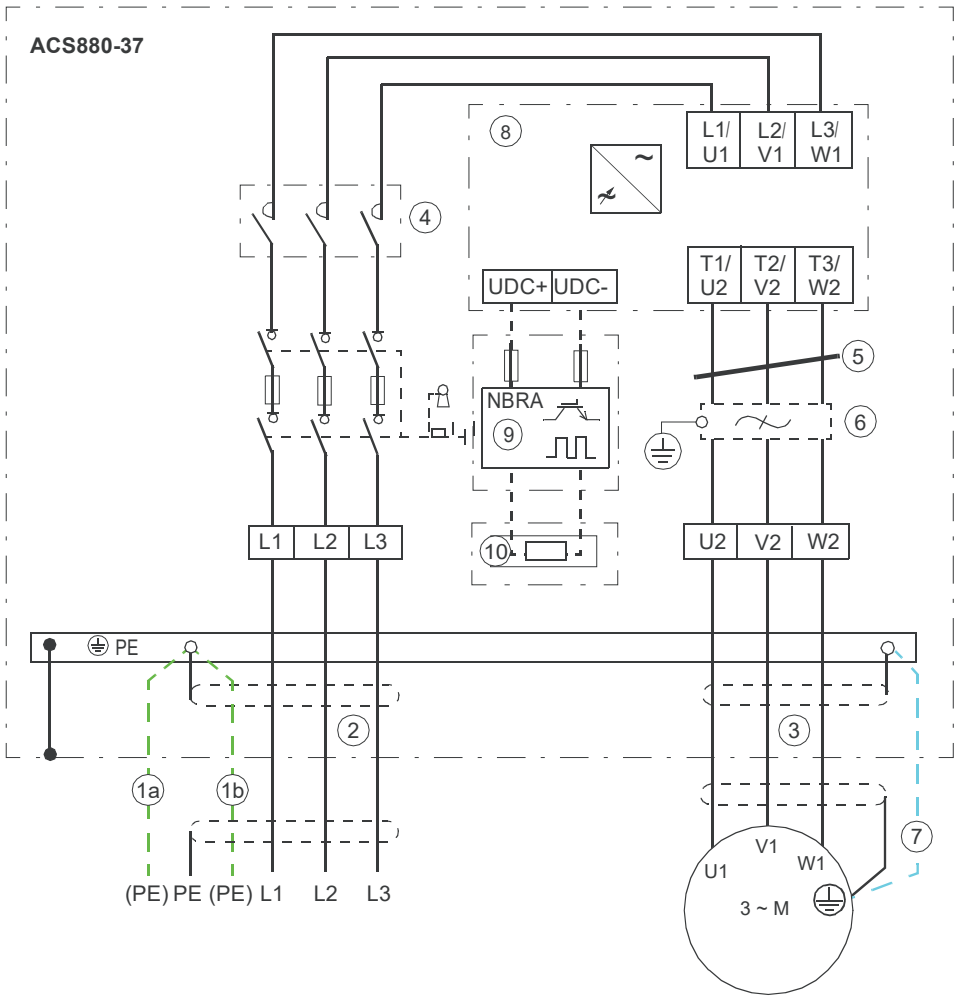
T21 Abgriffseinstellungen (690 V)



Anschluss der Leistungskabel

Anschlussplan

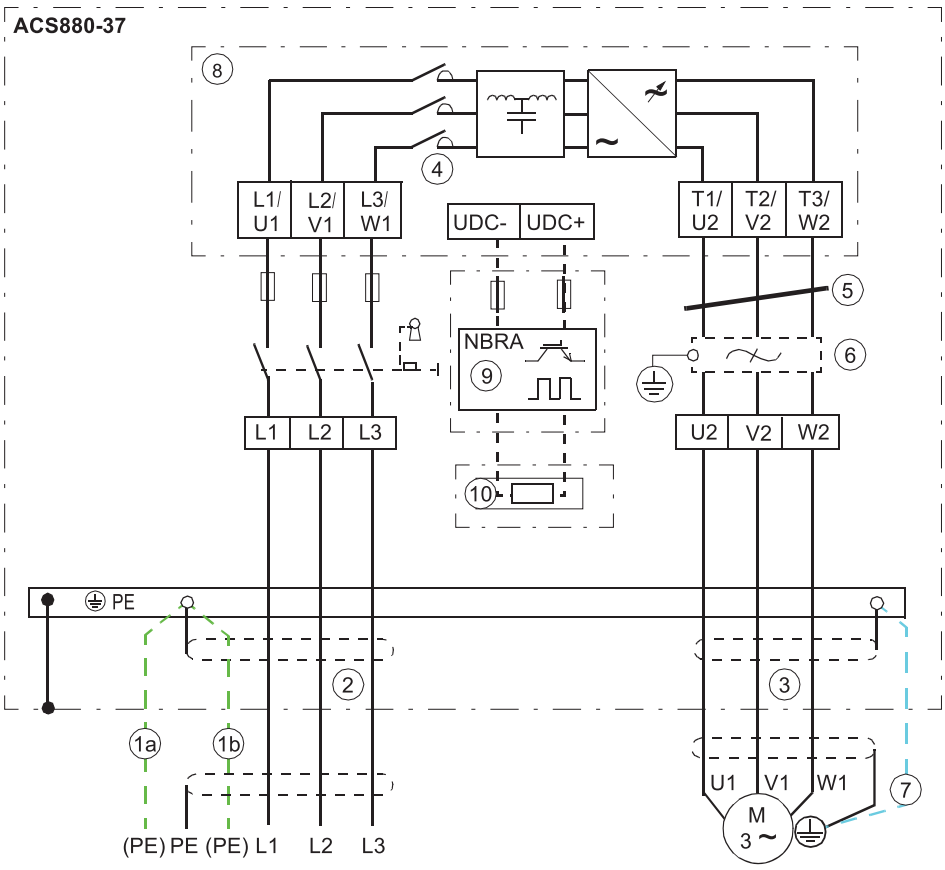
Anschlussplan für Baugröße R8



1	Verwenden Sie ein separates PE-Erdungskabel (1a) oder ein Kabel mit separatem PE-Leiter (1b), wenn die Leitfähigkeit des Schirms den Anforderungen an den PE-Leiter nicht genügt. Siehe Allgemeine Richtlinien (Seite 108).
2	Bei Verwendung eines geschirmten Kabels wird eine 360°-Erdung empfohlen. Das andere Ende des Eingangskabelschirms oder PE-Leiters an der Spannungsverteilung erden.
3	Eine 360°-Erdung ist erforderlich.
4	Netzschütz (Option für +Q951, +Q952, +Q978)
5	Gleichtaktfilter (Option +E208)
6	*dU/dt*-Filter oder Sinusfilter (Optionen +E205 und +E206)
7	Verwenden Sie ein separates Erdungskabel, wenn der Schirm den Anforderungen von IEC 61439-1 nicht genügt und im Kabel kein symmetrisch aufgebauter Erdleiter vorhanden ist. Siehe Allgemeine Richtlinien (Seite 108) und Bevorzugte Leistungskabeltypen (Seite 109).
8	Frequenzumrichtermodul
9	Brems-Chopper (Option +D150)
10	Bremswiderstand (Option +D151)

Hinweis: Wenn zusätzlich zu dem leitenden Schirm ein symmetrisch aufgebauter Erdleiter im Motorkabel vorhanden ist, schließen Sie den Erdleiter an die Erdungsklemmen des Frequenzumrichters und des Motors an. Verwenden Sie kein asymmetrisch aufgebautes Motorkabel. Der Anschluss seines vierten Leiters auf der Motorseite erhöht die Lagerströme und verursacht zusätzlichen Verschleiß.

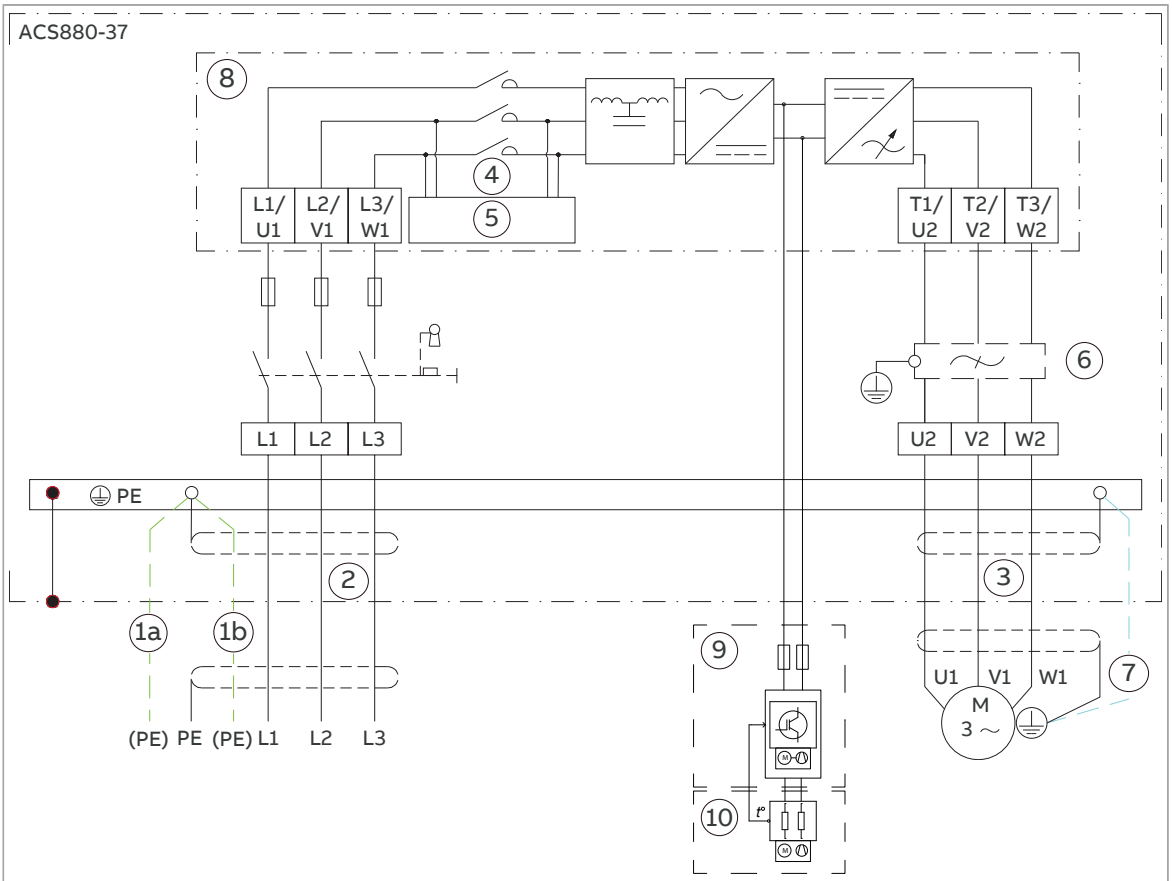
Anschlussplan für Baugröße R11



1	Verwenden Sie ein separates PE-Erdungskabel (1a) oder ein Kabel mit separatem PE-Leiter (1b), wenn die Leitfähigkeit des Schirms den Anforderungen an den PE-Leiter nicht genügt. Siehe Allgemeine Richtlinien (Seite 108).
2	Bei Verwendung eines geschirmten Kabels wird eine 360°-Erdung empfohlen. Das andere Ende des Eingangskabelschirms oder PE-Leiters an der Spannungsverteilung erden.
3	Eine 360°-Erdung ist erforderlich.
4	Hauptschütz
5	Gleichtaktfilter (Option +E208, Standard bei 690 V Einheiten)
6	*dU/dt*-Filter (Option +E205) oder Sinusfilter (Option +E206)
7	Verwenden Sie ein separates Erdungskabel, wenn der Schirm den Anforderungen von IEC 61439-1 nicht genügt und im Kabel kein symmetrisch aufgebauter Erdleiter vorhanden ist. Siehe Allgemeine Richtlinien (Seite 108) und Bevorzugte Leistungskabeltypen (Seite 109).
8	Frequenzumrichtermodul
9	Brems-Chopper (Option +D150)
10	Bremswiderstand (Option +D151)

Hinweis: Wenn zusätzlich zu dem leitenden Schirm ein symmetrisch aufgebauter Erdleiter im Motorkabel vorhanden ist, schließen Sie den Erdleiter an die Erdungsklemmen des Frequenzumrichters und des Motors an. Verwenden Sie kein asymmetrisch aufgebautes Motorkabel. Der Anschluss seines vierten Leiters auf der Motorseite erhöht die Lagerströme und verursacht zusätzlichen Verschleiß.

Anschlussplan für die Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i



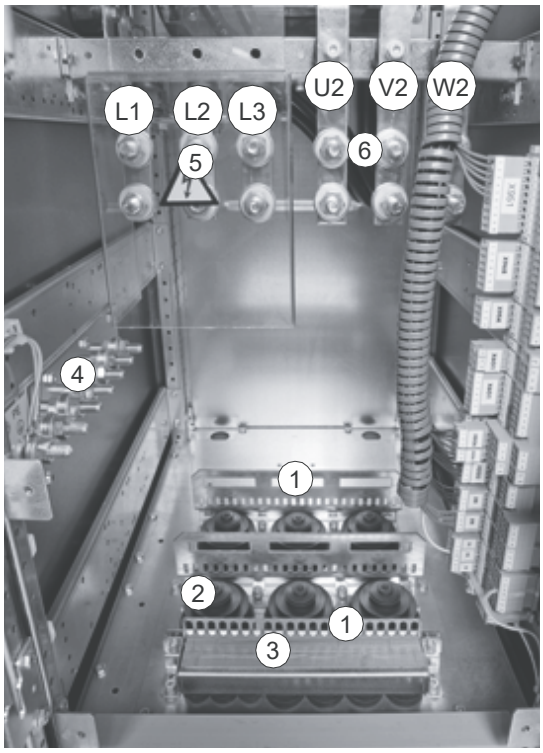
1	Verwenden Sie ein separates PE-Erdungskabel (1a) oder ein Kabel mit separatem PE-Leiter (1b), wenn die Leitfähigkeit des Schirms den Anforderungen an den PE-Leiter nicht genügt. Siehe Allgemeine Richtlinien (Seite 108).
2	Bei Verwendung eines geschirmten Kabels wird eine 360°-Erdung empfohlen. Das andere Ende des Eingangskabelschirms oder PE-Leiters an der Spannungsverteilung erden.
3	Eine 360°-Erdung ist erforderlich.
4	Hauptschütz
5	Komponenten für den Ladestromkreis.
6	*dU/dt*-Filter (Option +E205) oder Sinusfilter (Option +E206)
7	Verwenden Sie ein separates Erdungskabel, wenn der Schirm den Anforderungen von IEC 61439-1 nicht genügt und im Kabel kein symmetrisch aufgebauter Erdleiter vorhanden ist. Siehe Allgemeine Richtlinien (Seite 108) und Bevorzugte Leistungskabeltypen (Seite 109).
8	Frequenzumrichtermodul
9	Brems-Chopper (Option +D150)
10	Bremswiderstand (Option +D151)
Hinweis: Wenn zusätzlich zu dem leitenden Schirm ein symmetrisch aufgebauter Erdleiter im Motorkabel vorhanden ist, schließen Sie den Erdleiter an die Erdungsklemmen des Frequenzumrichters und des Motors an. Verwenden Sie kein asymmetrisch aufgebautes Motorkabel. Der Anschluss seines vierten Leiters auf der Motorseite erhöht die Lagerströme und verursacht zusätzlichen Verschleiß.	

Anordnung der Leistungskabel-Anschlussklemmen und Kabeldurchführungen

Die Anordnung der Kabelanschlussklemmen und Kabeldurchführungen bei den Standard-Frequenzumrichtern ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

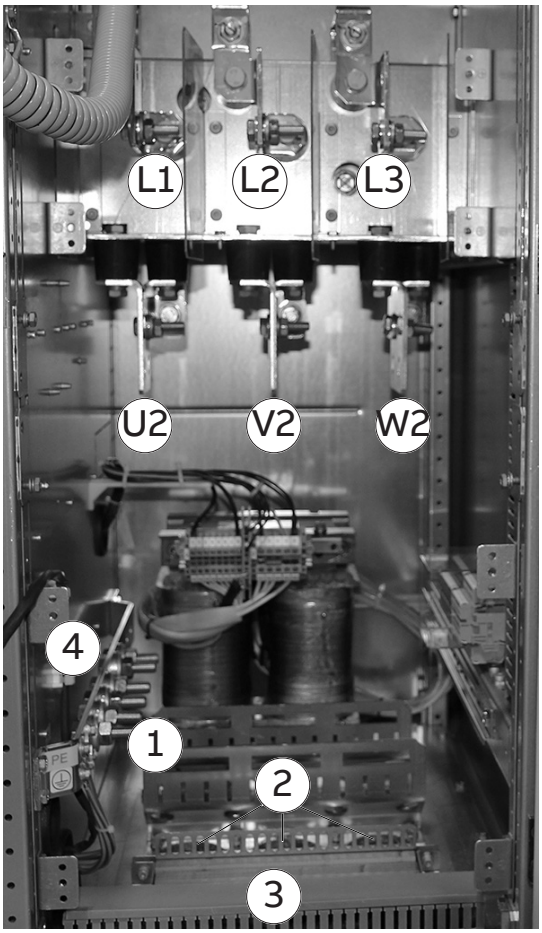
Hinweis: Sie müssen den „Türlüfter“ abbauen, um Zugang zu den Kabelanschlussklemmen und den Kabeldurchführungen zu erhalten (siehe Seite 192).

Baugröße R8



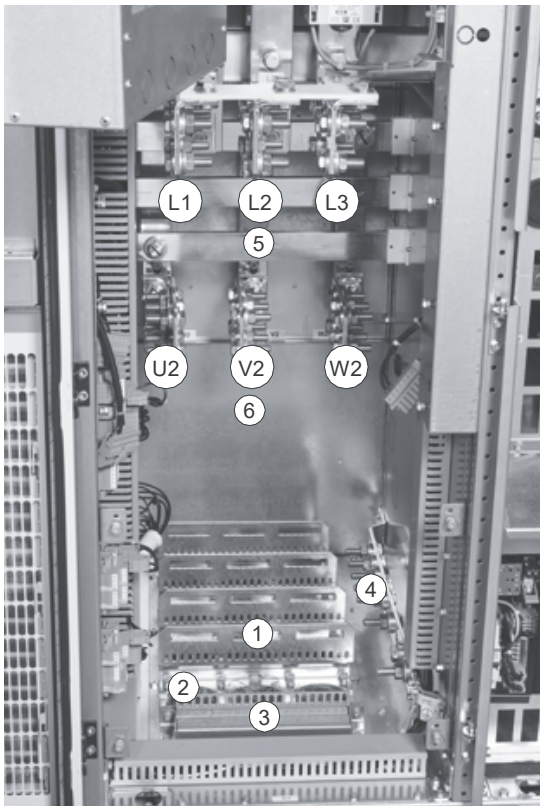
1	Zugentlastung
2	Leistungskabeleingänge. Leitfähiges Drahtgeflecht unter der Gummi-Kabeldurchführung.
3	Steuerkabel-Durchführung mit leitfähigen EMV-Dichtungen.
4	PE-Anschluss
5	Eingangskabelanschlüsse L1, L2 und L3
6	Motorkabelklemmen U2, V2, W2

Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i



1	Zugentlastung
2	Leistungskabeleingänge. Leitfähiges Drahtgeflecht unter der Gummi-Kabeldurchführung.
3	Steuerkabel-Durchführung mit leitfähigen EMV-Dichtungen.
4	PE-Anschluss

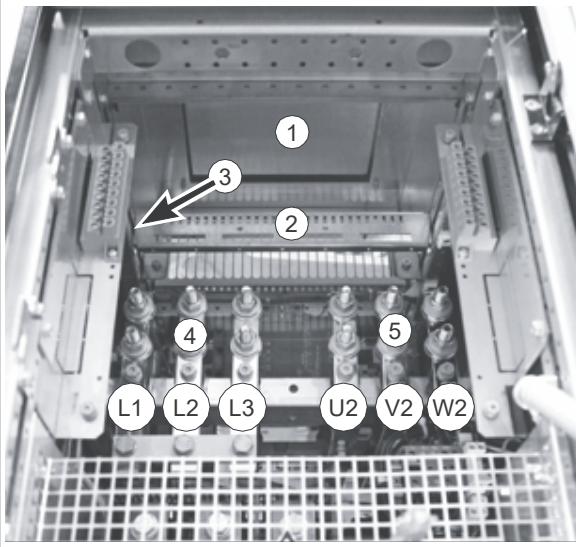
Baugröße R11



1	Zugentlastung
2	Leistungskabeleingänge. Leitfähiges Drahtgeflecht unter der Gummi-Kabeldurchführung.
3	Steuerkabel-Durchführung mit leitfähigen EMV-Dichtungen.
4	PE-Anschluss
5	Eingangskabelanschlüsse L1, L2 und L3
6	Motorkabelklemmen U2, V2, W2

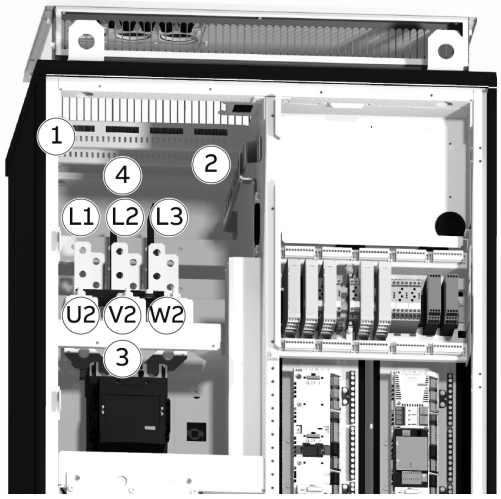
Anordnung der Leistungskabel-Anschlussklemmen (Option +C129)

Diese Abbildung zeigt die Anordnung der Leistungskabel-Anschlussklemmen bei Baugröße R8.



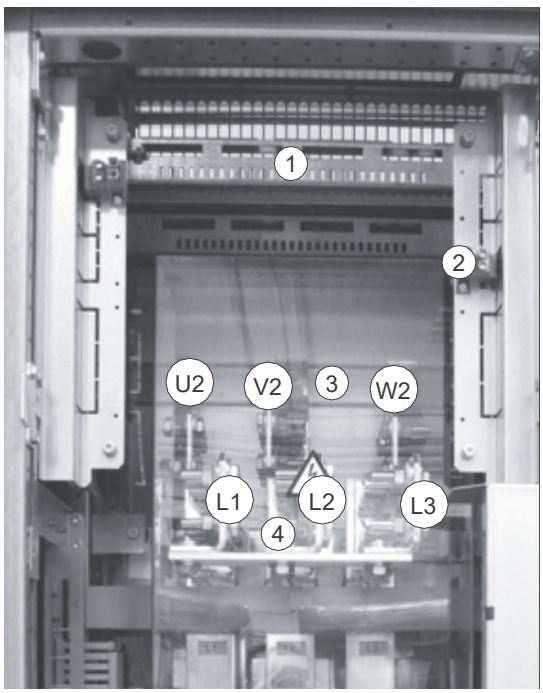
1	Leistungskabeleingang
2	Zugentlastung
3	Erdungsschiene
4	Einspeisekabelklemmen L1, L2 und L3
5	Motorkabel-Anschlussklemmen U2, V2, W2

Diese Abbildung zeigt die Anordnung der Leistungskabel-Anschlussklemmen bei den Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i.



1	Zugentlastung
2	Erdungsschiene
3	Motorkabel-Anschlussklemmen U2, V2, W2
4	Einspeisekabelklemmen L1, L2 und L3

Diese Abbildung zeigt die Anordnung der Leistungskabel-Anschlussklemmen bei Baugröße R11.



1	Zugentlastung
2	PE-Anschluss
3	Motorkabel-Anschlussklemmen U2, V2, W2
4	Einspeisekabelklemmen L1, L2 und L3

Anschlussklemmen und Kabeldurchführungen der externen Widerstandskabel

Externe Bremswiderstandskabel werden direkt an die Klemmen des Brems-Choppers (Option +D150) im Brems-Chopper-Schrank angeschlossen. Die mitgelieferten Zeichnungen geben die Lage der Klemmen und Eingänge an.

Vorgehensweise beim Anschluss (IEC)

1. Führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. **Bei R8 Kabeleingang unten:**
   - Falls es eine Montageplatte über dem Lüfter gibt, die vier Schrauben lösen und die Platte herausziehen. Die Verbindungen trennen und die Platte entfernen.
   - Wenn es keine Montageplatte gibt, sondern eine Abdeckung über dem Lüfter, die vier Schrauben lösen und die Abdeckung entfernen.
   - Den „Türlüfter“ ausbauen. Siehe Abschnitt Austausch des Schaltschranktür-Lüfters (Seite 192).
   - Die Kunststoffabdeckung über den Eingangsklemmen entfernen.

   Bei R8 Kabeleingang oben:
   - Ziehen Sie die Stecker an der oberen Montageplatte ab, lösen Sie die vier Schrauben und heben Sie die obere Montageplatte ab.
   - Die Kunststoffabdeckung über den Eingangsklemmen entfernen.

   Bei R6i+R6i und R7i+R7i Kabeleingang unten:
   - Den Schwenkrahmen öffnen.
   - Wenn es eine Montageplatte hinter dem Schwenkrahmen gibt, lösen Sie die vier Schrauben und ziehen Sie die Platte heraus. Ziehen Sie die Stecker ab und entfernen Sie die Platte.

- Wenn es keine Montageplatte gibt, sondern eine Abdeckung, lösen Sie die vier Schrauben und entfernen Sie die Abdeckung.
- Lösen Sie die vier Schrauben und entfernen Sie die untere Abdeckung.
- Die Kunststoffabdeckung über den Eingangsklemmen entfernen.

Bei R6i+R6i und R7i+R7i Kabeleingang oben:

- Die Stahlblechabdeckung über den Sicherungen entfernen.
- Ziehen Sie die Stecker an der oberen Montageplatte ab, lösen Sie die vier Schrauben und heben Sie die obere Montageplatte ab.
- Ziehen Sie die Stecker an der Ladeplatte ab, lösen Sie die vier Schrauben und heben Sie die Ladeplatte ab.
- Die Kunststoffabdeckung über den Eingangsklemmen entfernen.

Bei R11 Kabeleingang unten:

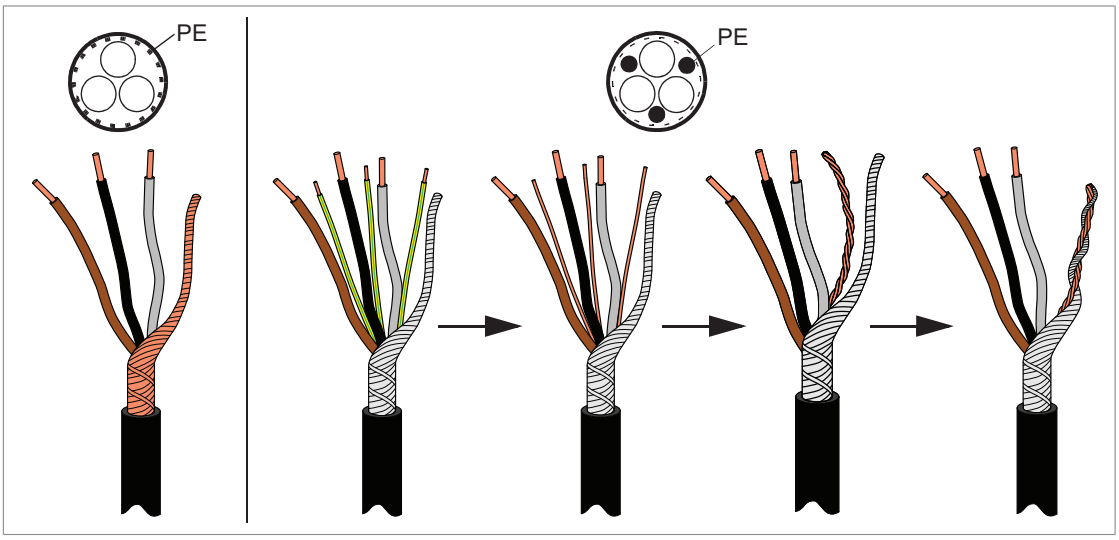
- Falls es eine/zwei Montageplatte(n) über dem Lüfter gibt, die vier Schrauben lösen und die Platte(n) herausziehen. Die Verbindungen trennen und die Platte(n) entfernen.
- Wenn es keine Montageplatte(n) gibt, sondern eine Abdeckung/Abdeckungen über dem Lüfter, die vier Schrauben lösen und die Abdeckung(en) entfernen.
- Den „Türlüfter“ ausbauen. Siehe Abschnitt Austausch des Schaltschranktür-Lüfters (Seite 192).
- Frequenzumrichter für den Schiffbau/Offshore-Bereich (Option +C121): Die drei M6 Schrauben auf der linken Seite des Schwenkrahmens entfernen.
- Die beiden Schrauben entfernen und den Schwenkrahmen öffnen oder die Abdeckung entfernen, wenn es keinen Schwenkrahmen gibt
- Die Kunststoffabdeckung über den Eingangsklemmen entfernen.

Bei R11 Kabeleingang oben:

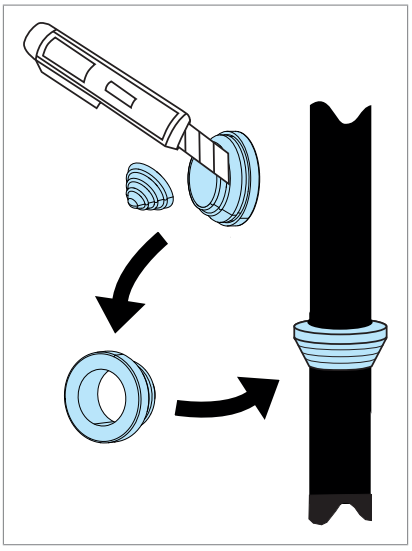
- Frequenzumrichter für den Schiffbau/Offshore-Bereich (Option +C121): Die drei M6 Schrauben auf der linken Seite des Schwenkrahmens entfernen.
- Die beiden Schrauben entfernen und den Schwenkrahmen öffnen oder die Abdeckung entfernen, wenn es keinen Schwenkrahmen gibt
- Frequenzumrichter für den Schiffbau/Offshore-Bereich (Option +C121): Die vier M6 Schrauben herausdrehen und die Halterung vor der oberen Sicherungsplatte entfernen.
- Die Stecker abziehen, die vier M6-Schrauben lösen und die obere Sicherungsplatte entfernen.

4. 3 bis 5 cm der Außenisolation der Kabel oberhalb der Durchführungsplatte für die 360°-Hochfrequenz-Erdung entfernen.
5. Bereiten Sie die Kabelenden vor.

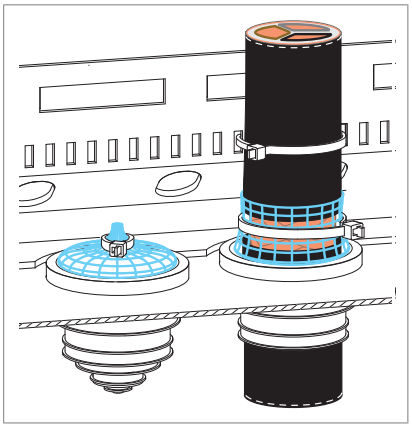
WARNUNG!
Tragen Sie Kontaktfett auf die abisolierten Aluminiumleiter auf, bevor Sie sie an blanke Aluminium-Kabelschuhe anschließen. Die Anweisungen des Kontaktfett-Herstellers sind zu beachten. Aluminium-Aluminium-Kontakt kann zu Oxidation an den Kontaktflächen führen.



6. Bei Verwendung einer Feuerschutz-Isolierung schneiden Sie eine Öffnung in die Mineralwolle, die dem Kabelquerschnitt entspricht.
7. Die Gummi-Kabeldurchführung für die anzuschließenden Kabel vom unteren Blech entfernen. Passende Öffnungen in die Gummi-Kabeldurchführungen schneiden. Kabeldurchführungen auf die Kabel schieben. Schieben Sie die Kabel durch die Öffnung mit den leitfähigen Drahtgeflechten und bringen Sie die Gummitüllen an den Öffnungen an.



8. Die leitfähigen Drahtgeflechte an den Kabelschirmen mit Kabelbindern befestigen.



9. Binden Sie die nicht genutzten leitfähigen Drahtgeflechte mit Kabelbindern zu.
10. Die abgeplatteten Motorkabelschirme an die Erdungsschiene und die Phasenleiter an die Anschlussklemmen U2, V2 und W2 anschließen.
11. Die Leistungskabelschrauben mit dem in den technischen Daten angegebenen Anzugsmoment festziehen.
12. Abdeckungen und Montageplatten wieder anbringen.

Vorgehensweise beim Anschluss (Nordamerika)

WARNUNG!
Tragen Sie Kontaktfett auf die abisolierten Aluminiumleiter auf, bevor Sie sie an blanke Aluminium-Kabelschuhe anschließen. Die Anweisungen des Kontaktfett-Herstellers sind zu beachten. Aluminium-Aluminium-Kontakt kann zu Oxidation an den Kontaktflächen führen.

1. Führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. **Bei R8 Kabeleingang unten:**
   - Falls es eine Montageplatte über dem Lüfter gibt, die vier Schrauben lösen und die Platte herausziehen. Die Verbindungen trennen und die Platte entfernen.
   - Wenn es keine Montageplatte gibt, sondern eine Abdeckung über dem Lüfter, die vier Schrauben lösen und die Abdeckung entfernen.
   - Den „Türlüfter“ ausbauen. Siehe Abschnitt Austausch des Schaltschranktür-Lüfters (Seite 192).
   - Die Kunststoffabdeckung über den Eingangsklemmen entfernen.

   Bei R8 Kabeleingang oben:
   - Ziehen Sie die Stecker ab, lösen Sie die vier Schrauben und heben Sie die obere Montageplatte ab.
   - Die Kunststoffabdeckung über den Eingangsklemmen entfernen.

   Bei R6i+R6i und R7i+R7i Kabeleingang unten:
   - Den Schwenkrahmen öffnen.
   - Wenn es eine Montageplatte hinter dem Schwenkrahmen gibt, lösen Sie die vier Schrauben und ziehen Sie die Platte heraus. Ziehen Sie die Stecker ab und entfernen Sie die Platte.
   - Wenn es keine Montageplatte gibt, sondern eine Abdeckung, lösen Sie die vier Schrauben und entfernen Sie die Abdeckung.
   - Lösen Sie die vier Schrauben und entfernen Sie die untere Abdeckung.
   - Die Kunststoffabdeckung über den Eingangsklemmen entfernen.

   Bei R6i+R6i und R7i+R7i Kabeleingang oben:
   - Die Stahlblechabdeckung über den Sicherungen entfernen.
   - Ziehen Sie die Stecker an der oberen Montageplatte ab, lösen Sie die vier Schrauben und heben Sie die obere Montageplatte ab.
   - Ziehen Sie die Stecker an der Ladeplatte ab, lösen Sie die vier Schrauben und heben Sie die Ladeplatte ab.
   - Die Kunststoffabdeckung über den Eingangsklemmen entfernen.

   Bei R11 Kabeleingang unten:
   - Falls es eine/zwei Montageplatte(n) über dem Lüfter gibt, die vier Schrauben lösen und die Platte(n) herausziehen. Die Verbindungen trennen und die Platte(n) entfernen.
   - Wenn es keine Montageplatte(n) gibt, sondern eine Abdeckung/Abdeckungen über dem Lüfter, die vier Schrauben lösen und die Abdeckung(en) entfernen.
   - Den „Türlüfter“ ausbauen. Siehe Abschnitt Austausch des Schaltschranktür-Lüfters (Seite 192).
   - Frequenzumrichter für den Schiffbau/Offshore-Bereich (Option +C121): Die drei M6 Schrauben auf der linken Seite des Schwenkrahmens entfernen.

- Die beiden Schrauben entfernen und den Schwenkrahmen öffnen oder die Abdeckung entfernen, wenn es keinen Schwenkrahmen gibt
- Die Kunststoffabdeckung über den Eingangsklemmen entfernen.

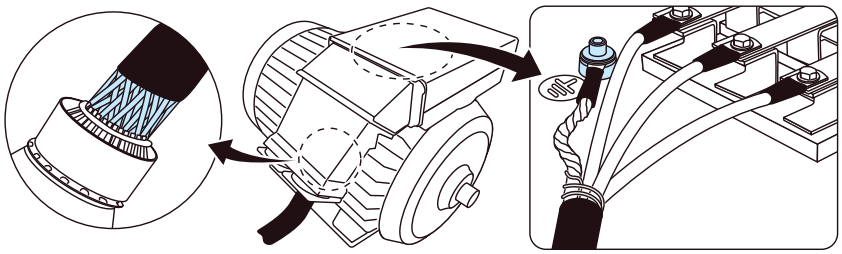
Bei R11 Kabeleingang oben:

- Frequenzumrichter für den Schiffbau/Offshore-Bereich (Option +C121): Die drei M6 Schrauben auf der linken Seite des Schwenkrahmens entfernen.
- Die beiden Schrauben entfernen und den Schwenkrahmen öffnen oder die Abdeckung entfernen, wenn es keinen Schwenkrahmen gibt
- Frequenzumrichter für den Schiffbau/Offshore-Bereich (Option +C121): Die vier M6 Schrauben herausdrehen und die Halterung vor der oberen Sicherungsplatte entfernen.
- Die Stecker abziehen, die vier M6-Schrauben lösen und die obere Sicherungsplatte entfernen.

4. Den Kabelzugang planen und die Durchführungsplatte für die Eingangs-, Ausgangs- und Steuerkabel entsprechend markieren.
5. Die Durchführungsplatte vom Schaltschrank abmontieren und die für die Leiteranschlüsse erforderlichen Löcher hineinschneiden. Hinweis: Niemals Metall im oder in der Nähe des Schranks schneiden. Metallstaub kann zu Schäden an der Elektronik und zu Gefahren führen
6. Die Durchführungsplatte wieder an den Schaltschrank montieren und alle elektrischen Leiter wie erforderlich an die Durchführungsplatte anschließen. Oben im Schrank dürfen keine Löcher offen bleiben.
7. Die Motorleistungskabel und das separate Erdungskabel (falls vorhanden) vom Motor zum Schaltschrank führen.
8. Die Motorleistungskabelschirme und das separate Erdungskabel (falls vorhanden) an die Erdungsschiene oben am Schrank und bei Kabel Einführung (Option +H350) unten im Schrank anschließen.
9. Die Motorphasenleiter an die Ausgangsklemmen U2, V2 und W2 anschließen.
10. Frequenzumrichter mit externen Bremswiderständen (Option +D150, nicht +D151):
    - Die Leistungskabel und das Erdungskabel vom Bremswiderstand zum Brems-Chopper-Schrank führen.
    - Das Erdungskabel an die Erdungsschiene unten im Schaltschrank anschließen.
    - Die Kabel der Bremswiderstände an den Klemmen R- und R+ anschließen.
11. Sicherstellen, dass keine Spannung anliegt und kein Wiedereinschalten möglich ist. Beim Trennen von der Spannung gemäß den örtlichen Bestimmungen vorgehen.
12. Die AC-Spannungsversorgungskabel und das separate Erdungskabel (falls vorhanden) vom Netz zum Schaltschrank führen.
13. Die AC-Einspeisekabelschirme und das separate Erdungskabel (falls vorhanden) an die Erdungsschiene oben am Schrank und bei Kabeleinführung unten (Option +H350) unten im Schrank anschließen.
14. Die Phasenleiter des AC-Spannungsversorgungskabel an die Klemmen L1, L2 und L3 anschließen.
15. Abdeckungen und Montageplatten wieder anbringen.

Erdung des Motorkabelschirms auf der Motorseite

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



Anschluss der Steuerkabel

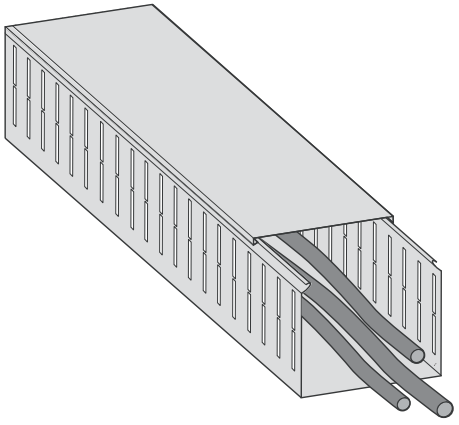
Standard-E/A-Anschlüsse der Frequenzumrichter-Regelungseinheit (beim ACS880 Haupt-Regelungsprogramm) siehe Kapitel Regelungseinheit (Seite 165). Die Standard-E/A-Anschlüsse können sich bei einigen Hardware-Optionen unterscheiden. Die tatsächliche Verdrahtung ist in den mit dem Frequenzumrichter mitgelieferten Schaltplänen dargestellt. Andere Regelungsprogramme siehe entsprechende Firmware-Handbücher.

1. Führen Sie die Steuerkabel in den Frequenzumrichtermodulschrank hinein.
2. Die Steuerkabel wie in Abschnitt Verlegung der Steuerkabel im Schaltschrank (Seite 146) beschrieben verlegen.
3. Anschluss der externen Steuerkabel an die Frequenzumrichter-Regelungseinheit siehe Abschnitt Die externen Steuerkabel an die Regelungseinheit des Frequenzumrichters anschließen. (Seite 155).
4. Anschluss der externen Steuerkabel an die Optionsklemmen siehe die mit dem Frequenzumrichter mitgelieferten Schaltpläne.

Verlegung der Steuerkabel im Schaltschrank

Verlegung der Steuerkabel im Schaltschrank

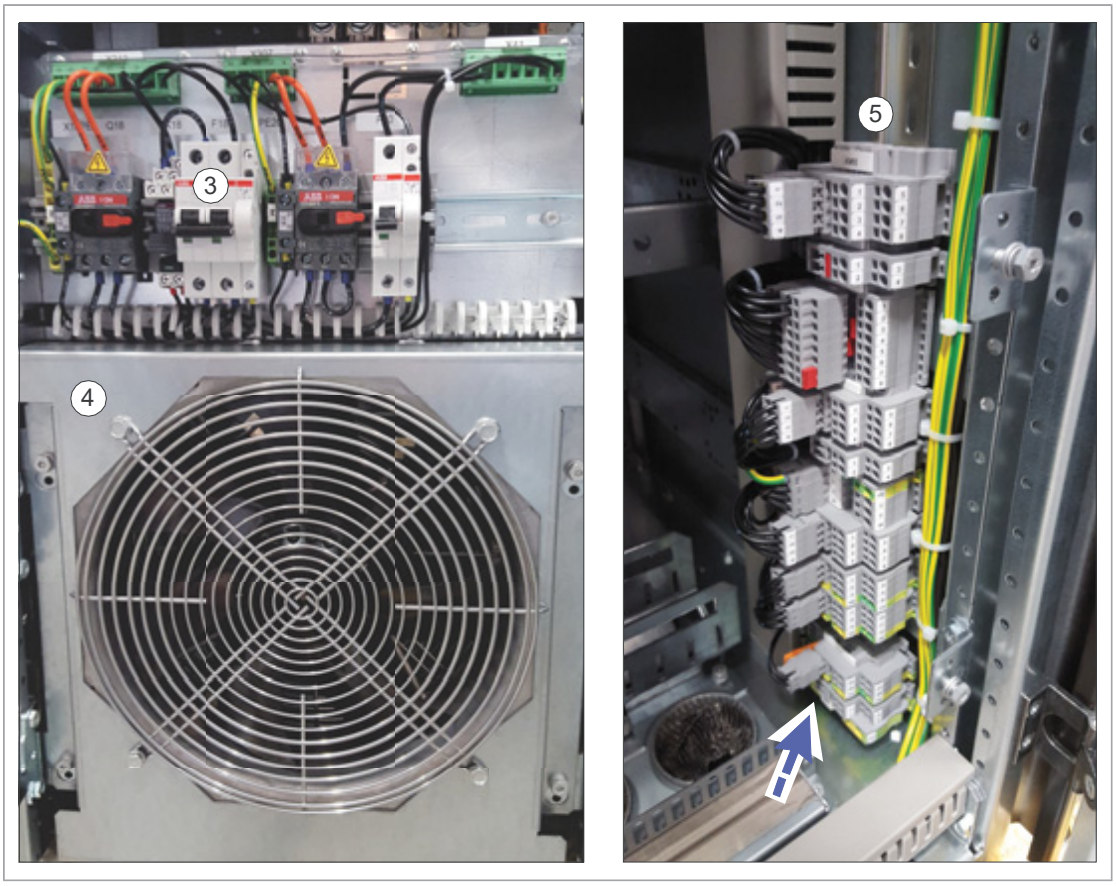
Verwenden Sie nach Möglichkeit die im Schrank vorhandenen Kabelkanäle. Ummanteln Sie die Kabel zusätzlich an scharfen Kanten. Beim Einführen bzw. Herausführen der Kabel in den/aus dem Schwenkrahmen Kabelschlaufen am Scharnier bilden, damit der Schwenkrahmen vollständig geöffnet werden kann.



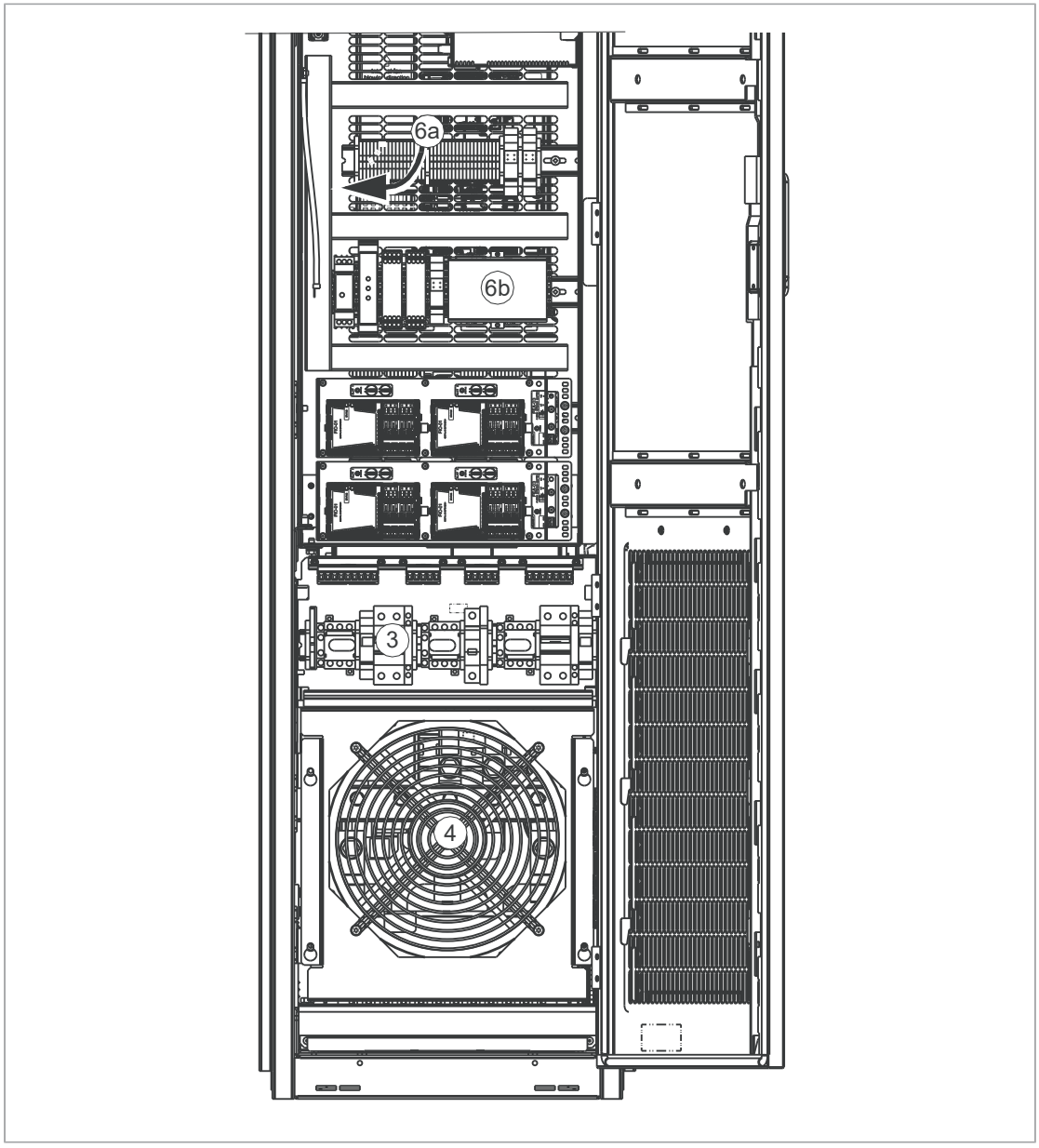
Baugröße R8

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Falls es eine Montageplatte über dem Lüfter gibt, die vier Schrauben lösen und die Platte herausziehen. Die Verbindungen trennen und die Platte entfernen. Wenn es keine Montageplatte gibt, sondern eine Abdeckung über dem „Türlüfter“, die vier Schrauben lösen und die Abdeckung entfernen.
4. Den „Türlüfter“ ausbauen. Siehe Abschnitt Austausch des Schaltschranktür-Lüfters (Seite 192).
5. Bei Kabeleinführung unten: Verlegen Sie die Kabel dieser Optionen zu den Anschlussklemmen auf der rechten Seite des Schranks wie unten dargestellt. Bei Kabeleinführung oben siehe Schritt 7.

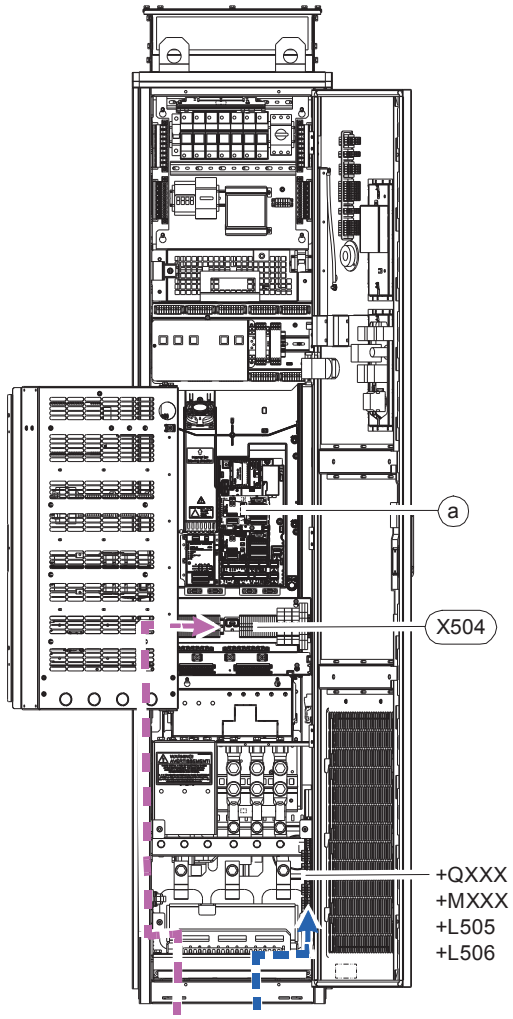
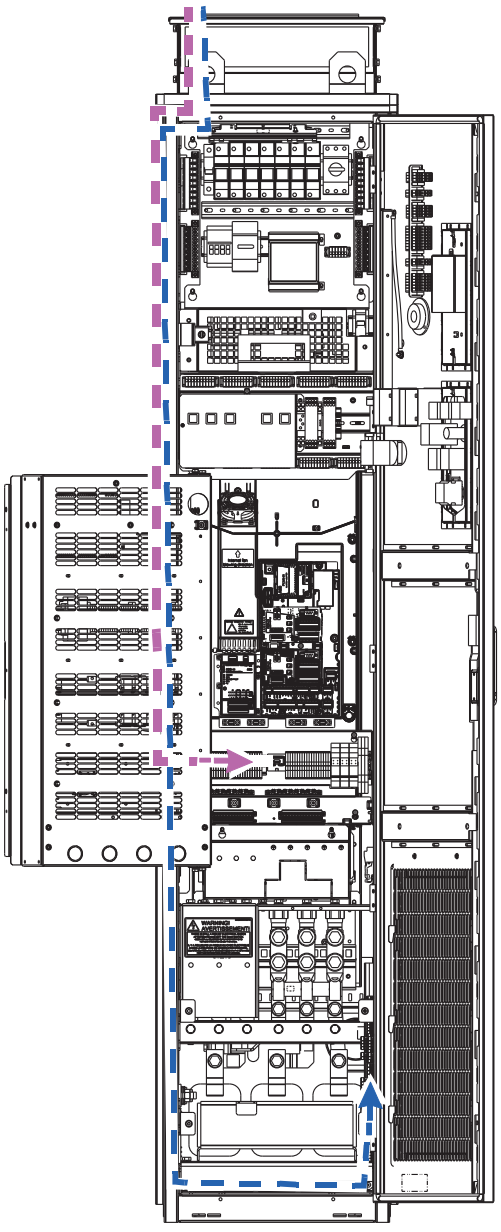
Klemme	Option
X250	Hauptschalter- und Netzschutz-Rückführung mit Option +Q951, +Q952 oder +Q978 für Kunden
X506	Thermistorrelais und Pt100-Relais (Option +L505 oder +L506)
X601	Starter für zusätzlichen Motorlüfter (Optionen +M600…+M605)
X951	Drucktaster für Notstopp-Optionen +Q951, +Q952, +Q963 und +Q964
X954	Erdschlussfehler-Überwachung für IT-Netze (ungeerdete Netze) (Option +Q954)
X957	Verhinderung des unerwarteten Anlaufs mit Sicherheitsrelais (Option +Q957)
X969	Externer kundenspezifischer Anschluss "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) für Sicherheitsoptionen +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 und +Q971


3
4
5

6. Frequenzumrichter mit Schwenkrahmen: den Schwenkrahmen (a) öffnen.
   Frequenzumrichter für den Schiffbau/Offshore-Bereich (Option +C121): Die drei M6 Schrauben auf der linken Seite des Schwenkrahmens entfernen, um den Schwenkrahmen öffnen zu können.
   Frequenzumrichter ohne Schwenkrahmen: die Abdeckung (b) entfernen.



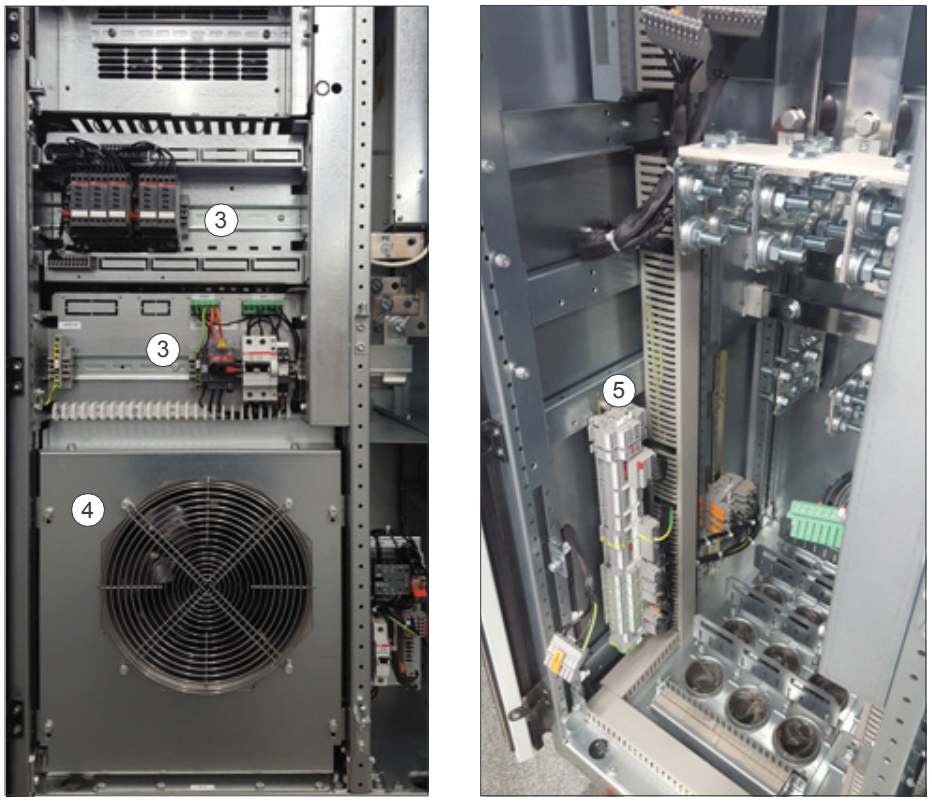
7. Verlegen Sie die Kabel zur Regelungseinheit (a) und dem zusätzlichen Klemmenblock X504 (Option +L504) und zu den Optionen +QXXX, +MXXX, +L505 und +L506 wie nachfolgend dargestellt.

Eingang unten	Kabeleingang oben
	

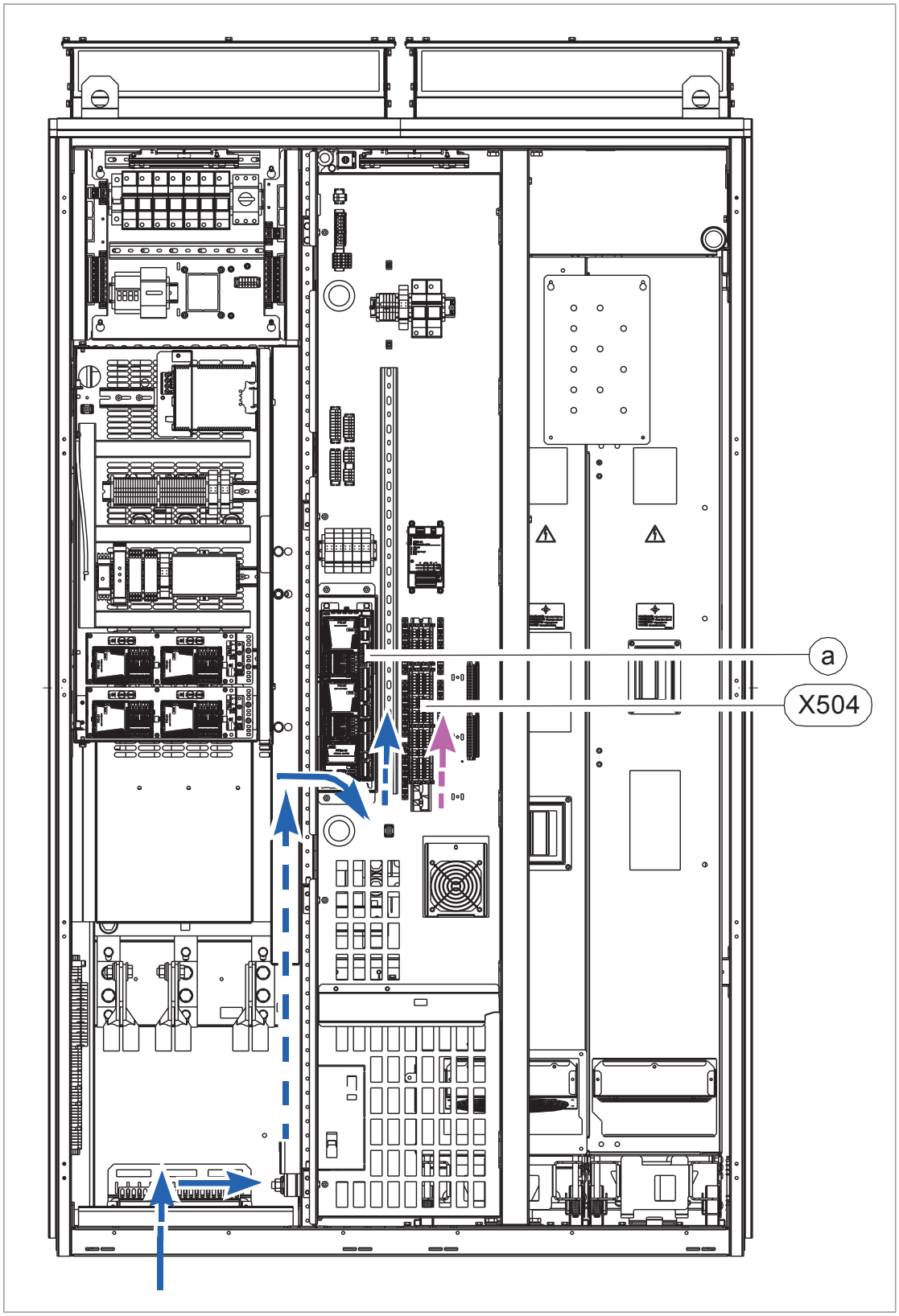
Baugröße R11

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Falls es eine/zwei Montageplatte(n) über dem „Türlüfter“ gibt, die vier Schrauben lösen und die Platte(n) herausziehen. Die Verbindungen trennen und die Platte(n) entfernen.
   Wenn es keine Montageplatte(n) gibt, sondern eine Abdeckung/Abdeckungen über dem Lüfter, die vier Schrauben lösen und die Abdeckung(en) entfernen.
4. Den „Türlüfter“ ausbauen. Siehe Abschnitt Austausch des Schaltschranktür-Lüfters (Seite 192).
5. Kabeleingang unten: Verlegen Sie die Kabel dieser Optionen zu den Anschlussklemmen auf der linken Seite des Schranks, wie nachfolgend dargestellt.

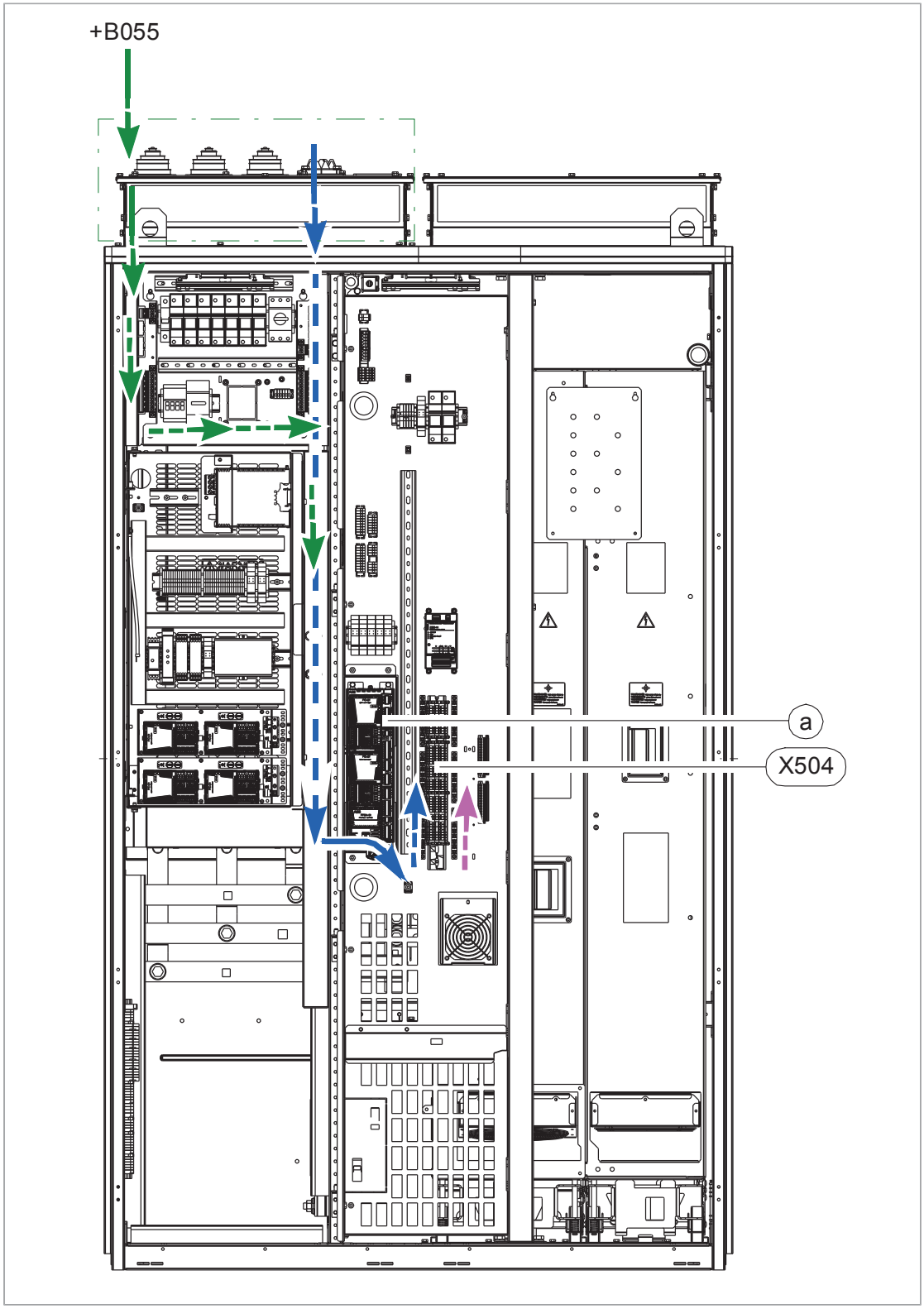
Klemme	Option
X250	Hauptschalter- und Netzschütz-Rückführung für Kunden
X506	Thermistorrelais und Pt100-Relais (Option +L505 oder +L506)
X601	Starter für zusätzlichen Motorlüfter (Optionen +M600…+M605)
X951	Drucktaster für Notstopp-Optionen +Q951, +Q952, +Q963 und +Q964
X954	Erdschlussfehler-Überwachung für IT-Netze (ungeerdete Netze) (Option +Q954)
X957	Verhinderung des unerwarteten Anlaufs mit Sicherheitsrelais (Option +Q957)
X969	Externer kundenspezifischer Anschluss "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) für Sicherheitsoptionen +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 und +Q971



6. <u>Einführung unten:</u> Verlegen Sie die Kabel zur Regelungseinheit (a), dem zusätzlichen Klemmenblock X504 (Option +L504) wie nachfolgend dargestellt.

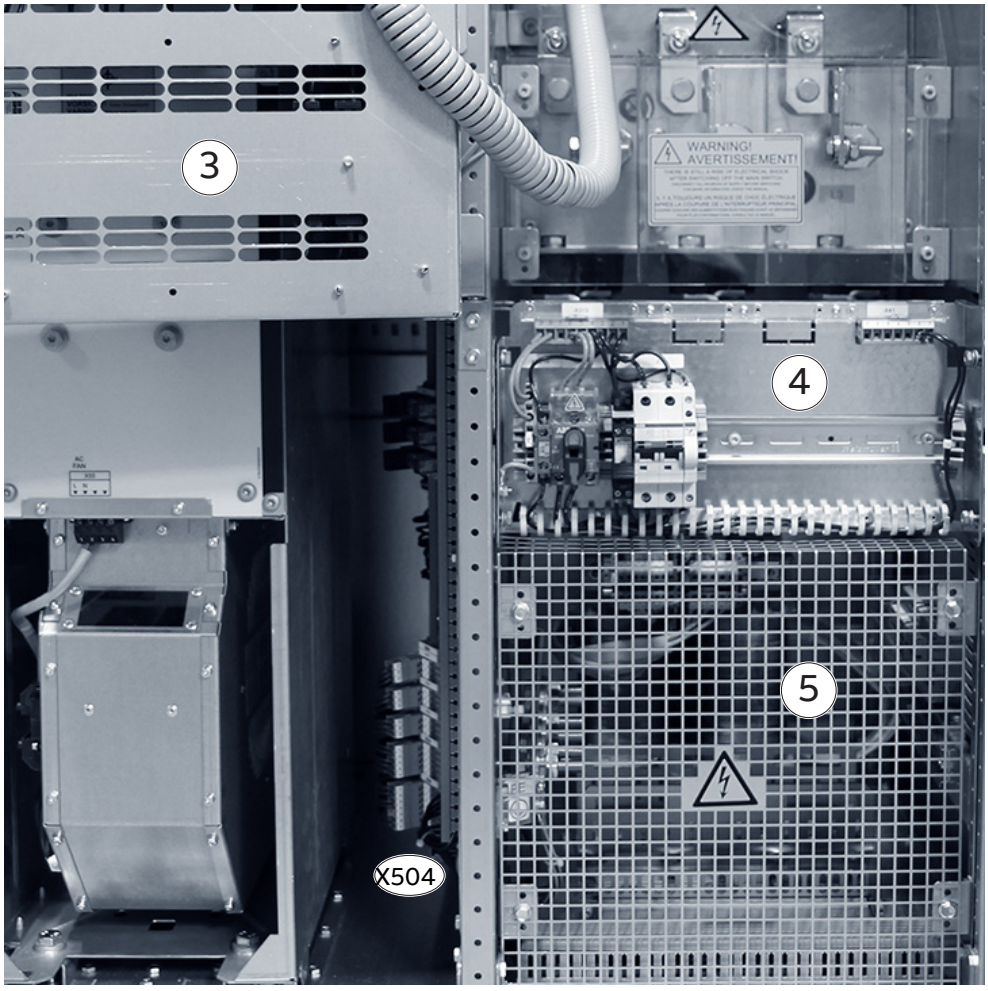


Einführung oben: Verlegen Sie die Steuerkabel zur Regelungseinheit (a) und dem zusätzlichen Klemmenblock X504 (Option +L504) wie nachfolgend dargestellt (Standardschrank und Option +B054 mit blauer Farbe; Option +B055 grün).

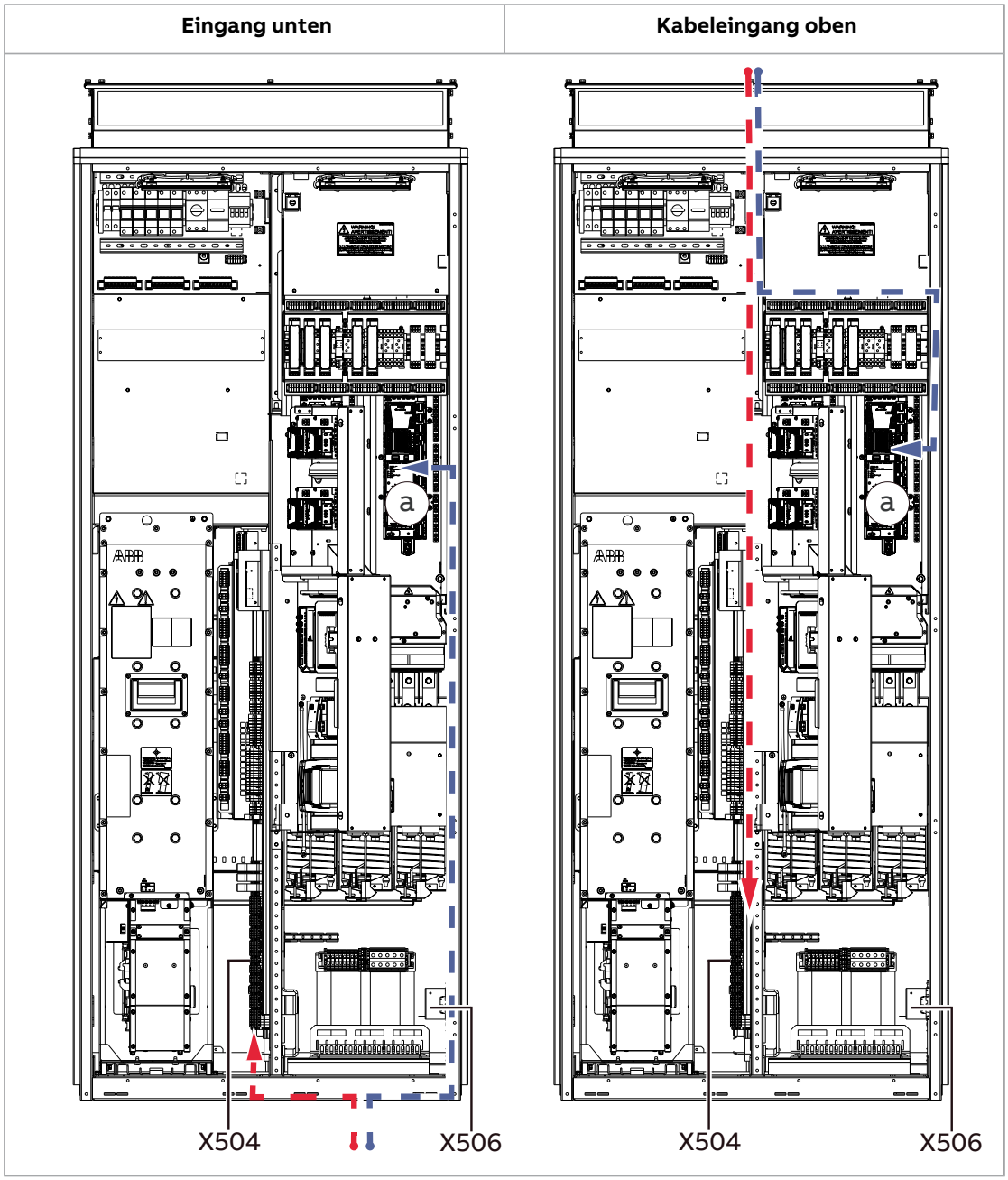


Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Den Schwenkrahmen öffnen.
4. Kabeleingang unten: Wenn es eine Montageplatte hinter dem Schwenkrahmen gibt, lösen Sie die vier Schrauben und ziehen Sie die Platte heraus. Ziehen Sie die Stecker ab und entfernen Sie die Platte.
5. Kabeleingang unten: Lösen Sie die vier Schrauben und entfernen Sie die untere Abdeckung.



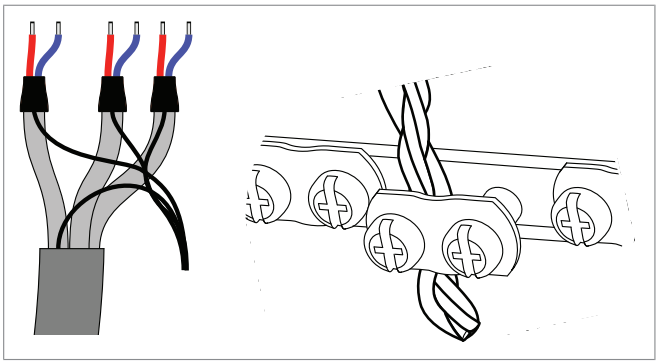
6. Verlegen Sie die Kabel zur Regelungseinheit (a) und dem zusätzlichen Klemmenblock X504 (Option +L504), wie nachfolgend dargestellt.



Die externen Steuerkabel an die Regelungseinheit des Frequenzumrichters anschließen.

Standard-E/A-Anschlüsse der Frequenzumrichter-Regelungseinheit (beim ACS880 Haupt-Regelungsprogramm) siehe Kapitel Regelungseinheit (Seite 165). Die Standard-E/A-Anschlüsse können sich bei einigen Hardware-Optionen unterscheiden. Die tatsächliche Verdrahtung ist in den mit dem Frequenzumrichter mitgelieferten Schaltplänen dargestellt. Andere Regelungsprogramme siehe entsprechende Firmware-Handbücher.

Schließen Sie die inneren, verdrillten Leiterpaarschirme und alle separaten Erdleiter an die Erdungsklemmen neben der Regelungseinheit oder dem optionalen Klemmenblock an.



Hinweis: Die anderen Enden der Steuerkabelschirme sollten offen gelassen werden oder indirekt über für hohe Frequenzen geeignete Kondensatoren mit wenigen Nanofarad, z. B. 3,3 nF / 630 V, geerdet werden. Der Schirm kann ohne nennenswerten Spannungsabfall auch direkt an beiden Enden geerdet werden, wenn diese an die gleiche Erdung angeschlossen sind.

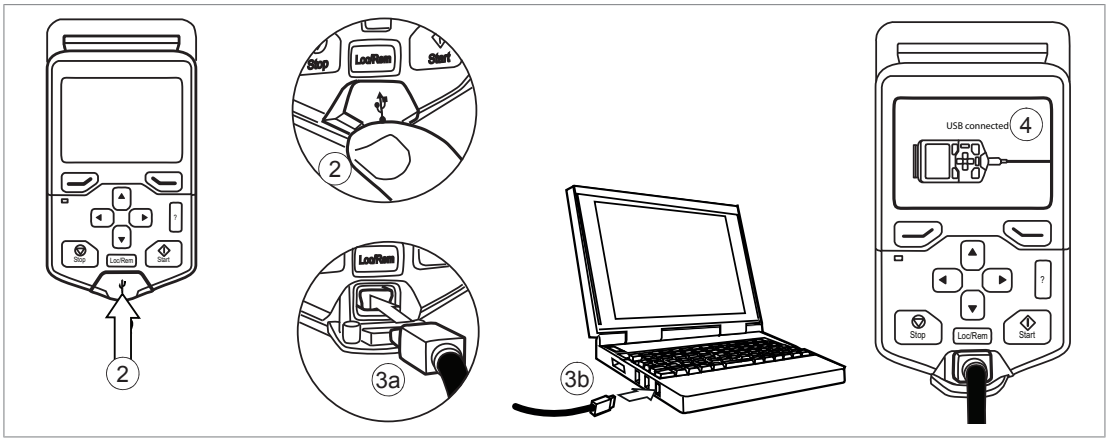
- Erden Sie nicht den äußerem Kabelschirm, da er an der Kabeldurchführung geerdet wird.
- Lassen Sie Signalleiterpaare bis auf den kürzestmöglichen Abstand zu den Klemmen verdrillt. Das Verdrillen des Leiters mit seinem Rückleiter reduziert induktionsbedingte Störungen.

Anschluss eines PC

WARNUNG!
Den PC nicht direkt mit dem Bedienpanel-Anschluss der Regelungseinheit verbinden. Dies kann zu Schäden führen.

Ein PC (z. B. 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. Inbetriebnahmeanweisungen siehe die Dokumentation des PC-Tools.



Installation von optionalen Modulen

Installation von optionalen Modulen

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!
Tragen Sie beim Arbeiten mit den Elektronikkarten ein Erdungsarmband. Berühren Sie die Leiterplatten nicht unnötigerweise. Die Elektronikkarten sind gegen eine elektrostatische Entladung empfindlich.

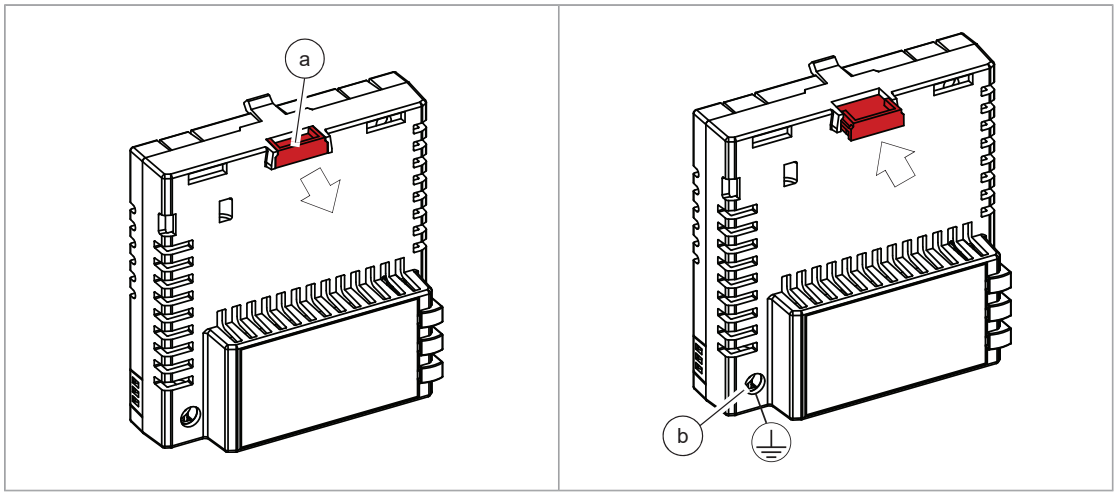
Berücksichtigen Sie den für die Verkabelung oder die von den Optionsmodulen kommenden Anschlüsse erforderlichen Platz.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Verriegelung (a) mit einem Schraubendreher herausziehen.

   Hinweis: Die Position des Schlosses hängt vom Modultyp ab.
3. Stecken Sie das Modul in einen freien Optionssteckplatz auf der Regelungseinheit.
4. Die Verriegelung zurückschieben (a).
5. Die Erdungsschraube (b) mit einem Anzugsmoment von 0,8 N·m (7 lbf·in). festziehen.

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

   WARNUNG!
   Wenden Sie keine zu hohe Kraft auf und lassen Sie die Schraube auch nicht zu locker. Ein zu festes Anziehen kann die Schraube oder das Modul beschädigen Eine zu locker sitzende Schraube kann zum Ausfall führen.



6. Verdrahten Sie das Modul entsprechend den Anweisungen in der zu dem Modul gehörenden Dokumentation.

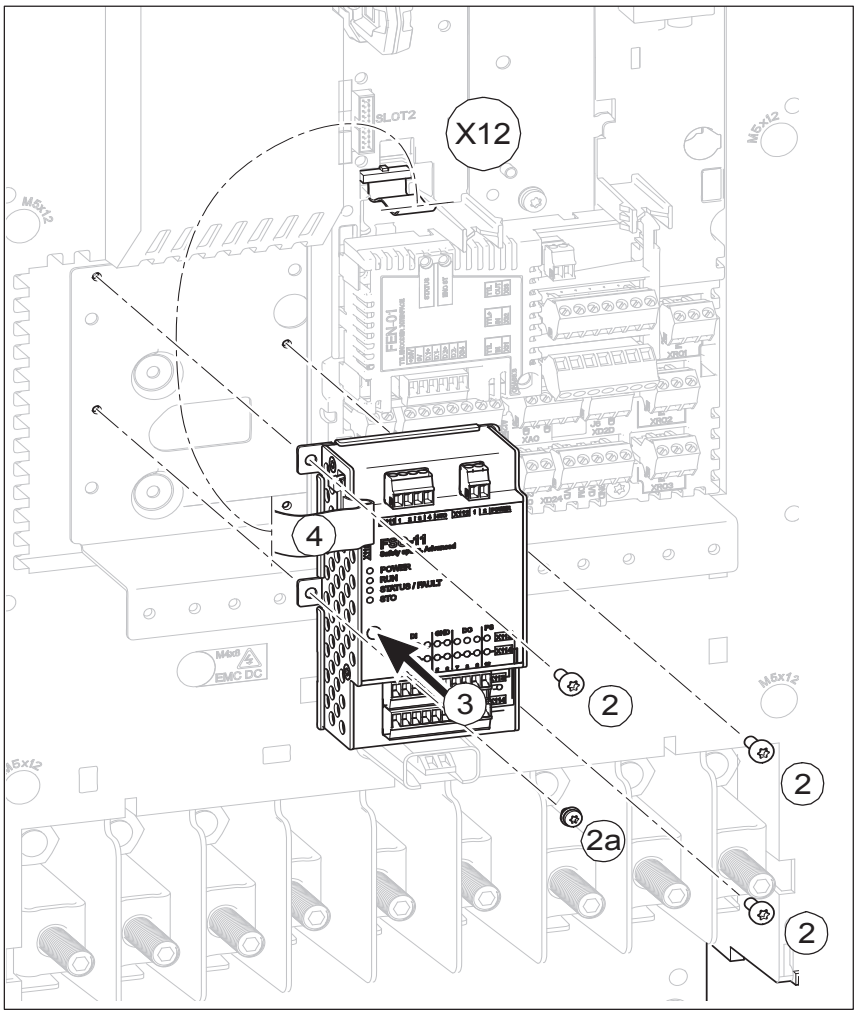
Wenn das Optionsmodul nach dem Einbau in den Frequenzumrichter entfernt werden muss, verwenden Sie ein geeignetes Werkzeug (z. B. eine kleine Zange), um die Verriegelung vorsichtig herauszuziehen.

Installation eines FSO Sicherheitsfunktionsmoduls neben der Regelungseinheit ZCU-12

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Das FSO-Sicherheitsfunktionsmodul mit vier Schrauben an der Montageplatte befestigen.

   Hinweis: Die ordnungsgemäße Montage der Erdungsschraube des FSO-Modulgehäuses (2a) ist für die Einhaltung der EMV-Anforderungen und für einen störungsfreien Betrieb des FSO-Moduls wichtig.
3. Ziehen Sie die Erdungsschraube für die Elektronik des FSO-Moduls mit 1,2 Nm (10,6 lbf·in) fest.

   Hinweis: Die Erdungsschraube sichert die Anschlüsse und erdet das FSO-Modul. Dies ist zur Erfüllung der EMV-Anforderungen und der einwandfreien Funktion des FSO-Moduls wichtig.
4. Das Datenübertragungskabel an Anschluss X110 am FSO-Modul und an Anschluss X12 der Frequenzumrichter-Regelungseinheit anschließen.
5. Das vieradrige Kabel der Funktion Sicher abgeschalteten Drehmoment an Anschluss X111 am FSO-Modul und an den XSTO-Anschluss der Frequenzumrichter-Regelungseinheit anschließen
6. Die Leiter für die Spannungsversorgung an Klemme X112 des FSO-Moduls anschließen.
7. Um die Installation abzuschließen, lesen Sie die Anweisungen in dem mit dem FSO-Modul mitgelieferten Benutzerhandbuch.



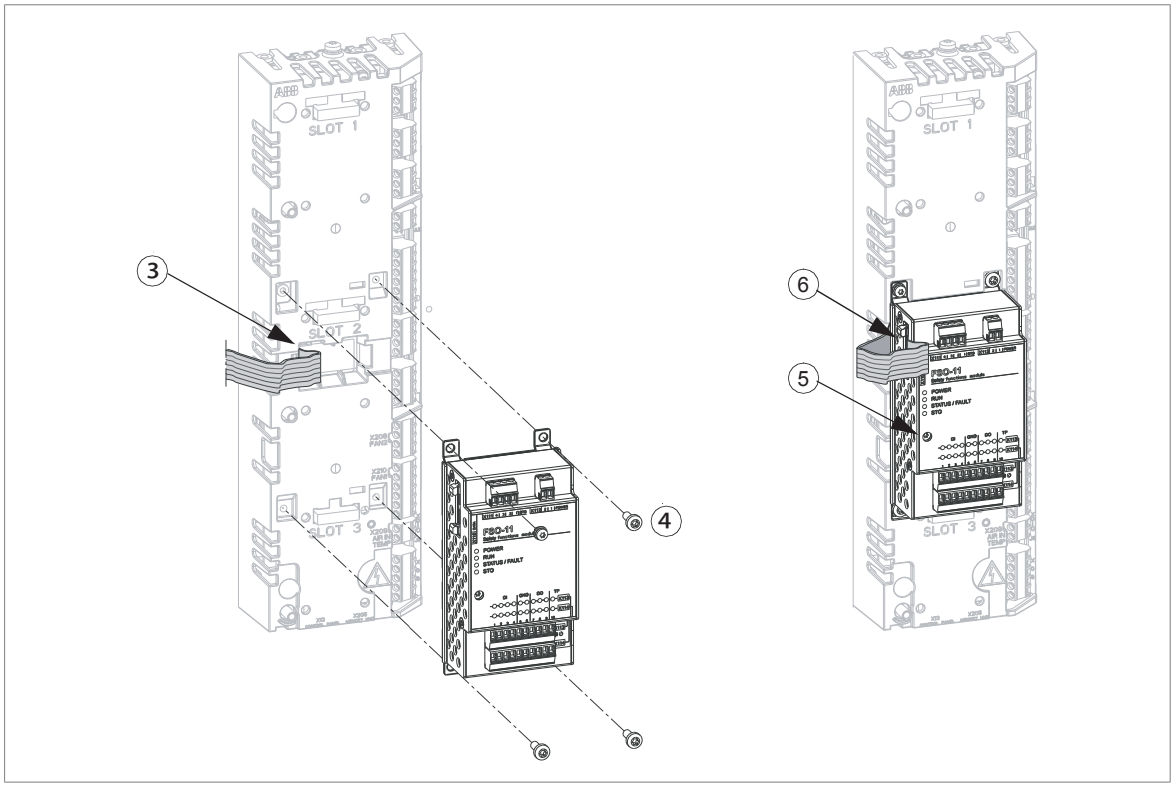
Installation eines FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls auf der ZCU-Regelungseinheit

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Das FSO-Modul wird mit unterschiedlichen Bodenplatten für die Montage an unterschiedlichen Regelungseinheiten geliefert. Tauschen Sie, falls erforderlich, die Bodenplatte des FSO-Moduls aus.
3. Schließen Sie das Datenkabel an Anschluss X12 der Regelungseinheit an.
4. Setzen Sie das FSO-Modul in SLOT 2 der Regelungseinheit ein. Befestigen Sie das FSO-Modul mit vier Schrauben am Bodenblech.
5. Ziehen Sie die Erdungsschraube für die Elektronik des FSO-Moduls mit 1,2 Nm (10,6 lbf·in) fest.

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

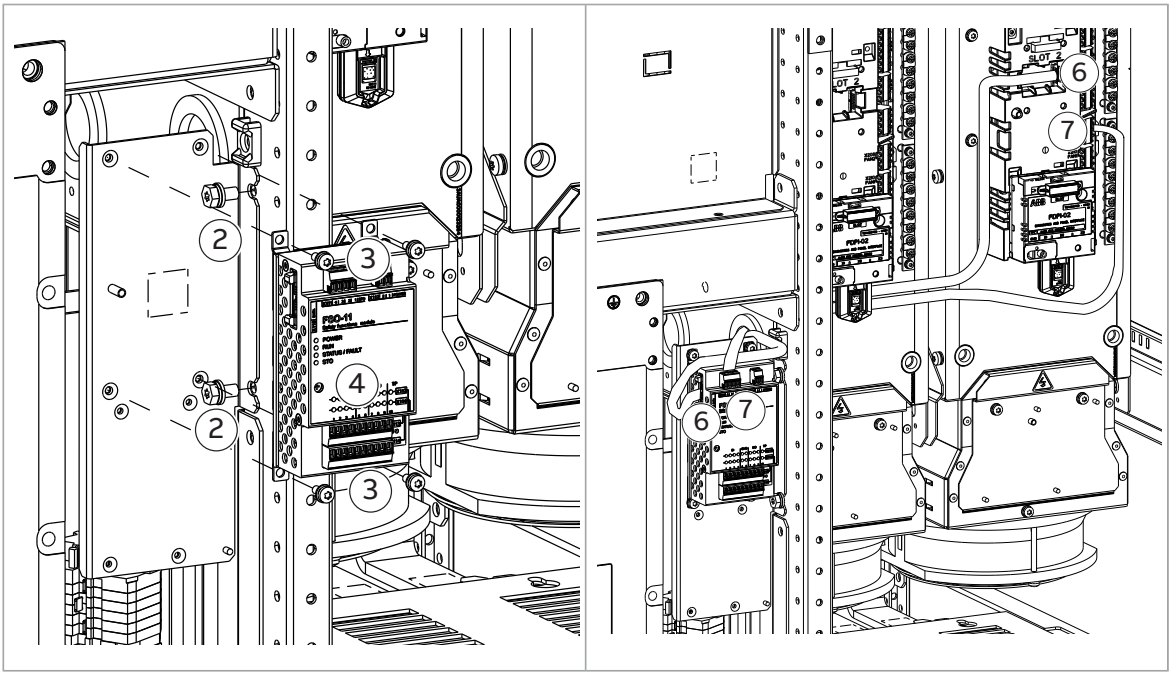
6. Verbinden Sie das andere Ende des Datenkabels mit Anschluss X110 am FSO-Modul.
7. Schließen Sie das STO-Kabel an Anschluss X111 des FSO-Moduls und an Anschluss XSTO der Regelungseinheit an.
8. Die Leiter für die Spannungsversorgung an Klemme X112 des FSO-Moduls anschließen.
9. Schließen Sie kundeneigene Signalkabel entsprechend den Anforderungen der Anwendung an das FSO-Modul an. Siehe hierzu das Benutzerhandbuch des FSO-Moduls.



Installation eines FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls neben der ZCU-14 Regelungseinheit bei den Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Befestigen Sie die Montageplatte mit zwei Schrauben am Schrank und ziehen Sie sie mit 5 Nm (3,7 lbf·ft) fest.
3. Befestigen Sie das FSO-Modul mit vier Schrauben an der Montageplatte.
4. Ziehen Sie die Erdungsschraube für die Elektronik des FSO-Moduls mit 1,2 Nm (10,6 lbf·in) fest.

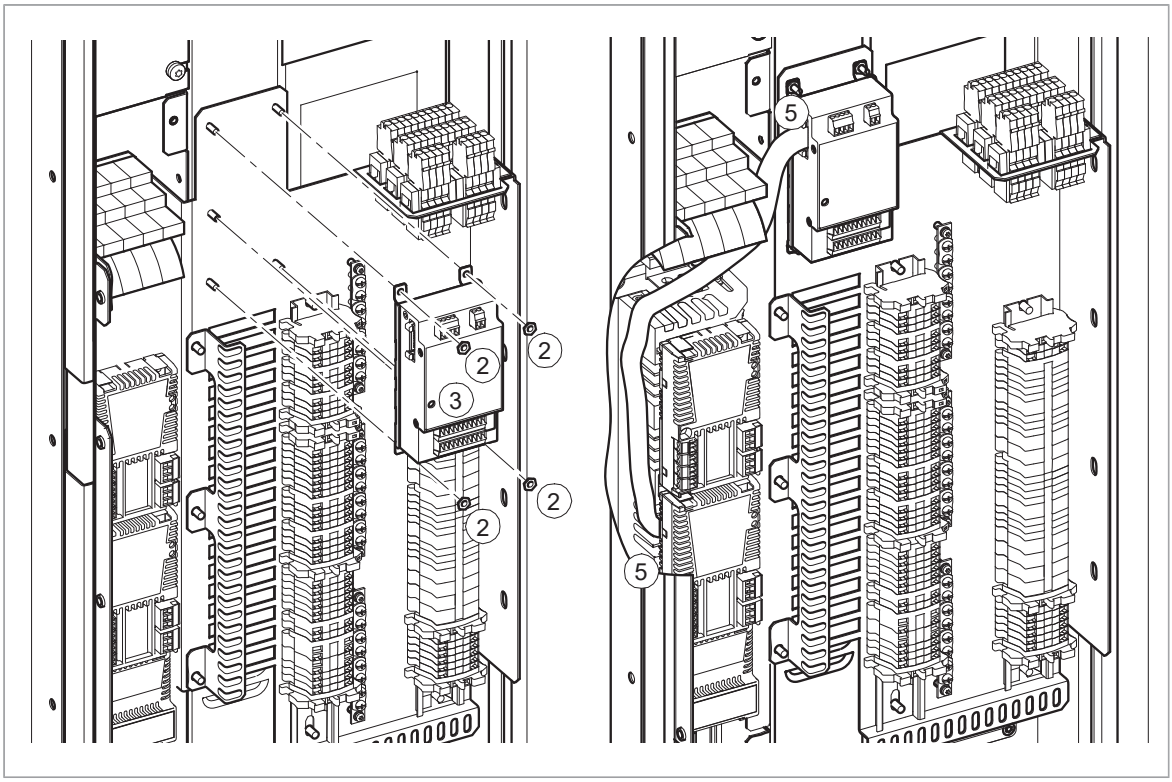
   Hinweis: Die Schraube sichert die Anschlüsse und erdet das FSO-Modul. Sie ist wichtig für die Erfüllung der EMV-Anforderungen und die einwandfreie Funktion des FSO-Moduls.
5. Ziehen Sie bei der Montage des FSO-Moduls an der Montageplatte die vier Schrauben mit 1,2 Nm (10,6 lbf·in) fest.
6. Schließen Sie das Datenkabel des FSO-Moduls an Anschluss X110 des FSO-Moduls und Anschluss X12 der Regelungseinheit an.
7. Schließen Sie das STO-Kabel an Anschluss X111 des FSO-Moduls und an Anschluss XSTO der Regelungseinheit an.
8. Die Leiter für die Spannungsversorgung an Klemme X112 des FSO-Moduls anschließen.
9. Um die Installation abzuschließen, lesen Sie die Anweisungen in dem mit dem FSO-Modul mitgelieferten Benutzerhandbuch.



Installation eines FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls neben der Regelungseinheit ZCU-14 bei Baugröße R11

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Befestigen Sie das FSO-Modul mit vier Schrauben an der Montageplatte.
3. Ziehen Sie die Erdungsschraube für die Elektronik des FSO-Moduls mit 1,2 Nm (10,6 lbf·in) fest.

   Hinweis: Die Schraube sichert die Anschlüsse und erdet das FSO-Modul. Sie ist wichtig für die Erfüllung der EMV-Anforderungen und für die einwandfreie Funktion des Moduls.
4. Ziehen Sie bei der Montage des FSO-Moduls an der Montageplatte die vier Schrauben mit 1,2 Nm (10,6 lbf·in) fest.
5. Schließen Sie das Datenkabel des FSO-Moduls an Anschluss X110 des FSO-Moduls und Anschluss X12 der Regelungseinheit an.
6. Schließen Sie das STO-Kabel an Anschluss X111 des FSO-Moduls und an Anschluss XSTO der Regelungseinheit an.
7. Die Leiter für die Spannungsversorgung an Klemme X112 des FSO-Moduls anschließen.
8. Um die Installation abzuschließen, lesen Sie die Anweisungen in dem mit dem FSO-Modul mitgelieferten Benutzerhandbuch.



Installation eines FSPS-21 Sicherheitsfunktionsmoduls

Installation des FSPS-21 Sicherheitsfunktionsmoduls auf der Frequenzumrichter-Regelungseinheit siehe FSPS-21 PROFIsafe safety functions module user's manual (3AXD50000158638 [Englisch]).

Installation des FSCS-21 Sicherheitsfunktionsmoduls

Installation des FSCS-21 Sicherheitsfunktionsmoduls auf der Frequenzumrichter-Regelungseinheit siehe FSCS-21 CIP Safety™ functions module user's manual (3AXD50001065478 [Englisch]).

7

Regelungseinheit

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel

- enthält Informationen zu den Anschlüssen der Regelungseinheit und
- enthält die Spezifikation der Eingänge und Ausgänge der Regelungseinheit.

Allgemeines

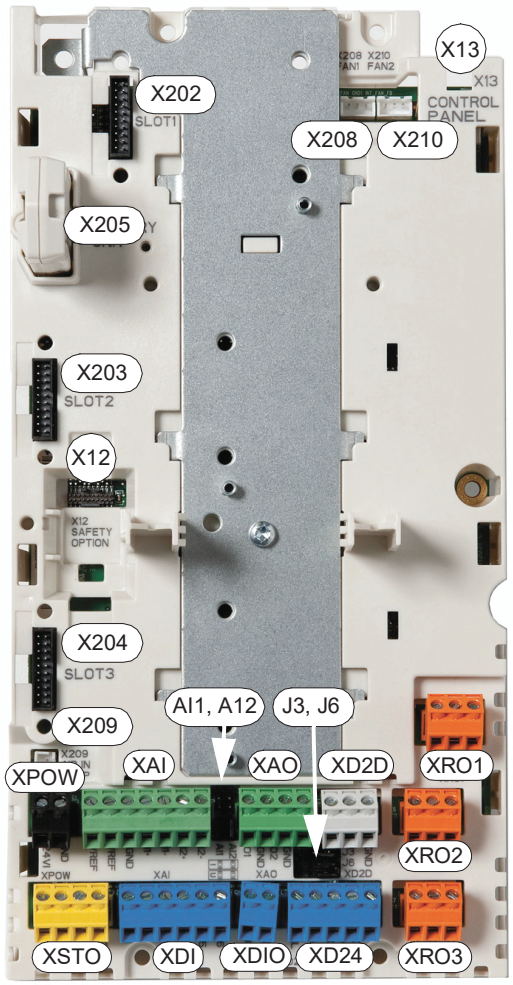
Der Frequenzumrichter verfügt über ZCU-1x Regelungseinheiten.

Baugröße R8 enthält die Regelungseinheit ZCU-12. Die Regelungseinheit ZCU von Baugröße R8 regelt den den motorseitigen Umrichter, und die Regelungskarte QCON-21 regelt den netzseitigen Umrichter.

Baugröße R11 enthält zwei ZCU Regelungseinheiten. Eine (ZCU-12) regelt den netzseitigen Umrichter, die andere (ZCU-14) den motorseitigen Umrichter.

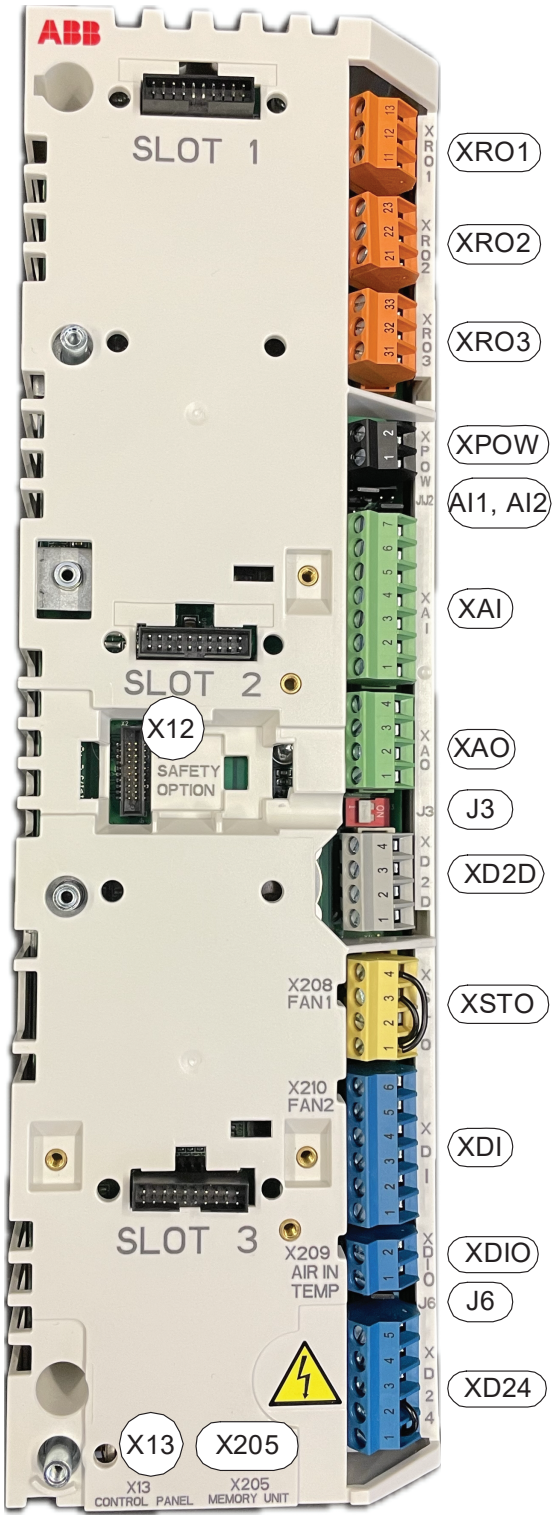
Die Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i verfügen über zwei ZCU-14 Regelungseinheiten. Eine regelt den netzseitigen Wechselrichter, die andere den motorseitigen Wechselrichter.

Layout der ZCU-12



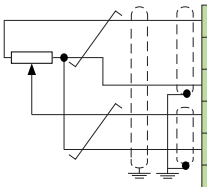
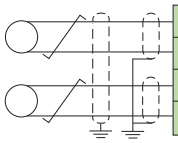
	Beschreibung
XAI	Analogeingänge
XAO	Analogausgänge
XDI	Digitaleingänge
XDIO	Digitaleingänge/-ausgänge
XD24	Startsperre-Digitaleingang (DIIL) und +24 V-Ausgang
XD2D	Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D)
XPOW	Eingang für externe Spannungsversorgung
XRO1	Relaisaugang RO1
XRO2	Relaisaugang RO2
XRO3	Relaisaugang RO3
XSTO	Anschluss Sicher abgeschaltetes Drehmoment
X12	Anschluss des FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls
X13	Bedienpanel-Anschluss
X202	Optionssteckplatz 1
X203	Optionssteckplatz 2
X204	Optionssteckplatz 3
X205	Anschluss für Memory Unit (Memory Unit in der Abbildung eingesetzt)
X208	Anschluss von Lüfter 1
X209	Anschluss für den Umgebungstemperatursensor (am Lufteinlass). Werksseitig angeschlossen.
X210	Anschluss von Lüfter 2
AI1, AI2	Steckbrücken (J1, J2) für die Auswahl von Strom/Spannung an den Analogeingängen
J3	Schalter (J3) für Abschluss der D2D-Verbindung
J6	Schalter (J6) für die Auswahl für gemeinsame Masse des Digitaleingangs.

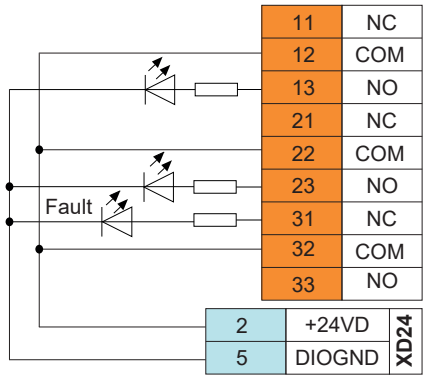
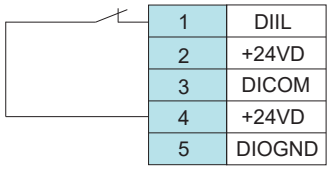
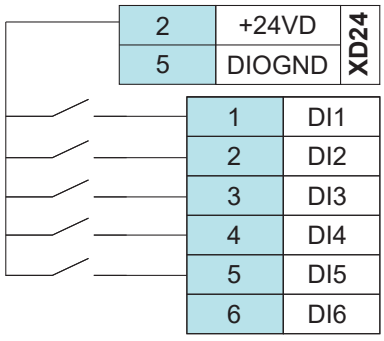
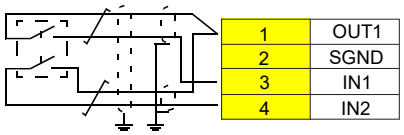
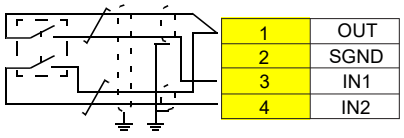
Layout der ZCU-14



	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 FSO Sicherheitsfunktionsmodul (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)

Anschluss	Begriff	Beschreibung
XPOW Eingang für externe Spannungsversorgung		
1 +24VI 2 GND	+24VI GND	24 V DC, 2 A min. (ohne optionale Module)
XAI Referenzspannung 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+	**Drehzahl-Sollwert**
	AI1-	0(2)…10 V, R_{in} > 200 kOhm[1)]
	AI2+	Standardmäßig nicht benutzt.
	AI2-	0(4)…20 mA, R_{in} = 100 Ohm[1)]
	AI1 (ZCU-12) J1 (ZCU-14)	Steckbrücke zur Auswahl von Strom (I) /Spannung (U) für AI1
	AI2 (ZCU-12) J2 (ZCU-14)	Steckbrücke zur Auswahl von Strom (I) /Spannung (U) für AI2
XAO Analogausgänge		
 1 AO1 2 AGND 3 AO2 4 AGND	AO1	**Motordrehz.U/min**
	AGND	0…20 mA, R_L < 500 Ohm
	AO2	**Motorstrom**
	AGND	0…20 mA, R_L < 500 Ohm
XD2D Umrichter-Umrichter-Verbindung		
ZCU-12: 1 B 2 A 3 BGND	B A BGND Schirm (nur ZCU-14)	Master/Follower-Verbindung, Umrichter-Umrichter-Verbindung oder Anschluss des integrierten Feldbusses
ZCU-14: 1 B 2 A 3 BGND 4 Shield	**J3**	Abschluss der Umrichter-Umrichter-Verbindung

Anschluss	Begriff	Beschreibung
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
XD24 Hilfsspannungsausgang, Digital-Startsperre		
	DIIL	Startsperre
	+24VD	+24 V DC 200 mA [2]
	DICOM	Digitaleingang Masse
	+24VD	+24 V DC 200 mA [2]
	DIOGND	Digitaleingang/-ausgang Masse
XDIO Digitaleingänge/-ausgänge		
	DIO1	Ausgang: betriebsbereit
	DIO2	Ausgang: Läuft
	J6	Masse-Auswahl [3]
XDI Digitaleingänge		
	DI1	Stopp (0) / Start (1)
	DI2	Vorwärts (0) /Rückwärts (1)
	DI3	Quittieren
	DI4	Beschleun/Verzög. zeit [4]
	DI5	Konstantdrehzahl 1 (1 = Ein) [5]
	DI6	Standardmäßig nicht benutzt.
 (ZCU-12)  (ZCU-14)	OUT1 (ZCU-12) OUT (ZCU-14) SGND IN1 IN2	Die Stromkreise für die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" müssen vor dem Start des Frequenzumrichters geschlossen sein. [6]
X12	Anschluss für Sicherheitsoptionen	
X13	Bedienpanel-Anschluss	

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

3) 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 Isolations- und Massediagramm (Seite 176). DICOM=DIOGND ON: DICOM mit DIOGND verbunden. OFF: DICOM und DIOGND getrennt.

4) 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.

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

6) Siehe Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 335).

Zusätzliche Informationen zu den Anschlüssen

Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter

Siehe hierzu die Anweisungen zur elektrischen Planung.

Spannungsversorgung für die Regelungseinheit (XPOW)

Die Spannungsversorgung der Regelungseinheit erfolgt intern über Klemmenblock XPOW.

Strom- und Spannungsnenndaten der Einspeisung siehe die Anschlussdaten der Regelungseinheit

Schließen Sie eine zusätzliche externe Spannungsversorgung an die freien Klemmen +24 V und GND des XPOW Klemmenblocks an, 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).

Digital-Startsperre (DIIL)

Die Klemme für die Digital-Startsperre (DIIL) ist ursprünglich für Verriegelungssignale vorgesehen, die bei Bedarf den Frequenzumrichter/die Einheit stoppen. Im Haupt-Regelungsprogramm des ACS880 ist die DIIL-Klemme standardmäßig die Quelle für das Betriebsfreigabesignal. Die Wechselrichtereinheit oder der Frequenzumrichter kann ohne das DIIL-Signal nicht starten bzw. stoppt beim Fehlen des Signals. Bei anderen Regelungsprogrammen (und Einheiten) variiert die Standardverwendung der DIIL-Klemme. Weitere Informationen enthält das Firmware-Handbuch.

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

Der XD2D-Anschluss

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

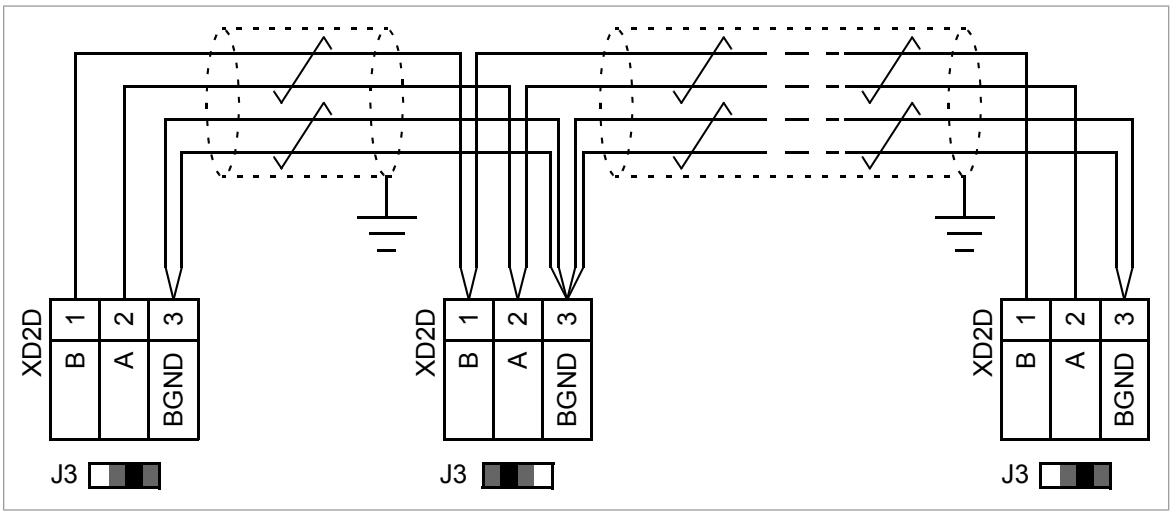
- Basis-Master/Follower-Kommunikation mit einem Master-Antrieb und mehreren Follower-Antrieben
- Feldbussteuerung über die integrierte Feldbus-Schnittstelle (EFB) oder
- Umrichter-Umrichter-Kommunikation (D2D), die durch die Applikationsprogrammierung realisiert wird.

Einstellung der entsprechenden Parameter siehe das Firmware-Handbuch.

Schließen Sie den Bus an den Geräten an den Enden der Umrichter-Umrichter-Verbindung ab. Deaktivieren Sie den Busabschluss an den dazwischenliegenden Geräten.

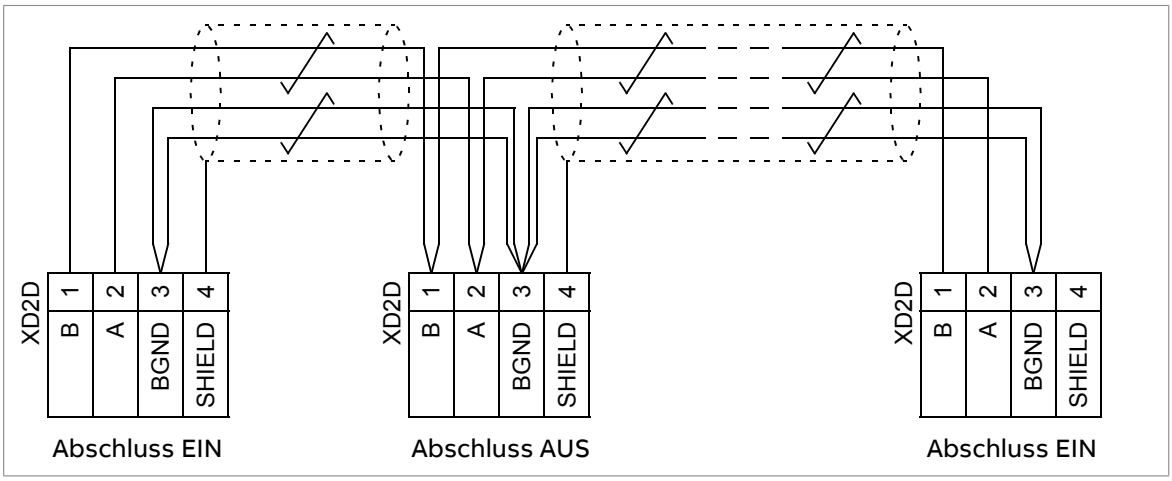
Verwenden Sie ein geschirmtes, verdrilltes Leiterpaar zur Datenübertragung und ein weiteres Paar oder einen Leiter für die Signalerde (Nennimpedanz 100...165 Ohm z. B. Belden 9842). ABB empfiehlt für eine optimale Störfestigkeit hochwertige Kabel. Das Kabel so kurz wie möglich halten. Unnötige Schleifen und das Verlegen parallel zu Leistungskabeln wie Motorkabeln vermeiden.

Der folgende Schaltplan stellt die Umrichter-Umrichter-Verkabelung dar. Der Schaltplan gilt für ZCU-12 Regelungseinheiten.



Der folgende Schaltplan stellt die Umrichter-Umrichter-Verkabelung dar. Der Schaltplan gilt nur für folgende Regelungseinheit:

- ZCU-14



Sicher abgeschaltetes Drehmoment (XSTO)

Siehe Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment".

Der Eingang XSTO fungiert nur bei der Wechselrichter-Regelungseinheit als echter Eingang für die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“. Das Abschalten der STO-Eingangsklemmen anderer Regelungseinheiten (Einspeiseeinheiten, DC/DC-Wandler oder Bremseinheit) stoppt die Einheit, stellt jedoch keine SIL/PL-klassifizierte Sicherheitsfunktion dar.

Anschluss des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO (X12)

Bei Frequenzumrichtern oder Wechselrichtereinheiten mit einem kompatiblen Regelungsprogramm kann ein optionales FSO Sicherheitsfunktionsmodul an Anschluss X12 angeschlossen werden. Das Regelungsprogramm der Einspeise-, Brems- und DC/DC-Wandlereinheiten unterstützt nicht das FSO Sicherheitsfunktionsmodul.

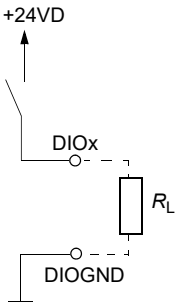
Weitere Informationen zum FSO Sicherheitsfunktionsmodul enthält das Benutzerhandbuch des FSO Sicherheitsfunktionsmoduls.

Hinweis: Wechselrichtermodule und Regelungseinheiten mit dem Aufkleber „No FSO support“ (keine FSO-Unterstützung) sind nicht mit dem FSO Sicherheitsfunktionsmodul kompatibel.

Anschlussdaten

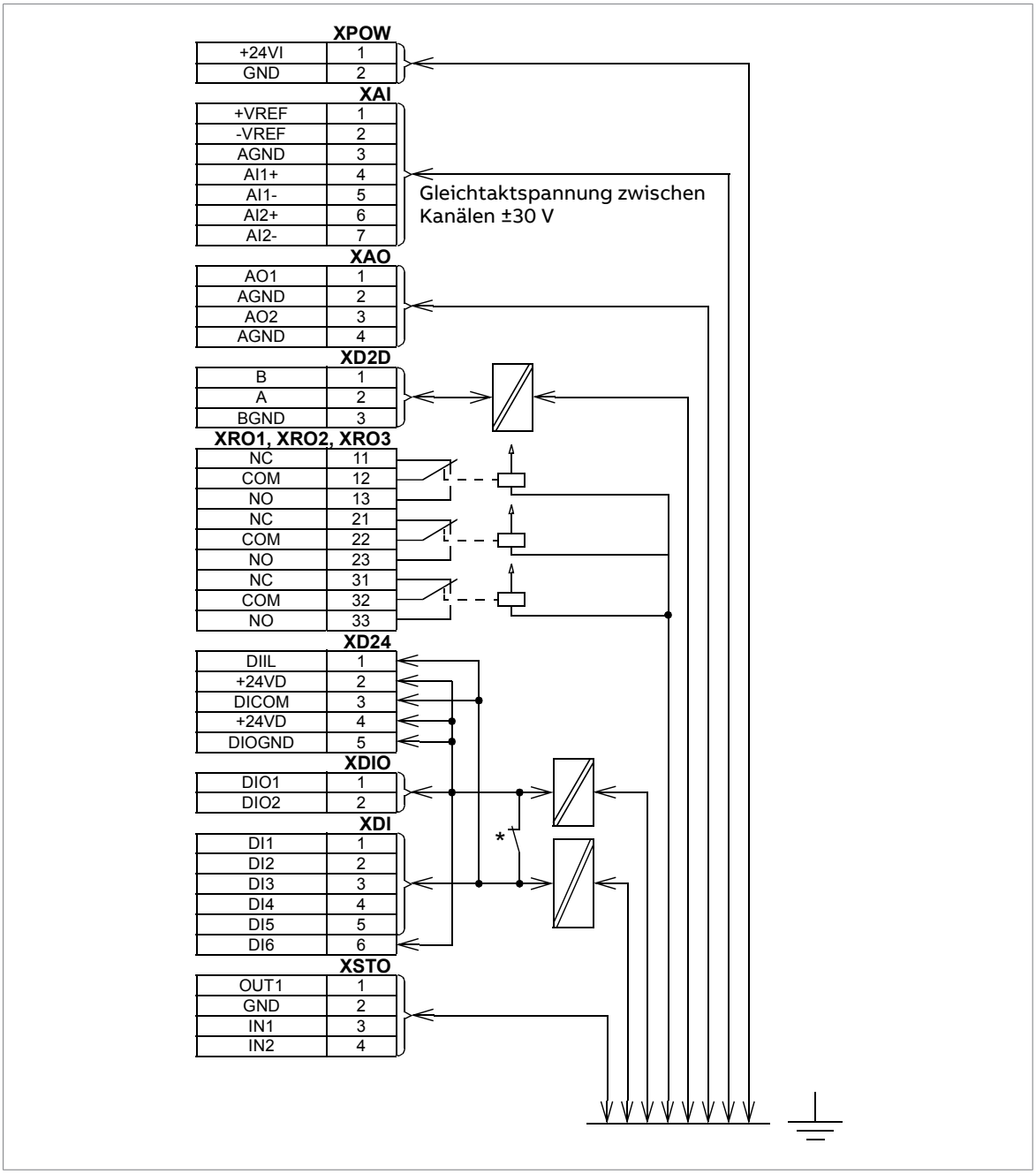
Der für alle Schraubklemmen geeignete Leiterquerschnitt (sowohl für Litzen als auch für massive Leiter) beträgt 0,5 … 2,5 mm² (22…12 AWG). Das Anschlussraster beträgt 5 mm.

Das maximale Anzugsmoment der Schraubklemmen beträgt 0,5 Nm (5 lbf·in).

Spannungsversorgung (XPOW)	24 V DC (±10%), 2 A Eingang für externe Spannungsversorgung.
Relaisausgänge RO1…RO3 (XRO1…XRO3)	250 V AC / 30 V DC, 2 A Durch Varistoren geschützt
+24 V Ausgang (XD24:5 und XD24:7)	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)	24 V Logische Schwellen: “0” < 5 V, “1” > 15 V R_{in}: 2,0 kOhm (DI1…DI5) Eingangstyp: NPN/PNP (DI1…DI5), PNP (DI6) Hardwarefilterung: 0,04 ms, Digital-Filter bis zu 8 ms I_{max}: 15 mA (DI1…DI5), 5 mA (DI6)
Startsperreeingang DIIL (XD24:1)	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 bei manchen Regelungsprogrammen als 24 V Rechteck-Frequenzausgang konfiguriert werden. Siehe Firmware-Handbuch, Parametergruppe 11.	Als Eingänge: 24 V Logikpegel: "0" < 5 V, "1" > 15 V. R_{in}: 2,0 kOhm. Filter: 1 ms. Als Ausgänge: Der Gesamtausgangsstrom von +24VD ist auf 200 mA begrenzt. 
Referenzspannung für Analogeingänge +VREF und VREF(XAI:1 und XAI:2)	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	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 Auflösung: 11 Bit + Vorzeichenbit Genauigkeit: 1% des vollen Skalenbereichs
Analogausgänge AO1 und AO2 (XAO)	0…20 mA, R_{Last} < 500 Ohm Frequenzbereich: 0…300 Hz Auflösung: 11 Bit + Vorzeichenbit Genauigkeit: 2% des vollen Skalenbereichs

XD2D-Anschluss	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)	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)	Eingangsspannungsbereich: -3…30 V DC Logikpegel: "0" < 5 V, "1" > 17 V. **Hinweis:** Beide Kreise müssen für den Start und den Betrieb geschlossen sein (IN1 und IN2 müssen auf OUT gelegt sein). Dies gilt für alle Regelungseinheiten (einschließlich Frequenzumrichter-, Wechselrichter-, Einspeise-, Brems-, DC/DC-Wandler-Regelungseinheiten usw.), eine SIL/PL-klassifizierte Funktionalität „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ wird allerdings nur über den XSTO-Anschluss der Frequenzumrichter-/Wechselrichter-Regelungseinheit erreicht. Stromaufnahme: 12 mA (Baugröße R8), 25 mA (Baugröße R6i und R7i mit Option +V992) oder 66 mA (Baugröße R11) (dauerhaft) pro STO-Kanal EMV-Störfestigkeit gemäß IEC 61326-3-1 und IEC 61800-5-2
Bedienpanelanschluss (X13)	Stecker: RJ-45 Kabellänge < 100 m (328 ft.)
Die Anschlüsse der Regelungseinheit erfüllen die Anforderungen der "Protective Extra Low Voltage" (PELV). Die PELV-Anforderungen eines Relaisausgangs werden nicht erfüllt, wenn das Relais mit einer Spannung von mehr als 48 V verwendet wird.	

ZCU Isolations- und Massediagramm



*Masseauswahleinstellungen (J6)

(ZCU-12)

• (ZCU-14)

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

(ZCU-12)

• (ZCU-14)

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

8

Installations-Checkliste

Inhalt dieses Kapitels

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

Checkliste

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

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

WARNUNG!
Führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) 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. Siehe das Typenschild.	☐
Der Isolationswiderstand des Eingangskabels, des Motorkabels und des Motors wird gemäß den örtlichen Vorschriften und den Vorgaben in den Frequenzumrichter-Handbüchern gemessen.	☐
Der Frequenzumrichterschrank wird am Boden und, falls aufgrund von Vibrationen usw. erforderlich, auch oben an der Rückwand oder am Dach befestigt.	☐
Die Kühlluft kann ungehindert in den Frequenzumrichter hinein- und herausströmen.	☐
Wenn der Frequenzumrichter an ein anderes Netz als ein symmetrisch geerdetes TN-S-Netz angeschlossen ist: Sie haben alle, in den Anweisungen für die elektrische Installation angegebenen Modifikationen vorgenommen (z. B. müssen Sie evtl. den EMV-Filter oder den Erde-Phase-Varistor abklemmen).	☐
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.	☐
Wenn ein externer Bremswiderstand an den Frequenzumrichter angeschlossen ist: Es ist ein ausreichend bemessener Schutzleiter (Erdung) zwischen dem Bremswiderstand und dem Frequenzumrichter vorhanden, der Schutzleiter ist an die entsprechende Klemme angeschlossen und die Klemme ordnungsgemäß festgezogen. Die Erdung wurde auch entsprechend den Vorschriften gemessen.	☐
Wenn ein externer Bremswiderstand an den Frequenzumrichter angeschlossen wird: Das Kabel des Bremswiderstands wird an die entsprechenden Klemmen angeschlossen und die Klemmen werden mit dem korrekten Anzugsmoment festgezogen.	☐
Wenn ein externer Bremswiderstand an den Frequenzumrichter angeschlossen ist: Das Bremswiderstandskabel ist getrennt von anderen Kabeln verlegt.	☐
Die Steuerkabel sind an den richtigen Klemmen angeschlossen und die Klemmen sind ordnungsgemäß festgezogen.	☐
Die Spannungseinstellung der Hilfsspannungstransformatoren (falls vorhanden) ist korrekt. Siehe Anweisungen zur elektrischen Installation.	☐
Wenn ein Frequenzumrichter-Bypass verwendet wird: Das Netzschütz des Motors und das Frequenzumrichter-Ausgangsschütz sind entweder mechanisch und/oder elektrisch verriegelt, d. h. sie können nicht gleichzeitig geschlossen werden. Zum Schutz bei der Umgehung des Frequenzumrichters muss eine thermische Überlasteinrichtung verwendet werden. Beachten Sie die örtlichen Vorschriften und Bestimmungen.	☐
Es befinden sich keine Werkzeuge, Fremdkörper oder Bohrstaub im Frequenzumrichter.	☐
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.	☐

9

Inbetriebnahme

Inhalt dieses Kapitels

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

Kondensatoren formieren

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

Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme

Die Schritte, die nur in bestimmten Fällen ausgeführt werden müssen, sind durch Unterstreichung gekennzeichnet und die Optionscodes sind dahinter in Klammern angegeben. Standard-Gerätekennzeichnungen (falls vorhanden) werden in Klammern nach dem Namen angegeben, z. B. "Hauptlasttrennschalter [Q1]". Dieselben Gerätekennzeichnungen werden auch in den Stromlaufplänen verwendet.

Diese Anweisungen beinhalten nicht alle möglichen Arbeitsschritte bei der Inbetriebnahme von kundenspezifischen Frequenzumrichtern. Richten Sie sich immer nach den mitgelieferten Stromlaufplänen, wenn Sie die Inbetriebnahme durchführen.

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.

Hinweis: Für bestimmte Optionen (zum Beispiel funktionale Sicherheitsoptionen +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979) stehen in den jeweiligen Handbüchern zusätzliche Inbetriebnahmeanweisungen.

Maßnahme	☑
Sicherheit	
WARNUNG! Befolgen Sie bei der Inbetriebnahme die Sicherheitsvorschriften. Siehe Kapitel Sicherheitsvorschriften (Seite 17).	☐
Prüfungen/Einstellungen im spannungsfreien Zustand	
Stellen Sie sicher, dass der Trennschalter des Einspeisetransformators in geöffneter Position (0) verriegelt ist, d.h. der Frequenzumrichter kann nicht versehentlich mit Spannung versorgt werden.	☐
Prüfen Sie, ob der Sicherungslasttrennschalter (Baugröße R8) (Q1) oder der Hauptlasttrennschalter (Baugrößen R6i+R6i, R7i+R7i und R11) (Q1) ausgeschaltet ist.	☐
Prüfen Sie die mechanische und elektrische Installation des Frequenzumrichters. Siehe Installations-Checkliste (Seite 177).	☐
Prüfen Sie die Einstellungen der Leistungsschalter/Schalter in den Hilfsstromkreisen. Siehe hierzu die mit dem Frequenzumrichter gelieferten Stromlaufpläne.	☐
Prüfen Sie die Anschlusseinstellungen der Transformatoren T21 (Standard) und T101, T111 (falls vorhanden). Siehe Einstellung des Spannungsbereichs des Hilfsspannungstransformators (Seite 130).	☐
Trennen Sie die nicht fertig angeschlossenen oder ungeprüften Hilfsspannungskabel (230/115 V AC), die von den Anschlussklemmen nach außen führen.	☐
Prüfen Sie, ob beide an die STO-Eingänge angeschlossen Kanäle der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" angeschlossen sind. Siehe die mit dem Frequenzumrichter mitgelieferten Schaltpläne.	☐
Falls die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) verwendet wird, prüfen Sie, dass der Ausgang STO OUT der Wechselrichter-Regelungseinheit an die STO-Eingänge aller Wechselrichtermodule angeschlossen ist. Falls die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) nicht verwendet wird, prüfen Sie, dass der STO-Eingang bei allen Wechselrichtermodulen korrekt mit +24 V und Masse verdrahtet ist.	☐
Frequenzumrichter mit Erdschlussfehler-Überwachung für IT-Netze (ungeerdete Netze) (Option +Q954): Die Erdschlussfehler-Überwachung so einstellen, dass sie in der Installation störungsfrei arbeitet. Siehe mitgelieferte Schaltpläne und das *IRDH275B Ground Fault Monitor Operating Manual* von Bender (Code: TGH1386en).	☐
Für Frequenzumrichter mit Pt100-Relais (Option +(n)L506): • Prüfen Sie die Anschlüsse anhand der mitgeliefertern Schaltpläne. • Stellen Sie die Warn- und Abschaltgrenzwerte der Pt100-Relais ein. Stellen Sie die Warn- und Auslösegrenzwerte des Pt100-Relais auf Grundlage von Betriebstemperatur und Prüfergebnissen der Maschine so niedrig wie möglich ein. Beispielsweise kann der Abschaltgrenzwert um 10 °C höher als die Temperatur eingestellt werden, die die Maschine bei Volllast und maximaler Umgebungstemperatur erreicht. Es wird empfohlen, die Betriebstemperatur des Relais typischerweise zum Beispiel wie folgt einzustellen: • 120…140 °C, wenn nur ein Abschaltgrenzwert verwendet wird • Warnung 120…140 °C und Abschaltung 130…150 °C, wenn sowohl ein Warn- als auch ein Abschaltgrezwert verwendet wird.	☐
Einschalten des Hilfsstromkreises des Frequenzumrichters	

Maßnahme	☑
Stellen Sie sicher, dass durch das Einschalten der Spannungsversorgung keine Gefährdungen entstehen. Stellen Sie sicher, dass • niemand am Frequenzumrichter oder den Stromkreisen arbeitet, die von außen in den Frequenzumrichterschrank geführt werden • die Abdeckung des Motorklemmenkastens geschlossen ist.	☐
Frequenzumrichter mit Spannungsmessgerät (Option +G334): Stellen Sie sicher, dass der Leistungsschalter des Messstromkreises (F5) geschlossen ist.	☐
Schließen Sie die Leistungsschalter und/oder Sicherungslasttrennschalter für die Hilfsspannungskreise.	☐
Schließen Sie die Schranktüren.	☐
Schließen Sie den Hauptschalter des Einspeisetransformators.	☐
Schließen Sie den Sicherungslasttrennschalter (Baugröße R8) (Q1) oder den Hauptlasttrennschalter (Baugrößen R6i+R6i, R7i+R7i und R11) (Q1). So wird der Hilfsspannungskreis eingeschaltet. **Hinweis:** Wenden Sie keine zu hohe Kraft an. Der Sicherungslasttrennschalter (Baugröße R8) oder der Hauptlasttrennschalter (Baugrößen R6i+R6i, R7i+R7i und R11) kann nur geschlossen werden, wenn die Netzeingangsklemmen (L1, L2, L3) mit Spannung versorgt werden.	☐
Einstellen der Parameter des netzseitigen Umrichters	
Die Parameter des Regelungsprogramms für den netzseitigen Umrichter werden im Werk eingestellt. Normalerweise ist es nicht erforderlich, sie bei der Inbetriebnahme zu ändern. Weitere Informationen zu den Regelungsparametern des netzseitigen Wechselrichters siehe ACS880 primary control program firmware manual (3AUA0000085967 [Englisch]) oder ACS880 IGBT supply control program firmware manual (3AUA0000131562 [Englisch]).	☐
Einstellen der Parameter des motorseitigen Umrichters und Durchführung des ersten Starts	
Das Regelungsprogramm parametrieren. Siehe die entsprechende Anleitung für die Inbetriebnahme und/oder das Firmware-Handbuch. Es gibt nur für manche Regelungsprogramme eine separate Inbetriebnahme-Anleitung. 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 einem Sinusfilter (Option +E206): Prüfen Sie, dass Bit 1 von Parameter 95.15 gesetzt ist.	☐
Frequenzumrichter mit einem Feldbus-Adaptermodul (optional): Die Feldbus-Parameter einstellen. Den entsprechenden Assistenten (falls vorhanden) im Regelungsprogramm aktivieren oder die Angaben aus dem Benutzerhandbuch des Feldbus-Adaptermoduls sowie dem Firmware-Handbuch des Frequenzumrichters entnehmen. Prüfen, ob die Kommunikation zwischen Frequenzumrichter und SPS einwandfrei ist.	☐
Frequenzumrichter mit einem Drehgeber-Schnittstellenmodul (optional): Die Drehgeber-Parameter einstellen. Den entsprechenden Assistenten (falls vorhanden) im Regelungsprogramm aktivieren oder die Angaben aus dem Benutzerhandbuch des Drehgeber-Schnittstellenmoduls sowie dem Firmware-Handbuch des Frequenzumrichters entnehmen.	☐
Aktivierung des Freigabesignals für den netzseitigen Umrichter (Optionen +Q951, +Q952 und +Q978)	
Drehen Sie den Betriebsschalter (S21) in die Position "ON/EIN" (1), um das Freigabesignal des netzseitigen Umrichters zu aktivieren. Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i: Standardmäßig Freigabesignal-Schalter für die Einspeiseeinheit.	☐
Prüfungen während des Betriebs	
Starten Sie den Motor zur Durchführung des ID-Laufs.	☐
Prüfen Sie, ob die Lüfter ungehindert und in der richtigen Richtung drehen und die Luft nach oben strömt. Ein Papierblatt vor dem Kühlluft-Ansauggitter (Schranktür) darf nicht herunter fallen. Die Lüfter sollten geräuschlos arbeiten.	☐
Prüfen Sie, ob der Motor bei Steuerung über das Bedienpanel startet, stoppt und dem Drehzahlsollwert in die richtige Richtung folgt.	☐

Maßnahme	☑
Prüfen Sie, ob der Motor bei Steuerung über kundenspezifische E/A oder Feldbus startet, stoppt und dem Drehzahlsollwert in die richtige Richtung folgt.	☐
Frequenzumrichter, bei denen der Steuerstromkreis der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" verwendet wird: Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" prüfen. Siehe Abschnitt Inbetriebnahme einschließlich Validierung (Seite 344).	☐
Frequenzumrichter mit funktionalen Sicherheitsptionen +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979: Die jeweiligen Handbücher der Optionen enthalten die optionsspezifischen Inbetriebnahmeanweisungen	☐

10

Störungssuche

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Störungsanzeigen des Frequenzumrichters.

LEDs

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.

11

Wartung

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen für die vorbeugende Wartung.

Wartungsintervalle

In den Tabellen sind die Wartungsaufgaben aufgelistet, die vom Endbenutzer durchgeführt werden können. Weitere Informationen zum Service-Angebot von ABB erhalten Sie von Ihrer ABB Service-Vertretung (new.abb.com/contact-centers).

Beschreibung der Symbole

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

Empfohlene Wartungsintervalle nach Inbetriebnahme

Empfohlene, vom Benutzer jährlich durchzuführende Arbeiten	Aufgaben
Anschlüsse und Umgebung	
IP54 Luftfilter in den Schranktüren	R
Qualität der Einspeisespannung	P
Ersatzteile	
Ersatzteile	I
Formieren der DC-Zwischenkreis-Kondensatoren bei den Ersatzmodulen und Ersatzkondensatoren.	P
Überprüfungen durch den Benutzer	
IP22 und IP42 Lufteinlass- und Luftauslassgewebe in den Schaltschranktüren	I
Anzugsmoment der Anschlüsse	I
Staubbelastung, Korrosion und Temperatur	I
Reinigung der Kühlkörper	I
Andere	
Wartung des ABB-SACE Leistungsschalters	I
4FPS10000239703, 4FPS10000292961	

Kühlung	Jahre nach Inbetriebnahme							
	3	6	9	12	15	18	21	...
Hauptlüfter								
Hauptlüfter (R6i + R6i, R7i + R7i und R8) LONGLIFE			R			R		
Hauptlüfter (R11)			R			R		
Zusatzlüfter								
Zusatzlüfter für Elektronikkarten (R8) LONGLIFE			R			R		
Lüfter im Elektronikkartengehäuse (R11) LONGLIFE			R			R		
Schaltschrank-Lüfter								
Intern LONGLIFE 50 Hz			R			R		
Intern LONGLIFE 60 Hz		R		R		R		
Tür 50 Hz			R			R		
Tür 60 Hz			R			R		
IP54 50 Hz			R			R		
IP54 60 Hz		R		R		R		
Lüfter des xSIN-Filters								
Filterlüfter LONGLIFE			R			R		
Alternde Komponenten								
Batterie der Regelungseinheit ZCU (Echtzeituhr)		R		R		R		
Batterie des Bedienpanels (Echtzeituhr)			R			R		
Funktionale Sicherheit								
Test der Sicherheitsfunktionen	I Siehe die Wartungsinformationen zur Sicherheitsfunktion.							
Nutzungsende der Sicherheitskomponente (Lebensdauer, T_M)	20 Jahre							
	4FPS10000239703, 4FPS10000292961							

Hinweis:

- 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.
- Bei längerem Betrieb an der Grenze der spezifizierten maximalen Nenndaten oder Umgebungsgrenzwerte können für einige Komponenten kürzere Wartungsintervalle erforderlich sein. Zusätzliche Wartungsempfehlungen erhalten Sie auf Anfrage von Ihrer ABB Service-Vertretung.

Schaltschrank

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 (Seite 19) 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.

Reinigung des Frequenzumrichters von außen

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

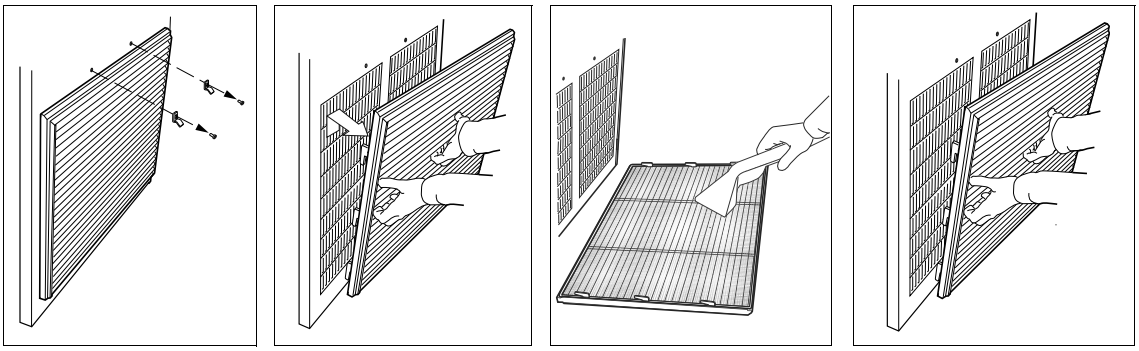
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Den Frequenzumrichter von außen reinigen. Verwenden Sie
   - Einen Staubsauger mit antistatischem Rohr und Düse
   - Eine weiche Bürste
   - Ein trockenes oder feuchtes (nicht nasses) Tuch mit sauberem Wasser oder einem milden Reinigungsmittel (pH 5…9 für Metall, pH 5…7 für Kunststoff) befeuchten.

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

Reinigung der Lufteinlassgitter in Schranktüren (Schutzarten IP22 und IP42)

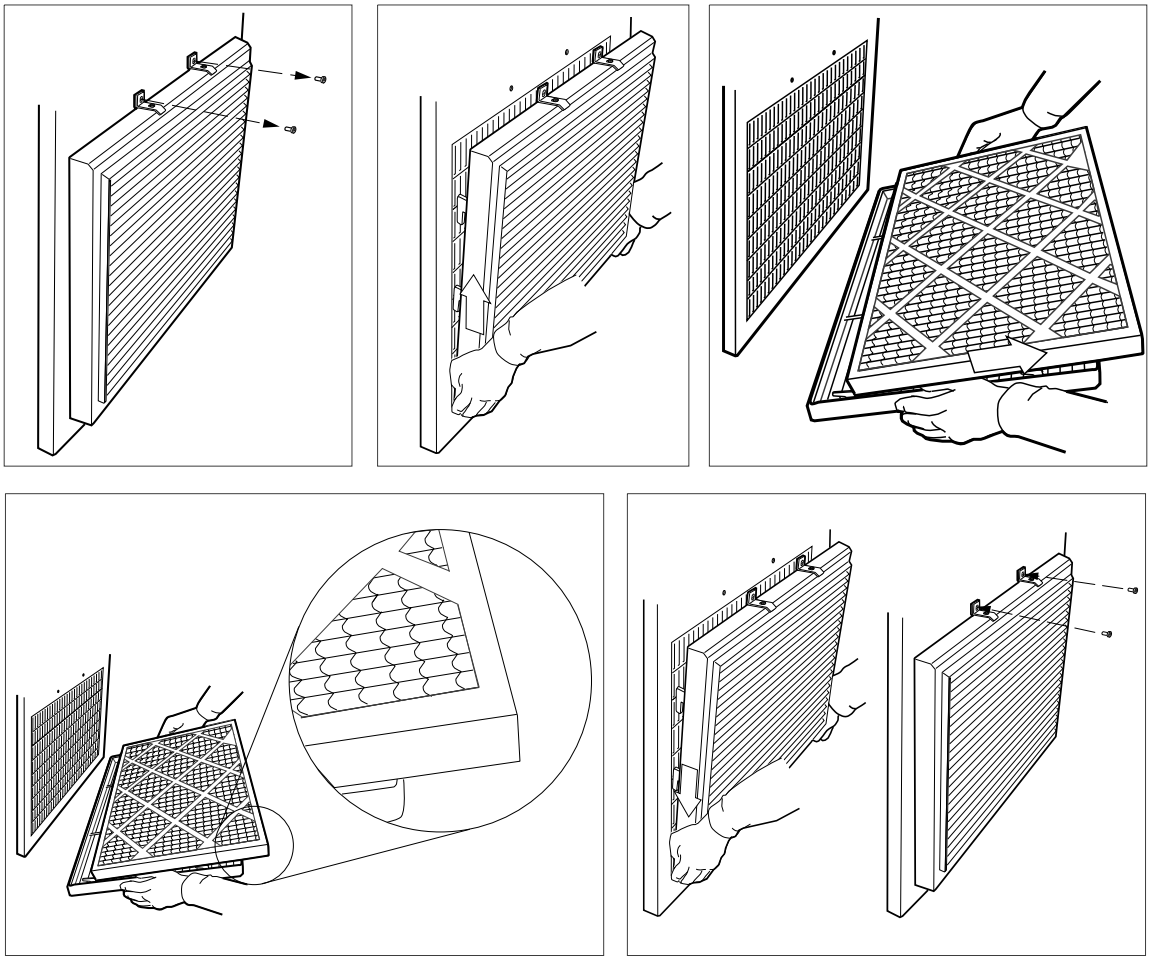
Staubanhaftung dam Metallgitter des Lufteinlasses prüfen. Wenn der Staub nicht von außen mit einer kleinen Staubsaugerdüse durch die Gitteröffnungen entfernt werden kann, ist wie folgt vorzugehen:

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Befestigungen oben am Gitter lösen.
3. Das Gitter anheben und von der Tür abnehmen.
4. Das Gitter auf beiden Seiten mit einem Staubsauger säubern oder nass reinigen.
5. Das Gitter in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.



Die Türeinlassfilter (IP54) austauschen

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Befestigungen oben am Gitter lösen.
3. Das Gitter anheben und von der Tür abnehmen.
4. Die Luftfiltermatte entfernen.
5. Die neue Filtermatte so in das Gitter einsetzen, dass die Metalldrahtseite zur Tür zeigt.
6. Das Gitter in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.



Die Türauslassfilter (IP54) austauschen

Die Luftauslassfilter im Dach der IP54 Einheiten werden durch Hochheben des Gitters zugänglich.

Austauschen der Dachauslassfilter (IP54)

1. Die Gitter auf der Vorder- und Rückseite des Lüftergehäuses anheben und entfernen.
2. Die Luftfiltermatte entfernen.
3. Die neue Filtermatte in das Gitter einsetzen.
4. Die Gitter in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.

Reinigung des Kühlkörpers

Der Kühlkörper des Leistungsmoduls (Frequenzumrichter, Einspeisung, Wechselrichter, Umrichter usw.) nehmen Staub aus der Kühlluft auf. Dies kann Übertemperaturwarnungen verursachen und Störungen auslösen. Falls erforderlich, den Kühlkörper wie folgt reinigen.

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

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Das Leistungsmodul aus dem Schrank herausnehmen.
3. Den/die Lüfter des Moduls ausbauen. Befolgen Sie die gesonderten Anweisungen.
4. Schützen Sie die angrenzenden Geräte vor Staub.
5. Mit sauberer, trockener und ölfreier Druckluft von unten nach oben durchblasen und gleichzeitig den Staub mit einem Staubsauger am Luftaustritt absaugen.
6. Den Lüfter wieder einbauen.

Lüfter

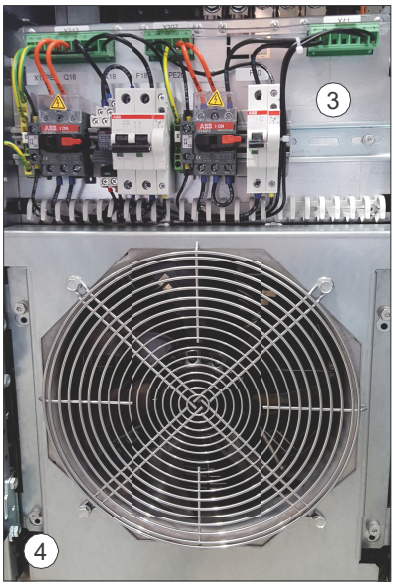
Die Lebensdauer der Lüfter hängt von der Betriebszeit, der Umgebungstemperatur und der Staubkonzentration ab. Welches Signal die Laufzeit des Lüfters anzeigt, ist im Firmware-Handbuch angegeben. Das Laufzeitsignal nach dem Lüfteraustausch zurücksetzen.

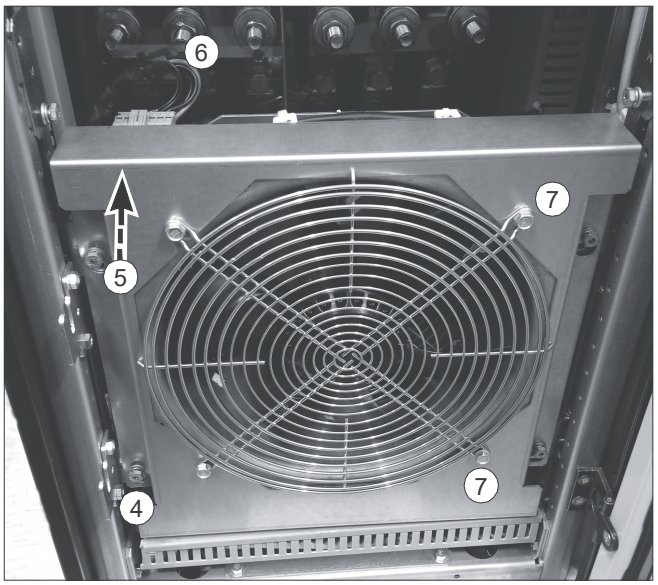
Ersatzlüfter sind bei ABB erhältlich. Es dürfen nur die von ABB spezifizierten Ersatzteile verwendet werden.

Austausch des Schaltschranktür-Lüfters

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Falls es eine Montageplatte über dem Lüfter gibt, die vier Schrauben lösen und die Platte herausziehen. Die Verbindungen trennen und die Platte entfernen.
   Wenn es keine Montageplatte(n) gibt, sondern eine Abdeckung/Abdeckungen über dem Lüfter, die vier Schrauben lösen und die Abdeckung(en) entfernen.
   Bei Baugröße R11 mit Option +C121: Die Schrauben lösen und die Halterungen für den Einsatz im marinen Bereich entfernen. Siehe Austauschen des Frequenzumrichter und LCL-Filtermodule (Baugröße R11) (Seite 223).
4. Die vier Schrauben lösen, mit denen der Lüfter am Schrankrahmen befestigt ist.
5. Die Montageplatte nach oben schieben.
6. Das Spannungsversorgungskabel des Lüfters abziehen.
7. Die Lüfterplatte herausnehmen.
8. Lösen Sie die vier Befestigungsschrauben des Lüfters und nehmen Sie den Lüfter von der Montageplatte ab. Der Fingerschutz des Lüfters ist mit den gleichen Schrauben an seiner Vorderseite befestigt. Bewahren Sie den Fingerschutz zur Wiederverwendung auf.
9. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.

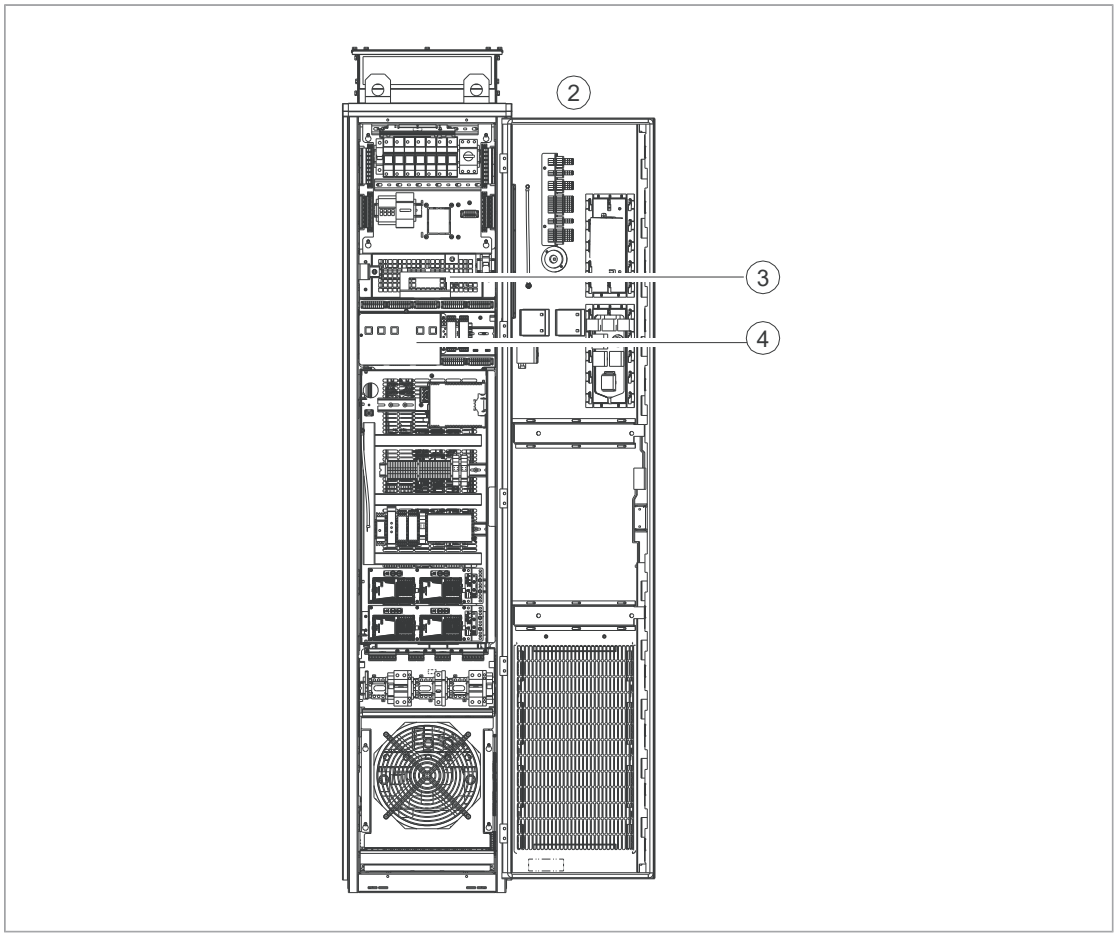


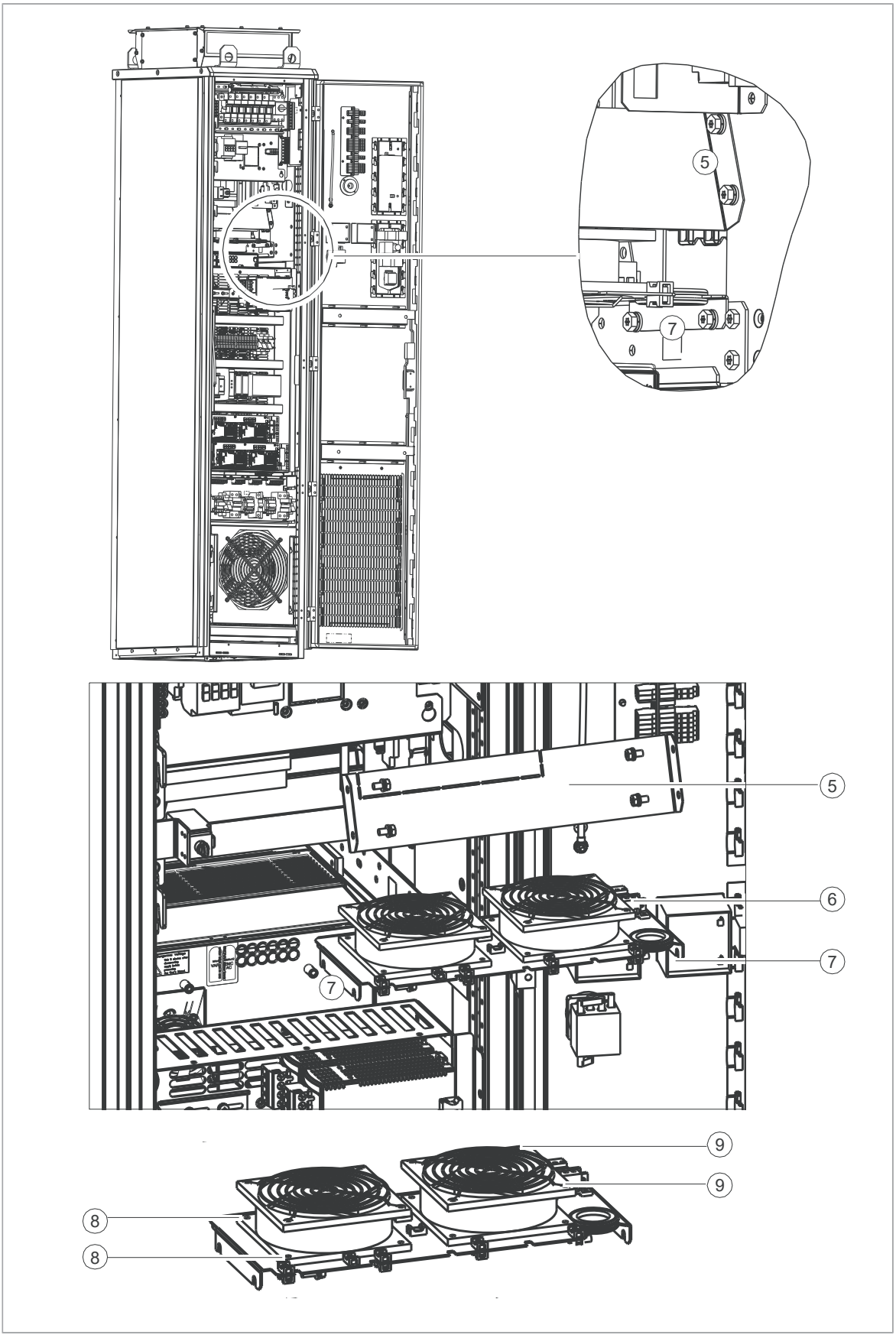


Austauschen der internen Schrankkühllüfter (Baugröße R8)

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Den Griff und die Abdeckung für den Sicherungswechsel entfernen.
4. Die Montageplatte entfernen.
5. Lösen Sie die vier M6-Kombischrauben und entfernen Sie die Luftführung.
6. Ziehen Sie den Stecker der Lüfterplatte ab.
7. Lösen Sie die vier Kombischrauben, heben Sie den Lüfter ein wenig an und entfernen Sie die Lüfterplatte.
8. Lösen Sie die vier Befestigungsschrauben jedes Lüfters (insgesamt 8 Schrauben) und entfernen Sie die Lüfter von der Montageplatte. Die unteren Fingerschutzvorrichtungen der Lüfter werden mit den gleichen Schrauben befestigt und gleichzeitig entfernt.
9. Lösen Sie die vier Befestigungsschrauben der oberen Fingerschutz-Abdeckungen der Lüfter (insgesamt 8 Schrauben). Bewahren Sie alle Fingerschutzvorrichtungen zur Wiederverwendung auf.
10. Die neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.

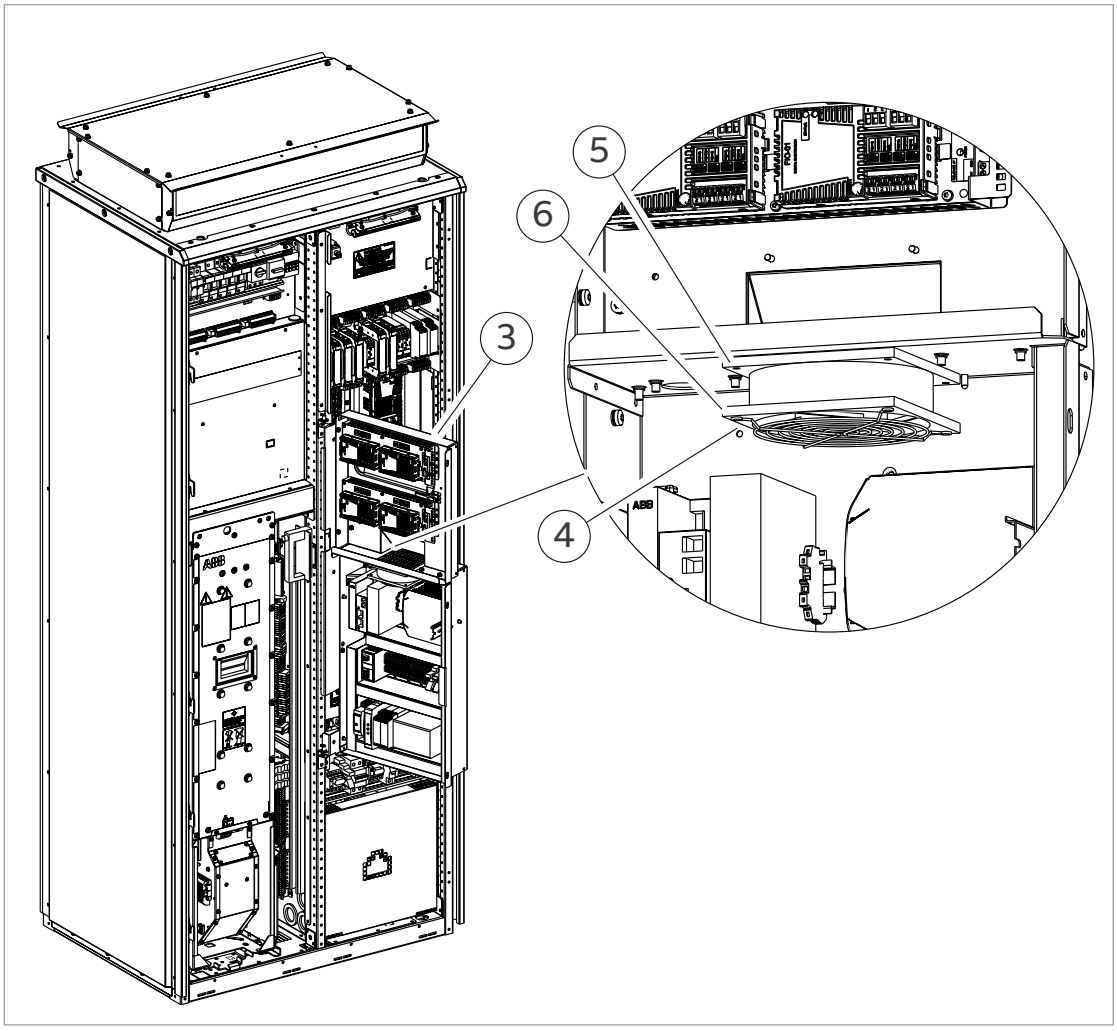

2
3
4


5
7
5
6
7
7
9
9
8
8

Austausch der Schranklüfter (Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i)

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Den Schwenkrahmen öffnen.
4. Den Lüfterstecker abziehen.
5. Die vier Befestigungsschrauben am Lüfter lösen und den Lüfter aus dem Schwenkrahmen entfernen.
6. Die vier Befestigungsschrauben des Berührungsschutz am Lüfter lösen. Den Berührungsschutz für die Wiederverwendung aufbewahren.

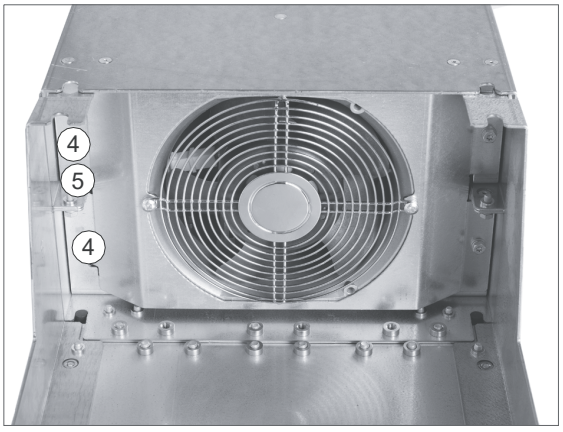


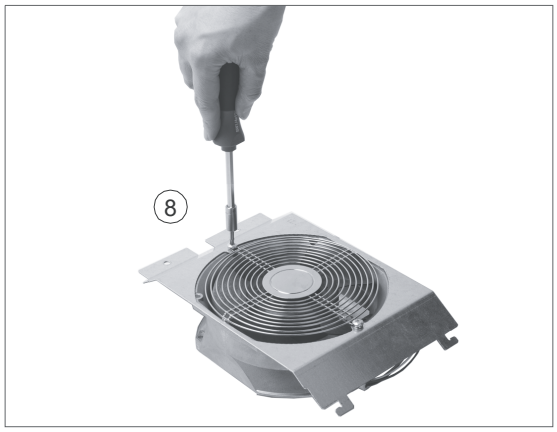
7. Die neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.

Austausch des Hauptlüfters des Frequenzumrichtermoduls (Baugröße R8)

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Das Frequenzumrichtermodul, wie in Austausch des Frequenzumrichtermoduls (Baugröße R8) (Seite 214) beschrieben, nach vorne ziehen.
4. Die Befestigungsschrauben der Lüfter-Montageplatte herausdrehen (Ansicht von unten).
5. Die Lüfterplatte am seitlichen Rand nach unten ziehen.
6. Die Stromkabel abziehen.
7. Die Lüfterplatte herausnehmen.
8. Entfernen Sie den Lüfter von der Montageplatte. Der Fingerschutz des Lüfters ist mit den gleichen Schrauben befestigt und wird gleichzeitig entfernt. Bewahren Sie den Fingerschutz zur Wiederverwendung auf.
9. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.
10. Schließen Sie die Schranktür.
11. Den Zähler (falls verwendet) in Gruppe 5 des Haupt-Regelungsprogramms zurücksetzen.



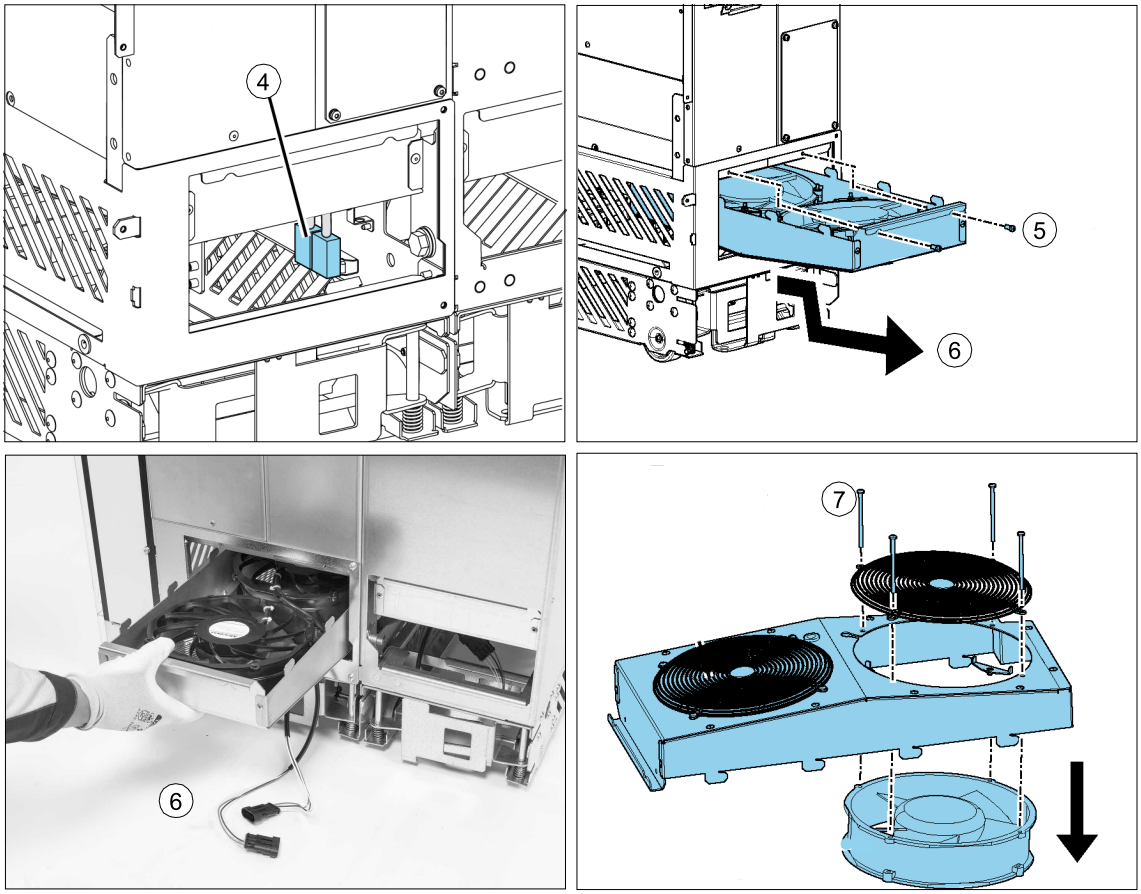


Austausch der Hauptlüfter des Frequenzumrichtermoduls (Baugröße R11)

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Entfernen der Halterungen in den Frequenzumrichtern für den marinen Einsatz mit Option +C121 siehe Austauschen des Frequenzumrichter und LCL-Filtermodule (Baugröße R11) (Seite 223).
3. Zum Öffnen des Schwenkrahmens des Modulteils lösen Sie die M10-Schrauben oben und unten (4 Stück). Siehe Austauschen des Frequenzumrichter und LCL-Filtermodule (Baugröße R11) (Seite 223).
4. Ziehen Sie die Spannungsversorgungskabel der Lüfter von den Anschlüssen FAN1:PWR1 und FAN2:PWR2 ab.

   Hinweis: 690 V R11 Frequenzumrichtermodule haben nur einen Lüfter in der Einheit.
5. Die Befestigungsschrauben der Lüftereinheit lösen.
6. Die Lüfterkassette herausziehen.
7. Lösen Sie die Befestigungsschrauben des/der Lüfter(s). Der Fingerschutz des Lüfters ist mit den gleichen Schrauben befestigt und wird gleichzeitig entfernt. Bewahren Sie den Fingerschutz zur Wiederverwendung auf.
8. Die neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.
   690 V Frequenzumrichtermodule: Schließen Sie die Spannungsversorgung des Lüfters an Anschluss FAN1:PWR1 an.
   Andere Frequenzumrichtermodule: Schließen Sie die Spannungsversorgung an FAN1:PWR1 und FAN2:PWR2 an.
9. Schließen Sie den Schwenkrahmen, bringen Sie die 4 Schrauben und Halterungen für den marinen Einsatz (Option +C121) wieder an und schließen Sie die Schranktüren.
10. Den Zähler (falls verwendet) in Gruppe 5 des Haupt-Regelungsprogramms zurücksetzen.



Lüfteraustausch bei den Modulen R6i+R6i und R7i+R7

Das Modul der Baugröße R6i hat einen Lüfter, das der Baugröße R7i hat zwei Lüfter.

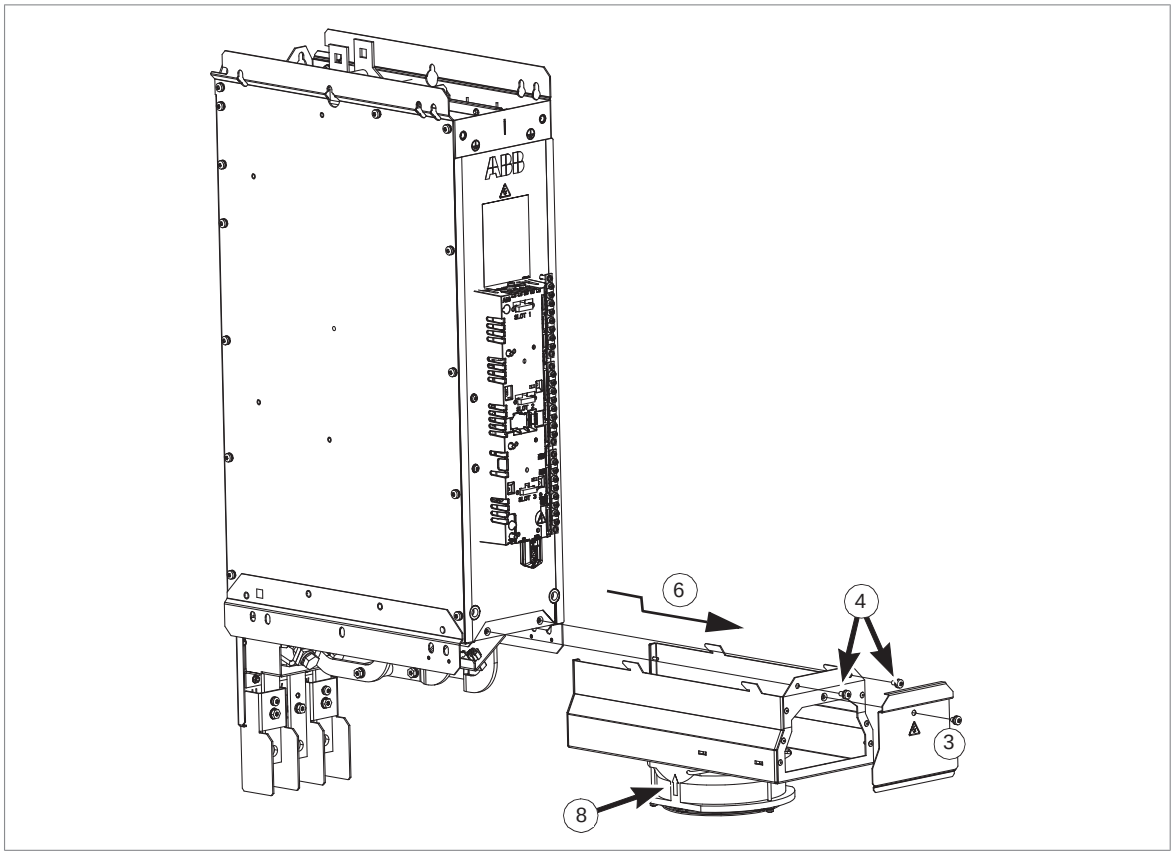
WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsanweisungen für den Frequenzumrichter. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen. Elektrische Arbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Tür und den Schwenkrahmen öffnen
3. Die Frontplatte entfernen.
4. Die beiden Schrauben entfernen, mit denen die Lüftereinheit befestigt ist.
5. Den/die Leiter der Spannungsversorgung für den/die Lüfter abziehen.
6. Ziehen Sie die Lüfterhalterung etwas nach vorne (ca. 5 mm) und dann nach unten.

7. Den/die Lüfter aus der Halterung nehmen.
8. Installieren Sie den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge.

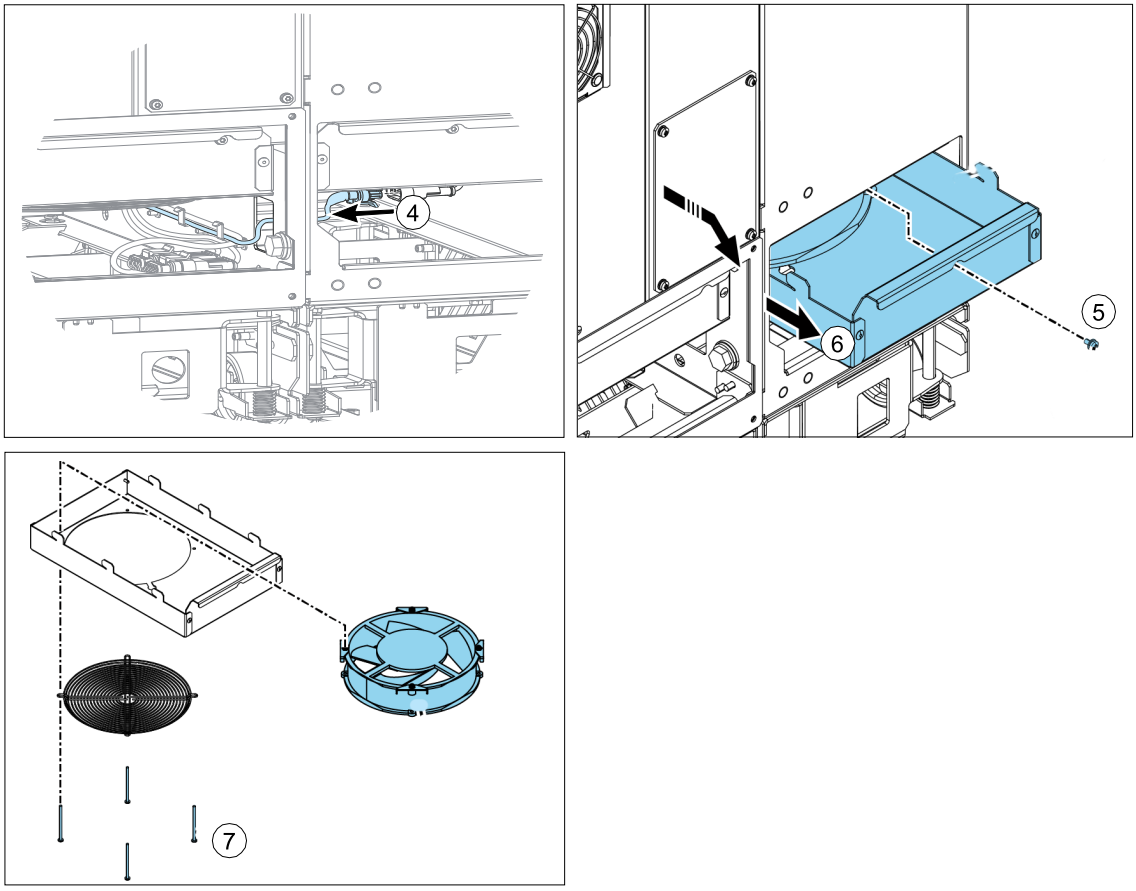
Hinweis: Die Richtung des Luftstroms ist von unten nach oben. Achten Sie darauf, dass der Richtungspfeil für den Luftstrom am Lüfter nach oben zeigt.



Lüfter des LCL-Filtermoduls (Baugröße R11) austauschen

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

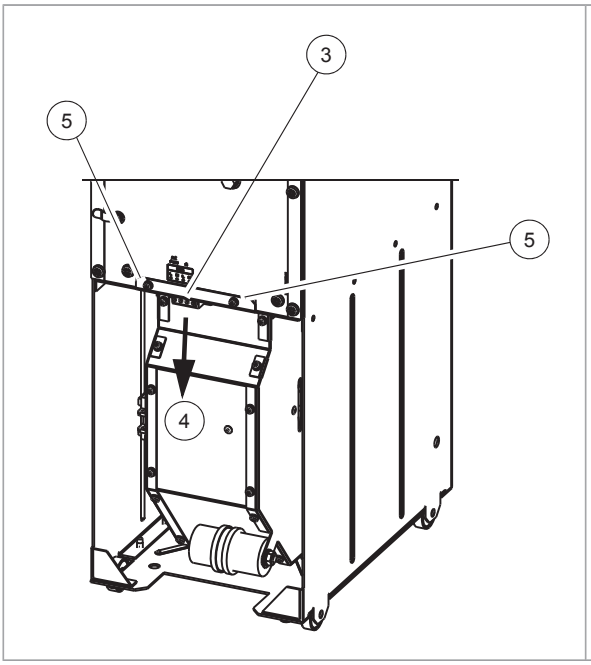
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Entfernen der Halterungen in den Frequenzumrichtern für den marinen Einsatz mit Option +C121 siehe Austauschen des Frequenzumrichter und LCL-Filtermodule (Baugröße R11) (Seite 223).
3. Zum Öffnen des Schwenkrahmens des Modulteils lösen Sie die M10-Schrauben oben und unten (4 Stück). Siehe Austauschen des Frequenzumrichter und LCL-Filtermodule (Baugröße R11) (Seite 223).
4. Ziehen Sie das Spannungsversorgungskabel des Lüfters von Anschluss FAN3:LCL ab.
5. Die Befestigungsschrauben der Lüftereinheit lösen.
6. Die Lüfterkassette herausziehen.
7. Lösen Sie die Befestigungsschrauben des/der Lüfter. Der Fingerschutz des Lüfters ist mit den gleichen Schrauben befestigt und wird gleichzeitig entfernt. Bewahren Sie den Fingerschutz zur Wiederverwendung auf.
8. Installieren Sie den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge wie oben beschrieben. Achten Sie darauf, dass der Pfeil im Lüfter nach oben zeigt.
9. Schließen Sie den Schwenkrahmen, bringen Sie die 4 Schrauben und Halterungen für den marinen Einsatz (Option +C121) wieder an und schließen Sie die Schranktüren.

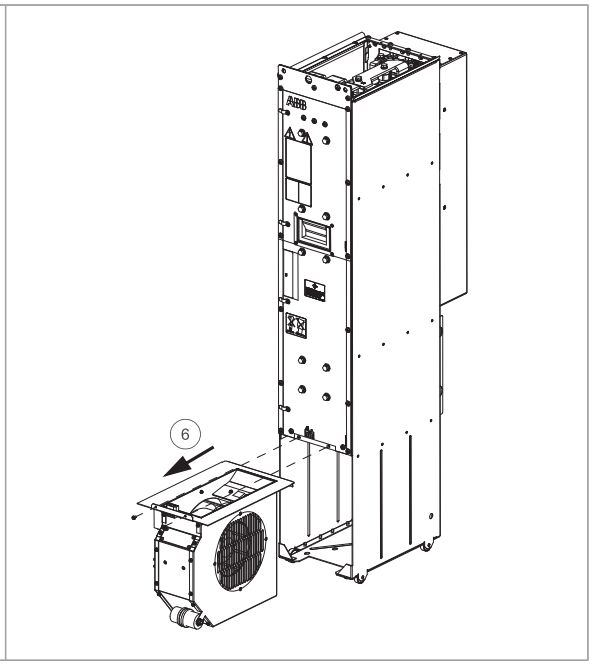


Austausch des Lüfters beim BLCL-Filtermodul (Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i)

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Schaltschranktür öffnen.
3. Entfernen Sie die beiden Sicherungsschrauben am Lüfterstecker.
4. Ziehen Sie den Stecker nach unten, um die Lüfterverdrahtung zu trennen.
5. Entfernen Sie die beiden Schrauben vor der Lüftereinheit.
6. Die Lüftereinheit herausziehen.
7. Einen neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.

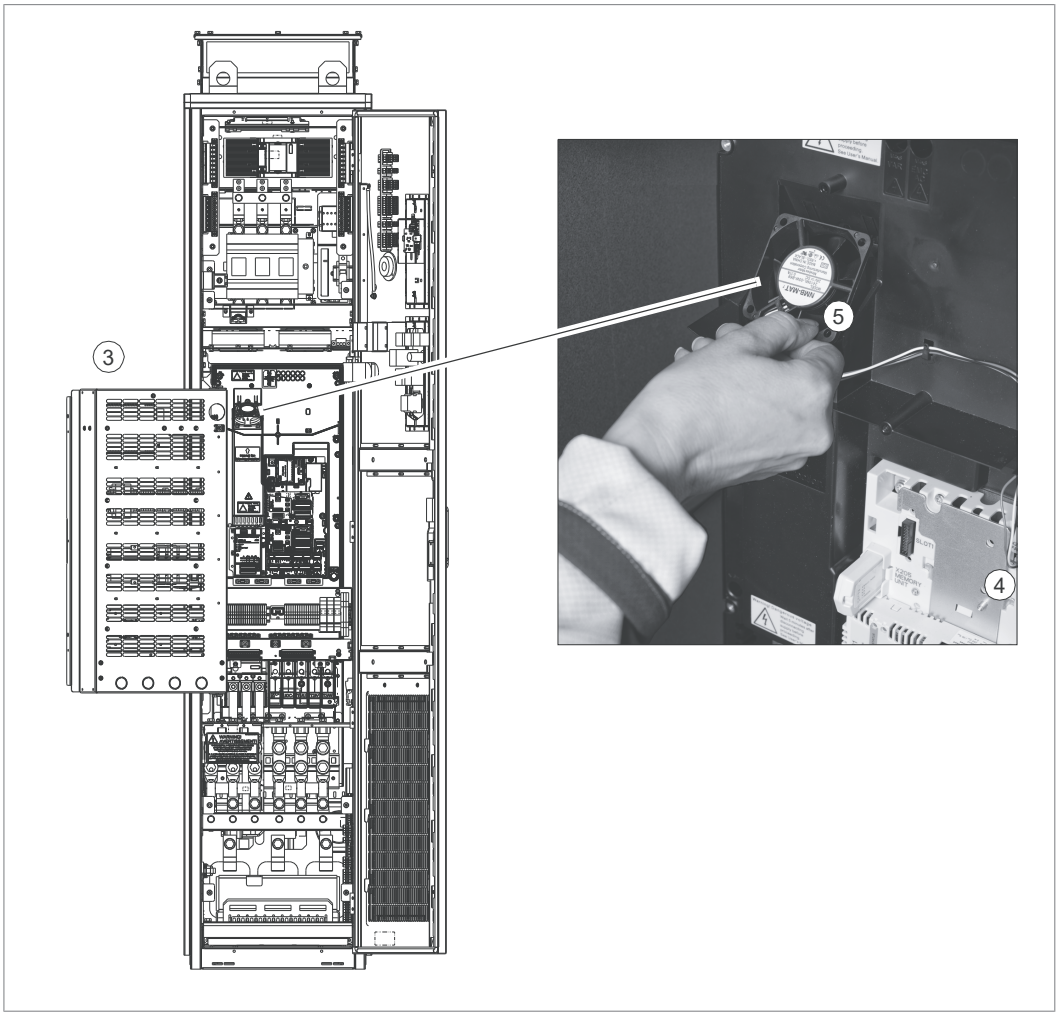

3
5
5
4


6

Austausch des Zusatzlüfters des Frequenzumrichtermoduls (Baugröße R8)

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Den Schwenkrahmen öffnen oder die Abdeckung entfernen, wenn es keinen Schwenkrahmen gibt
4. Das Spannungsversorgungskabel von Klemme X208:FAN2 der Regelungseinheit abziehen.
5. Den Lüfter herausheben.
6. Installieren Sie den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge. Achten Sie darauf, dass der Pfeil im Lüfter nach oben zeigt.
7. Den Schwenkrahmen und die Schranktür schließen.
8. Den Zähler (falls verwendet) in Gruppe 5 des Haupt-Regelungsprogramms zurücksetzen.

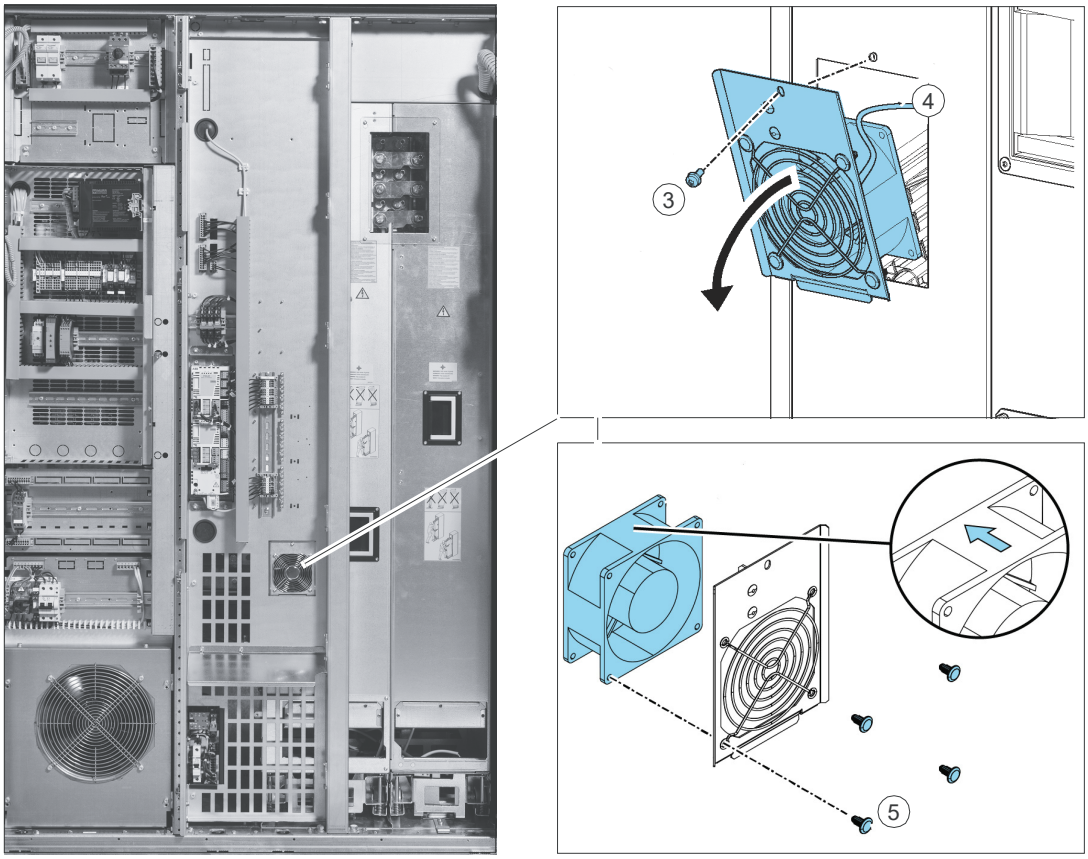

3
5
4

■ Austausch des Zusatzlüfters des Frequenzumrichtermoduls (Baugröße R11)

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

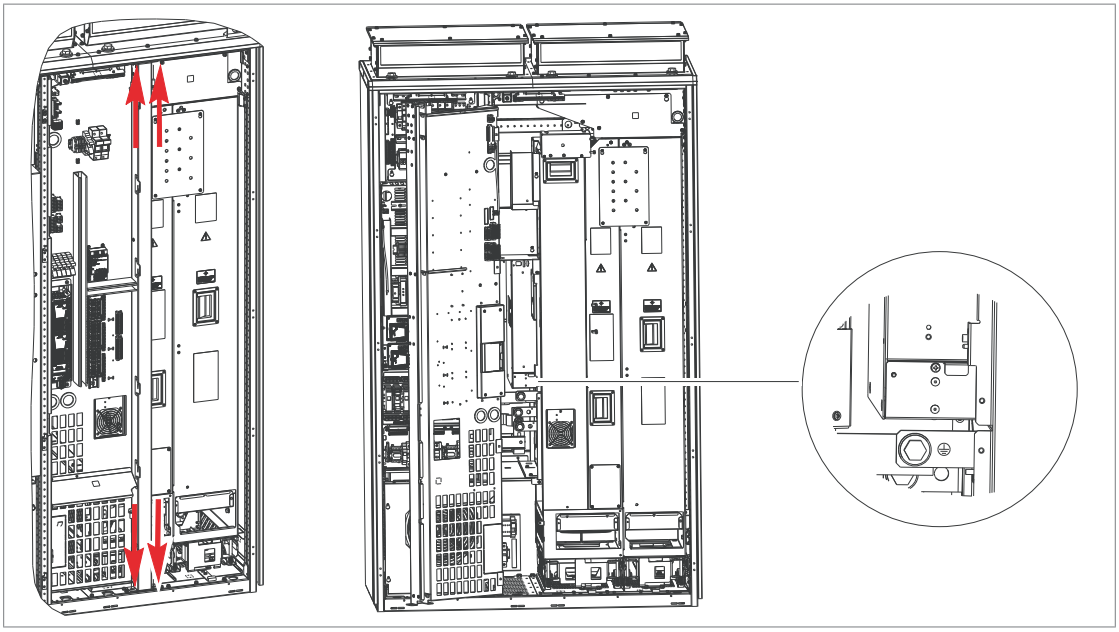
Lüfter in der Frontabdeckung:

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Schaltschranktüren öffnen.
3. Die Befestigungsschrauben der Lüftereinheit lösen.
4. Ziehen Sie das Spannungsversorgungskabel des Lüfters heraus.
5. Die Befestigungsschrauben des Lüfters lösen.
6. Installieren Sie den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge wie oben beschrieben. Achten Sie darauf, dass der Pfeil auf dem Lüfter auf das Frequenzumrichtermodul zeigt.
7. Schließen Sie die Schranktür.
8. Den Zähler in Gruppe 5 des Haupt-Regelungsprogramms zurücksetzen.

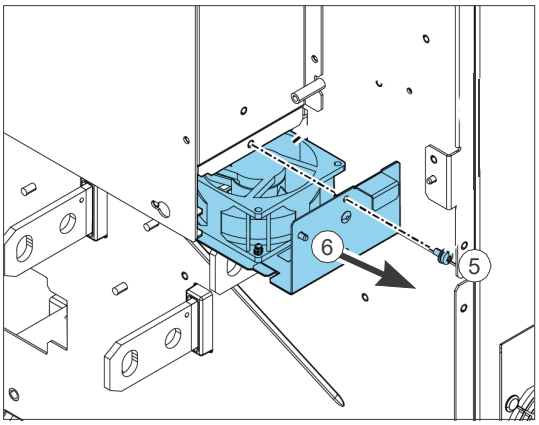


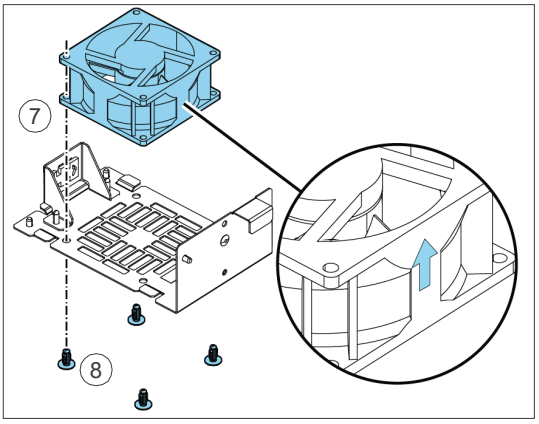
Lüfter unten im Leiterplattenfachs:

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Frequenzumrichter mit Option +C121: Die Halterungen für den marinen Einsatz entfernen. Siehe Austauschen des Frequenzumrichter und LCL-Filtermodule (Baugröße R11) (Seite 223).
4. Um den Schwenkrahmen zu öffnen, lösen Sie die M10-Schrauben oben und unten (4 Stück). Der Lüfter befindet sich im unteren Teil des Leiterplattenfachs des Frequenzumrichtermoduls.



5. Die Befestigungsschrauben der Lüftereinheit lösen.
6. Die Lüfterkassette herausziehen.
7. Ziehen Sie das Spannungsversorgungskabel des Lüfters heraus.
8. Die Befestigungsschrauben des Lüfters lösen.
9. Installieren Sie den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge wie oben beschrieben. Achten Sie darauf, dass der Pfeil im Lüfter nach oben zeigt.
10. Schließen Sie den Schwenkrahmen, bringen Sie die 4 Schrauben und Halterungen für den marinen Einsatz (Option +C121) wieder an und schließen Sie die Schranktüren.
11. Den Zähler (falls verwendet) in Gruppe 5 des Haupt-Regelungsprogramms zurücksetzen.

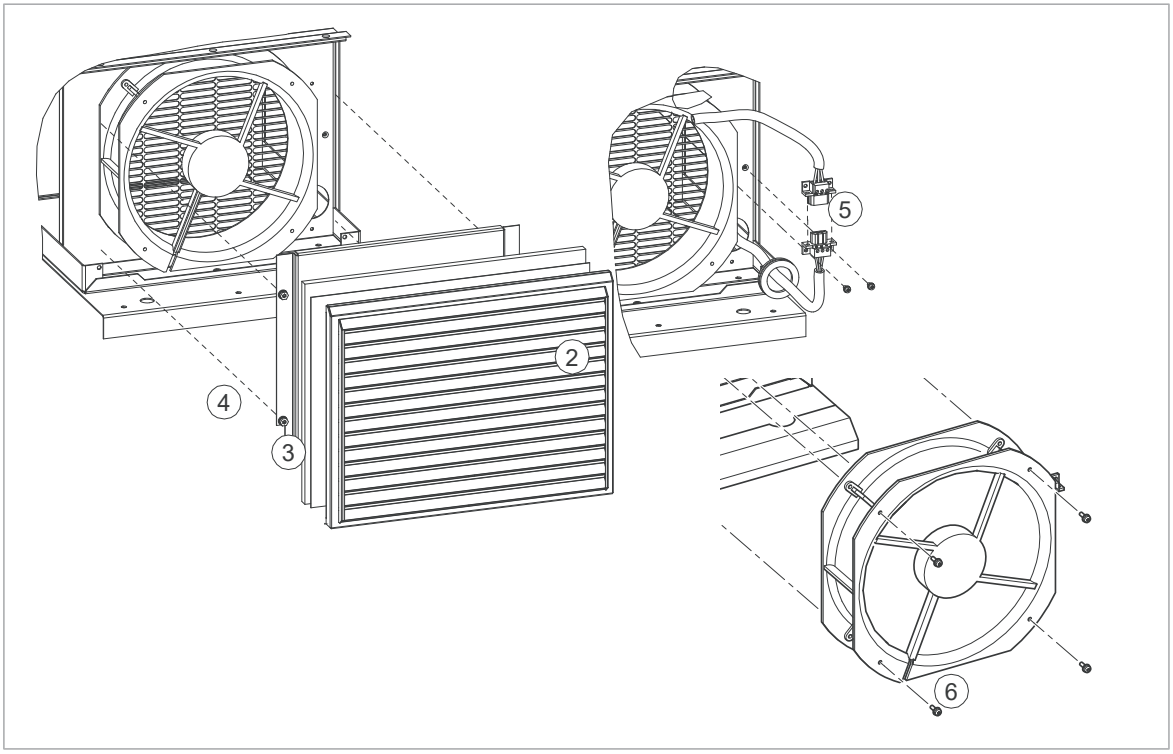

6
5


7
8

Baugröße R8: Austauschen des Dachlüfters IP54 (UL-Typ 12) und des Lüfters Brems-Chopper-Schrank (Option +D150) G101.2

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

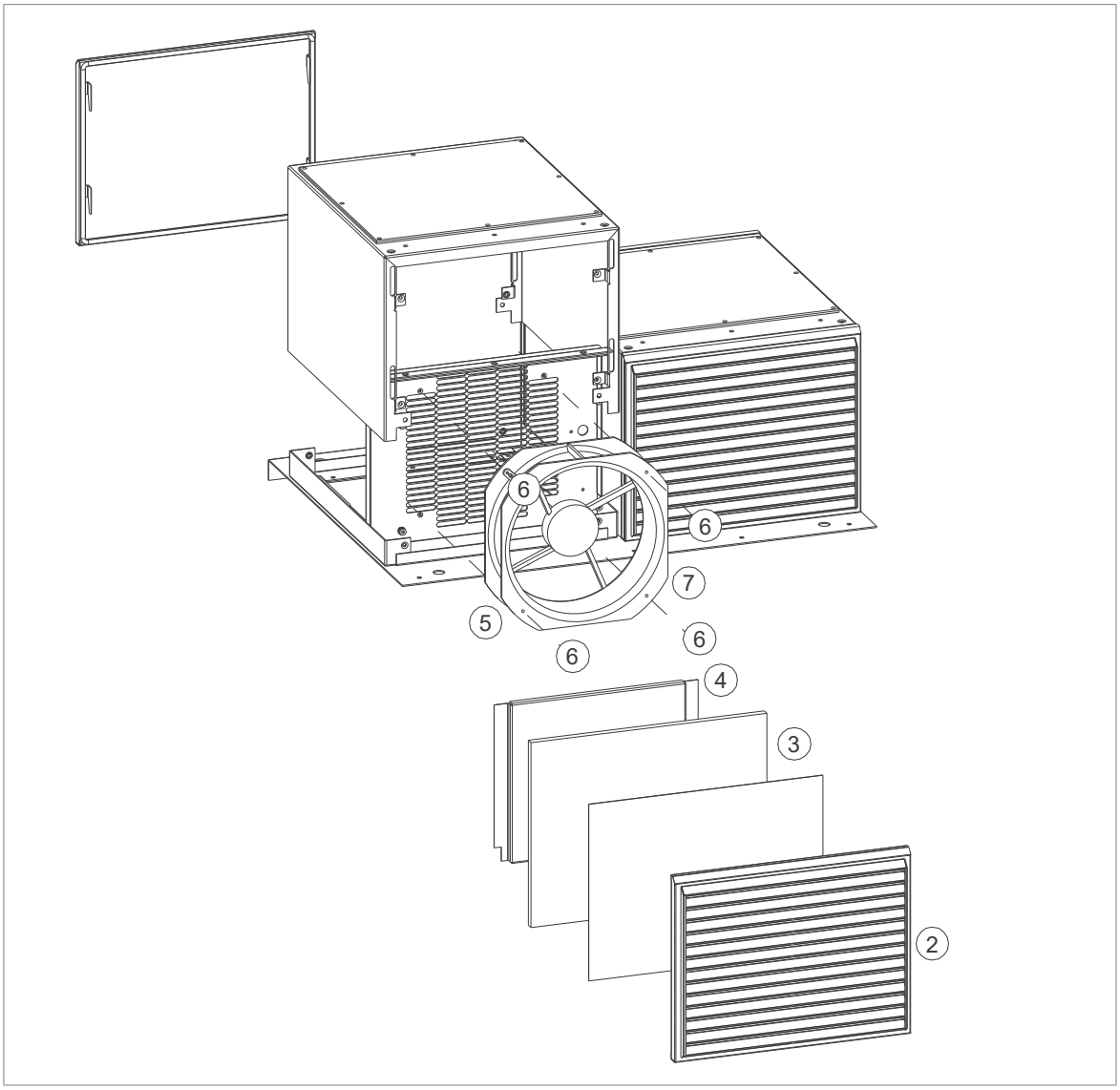
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Das vordere Abdeckgitter hochziehen und abnehmen.
3. Die Luftfiltermatte entfernen.
4. Die Befestigungsschrauben des Frontgitters lösen. Das Gitter entfernen.
5. Ziehen Sie das Spannungsversorgungskabel des Lüfters ab.
6. Die Befestigungsschrauben des Lüfters lösen.
7. Den Lüfter herausziehen.
8. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.



Baugröße R11 mit den Optionen +B055 und +C128: Austausch des Dachlüfters

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Das vordere Abdeckgitter hochziehen und abnehmen.
3. Die Luftfilter entfernen.
4. Die Befestigungsschrauben lösen, um das Gitter entfernen zu können.
5. Die Stromkabel des Lüfters abziehen.
6. Die Schrauben lösen, mit denen der Lüfter befestigt ist.
7. Den Lüfter herausnehmen.
8. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.

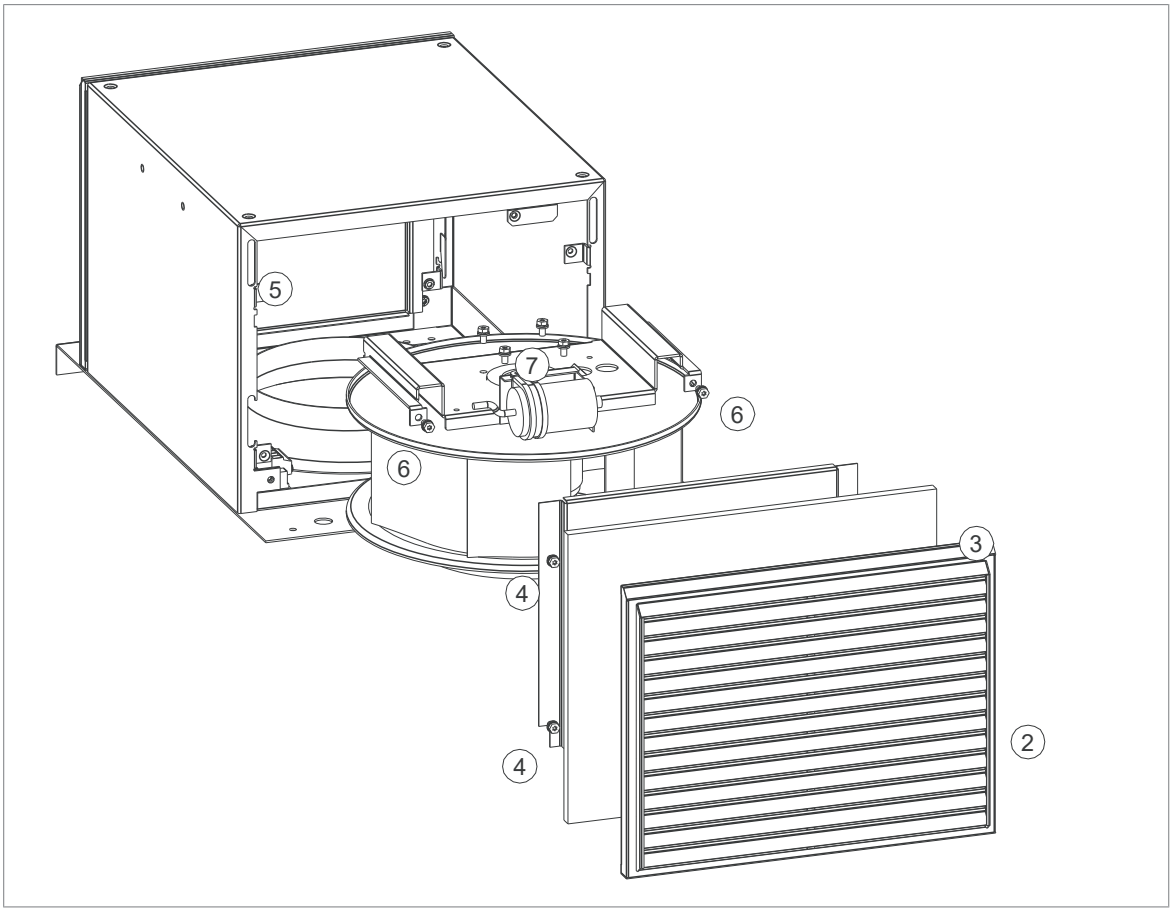


Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i sowie Baugröße R11 mit Option +B055: Austausch der Dachlüfters

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Das vordere Abdeckgitter hochziehen und abnehmen.
3. Die Luftfiltermatte entfernen.
4. Lösen Sie die beiden M6-Kombischrauben, heben Sie die Lüfterbaugruppe hoch und ziehen Sie sie heraus.
5. Die Stromkabel des Lüfters abziehen.

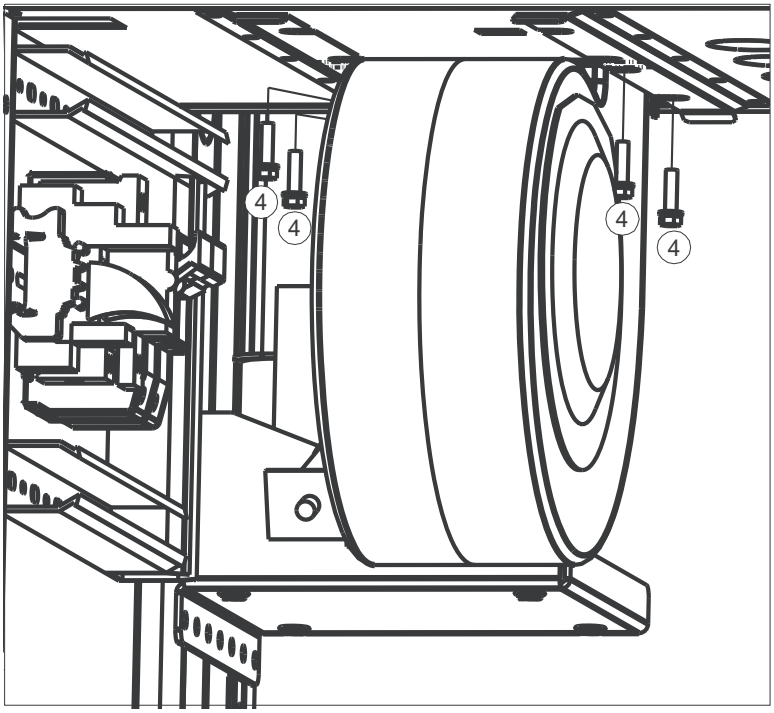
6. Lösen Sie die beiden M6-Kombischrauben, heben Sie die Lüfterbaugruppe hoch und schieben Sie sie heraus.
7. Entfernen Sie die Befestigungsschrauben des Lüfters und tauschen Sie den Lüfter aus.

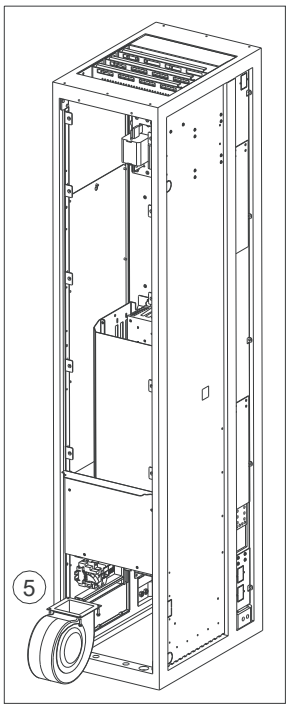


Den Schranklüfter des Brems-Choppers (Option +D150) austauschen

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 (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Den Lüfterstecker herausziehen.
4. Die 4 Befestigungsschrauben des Lüfters entfernen.
5. Den Lüfter herausziehen.
6. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.





Austausch des Lüfters des Sinusfilters

Austausch der NSINxxx-x Sinusfilter siehe Sine filters hardware manual (3AXD50000016814 [Englisch]).

Austausch des Frequenzumrichtermoduls (Baugröße R8)

Erforderliche Werkzeuge

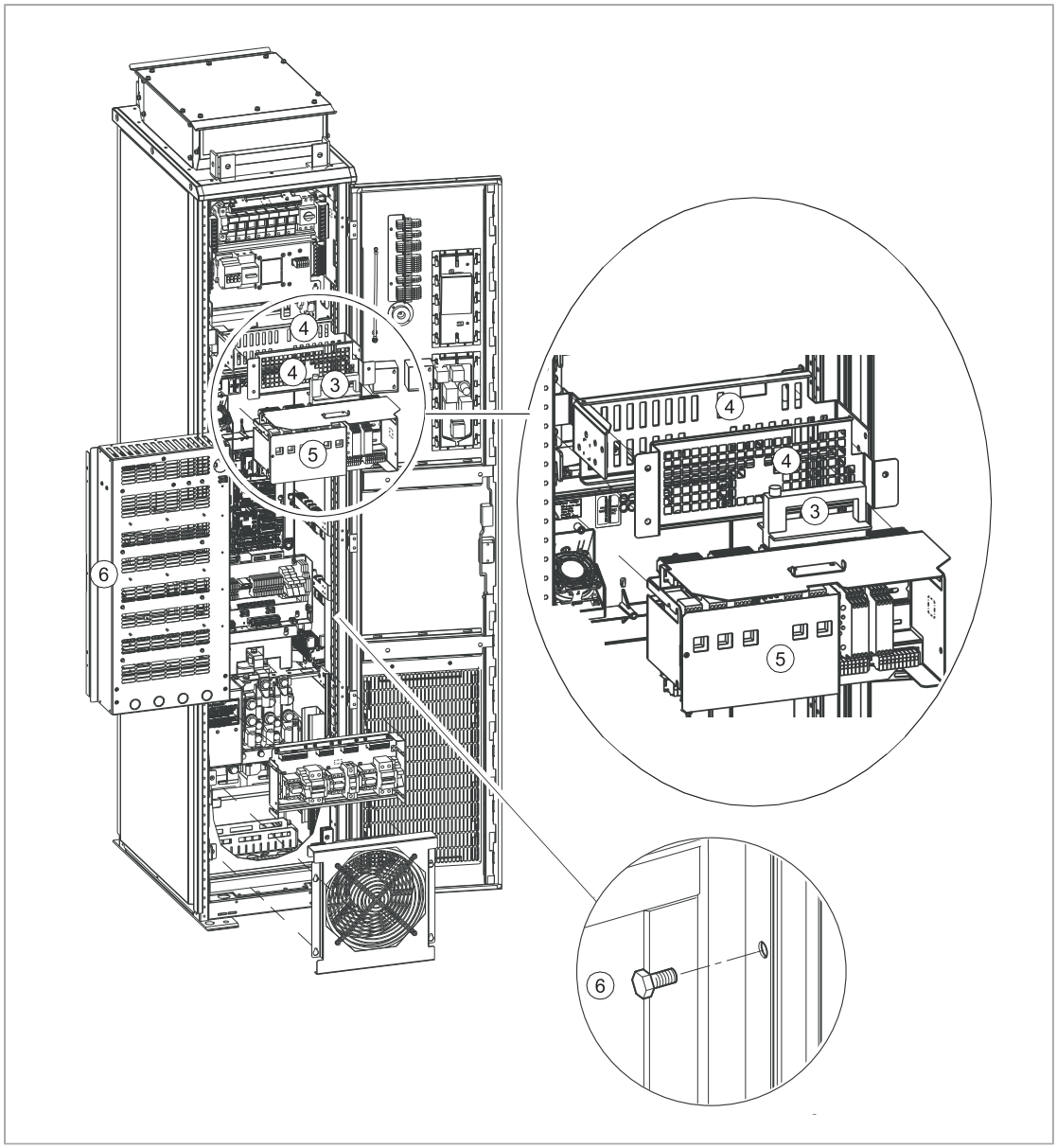
- Hebevorrichtung
- Ein Satz Schraubendreher
- Drehmomentschlüssel mit Verlängerung
- Hebeketten

Die Hebevorrichtung ist bei ABB mit der Bestellnummer 3AXD50000047447 erhältlich.

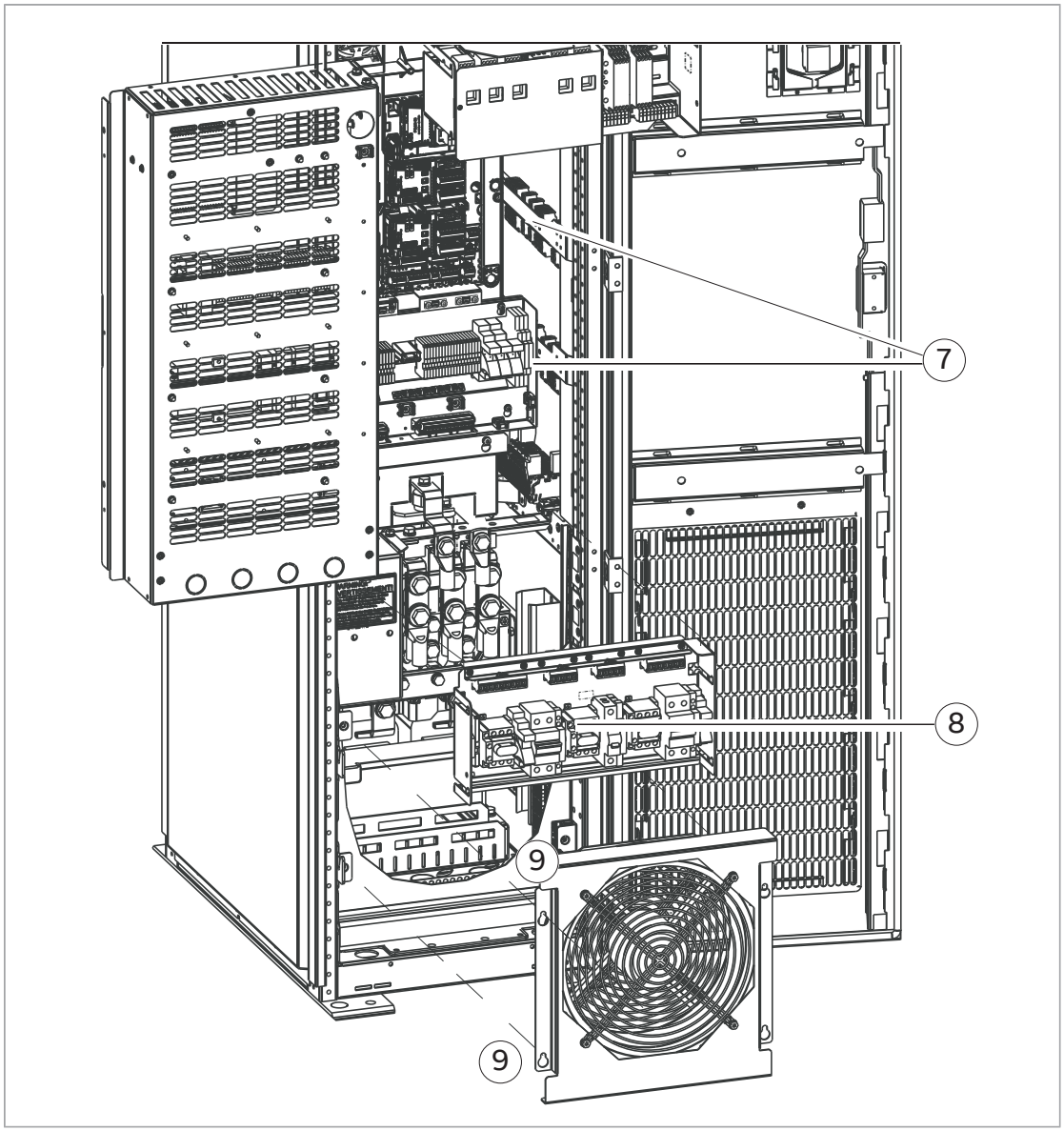
Austausch des Frequenzumrichtermoduls (Baugröße R8)

WARNUNG!
Befolgen Sie die Anweisungen im Kapitel Sicherheitshinweise. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen. Sichern Sie den Schrank am Boden, damit er beim Herausziehen des schweren Frequenzumrichtermoduls nicht umkippen kann.

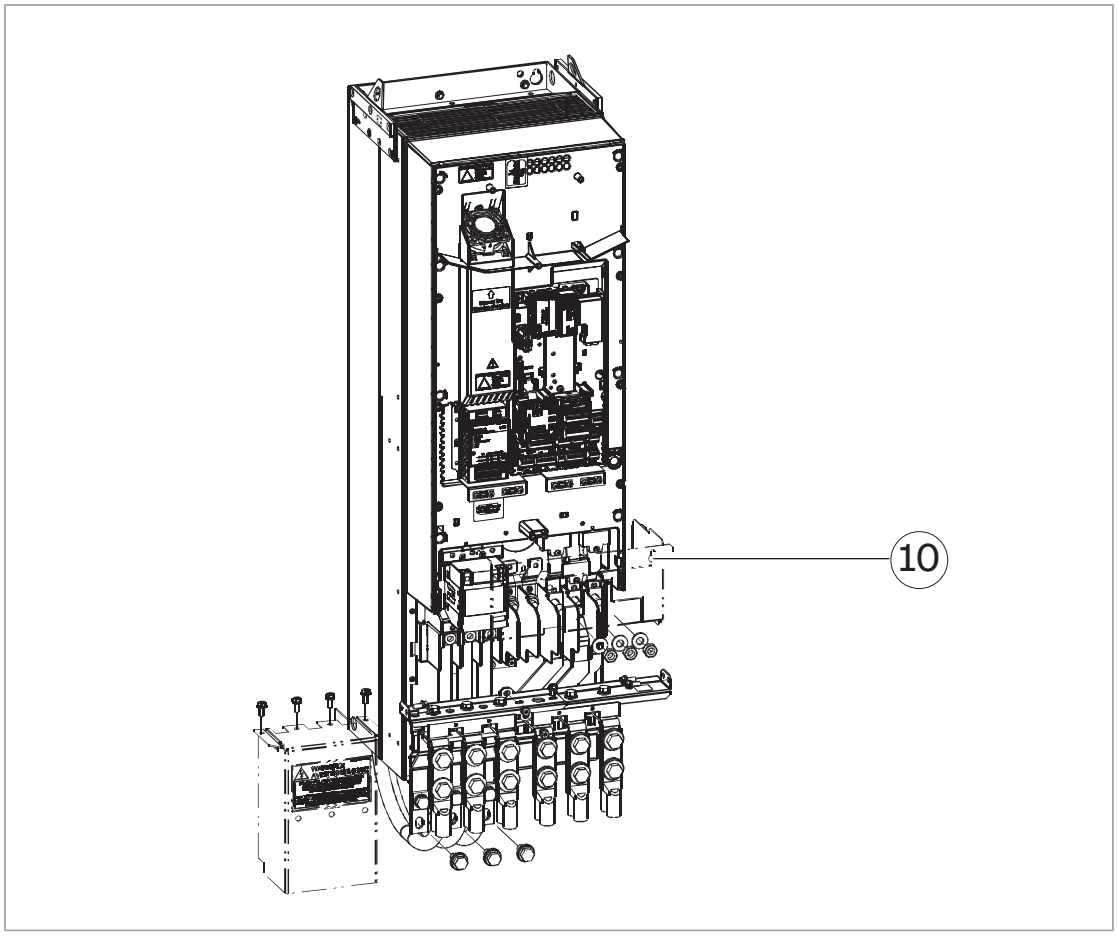
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter (falls in Betrieb) und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Den Griff für den Sicherungswechsel entfernen.
4. Die Abdeckung entfernen. Bei Frequenzumrichter mit Option +C121: die Abdeckung für den marinen Einsatz entfernen.
5. Die Stecker abziehen und die Montageplatte entfernen.
6. Frequenzumrichter mit Option +C121: Die drei M6-Schrauben auf der linken Seite des Schwenkrahmens entfernen.
   Alle Frequenzumrichter: Lösen Sie die beiden M6-Schrauben auf der rechten Seite des Schwenkrahmens und öffnen Sie den Schwenkrahmen oder entfernen Sie die Verkleidung und die vier Befestigungen der Verkleidung, wenn kein Schwenkrahmen vorhanden ist.


4
4
3
5
6
4
4
3
5
6

7. Ziehen Sie das Bedienpanelkabel vom Modul ab und trennen Sie die Steuerkabelklemmen auf der rechten Seite des Schranks.
8. Um die Montageplatte über dem "Türlüfter" zu entfernen, lösen Sie die Befestigungsschrauben und heben Sie die Platte hoch oder entfernen Sie die Abdeckung und die vier Befestigungshalterungen, wenn keine Montageplatte vorhanden ist.
   Frequenzumrichter mit den Optionen +G300, +G301, +G307 und +G313: Trennen Sie die Steuerkabelklemmen auf der Rückseite der Montageplatte.
9. Ziehen Sie den Stecker ab und entfernen Sie den Lüfter oder entfernen Sie die Abdeckung, falls kein Lüfter vorhanden ist.



10. Lösen Sie die vier M5-Schrauben und entfernen Sie die Kunststoffabdeckung.



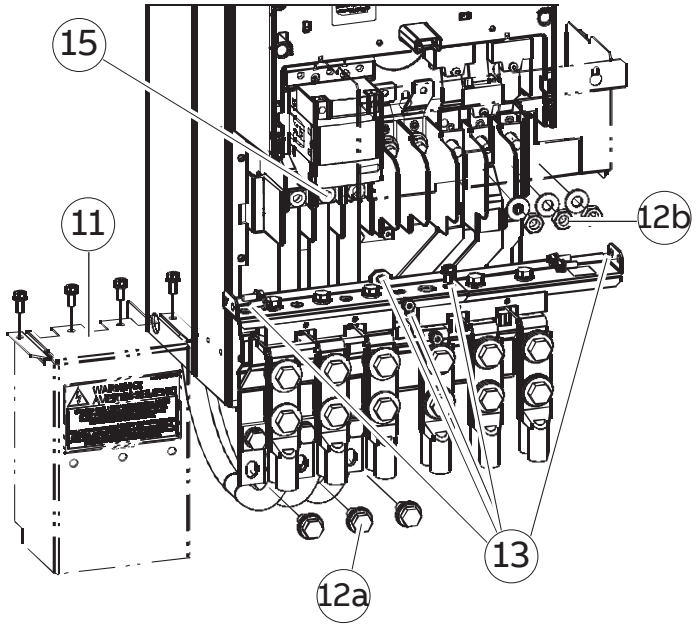
11. Frequenzumrichter mit Kabeleingang unten: lösen Sie die vier M6-Kombischrauben und entfernen Sie die Kunststoffabdeckung.
12. Frequenzumrichter mit Kabeleingang und -abgang unten: Entfernen Sie die Anschlussklemmen-Baugruppe: Lösen Sie die Schrauben oder Muttern:
    - Einführung unten (a): drei Schrauben M10

      Hinweis: Wenn es schwierig ist, zu den Schrauben von Schritt 12a oder 12c zu gelangen, können Sie die Leistungskabel von Schritt 13 abklemmen und die Klemmenbaugruppe entfernen.
    - Kabelabgang unten aus dem Modul (b): drei Muttern M10
    - Kabelabgang unten und Gleichtaktfilter (Option +E208) oder d*U*/d*t* Filter (Option +E205) (c): drei Muttern M10
13. Frequenzumrichter mit Kabeleingang oder -abgang unten: Lösen Sie die 7 M6-Schrauben und biegen Sie die linke Hälfte der Anschlussklemmen-Baugruppe nach unten. Biegen Sie dann die rechte Hälfte der Baugruppe nach unten, so dass die Leistungskabel den Modulaustausch nicht behindern.

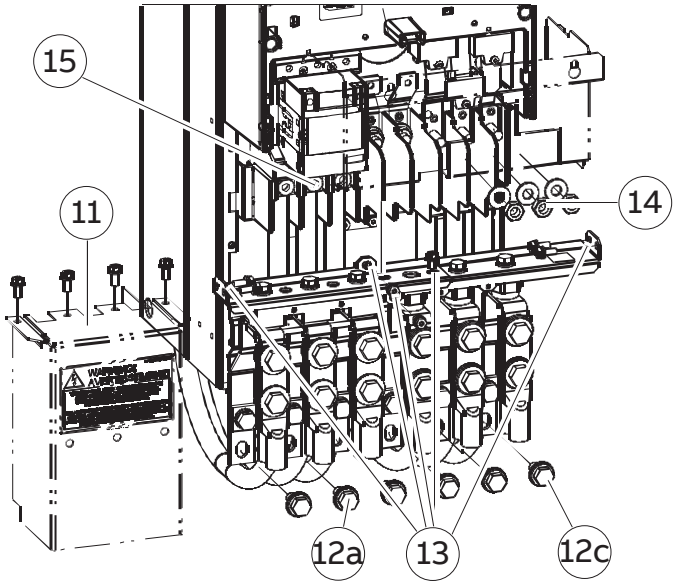
    Hinweis: Wenn es schwierig ist, zu den Schrauben von Schritt 12a oder 12c zu gelangen, können Sie die Leistungskabel von Schritt 13 abklemmen und die Klemmenbaugruppe entfernen.
14. Kabelabgang oben oder unten und Option +E208 oder E205: Lösen Sie die drei M10-Muttern. Biegen Sie die drei Motorkabel nach unten, so dass sie den Modulaustausch nicht behindern.

15. Lösen Sie die drei Sechskantschrauben, ziehen Sie drei Leistungskabel heraus und biegen Sie sie nach unten, so dass sie den Modulaustausch nicht behindern.
16. Frequenzumrichter mit Brems-Chopper (Option +D150): Lösen Sie die beiden M10-Muttern und biegen Sie die beiden Leistungskabel nach unten, so dass sie den Modulaustausch nicht behindern.

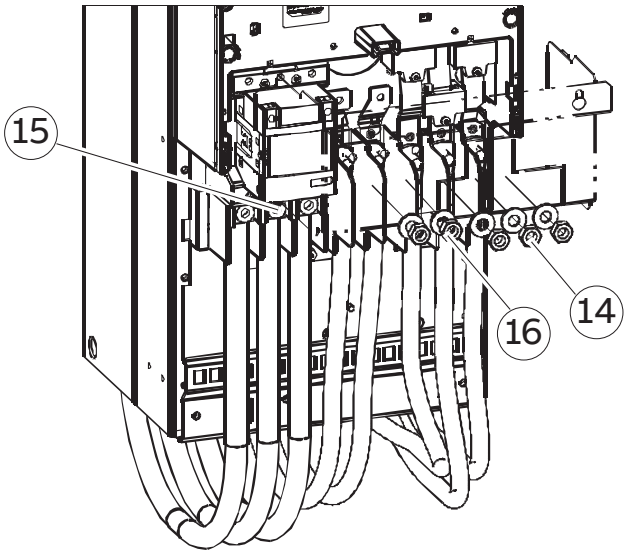
Kabelabgang unten aus dem Modul



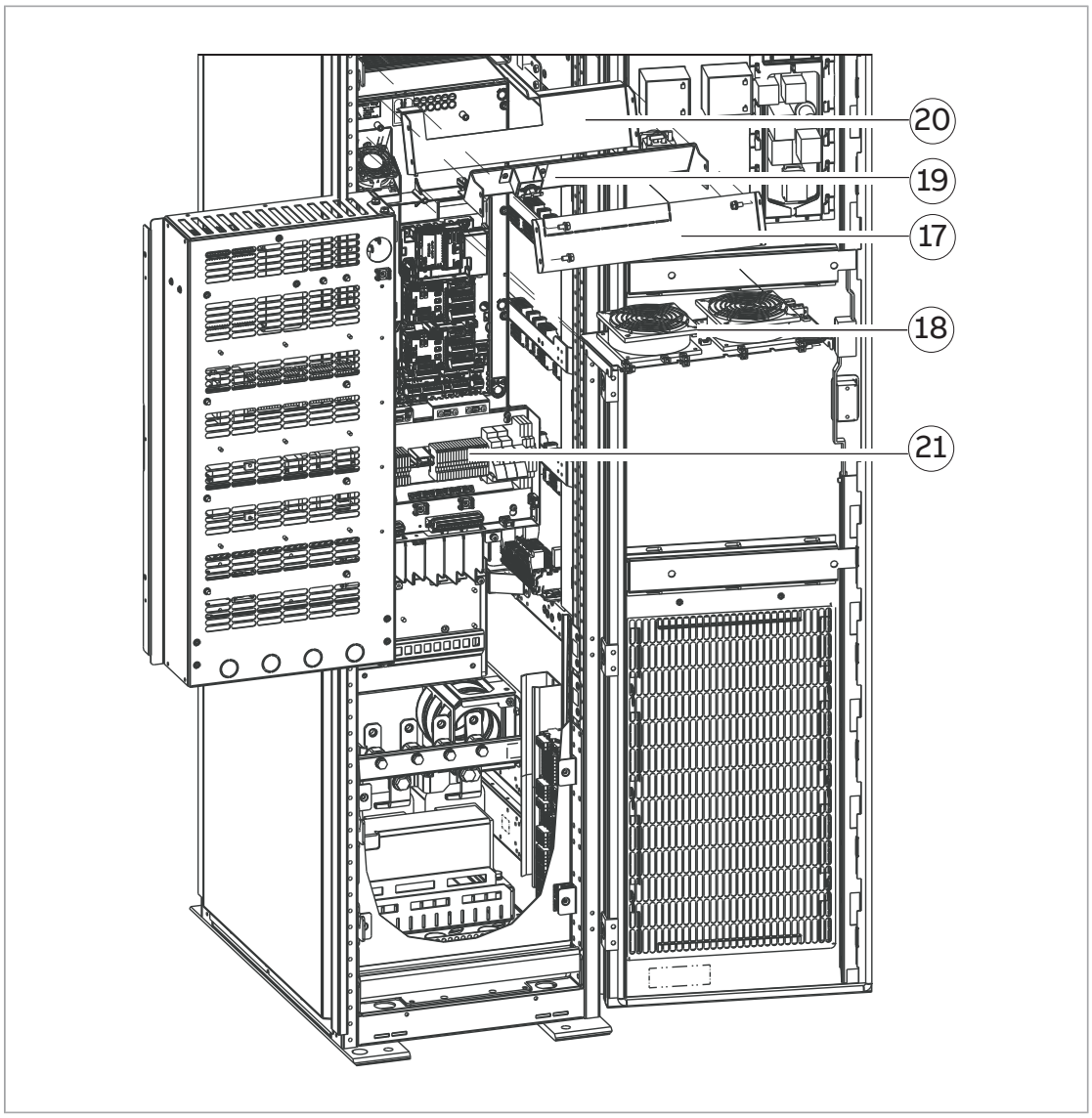
Kabelabgang mit +E208 oder +E205



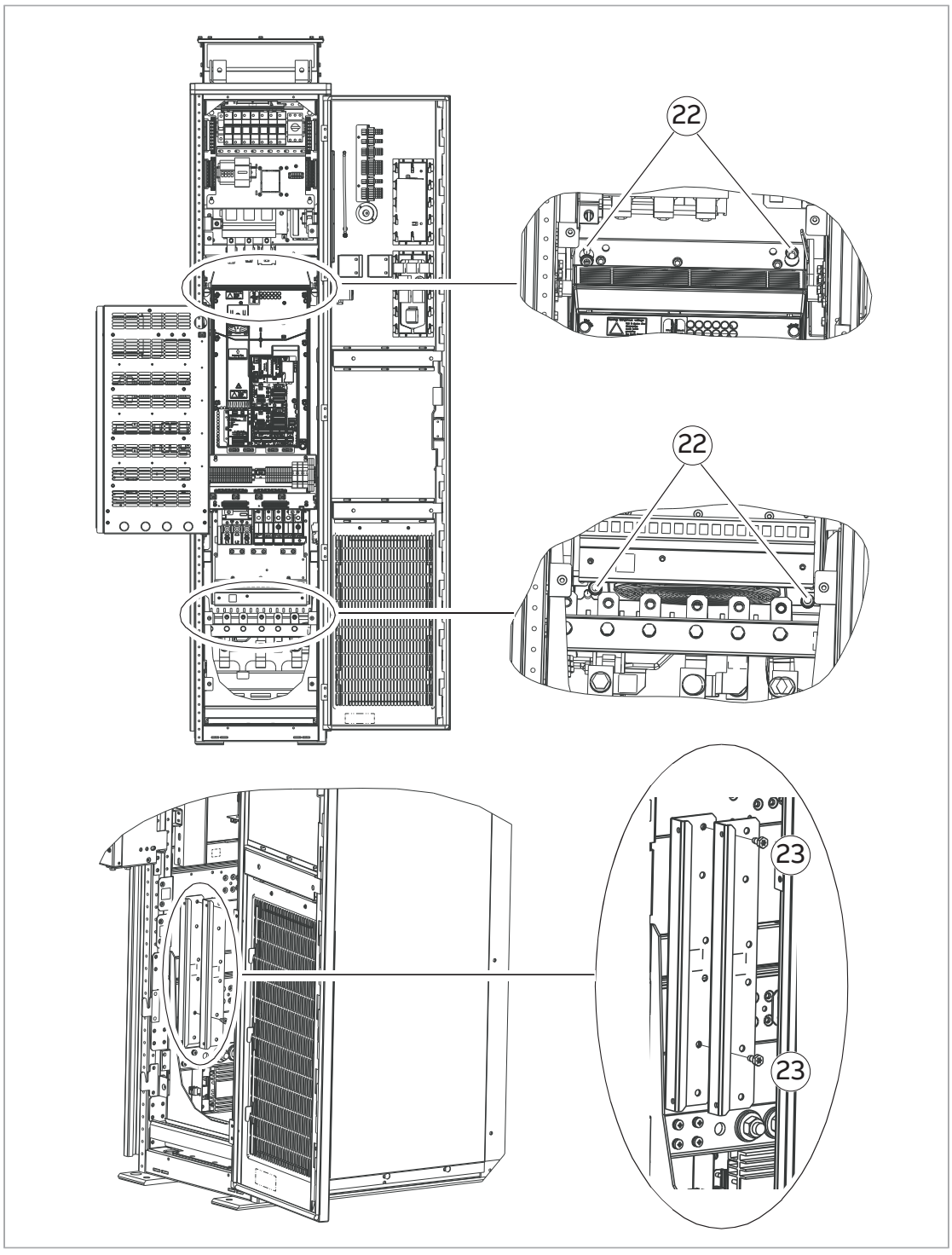
Kabelabgang oben



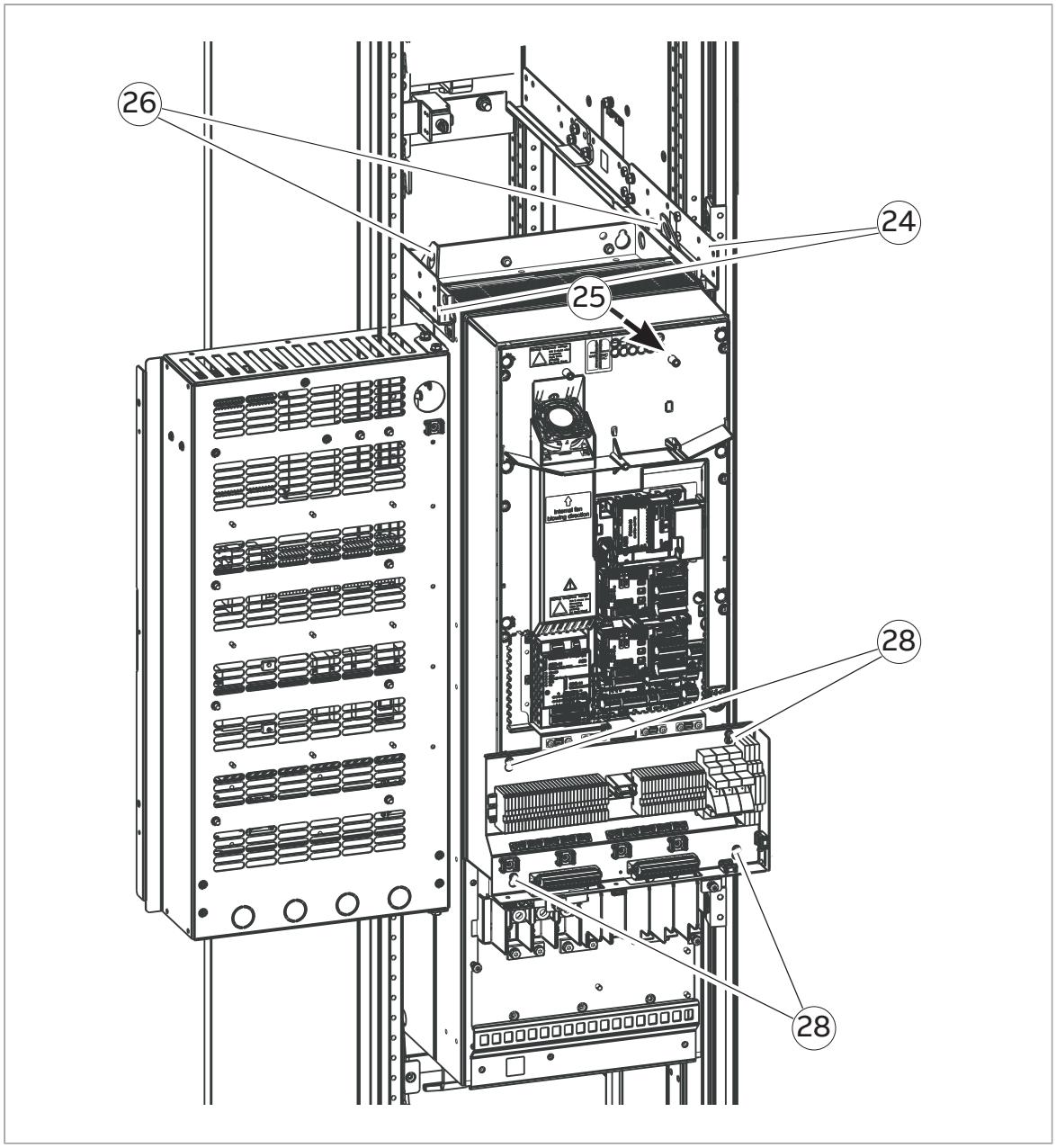
17. Lösen Sie die vier M6-Kombischrauben und entfernen Sie die Kunststoff-Luftführung.
18. Lösen Sie die vier M6-Kombischrauben, ziehen Sie den Stecker ab, heben Sie den Lüfter ein wenig an und entfernen Sie die Lüfterplatte.
19. Zum leichteren Entfernen des Moduls lösen Sie die vier M6-Kombischrauben, trennen Sie die Leiter des Thermoschalters und entfernen Sie die Kunststoff-Luftführung.
20. Lösen Sie die vier M6-Kombischrauben und entfernen Sie die Kunststoff-Luftführung, um das Modul leichter ausbauen zu können.
21. Trennen Sie die Leiter und Stecker der Montageplatte X504.



22. Lösen Sie die vier Serpress® Muttern M8.
23. Lösen Sie die beiden M6-Schneidschrauben unten links im Schrank und entfernen Sie die Modulschienen.



24. Die Verlängerungsschienen am Ende der Gleitschienen anbringen.
25. Das Frequenzumrichtermodul bis zum Ende der Gleitschienen herausziehen.
26. Das Frequenzumrichtermodul mit Ketten sichern, die an den Hebeösen befestigt werden.
27. Das Modul mit einer Hebevorrichtung aus dem Schaltschrank heben.
28. Lösen Sie die vier M5-Kombischrauben und entfernen Sie die X504 Montageplatte.
29. Entfernen Sie die vier M4-Abstandshalter und verwenden Sie sie für das neue Modul.
30. Setzen Sie die Montageplatte X504 auf das neue Modul und befestigen Sie die Kombischrauben M5.
31. Das neue Modul in umgekehrter Reihenfolge einbauen.



Austauschen des Frequenzumrichter und LCL-Filtermodule (Baugröße R11)

Erforderliche Werkzeuge

- Installationsrampe
- Ein Satz Schraubendreher
- Drehmomentschlüssel mit Verlängerung
- Hebeketten

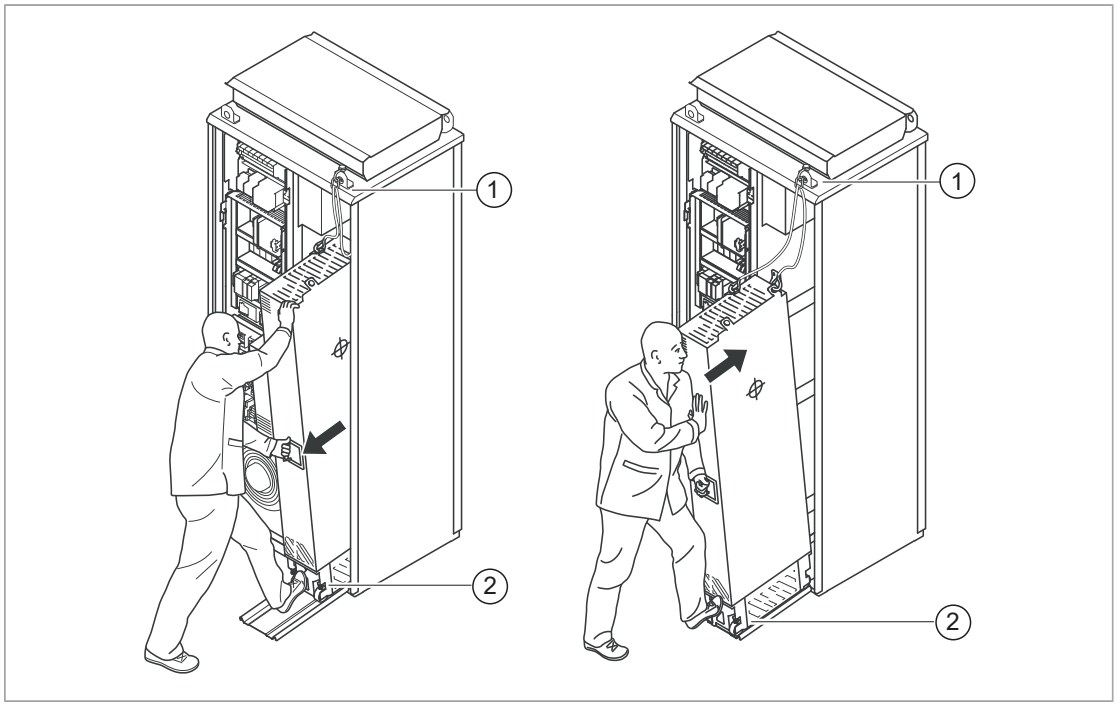
Sicherheit

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 vorsichtig mit dem Frequenzumrichter und den LCL-Filtermodulen um. Heben Sie das Modul nur an den Hebeösen an.

Modul-Handling

- Verwenden Sie die Modulrampe nicht bei einer Sockelhöhe über der maximal zulässigen Höhe der Rampe.
- Bringen Sie die Auszieh-/Installationsrampe sorgfältig an.
- Um ein Umkippen des Frequenzumrichtermoduls zu verhindern, befestigen Sie seine oberen Hebeösen mit Ketten am Schrank (1), bevor Sie das Frequenzumrichtermodul in den Schrank schieben oder aus dem Schrank herausziehen. Der Transport des Frequenzumrichtermoduls erfordert zwei Personen. Seien Sie vorsichtig. Drücken Sie konstant mit einem Fuß gegen den Sockel des Moduls (2), damit das Modul nicht nach hinten umfällt.



- Stellen Sie sicher, dass das Modul nicht umkippt, wenn Sie es über den Boden schieben.
  - Verwenden Sie gegebenenfalls die Stützen. Drücken Sie jedes Bein nach unten und außen (1, 2), um die Stützen auszuklappen.
  - Verwenden Sie nach Möglichkeit Ketten zum Abstützen des Moduls.
  - Das Modul darf nicht gekippt werden. Es ist schwer und hat einen hoch liegenden Schwerpunkt.
  - Lassen Sie das Modul nicht auf einem schrägen Boden unbeaufsichtigt stehen!.
  - **WARNUNG!**
    Das Modul darf nicht über längere Strecken auf seinen eigenen Rollen transportiert werden. Hierdurch können die Rollen beschädigt werden. Außerdem besteht die Gefahr, dass das Modul kippt.

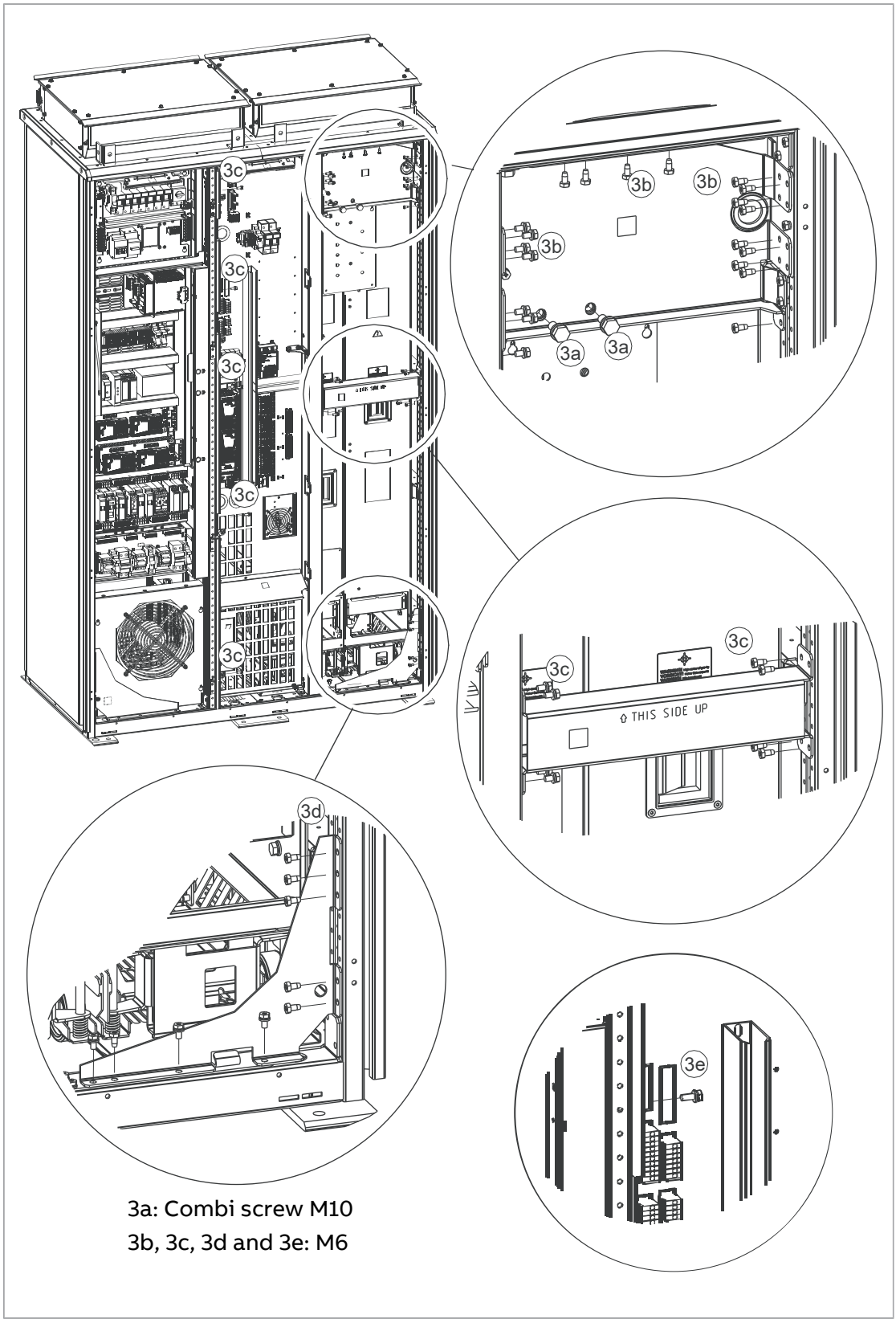
Ersatzmodul-Optionen

Ersatzmodule können zusammen mit dem LCL-Filtermodul (Option +P941) oder ohne das LCL-Filtermodul (Option +P965) geliefert werden.

Austausch des Frequenzumrichtermoduls (Baugröße R11)

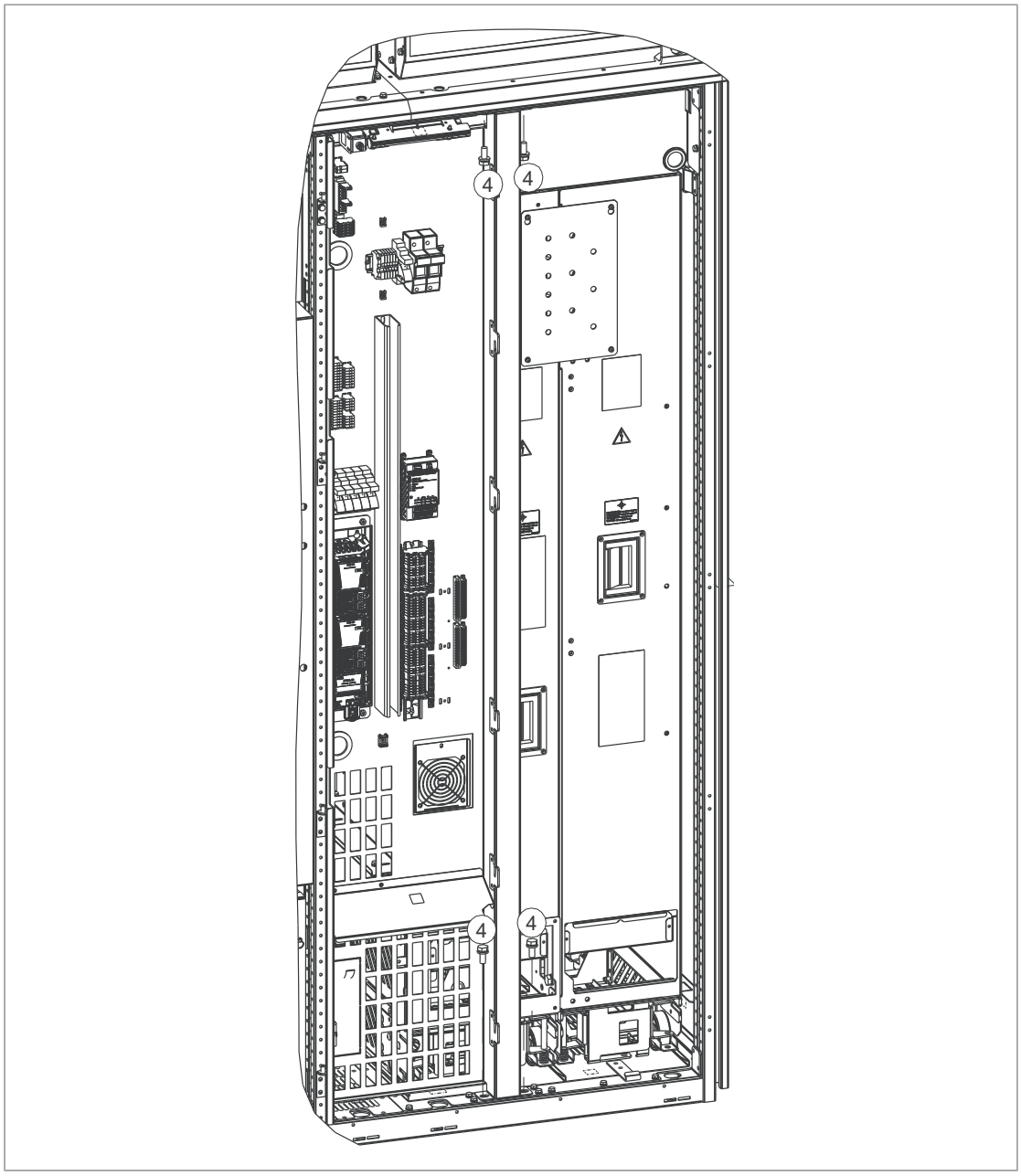
Der Austausch des Frequenzumrichtermoduls erfordert üblicherweise zwei Personen.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter (falls in Betrieb) und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Schaltschranktüren öffnen.
3. Bei Frequenzumrichtern mit Option + C121:
   Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben des Moduls (3a).
   Lösen Sie die M6-Schrauben und entfernen Sie die drei Halterungen (3b, 3c und 3d).
   Lösen Sie die fünf M6-Schrauben auf der linken Seite des Schwenkrahmens (3e).
   Bei Frequenzumrichtern mit Option + C180:
   Lösen Sie die M6-Schrauben und entfernen Sie die Halterung (3d).
   Lösen Sie die fünf M6-Schrauben auf der linken Seite des Schwenkrahmens (3e).



3a: Combi screw M10
3b, 3c, 3d and 3e: M6

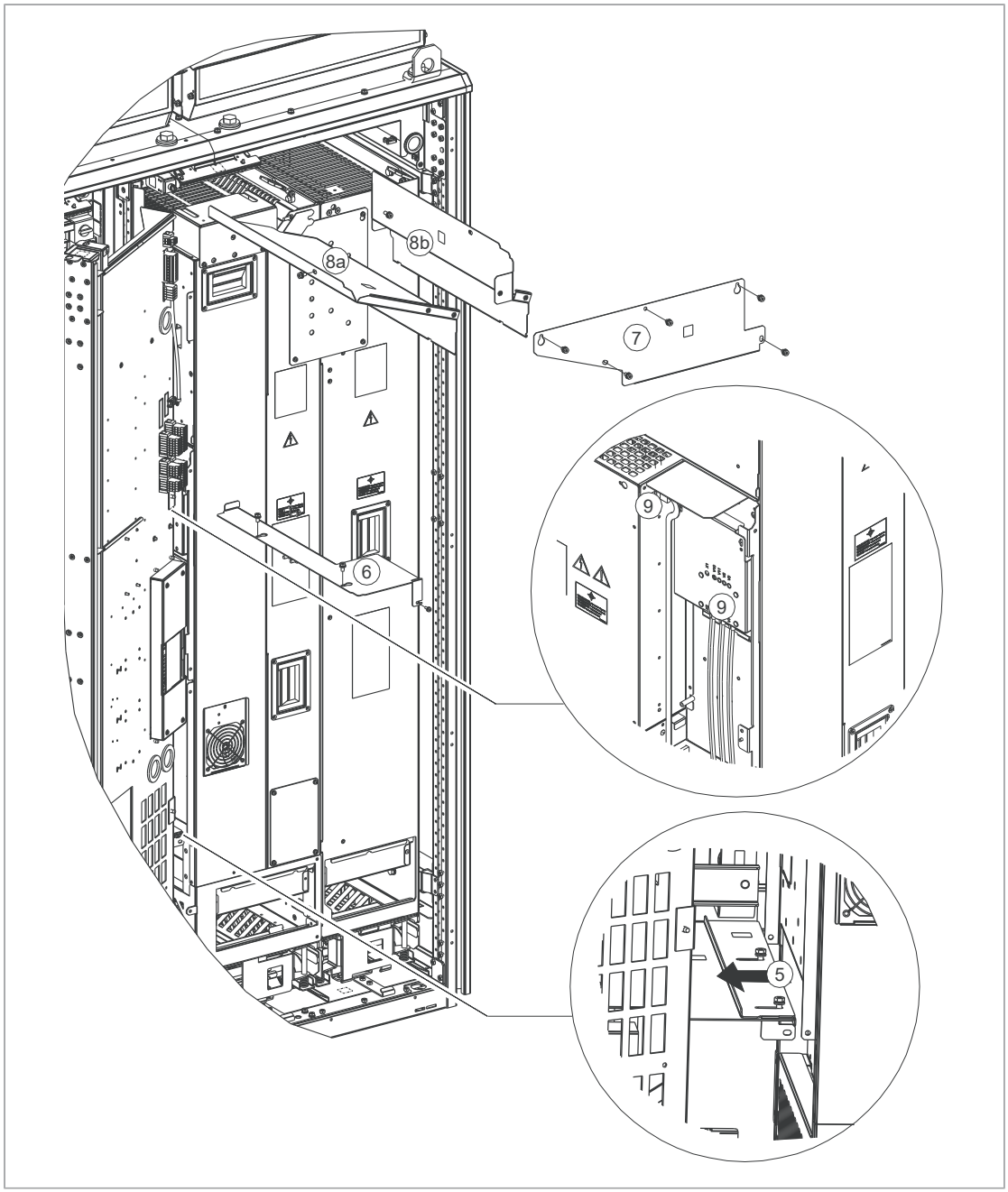
4. Zum Öffnen des Schwenkrahmens des Modulteils lösen Sie die M10-Schrauben oben und unten (4 Stück).



5. Lösen Sie die beiden M6-Schrauben des Luftschottblechs und schieben Sie es nach links. (NichtNicht bei Frequenzumrichter mit Option +C128.)
6. Das Luftschottblech entfernen.
7. Das Luftschottblech entfernen. (Nicht bei Frequenzumrichter mit Option +C121.)
8. Das Luftschottblech entfernen: (8a) bei IP22/IP42 Frequenzumrichtern, (8b) bei IP54 Frequenzumrichtern.
9. Trennen Sie alle Kabel von der Regelungseinheit des netzseitigen Umrichters (von Klemme X2, INU STO-Anschluss und die Glasfaserkabel von den Anschlüssen V8, V13, V2 und V7).

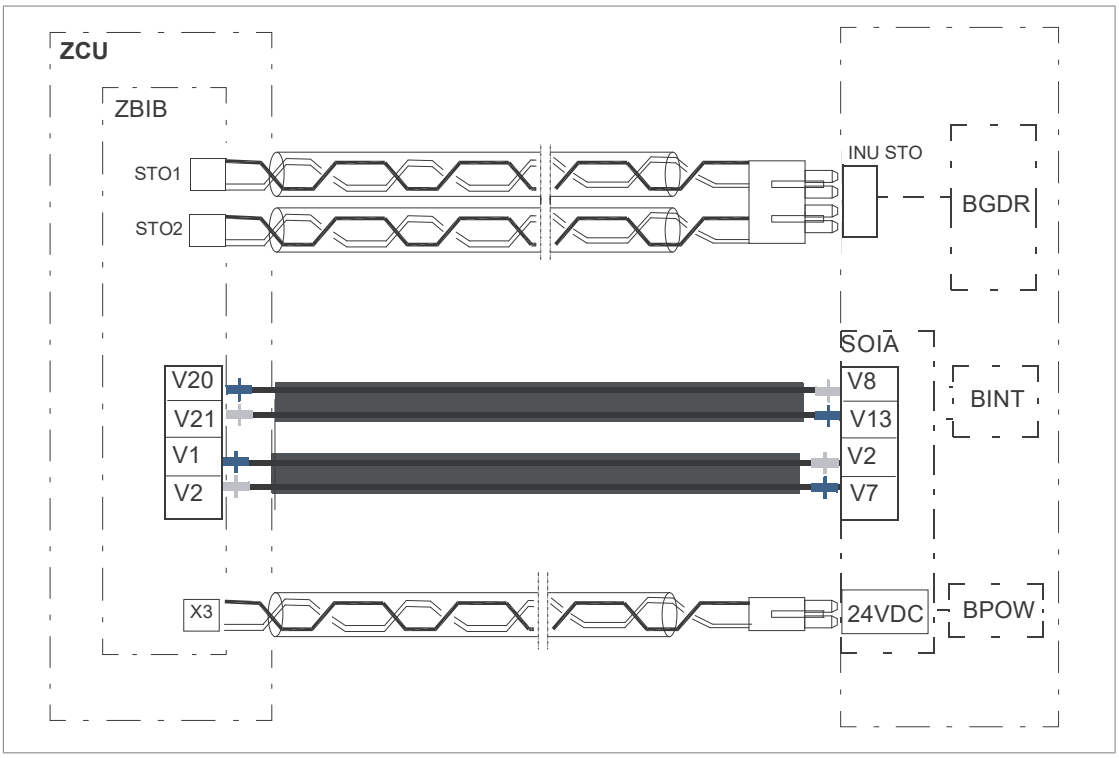
WARNUNG!
Befolgen Sie diese Anweisungen. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Störungen der Geräte und zu Schäden an den LWL führen.

- Behandeln Sie die LWL mit Sorgfalt.
- Fassen Sie beim Abziehen von Lichtwellenleitern an den Stecker und nicht an das Kabel.
- Berühren Sie nicht die Enden des Lichtwellenleiters mit den Fingern, da Lichtwellenleiter sehr schmutzempfindlich sind.
- Biegen Sie LWL nicht zu stark. Der kleinste zulässige Biegeradius beträgt 35 mm (1,4 in.).

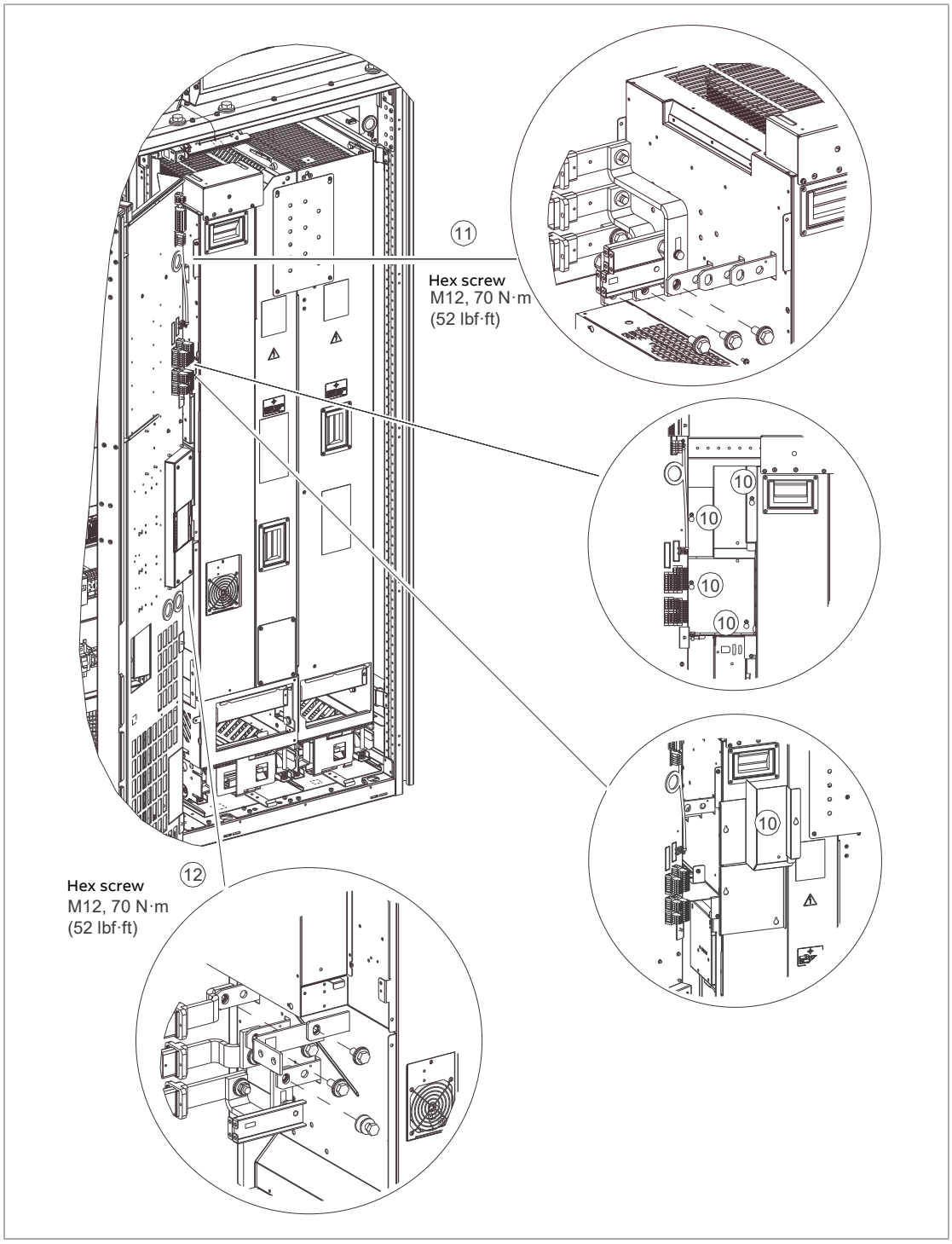


Die Verbindungen zwischen der Regelungseinheit des netzseitigen Umrichters und dem Frequenzumrichter sind nachfolgend dargestellt. Die

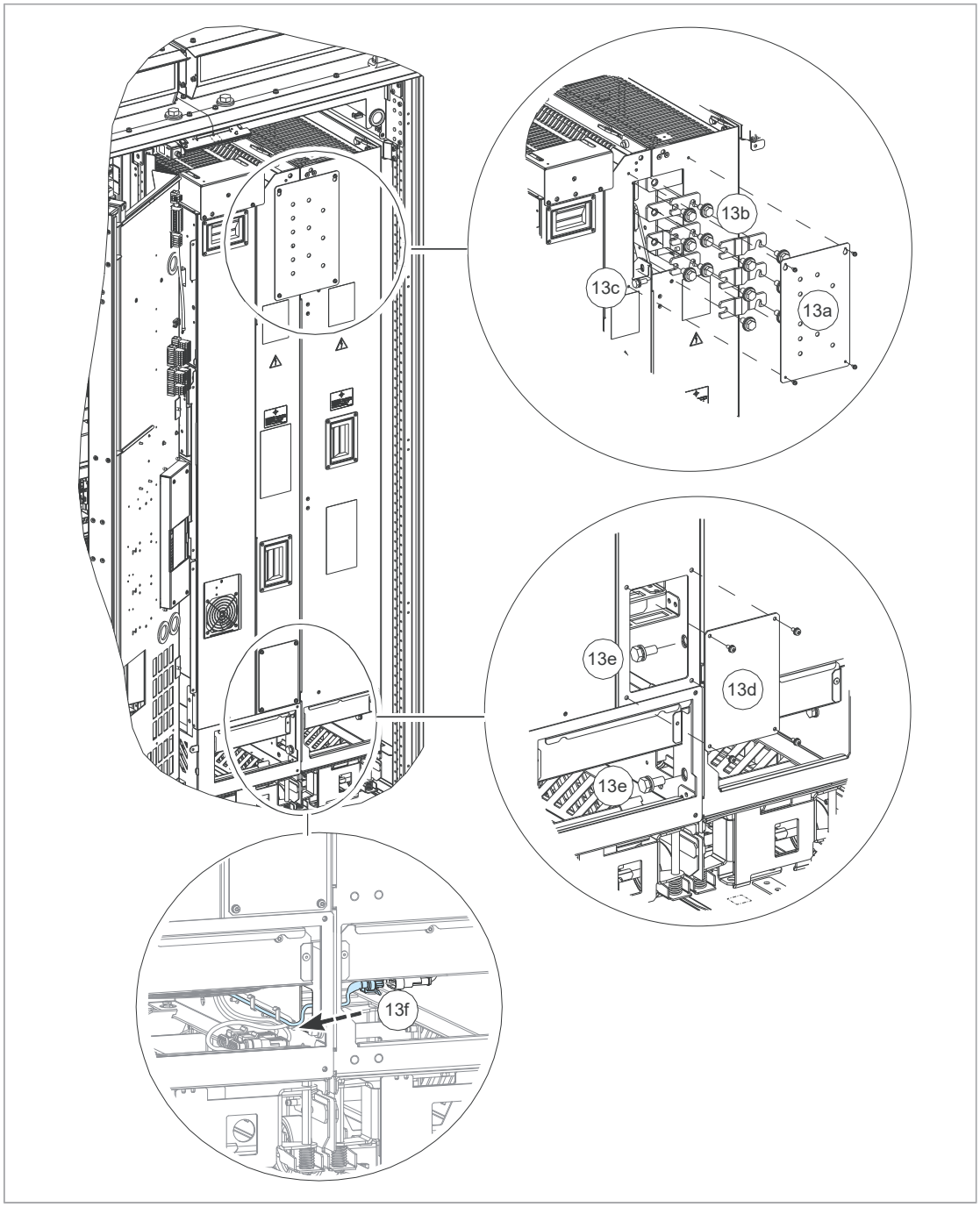
Frequenzumrichter-Regelungseinheit bleibt an ihrem Platz, wenn Sie das Frequenzumrichtermodul entfernen.



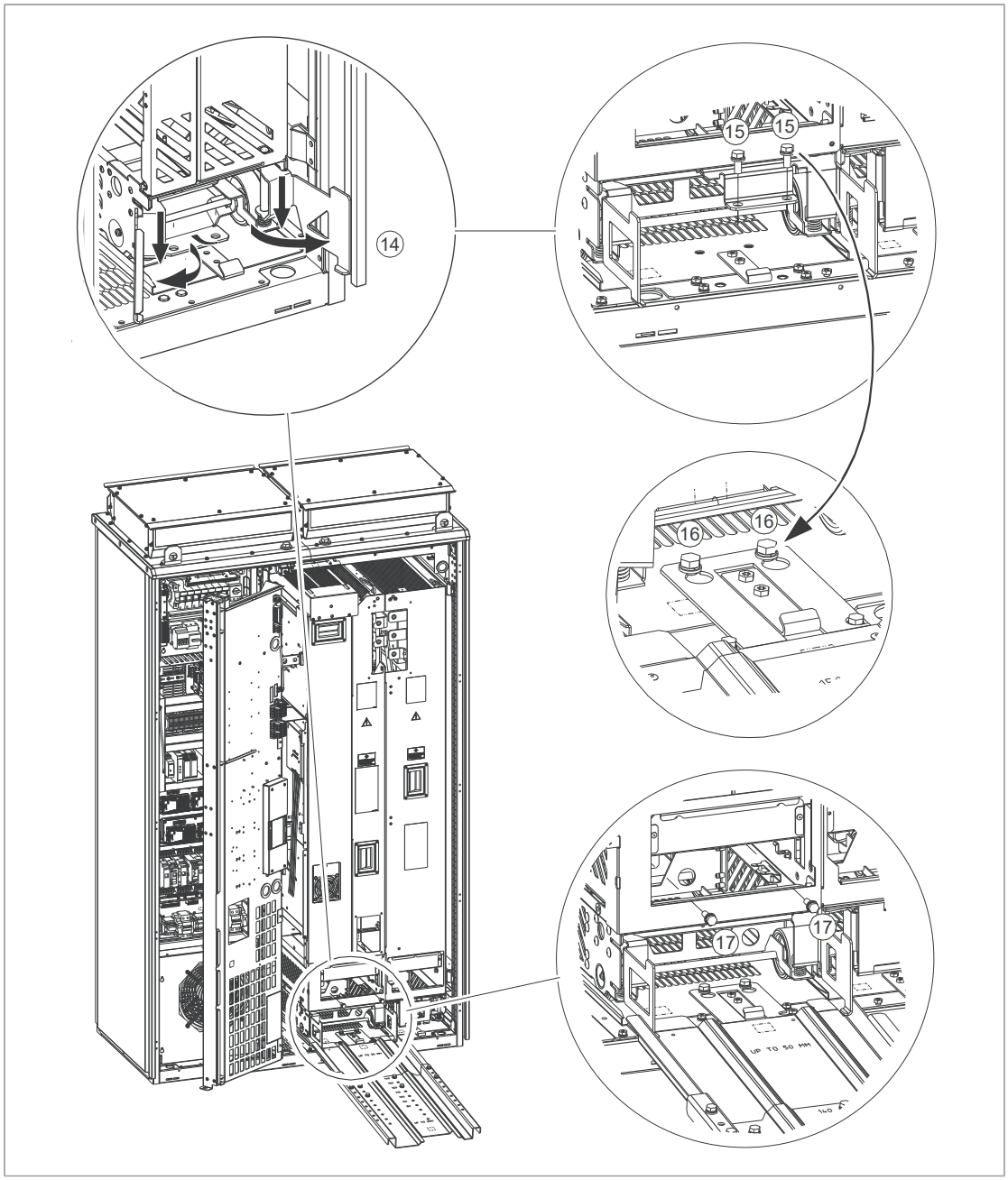
10. Lösen Sie die M4-Schrauben, heben Sie die Kunststoffabdeckung der DC-Stromschienen an und entfernen Sie sie.
11. Trennen Sie die Leistungskabel-Stromschienen von den Stromschienenklemmen des Frequenzumrichtermoduls.
    Bei Frequenzumrichtern mit Option +D150: auch die DC-Stromschienen trennen.
12. Trennen Sie die Ausgangskabel-Stromschienen und die PE-Schienen von den Stromschienenklemmen des Frequenzumrichtermoduls.



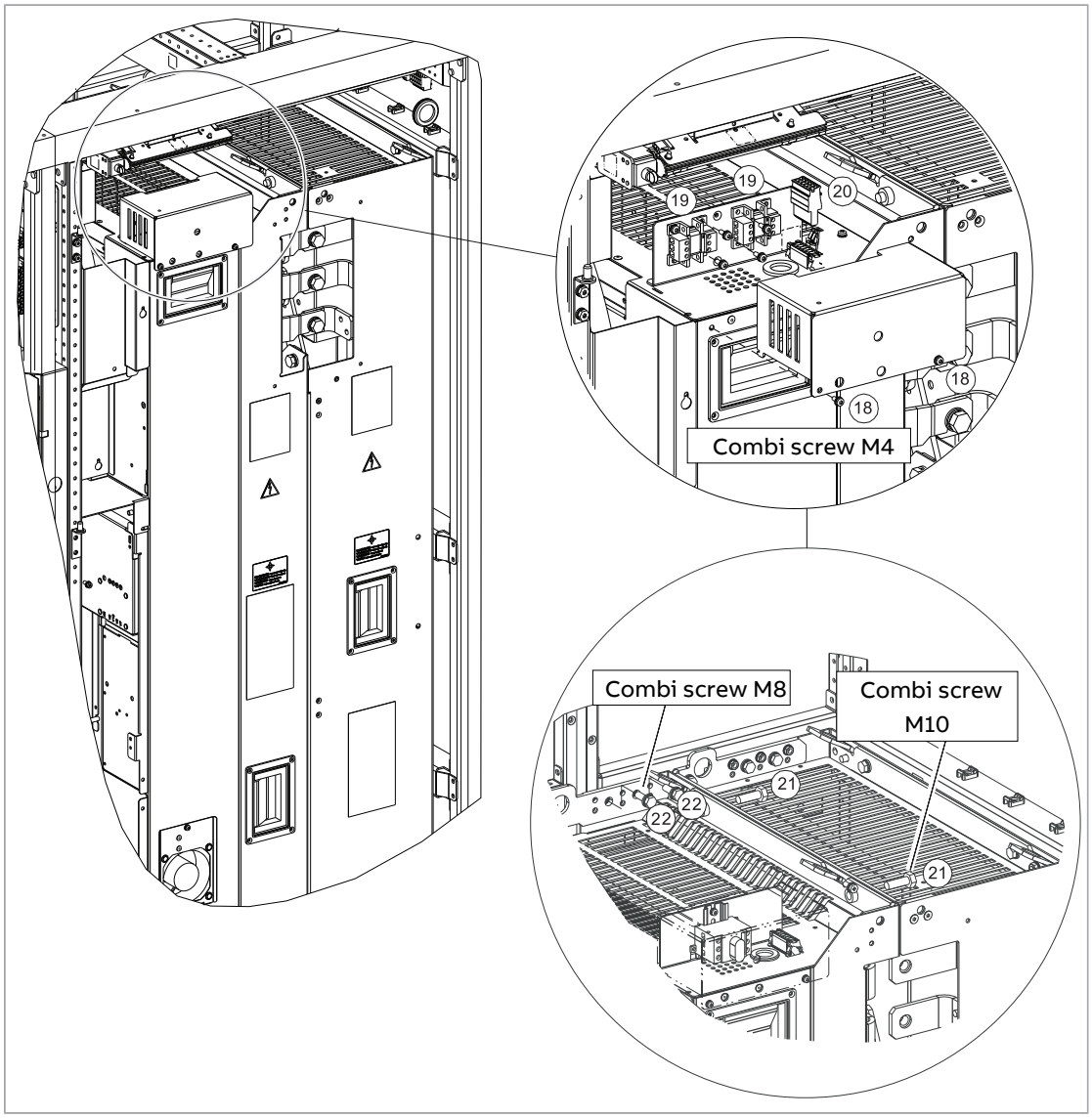
13. So trennen Sie das Frequenzumrichtermodul vom LCL-Filtermodul:
    - (13a) Die Abdeckung entfernen.
    - (13b) Die Schrauben entfernen, welche die Stromschienen miteinander verbinden.
    - (13c) Die Befestigungsschraube entfernen.
    - (13d) Die Abdeckung entfernen.
    - (13e) Die Schrauben entfernen.
    - (13f) Ziehen Sie das Stromkabel des LCL-Filterlüfters vom Anschluss FAN3:LCL ab.



14. Klappen Sie die Stützwinkel auf 90 Grad aus, indem Sie jeden Winkel leicht nach unten drücken und zur Seite drehen.
15. Lösen Sie die beiden Schrauben, um die untere Halterung des Frequenzumrichtermoduls zu entfernen.
16. Stellen Sie die Auszugsrampe auf die richtige Höhe ein und befestigen Sie sie mit den beiden Befestigungsschrauben des entfernten Stütze am Schrankboden.
17. Bei Frequenzumrichter mit Option +C121 oder Option +C180: Entfernen Sie die Schrauben, mit denen das Frequenzumrichtermodul unten am Schrankrahmen befestigt ist.



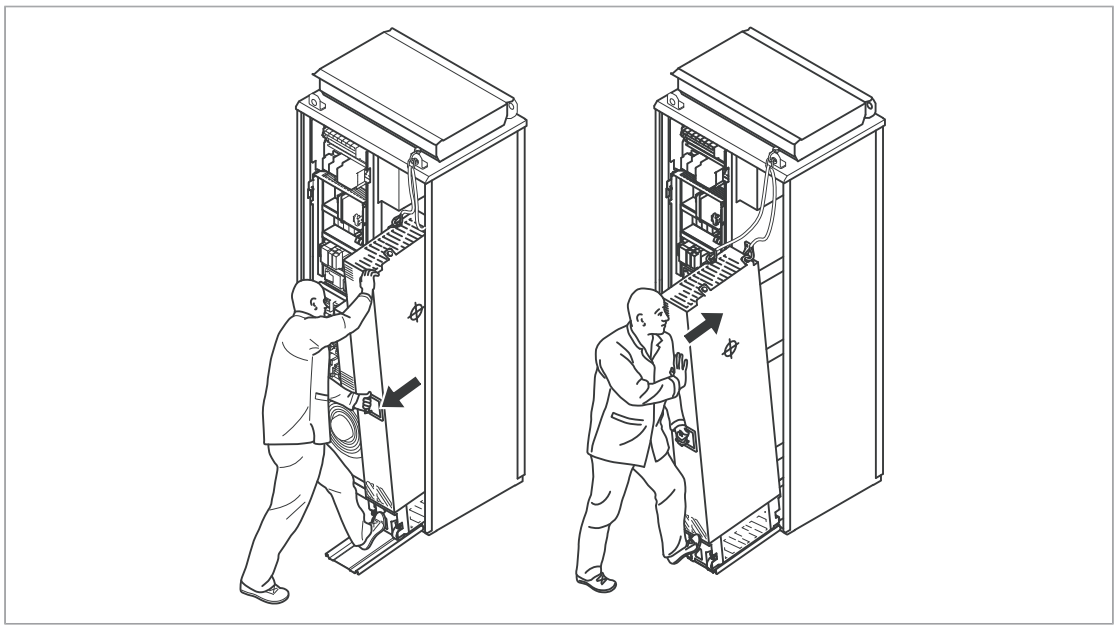
18. Um die Abdeckung über den X1 Anschlüssen zu entfernen, lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben.
19. Bei Frequenzumrichtern mit mit Ladeschütz (Q3): Lösen Sie die Schrauben der X1 Klemmen und entfernen Sie die Leiter des Ladeschutzes.
20. Ziehen Sie den Stecker und die Hilfskontaktleiter des Ladekreisschützes ab.
21. Lösen Sie die beiden Schrauben, mit denen das Frequenzumrichtermodul und das LCL-Filtermodul verschraubt sind.
22. Lösen Sie die Schrauben, mit denen das Frequenzumrichtermodul an der Schrankrückwand befestigt ist.



23. Befestigen Sie die Hebeösen an dem auszubauenden Modul mit Ketten an der Schrankhebeöse.
24. Ziehen Sie das Modul vorsichtig am besten zusammen mit einer zweiten Person aus dem Schrank.
25. Bevor die hinteren Rollen des Moduls den Befestigungshaken auf dem Boden erreichen, öffnen Sie auch die hinteren Stützbeine des Frequenzumrichtermoduls, indem Sie jedes Bein ein wenig nach unten drücken und zur Seite drehen. Klappen

Sie die Beine ein, wenn die hinteren Rollen des Moduls den Befestigungshaken passiert haben.

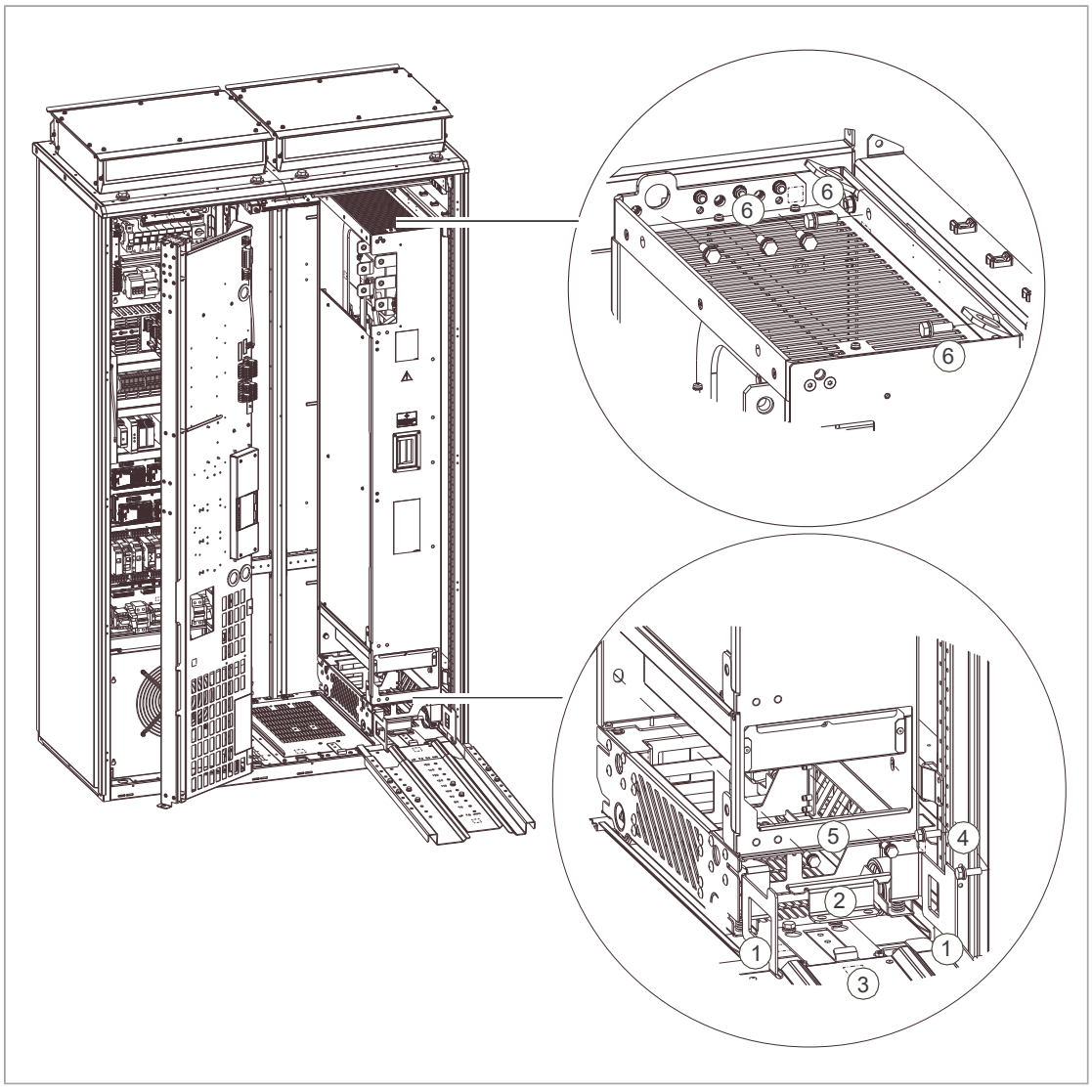
26. Das neue Modul in umgekehrter Reihenfolge einbauen.



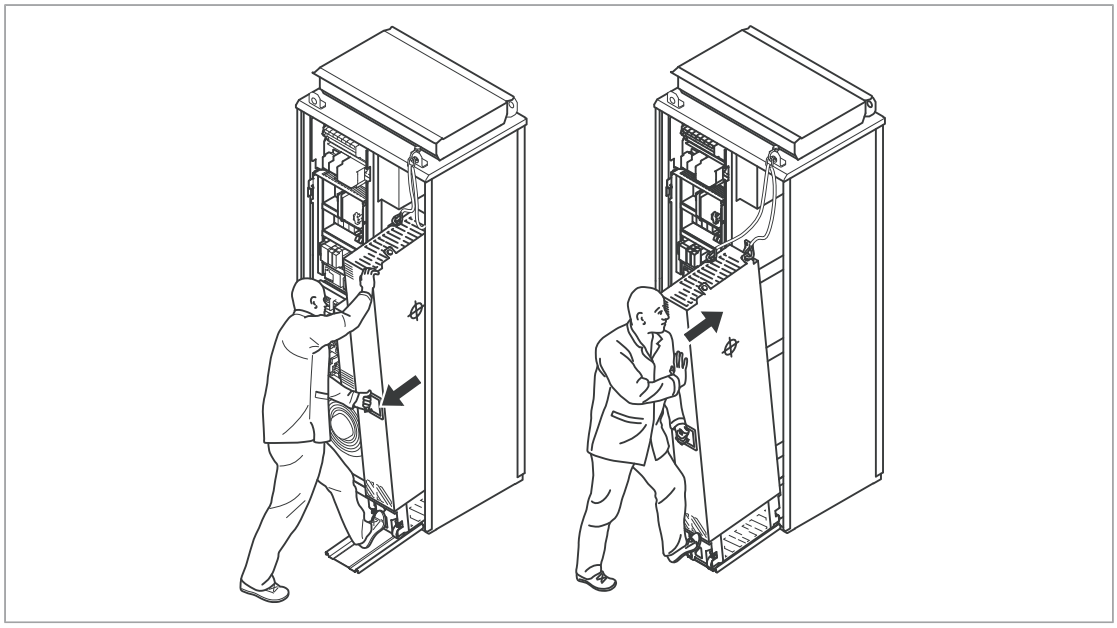
Austausch des LCL-Filtermoduls (Baugröße R11)

Wenn auch das LCL-Filtermodul ausgetauscht werden muss:

1. Klappen Sie die Stützwinkel auf 90 Grad aus, indem Sie jeden Winkel leicht nach unten drücken und zur Seite drehen.
2. Lösen Sie die beiden Schrauben, um die untere Halterung des LCL-Filtermoduls zu entfernen.
3. Stellen Sie die Auszugsrampe auf die richtige Höhe ein und befestigen Sie sie mit den beiden Befestigungsschrauben der entfernten Stütze am Schrankboden.
4. Lösen Sie die beiden Rechten, unteren Schrauben, mit denen das LCL-Filtermodul am Schrank befestigt ist.
5. Frequenzumrichter für den Schiffbau/Offshore-Bereich (Option +C121): lösen Sie die beiden unteren Schrauben, mit denen das LCL-Filtermodul hinten am Schrankrahmen befestigt ist.
6. Lösen Sie die 5 Schrauben, mit denen das LCL-Filtermodul an der Schrankrückwand und der rechten Seitenwand befestigt ist.



7. Befestigen Sie die Hebeösen an dem auszubauenden Modul mit Ketten an der Schrankhebeöse.
8. Ziehen Sie das LCL-Filtermodul vorsichtig am besten zusammen mit einer zweiten Person aus dem Schrank.
9. Das neue Modul in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

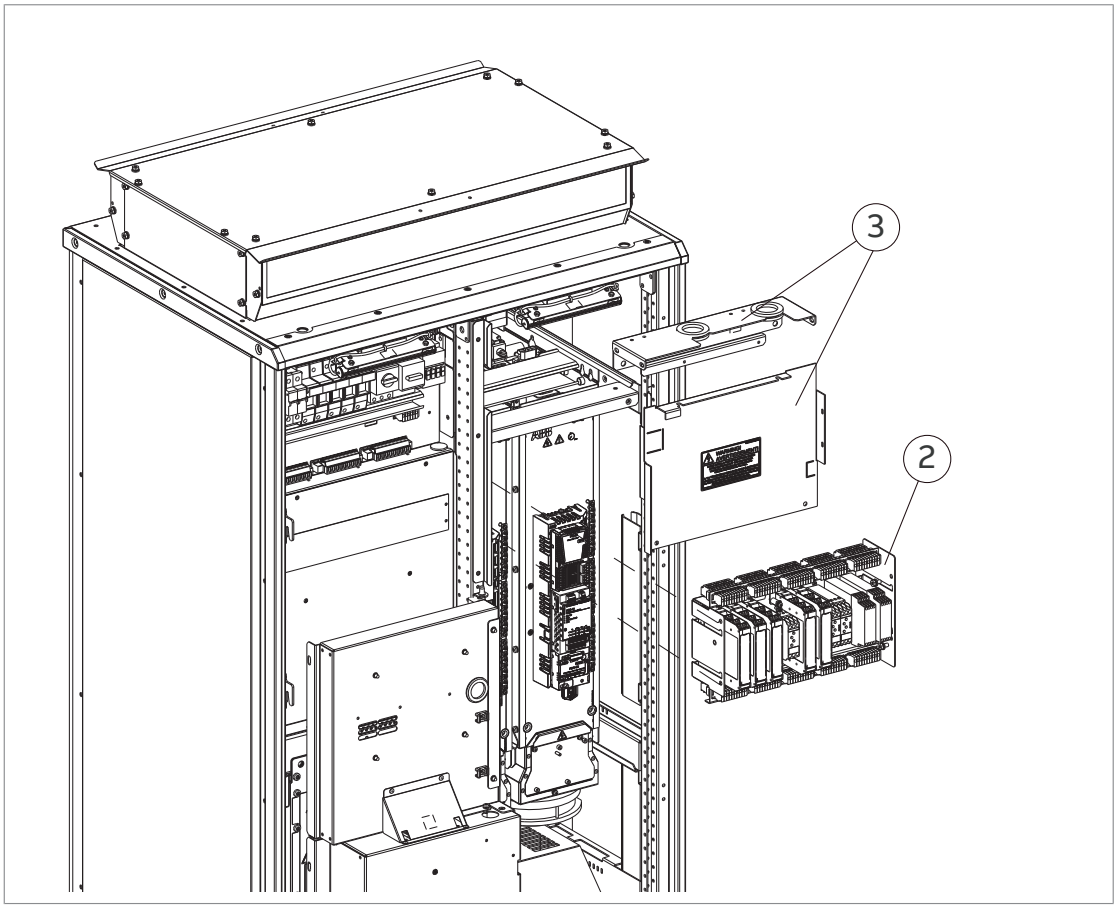


Austausch der Wechselrichtermodule und des BLCL-Filtermoduls (Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i)

Austausch der Wechselrichtermodule (Baugröße R6i und R7i)

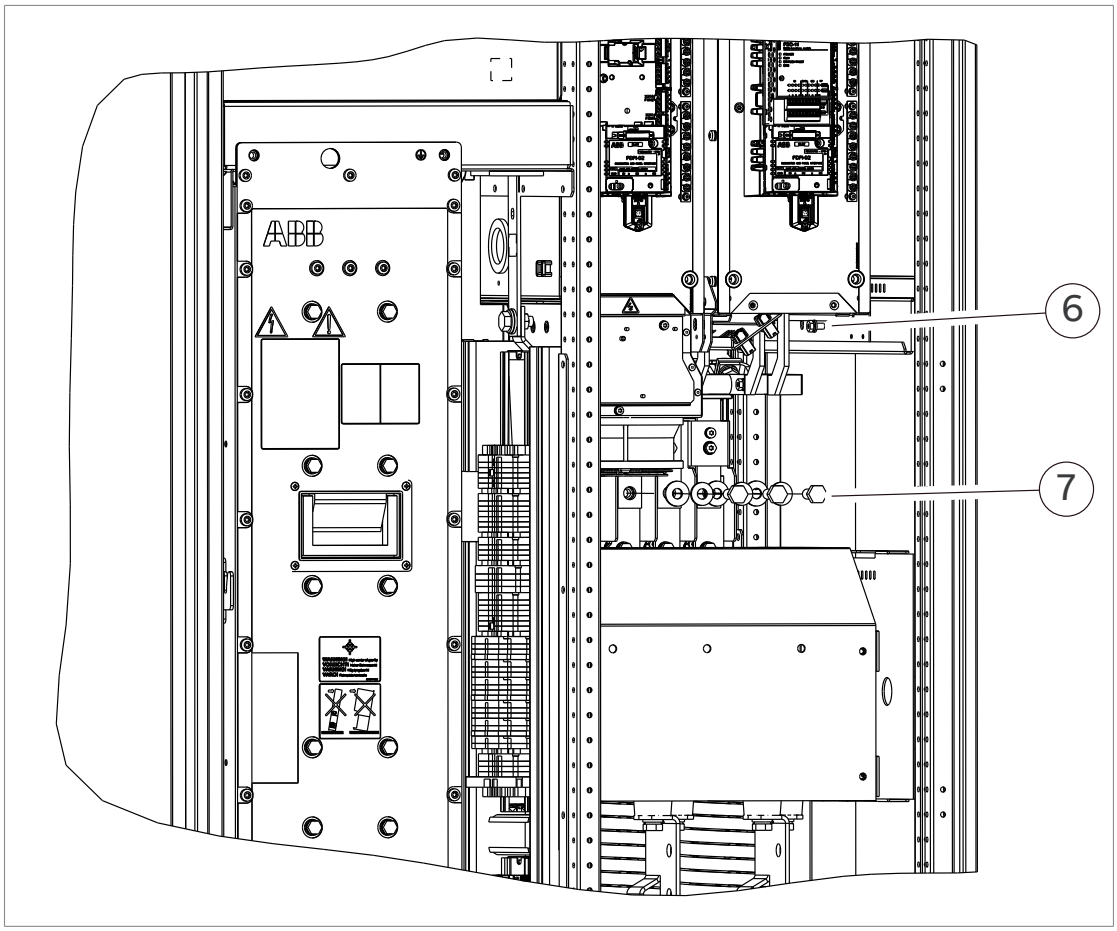
WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsanweisungen für den Frequenzumrichter. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen. Elektrische Arbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Austausch der Montageplatte mit den Thermistor- und den Pt100-Relais.
3. Die Luftschottbleche auf der Oberseite des Moduls entfernen.

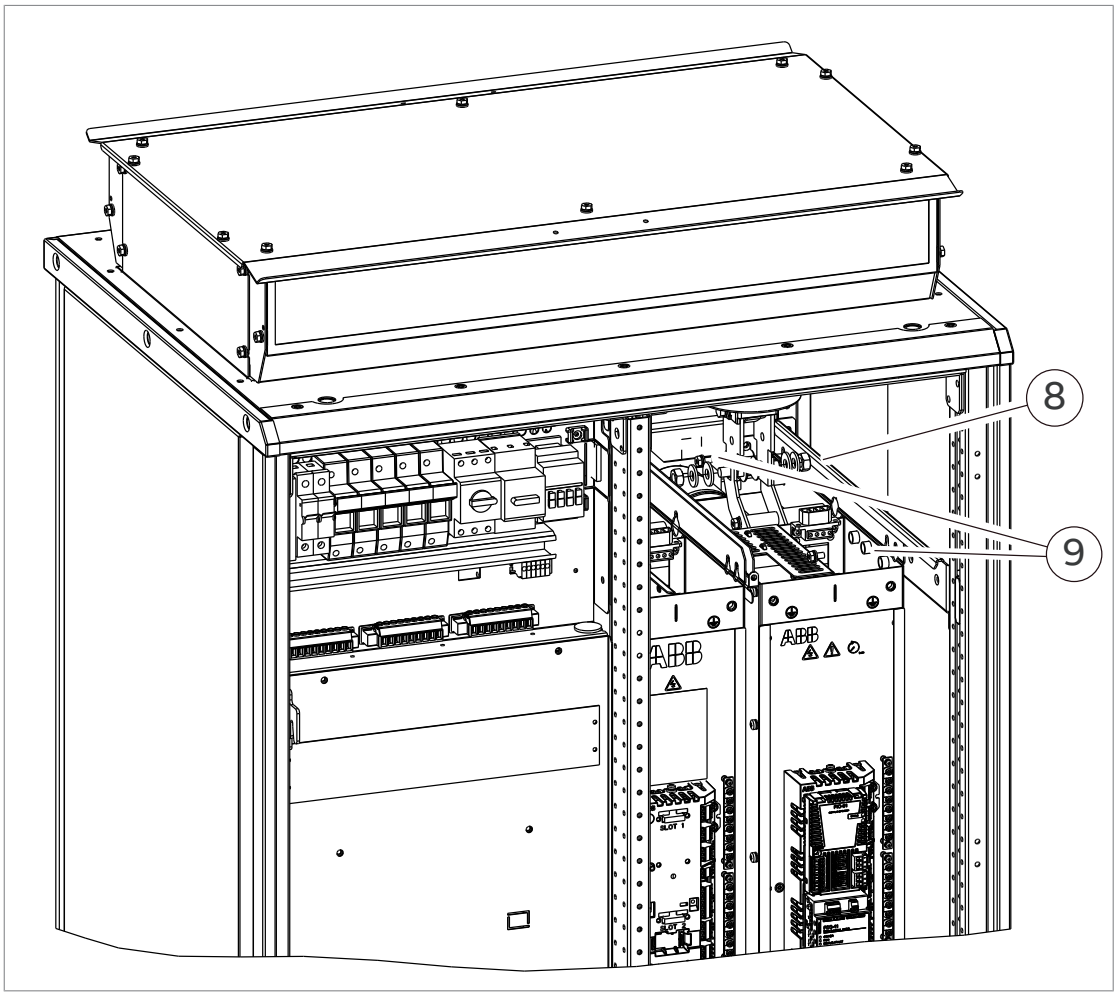


4. Die Verdrahtung von der Wechselrichter-Regelungseinheit abklemmen.
5. Den/die Lüfter herausnehmen. Siehe Austausch der Schranklüfter (Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i) (Seite 196).

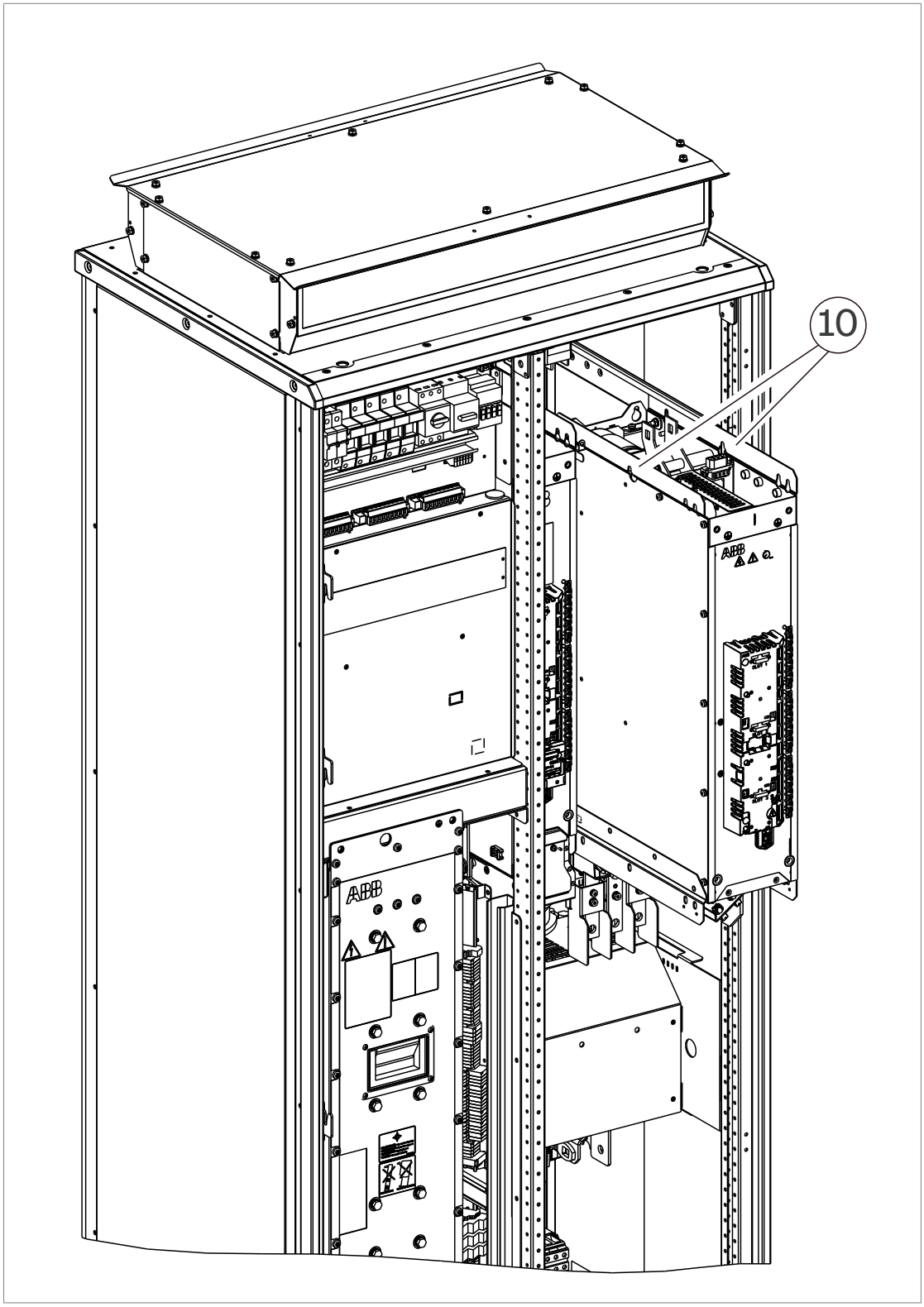
6. Die beiden Schrauben, mit denen das Modul unten befestigt ist, entfernen.
7. Die drei Schrauben zum Demontieren der AC-Stromschienen entfernen.



8. Die beiden Schrauben, mit denen das Modul oben befestigt ist, entfernen.
9. Die beiden Schrauben zum Demontieren der DC-Stromschienen entfernen.



10. Das Modul so weit herausziehen, bis die Hebeösen auf jeder Seite des Moduls zugänglich sind.

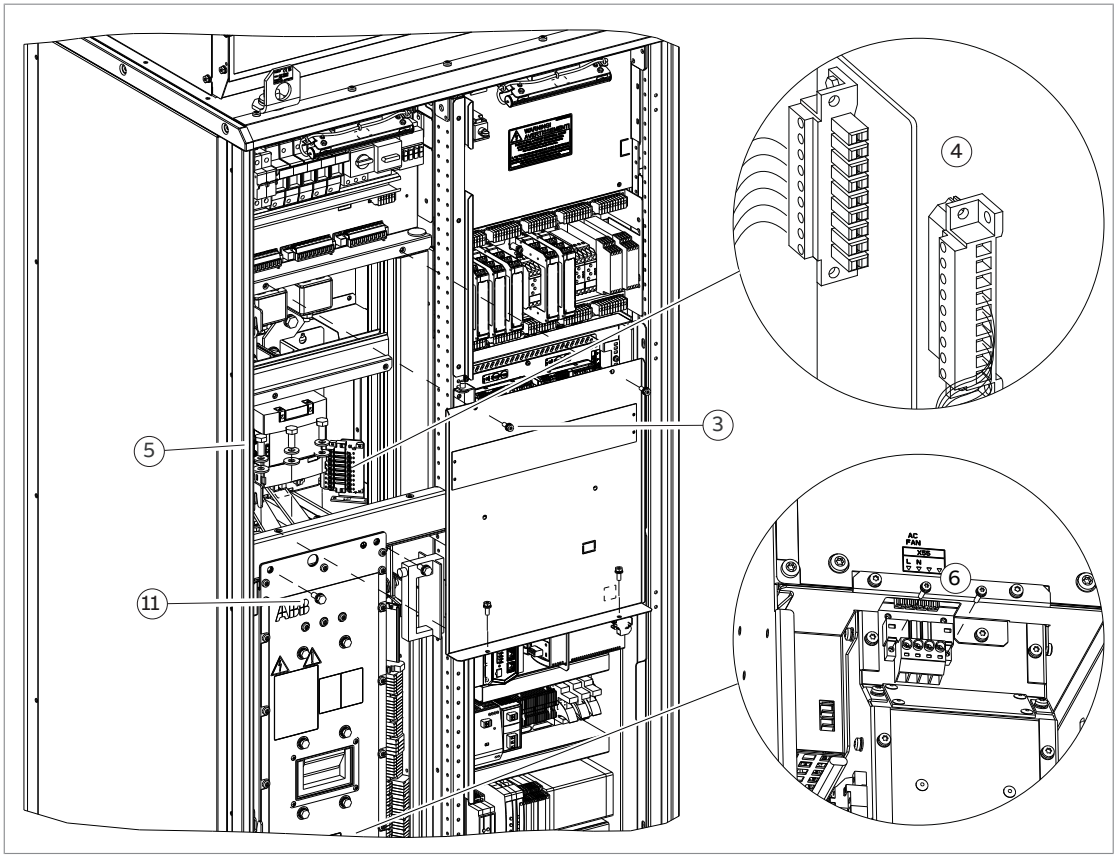


11. An den Hebeösen Haken anbringen und das Modul herausziehen. Installieren Sie ein neues Modul in umgekehrter Reihenfolge.

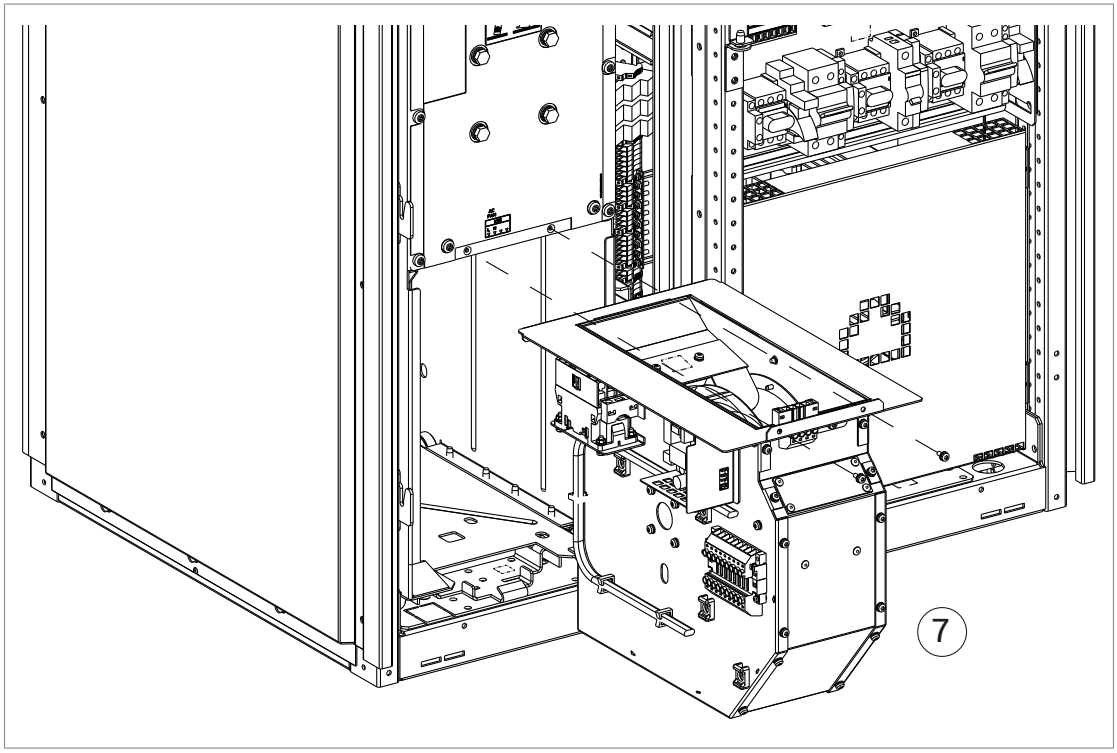
Austausch des BLCL-Filtermoduls (Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i)

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

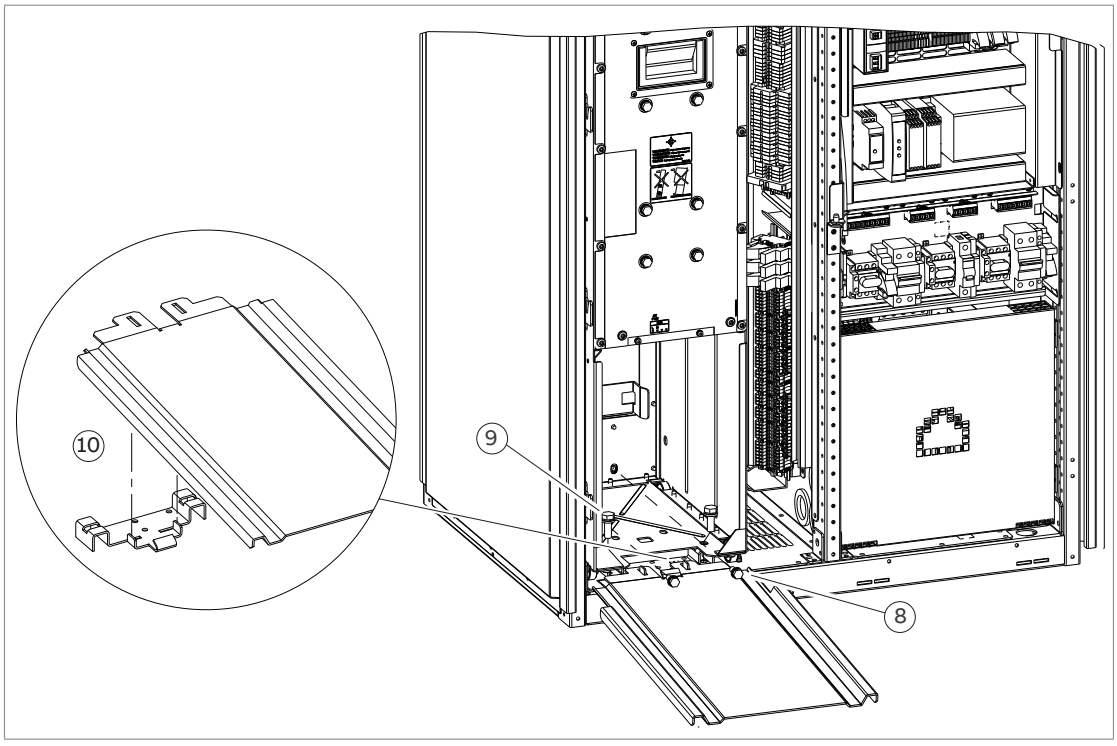
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Die vier Schrauben der Abdeckung im oberen Schrankbereich entfernen. Die Abdeckung entfernen.
4. Das Signalkabel oben vom Modul abziehen.
5. Entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Stromschienen oben am Filtermodul befestigt sind. Achten Sie darauf, dass die Schrauben nicht in das Modul hineinfallen.
6. Die beiden Schrauben entfernen und den Signalstecker auf der Vorderseite des Lüfters abziehen.



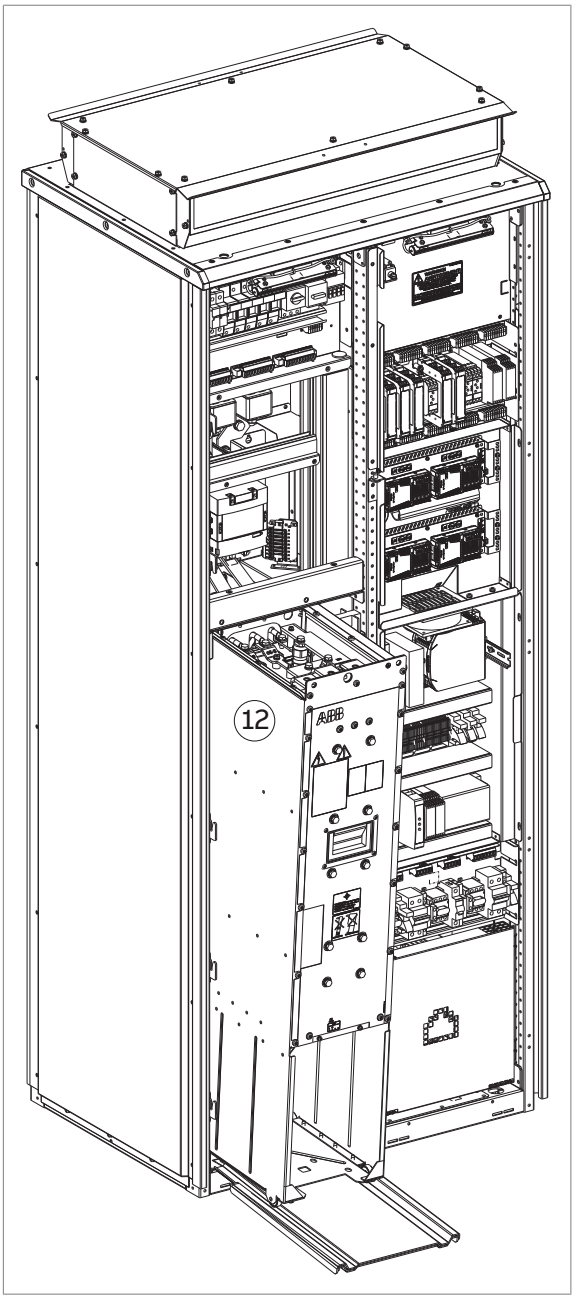
7. Die beiden Schrauben entfernen und den Lüfter des Filtermoduls herausziehen.



8. Die beiden M8 Schrauben auf der Rückseite des Moduls entfernen.
9. Die beiden Schrauben entfernen, mit denen das Modul am Boden des Schaltschranks befestigt ist.
10. Die Montagerampe ansetzen: Die Rampe so am Schranksockel ansetzen, dass die Haken am Sockel in die entsprechenden Ausschnitte in der Rampe greifen.
11. Entfernen Sie die zwei Schrauben, mit denen das Modul oben am Schrankrahmen befestigt ist.



12. Ziehen Sie das Modul auf der Rampe vorsichtig aus dem Schaltschrank. Während Sie am Griff ziehen, drücken Sie konstant mit einem Fuß gegen den Sockel des Moduls, um zu verhindern, dass es nach hinten umfällt.



13. Das neue Modul in umgekehrter Reihenfolge einbauen. Achten Sie auf Ihre Finger. Drücken Sie außerdem mit einem Fuß konstant gegen den Sockel des Moduls, um zu verhindern, dass es nach hinten umfällt. Darauf achten, dass die Befestigungsschrauben nicht beschädigt werden: Die Modulschrauben mit 22 Nm (16,2 lbf·ft) und Schrauben der AC-Stromschienen mit 42 Nm (31 lbf·ft) festziehen. Stecken Sie die Modul-Signalleiter in den Signalanschluss des Moduls. Die Abdeckungen montieren.
14. Die Montagerampe entfernen.
15. Schließen Sie die Schranktüren.

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

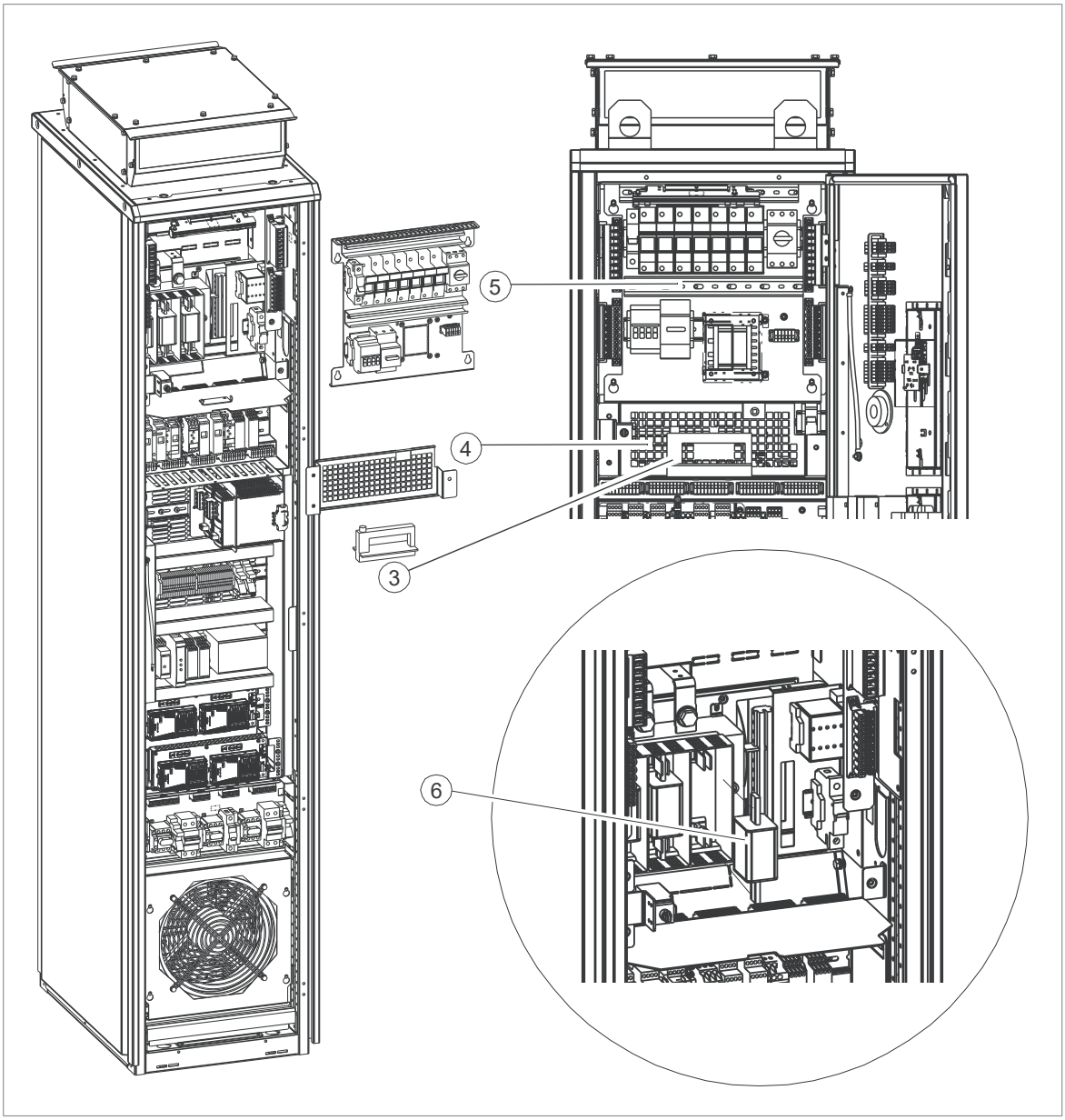
Die Kondensatoren müssen formiert werden, wenn der Frequenzumrichter für mehr als ein Jahr nicht eingeschaltet war (gelagert oder nicht genutzt). Das Herstellungsdatum ist auf dem Typenschild angegeben. Informationen zum Formieren der Kondensatoren siehe Anweisungen für das Formieren von Kondensatoren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

Sicherungen

Austauschen der Sicherungen (Baugröße R8)

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 (falls in Betrieb) und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Den Griff für den Sicherungswechsel entfernen.
4. Entfernen Sie die Abdeckung.
5. Die obere Montageplatte entfernen.
6. Die Sicherungen mit dem Sicherungsgriff herausziehen und durch neue ersetzen.
7. Die Montageplatte, die Abdeckung und der Sicherungsgriff wieder montieren.


5
4
3
6

Austauschen der Sicherungen (Baugröße R11)

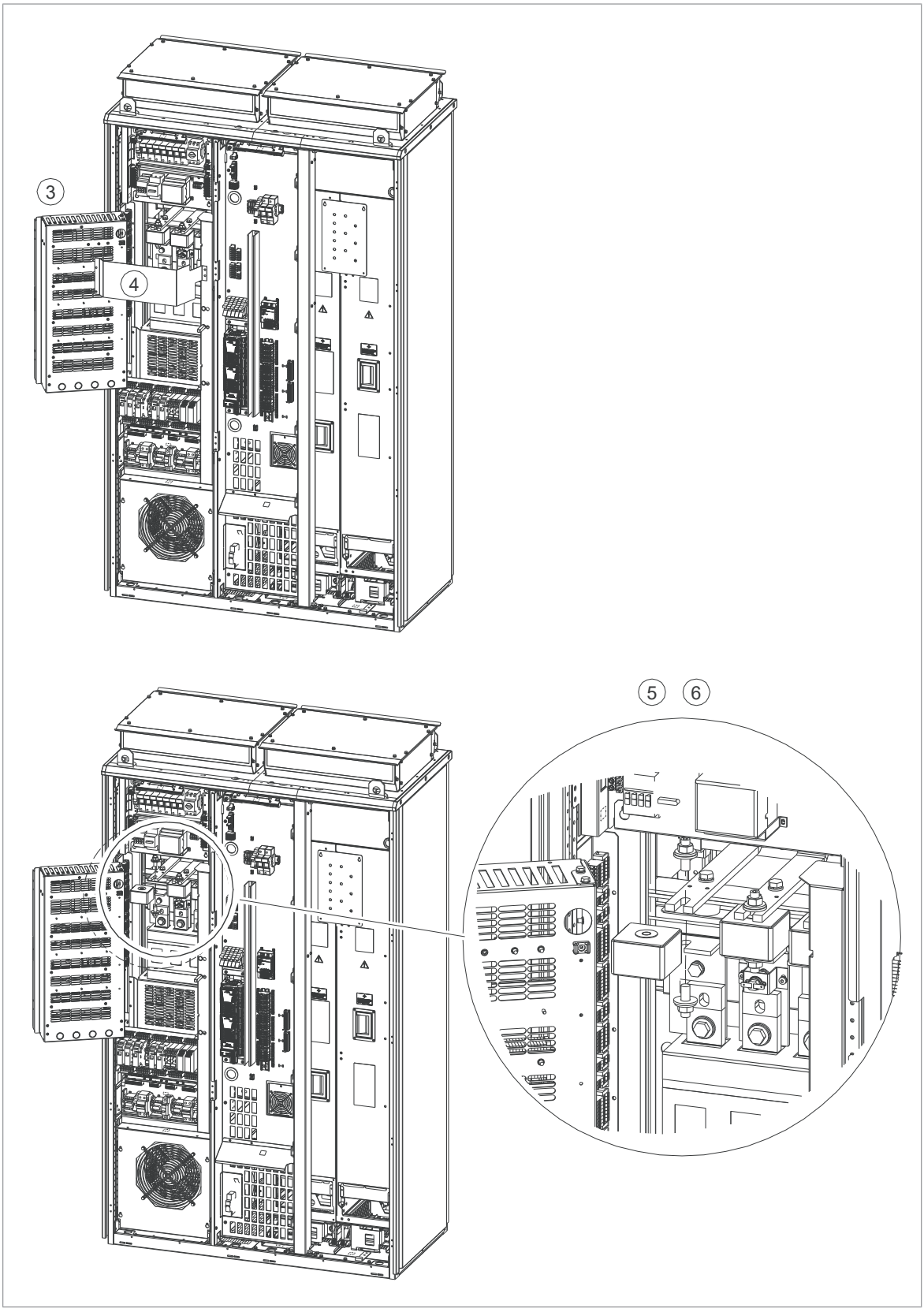
WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsanweisungen für den Frequenzumrichter. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen. Elektrische Arbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter (falls in Betrieb) und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Den Schwenkrahmen öffnen oder die Abdeckung entfernen - Kabeleingang unten: Frequenzumrichter für den Schiffbau/Offhore-Bereich (Option +C121): Die drei M6-Schrauben auf der linken Seite des Schwenkrahmens lösen. Alle Frequenzumrichter: Die beiden M6-Schrauben auf der rechten Seite des Schwenkrahmens lösen und den Schwenkrahmen öffnen oder die Abdeckung entfernen, falls es keinen Schwenkrahmen gibt.
   Den Schwenkrahmen öffnen oder die Abdeckung entfernen - Kabeleingang oben: Frequenzumrichter für den Schiffbau/Offhore-Bereich (Option +C121): Die drei M6-Schrauben auf der linken Seite des Schwenkrahmens lösen. Alle Frequenzumrichter: Die beiden M6-Schrauben auf der rechten Seite des Schwenkrahmens lösen und den Schwenkrahmen öffnen oder die Abdeckung entfernen, falls es keinen Schwenkrahmen gibt. Die Platte unter dem Schwenkrahmen (falls vorhanden) entfernen oder die Abdeckung entfernen.
4. Die Kunststoffabdeckung über den Sicherungen entfernen.

Hinweis: Sie können leichter zu den Schrauben auf der linken Seite der Sicherungsabdeckung gelangen, wenn Sie den Schwenkrahmen etwas öffnen, so um durch den Spalt zwischen dem Schwenkrahmen und dem Schrankrahmen zu den Schrauben zu gelangen.

5. Lösen Sie die Muttern der Gewindestifte der Sicherungen, damit die Sicherungsblöcke herausgezogen werden können. Notieren Sie die Anordnung der Unterlegscheiben und Schrauben.
6. Entfernen Sie die Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben von den alten Sicherungen und bringen Sie sie auf den neuen Sicherungen an. Achten Sie darauf, dass die Unterlegscheiben in derselben Reihenfolge bleiben.
7. Setzen Sie die neuen Sicherungen in ihren Platz im Schaltschrank ein.
8. Ziehen Sie die Muttern mit den folgenden Anzugsmomenten fest:
   - Cooper-Bussmann-Sicherungen: 50 Nm (37 lbf·ft) bei Größe 3; 40 Nm (30 lbf·ft) bei Größe 2
   - Mersen- (Ferraz-Shawmut) Sicherungen: 46 Nm (34 lbf·ft) bei Größe 33; 26 Nm (19 lbf·ft) bei Größe 32
   - Andere Sicherungen: Siehe die Anweisungen des Sicherungsherstellers.

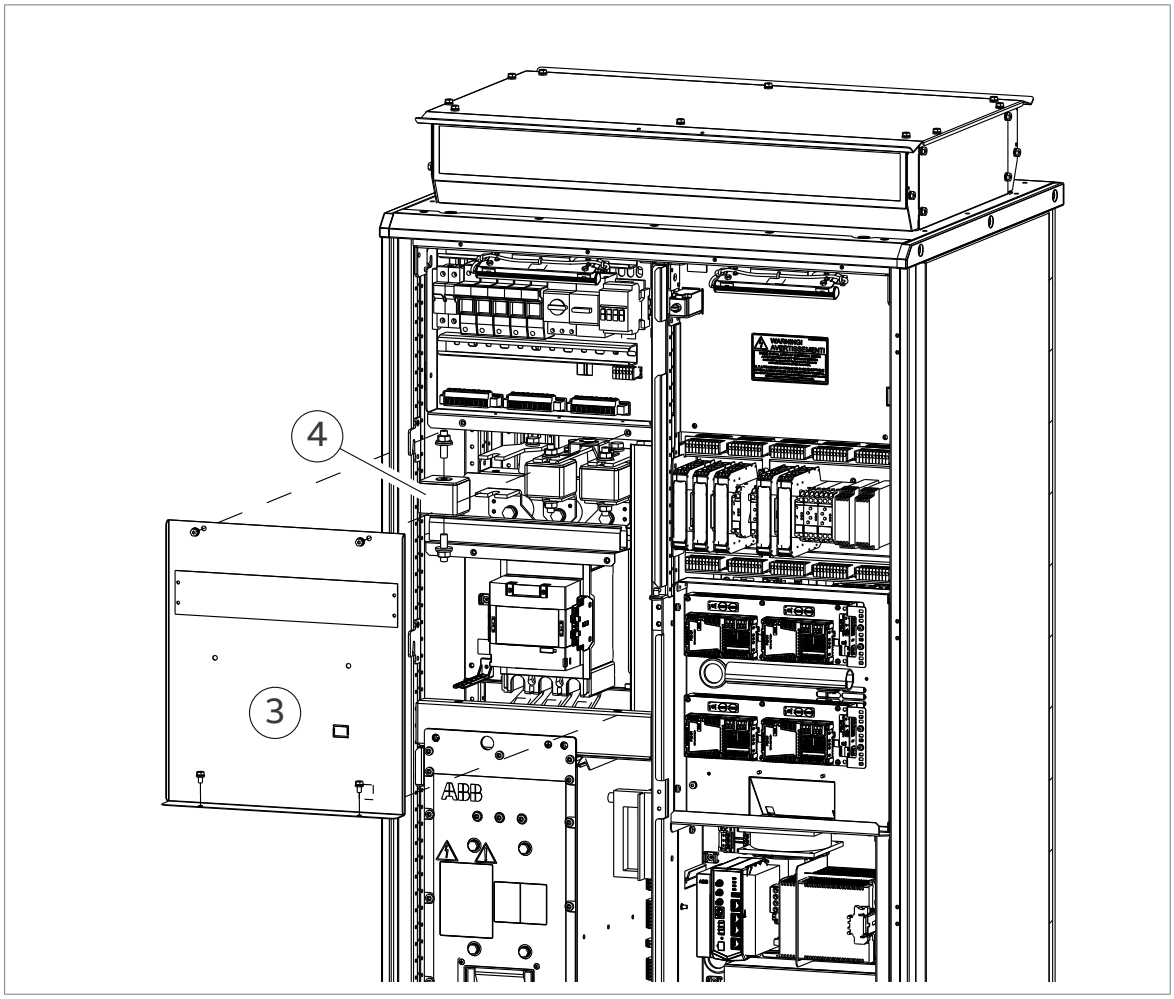
9. Die zuvor entfernten Abdeckungen und die Montageplatte wieder montieren. Den Schwenkrahmen schließen. Die Schranktür schließen.



Austausch der Sicherungen (Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i)

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

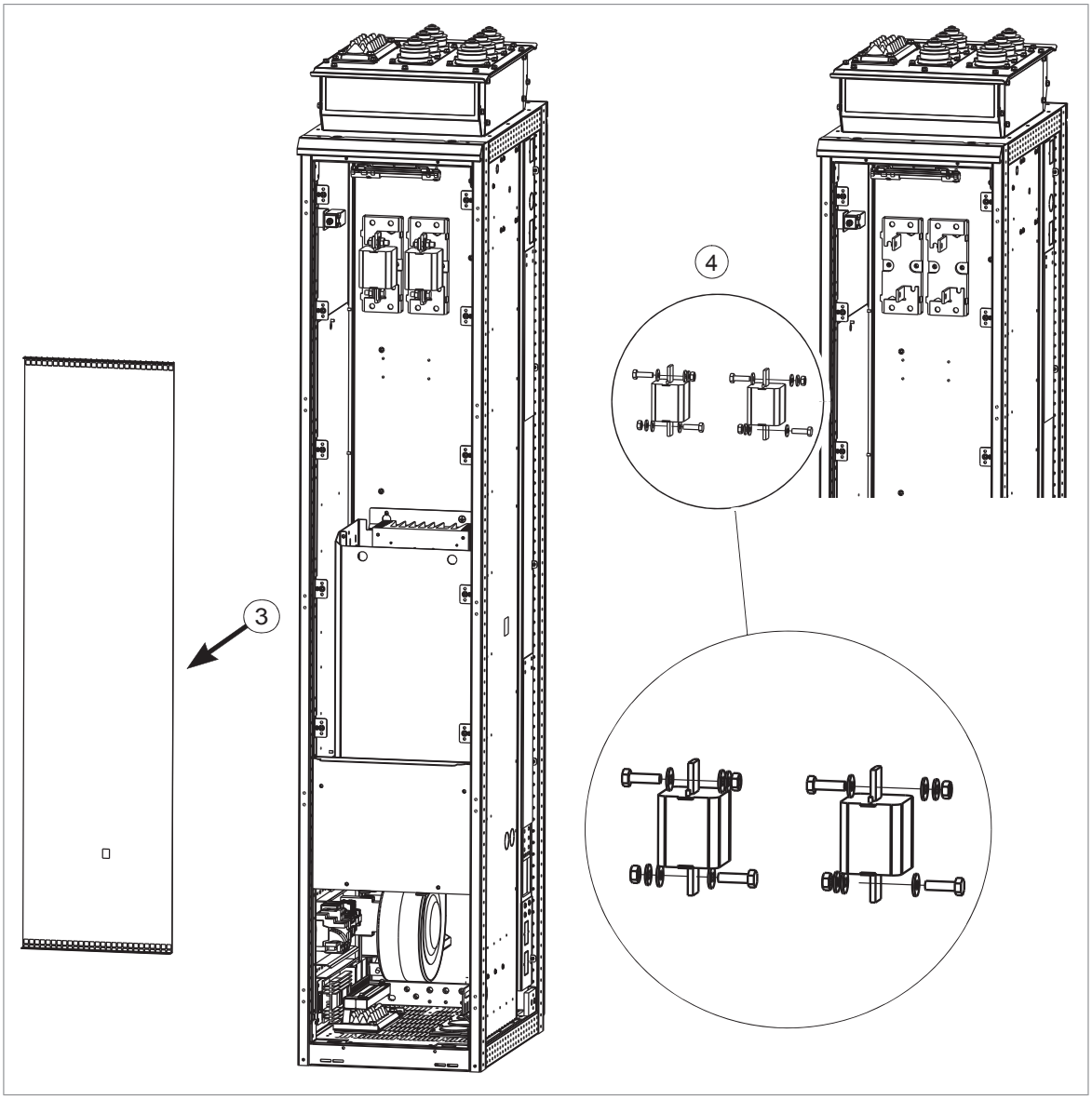
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Entfernen Sie die Abdeckung über den Sicherungen.
4. Lösen Sie die Muttern der Madenschrauben der Sicherungen. Entfernen Sie die Sicherungsleisten. Notieren Sie die Anordnung der Unterlegscheiben der Schrauben.
5. Entfernen Sie die Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben von den alten Sicherungen und bringen Sie sie auf den neuen Sicherungen an. Achten Sie darauf, dass die Unterlegscheiben in derselben Reihenfolge bleiben.
6. Setzen Sie die neuen Sicherungen in die Steckplätze ein.
7. Ziehen Sie die Muttern mit den folgenden Anzugsmomenten fest:
   - Cooper-Bussmann-Sicherungen: 40 Nm (30 lbf·ft) bei Größe 2, 20 Nm (15 lbf·ft) bei Größe 1.
8. Die demontierte Abdeckung wieder montieren. Schließen Sie die Schranktür.



Die DC-Sicherungen des Brems-Choppers austauschen (Option +D150)

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 (falls in Betrieb) und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Tür des Brems-Chopper-Schranks öffnen:
3. Die obere Abdeckung entfernen: die 10 M6-Kombischrauben lösen.
4. Die M10-Schrauben und Muttern entfernen, mit denen die Sicherungen im Sicherungsunterteil befestigt sind. Die Sicherungen entfernen.
5. Die neuen Sicherungen in die Sicherung unterteile einsetzen. Sicherstellen, dass die Unterlegscheiben nicht vertauscht werden. Die Schrauben mit 42 Nm (31 lbf·ft) festziehen.
6. Die Abdeckungen wieder montieren. Die Schranktür schließen.


3
4

Bedienpanel

Austausch der Batterie und Reinigung

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

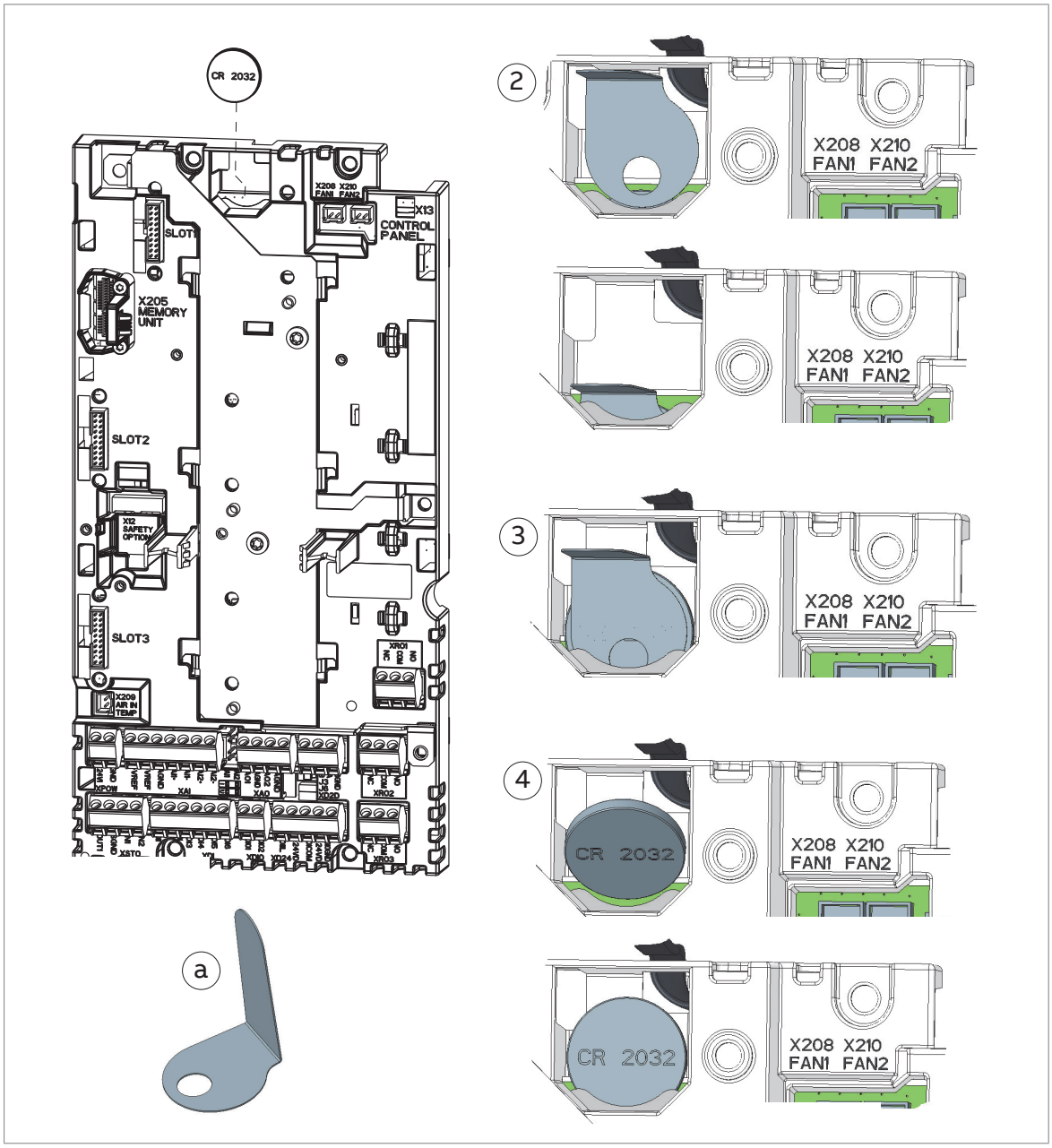
Regelungseinheit

Austausch der Batterie der Regelungseinheit ZCU-12

Die nach Woche 13 2022 hergestellten ZCU-12 Regelungseinheiten für R11 besitzen keine Batterie. Fragen Sie bei älteren Versionen der Regelungseinheit beim ABB Service nach Anweisungen zum Austausch der Batterie der Regelungseinheit.

Sie können die Batterie der Regelungseinheit mit einem Batterieauswerfer (a in der folgenden Zeichnung) oder z. B. mit einem Klingenschraubendreher heraushebeln. Sie können beim ABB Service ein Batteriewechsel-Set bestellen, das einen Batterieauswerfer und eine Batterie vom Typ CR2032 enthält.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schieben Sie den Batterieauswerfer in den Batterieschacht hinein.
3. Die Batterie vorsichtig aus dem Batteriehalter nehmen.
4. Eine neue CR2032 Batterie vorsichtig in den Batteriehalter einsetzen.

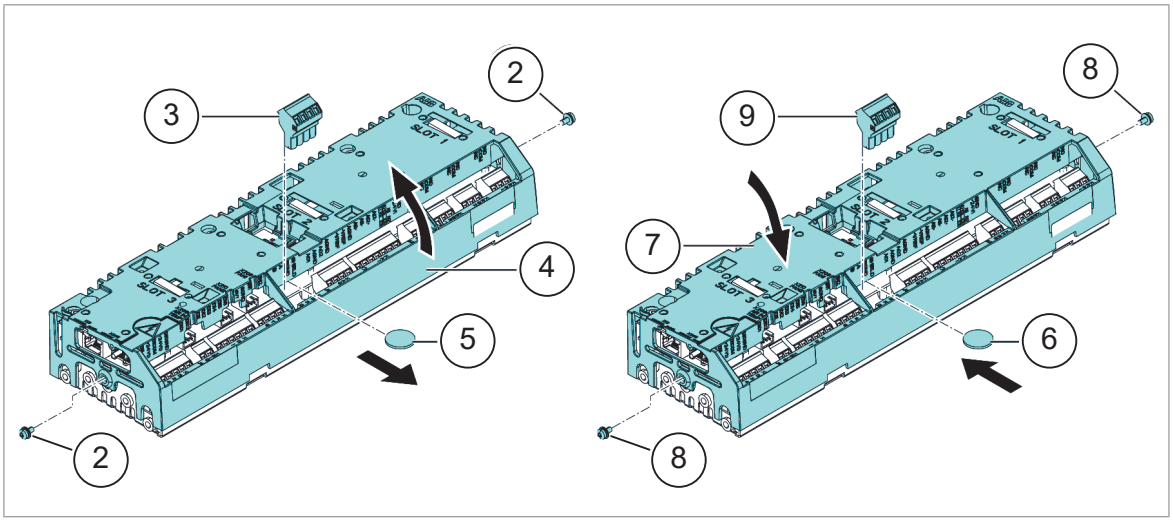


Austausch der Batterie der Regelungseinheit ZCU-14

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) 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

Auf der Frequenzumrichter-Regelungseinheit (Regelungseinheit des motorseitigen Wechselrichters) befindet sich eine Memory Unit, eine weitere in der Regelungseinheit des Netzwechselrichters. Beim Austausch einer Regelungseinheit können Sie die bisherigen Parametereinstellungen durch Umstecken der Memory Unit von der defekten Regelungseinheit auf die neue Regelungseinheit übertragen.

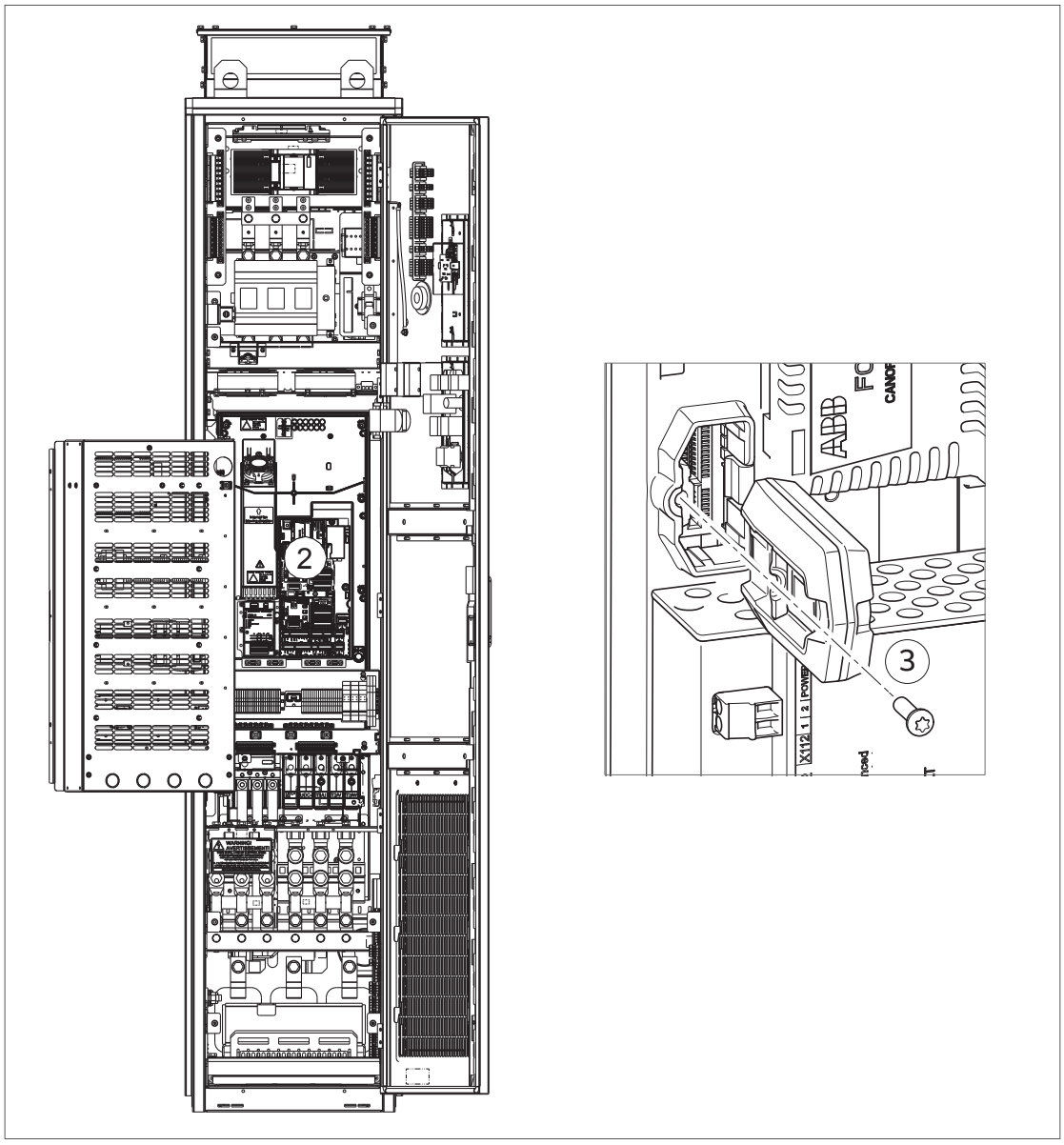
WARNUNG!
Die Memory Unit nicht entfernen oder einstecken, wenn die Spannungsversorgung der Regelungseinheit eingeschaltet ist.

Nach dem Einschalten der Regelungseinheit fragt sie die Memory Unit ab. Bei Erkennung eines anderen Regelungsprogramms oder anderer Parametereinstellungen werden sie in die Regelungseinheit kopiert. Dies kann mehrere Minuten dauern.

Austausch der Memory Unit der Regelungseinheit des motorseitigen Umrichters (Baugröße R8)

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

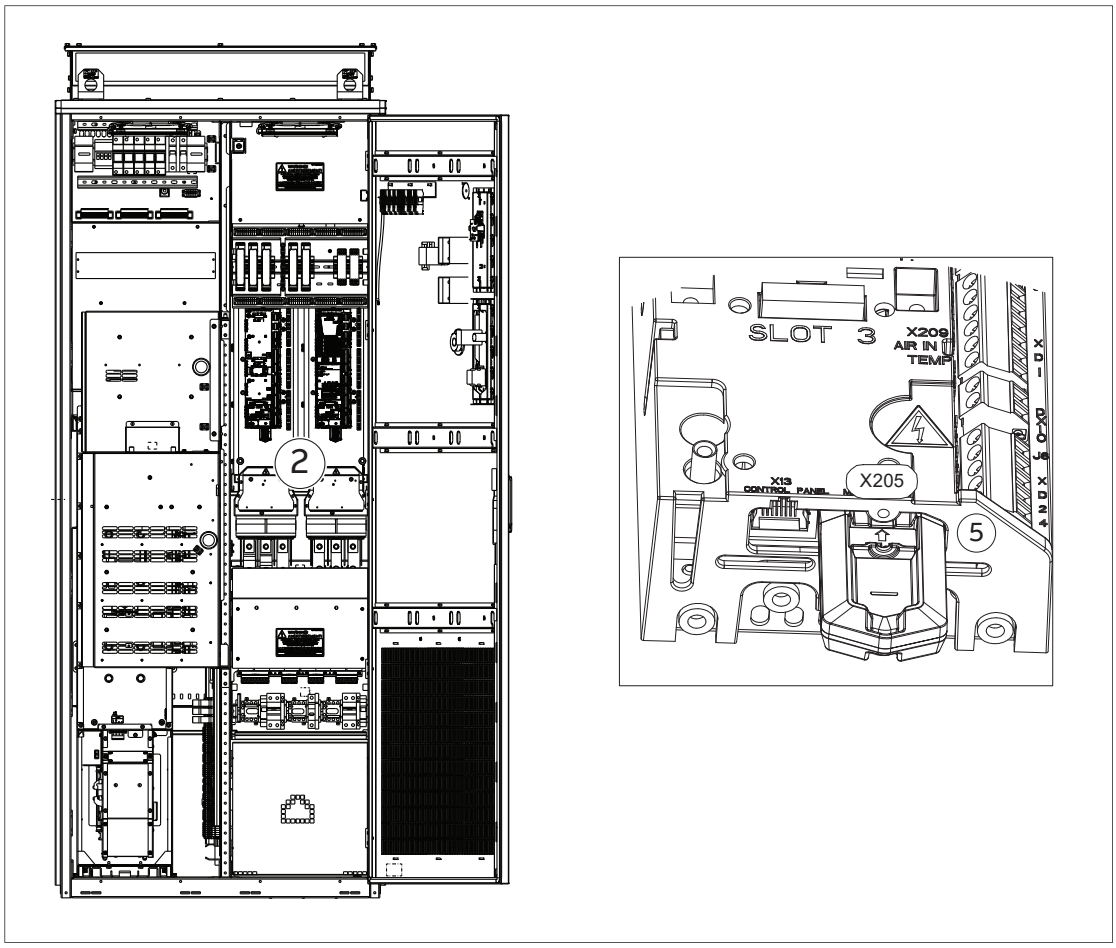
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Schranktür und den Schwenkrahmen öffnen oder die Abdeckung entfernen, falls es keinen Schwenkrahmen gibt. Die Regelungseinheit befindet sich hinter dem Schwenkrahmen oder der Abdeckung.
3. Die Befestigungsschraube der Memory Unit lösen und die Memory Unit abziehen. Die neue Einheit in umgekehrter Reihenfolge einsetzen. Hinweis: Neben dem Steckplatz für die Memory Unit befindet sich eine Ersatzschraube.



Austausch der Memory Unit der Regelungseinheit des motorseitigen und des netzseitigen Wechselrichters (Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i)

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Schranktür und den Schwenkrahmen öffnen oder die Abdeckung entfernen, falls es keinen Schwenkrahmen gibt. Die Regelungseinheit befindet sich hinter dem Schwenkrahmen oder der Abdeckung.
3. Die Befestigungsschraube der Memory Unit entfernen.
4. Die Memory Unit herausziehen.
5. Die neue Einheit in umgekehrter Reihenfolge einsetzen. Hinweis: Neben dem Steckplatz für die Memory Unit befindet sich eine Ersatzschraube.



Nach dem Einsetzen der neuen Memory Unit oder nach einem Software-Update laden Sie die Parameter-Sicherungsdatei in die Regelungseinheit. Stellen Sie sicher, dass die Software den Frequenzumrichter-Typ/ID erkennt. Wenn die Software den

Frequenzumrichter-Typ/ID nicht erkennt, kann sie die Nennspannung nicht ermitteln und der Frequenzumrichter startet nicht

Bei einem FSO-Modul müssen Sie die zusätzliche Sicherheitsdatei in die Software laden.

Überprüfen des Frequenzumrichter-Typs/ID:

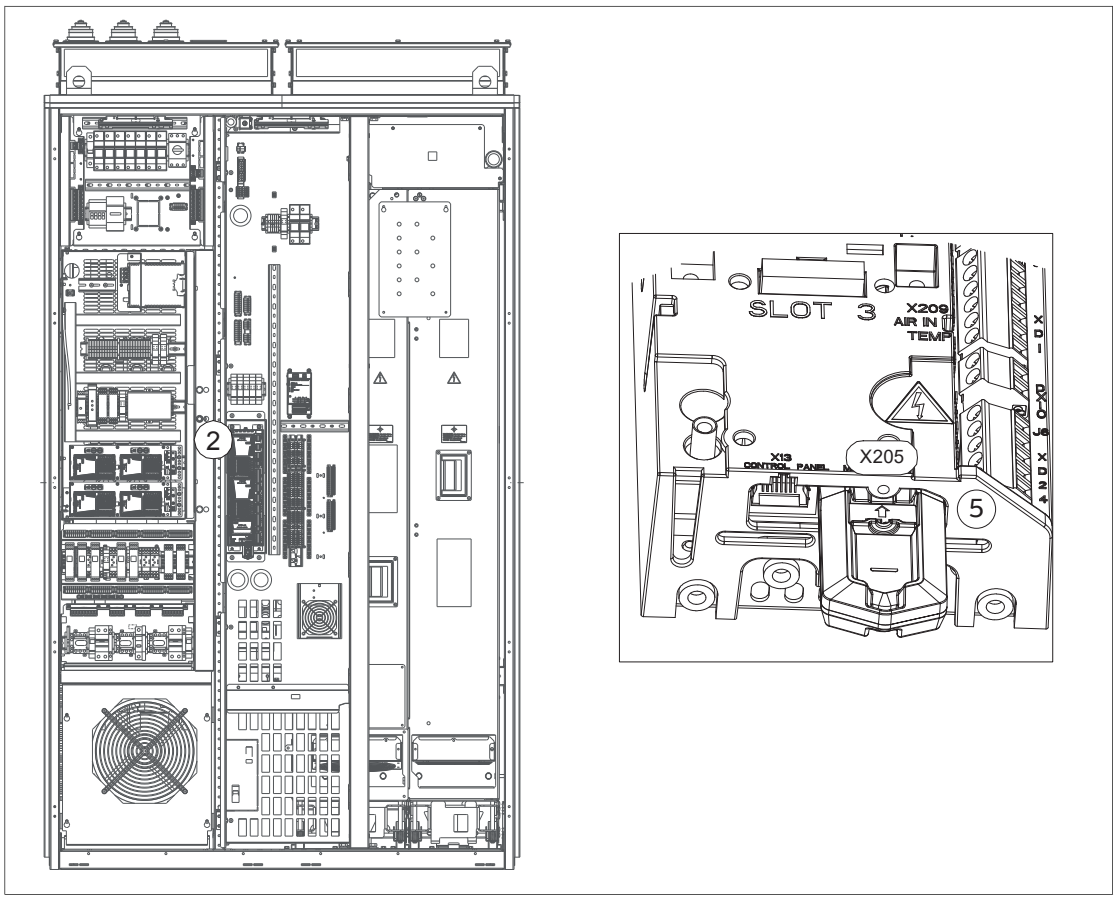
1. Stellen Sie sicher, dass der Betriebsschalter (S21) auf der Schranktür auf der Position ON steht.
2. Den Hauptlasttrennschalter (Q1) schließen.
3. Schließen Sie den Ladeschalter (Q3).
4. Stellen Sie das Bedienpanel auf die Kommunikation mit der Einspeiseeinheit [ACS880 IGBT-Einspeisung] ein. Weitere Informationen zum Bedienpanel siehe ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [Englisch].
5. Stellen Sie sicher, dass Parameter 19.17 Lokalbetrieb sperren = Nein gesetzt ist.
6. Drücken Sie die Taste Loc/Rem, um das Bedienpanel auf Lokalsteuerung umzuschalten.
7. Drücken Sie die Start-Taste auf dem Bedienpanel. Warten Sie 10 Sekunden. Die Ladeschaltung der Einspeiseeinheit versorgt den DC-Zwischenkreis. Auch die drei internen Einspeisungen der Wechselrichter- und Einspeisemodule werden versorgt.
8. Drücken Sie die Stopp-Taste auf dem Bedienpanel.
9. Die Einspeiseeinheit [ACS880 IGBT-Einspeisung] durch Aus- und Wiedereinschalten der Spannung oder mit Parameter 96.08 Regelungseinheit booten = 1 neu starten.
10. Stellen Sie sicher, dass Parameter 07.03 Frequenzumrichter Typ/ID auf einen anderen Wert als 999[1)] eingestellt ist.
11. Stellen Sie das Bedienpanel auf die Kommunikation mit der Wechselrichtereinheit [ACS880] ein.
12. Die Wechselrichtereinheit [ACS880] durch Aus- und Wiedereinschalten der Spannung oder mit Parameter 96.08 Regelungseinheit booten = 1 neu starten.
13. Stellen Sie sicher, dass Parameter 07.03 Frequenzumrichter Typ/ID auf einen anderen Wert als 999[1)] eingestellt ist.
14. Drücken Sie die Loc/Rem-Taste, um das Bedienpanel auf Fernbedienung umzuschalten (die externe Motorregelung ist möglich).

[1)] Wenn der Wert 999 ist, hat die Software den Frequenzumrichter-Typ/ID nicht erkannt. Wenden Sie sich an ABB.

Wenn Sie keine Parameter-Sicherungsdatei besitzen, erfragen Sie bei ABB, wie die Werksparameter zu installieren sind

Austausch der Memory Unit der Regelungseinheit des motorseitigen Umrichters (Baugröße R11)

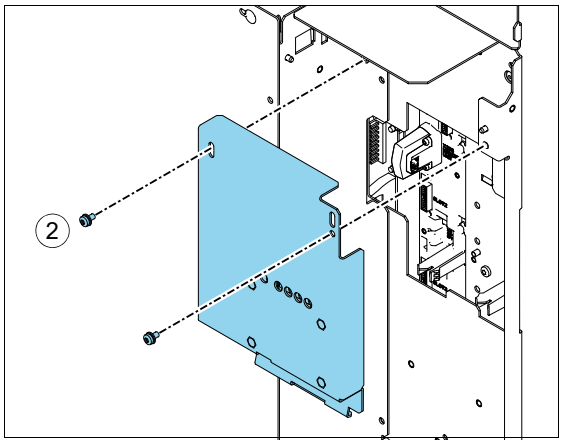
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Schaltschranktüren öffnen. Die Regelungseinheit befindet sich auf dem modulseitigen Schwenkrahmen. Einbauort siehe Abschnitt Schaltschrankaufbau (Seite 40).
3. Die Befestigungsschraube der Memory Unit entfernen.
4. Die Memory Unit herausziehen.
5. Die neue Memory Unit in umgekehrter Reihenfolge einbauen. Hinweis: neben dem Steckplatz für die Memory Unit befindet sich eine Ersatzschraube.

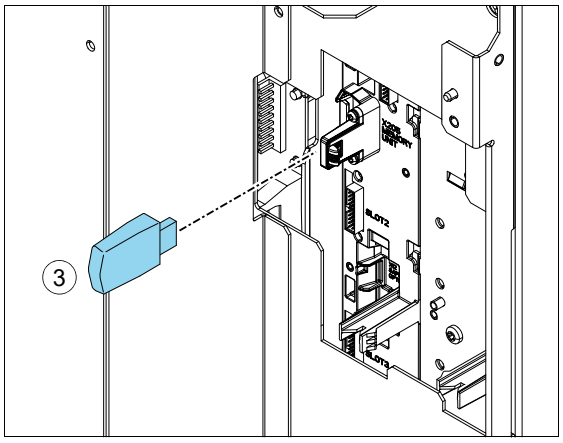


Austausch der Memory Unit der Regelungseinheit des netzseitigen Umrichters (Baugröße R11)

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
   Austausch der Halterungen der Frequenzumrichter für den marinen Einsatz mit Option +C121 siehe Austausch der Frequenzumrichter- und LCL-Filtermodule (Baugröße R11).
   Zum Öffnen des Schwenkrahmens des Modulteils lösen Sie die M10-Schrauben oben und unten (4 Stück). Siehe Austausch der Frequenzumrichter- und LCL-Filtermodule (Baugröße R11).
2. Die Abdeckung der Memory Unit abnehmen.
3. Die Memory Unit herausziehen.
4. Setzen Sie die neue Memory Unit in umgekehrter Reihenfolge ein.





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.

Hinweis: Manche Komponenten wurden eventuell früher bereits ausgetauscht und ihre Gebrauchsdauer beginnt wieder. Die verbleibende Lebensdauer der gesamten Schaltung jedoch wird durch die älteste Komponente bestimmt. Außerdem ist zu beachten, dass manche an das System der funktionalen Sicherheit angeschlossene Komponenten wie Netz- und Ladeschütze oder Leistungsschalter entsprechend ihrer Verwendung eine Lebensdauer von weniger als 20 Jahren haben können Diese Komponenten müssen vor Ende ihrer Lebensdauer ausgetauscht werden.

Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer ABB Service-Vertretung.

12

Technische Daten

Inhalt dieses Kapitels

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

Frequenzumrichter mit Marinetypzulassung (Option +C132)

Nenndaten, spezifische Daten für den marinen Einsatz und Angaben zu den gültigen Marinetypzulassungen enthält das Dokument ACS880 +C132 marine type-approved cabinet-built drives supplement (3AXD50000039629 [Englisch]).

Nenndaten

Nachfolgend sind die Nenndaten der Frequenzumrichter mit 50 Hz und 60 Hz Versorgungsspannung aufgeführt. Die Symbole sind in Abschnitt Definitionen (Seite 266) beschrieben.

IEC-Nenndaten

Frequenzumrichter-Typ ACS880-37-...	Baugröße	Eingangsstrom[1)]	Nenndaten					Nenndaten, Ausgang			
								Leichter Überlastbetrieb		Überlastbetrieb	
		I_1	I_2	I_{max}	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											
0105A-3	R8	88	105	148	55	73		100	55	87	45
0145A-3	R8	120	145	178	75	100		138	75	105	55
0169A-3	R8	144	169	247	90	117		161	90	145	75

Frequenzumrichter-Typ ACS880-37-...	Baugröße	Eingangsstrom[1)]	Nenndaten				Nenndaten, Ausgang			
							Leichter Überlastbetrieb		Überlastbetrieb	
		I_1	I_2	I_{max}	P_N	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	kW	kVA	A	kW	A	kW
0206A-3	R8	176	206	287	110	143	196	110	169	90
0220A-3	R6i+R6i	204	220	290	132	152	211	110	165	90
0290A-3	R7i+R7i	269	290	380	160	201	278	132	217	110
0293A-3	R11	257	293	418	160	203	278	160	246	132
0363A-3	R11	321	363	498	200	251	345	200	293	160
0442A-3	R11	401	442	621	250	306	420	250	363	200
0505A-3	R11	401	505	631	250	350	480	250	363	200
0585A-3	R11	505	585	751	315	405	556	315	442	250
0650A-3	R11	569	650	859	355	450	618	355	505	250
U_n = 500 V										
0101A-5	R8	71	101	148	55	87	91	55	77	45
0124A-5	R8	96	124	178	75	107	118	75	96	55
0156A-5	R8	115	156	247	90	135	148	90	124	75
0180A-5	R8	141	180	287	110	156	171	110	156	90
0190A-5	R6i+R6i	176	190	250	132	165	182	110	142	90
0220A-5	R6i+R6i	204	220	290	160	191	211	132	165	110
0260A-5	R11	205	260	418	160	225	247	160	240	132
0280A-5	R7i+R7i	260	280	370	220	242	269	160	209	132
0361A-5	R11	257	361	542	200	313	343	200	260	160
0414A-5	R11	321	414	614	250	359	393	250	361	200
0460A-5	R11	404	460	660	315	398	450	315	414	250
0503A-5	R11	455	503	725	355	436	492	355	460	315
U_n = 690 V										
0100A-7	R6i+R6i	93	100	150	90	120	96	75	75	55
0120A-7	R6i+R6i	111	120	180	110	143	115	90	90	75
0150A-7	R6i+R6i	139	150	230	132	179	144	110	112	90
0174A-7	R11	149	174	274	160	208	165	160	142	132
0180A-7	R7i+R7i	167	180	270	160	215	173	132	135	110
0210A-7	R11	186	210	384	200	251	200	200	174	160
0271A-7	R11	232	271	411	250	324	257	250	210	200
0330A-7	R11	293	330	480	315	394	320	315	271	250
0370A-7	R11	330	370	520	355	442	360	355	330	315
0430A-7	R11	375	430	555	400	514	420	400	370	355

[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]).

UL (NEC)-Nenndaten

Frequenzumrichter-Typ ACS880-37-...	Baugröße	Eingangsstrom[1)]	Maximal-Strom	Scheinleistung	Nenndaten, Ausgang			
					Leichter Überlastbetrieb		Überlastbetrieb	
		I_1	I_{max}	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	kVA	A	hp	A	hp
U_n = 480 V								
0101A-5	R8	74	148	87	96	75	77	60
0124A-5	R8	100	178	107	124	100	96	75
0156A-5	R8	120	247	137	156	125	124	100
0180A-5	R8	147	287	156	180	150	156	125
0190A-5	R6i+R6i	179	250	165	182	150	142	125
0220A-5	R6i+R6i	207	290	191	211	200	165	150
0260A-5	R11	205	418	225	260	200	240	200
0280A-5	R7i+R7i	263	370	242	269	200	209	200
0302A-5	R11	239	498	262	302	250	260	200
0361A-5	R11	257	542	313	361	300	302	250
0414A-5	R11	321	614	359	414	350	361	300
0460A-5	R11	404	660	398	450	350	414	350
0503A-5	R11	455	725	436	492	400	483	400
U_n = 600 V								
0100A-7	R6i+R6i	95	150	120	96	100	75	75
0120A-7	R6i+R6i	113	180	143	115	125	90	100
0150A-7	R6i+R6i	141	230	179	144	150	112	125
0174A-7	R11	149	274	208	168	175	144	150
0180A-7	R7i+R7i	169	270	215	173	200	135	150
0210A-7	R11	186	384	251	192	200	168	175
0271A-7	R11	232	411	324	242	250	192	200
0330A-7	R11	293	480	394	289	300	242	250
0370A-7	R11	330	520	442	336	350	289	300
0430A-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]).

Definitionen

I_1	Effektiver Nenneingangsstrom bei 40 °C (104 °F)
I_2	Effektiver Dauer Ausgangsstrom. Keine Belastbarkeit bei 40 °C (104 °F)
I_{max}	Maximaler Ausgangsstrom. Beim Start für 10 Sekunden zulässig, dann so lange es die Temperatur des Frequenzumrichters erlaubt.
P_N	Typische Motorleistung ohne Überlast
S_n	Scheinleistung ohne Überlast
I_{Ld}	Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 10 % Überlast alle 5 Minuten für die Dauer von einer Minute zulässig. [1] keine Überlast
P_{Ld}	Typische Motorleistung bei leichtem Überlastbetrieb
I_{Hd}	Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 50% Überlast alle 5 Minuten für die Dauer von einer Minute zulässig.
P_{Hd}	Typische Motorleistung bei Überlastbetrieb.

Hinweis:

- Die Kennwerte gelten für eine Umgebungstemperatur von 40 °C (104 °F).
- Um die in der Tabelle angegebene Motorleistung zu erreichen, muss der Nennstrom des Frequenzumrichters höher oder mindestens gleich dem Motornennstrom sein.

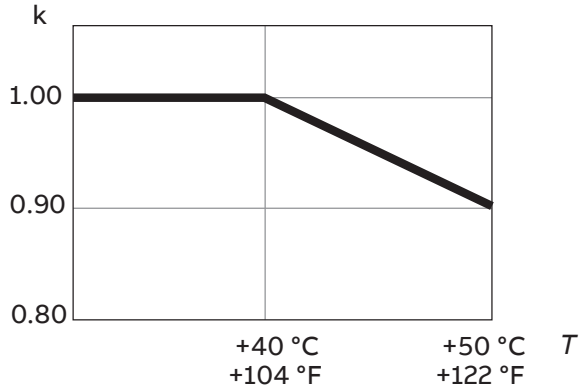
Das Dimensionierungsprogramm DriveSize von ABB wird für die Auswahl des Frequenzumrichters, des Motors und der Getriebekombination empfohlen.

Leistungsminderung

Durch die Umgebungslufttemperatur bedingte Leistungsminderung

Im Temperaturbereich +40…50 °C (+104…122 °F) muss der Ausgangsstrom um 1% pro 1 °C (1,8 °F) höherer Temperatur reduziert werden.

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



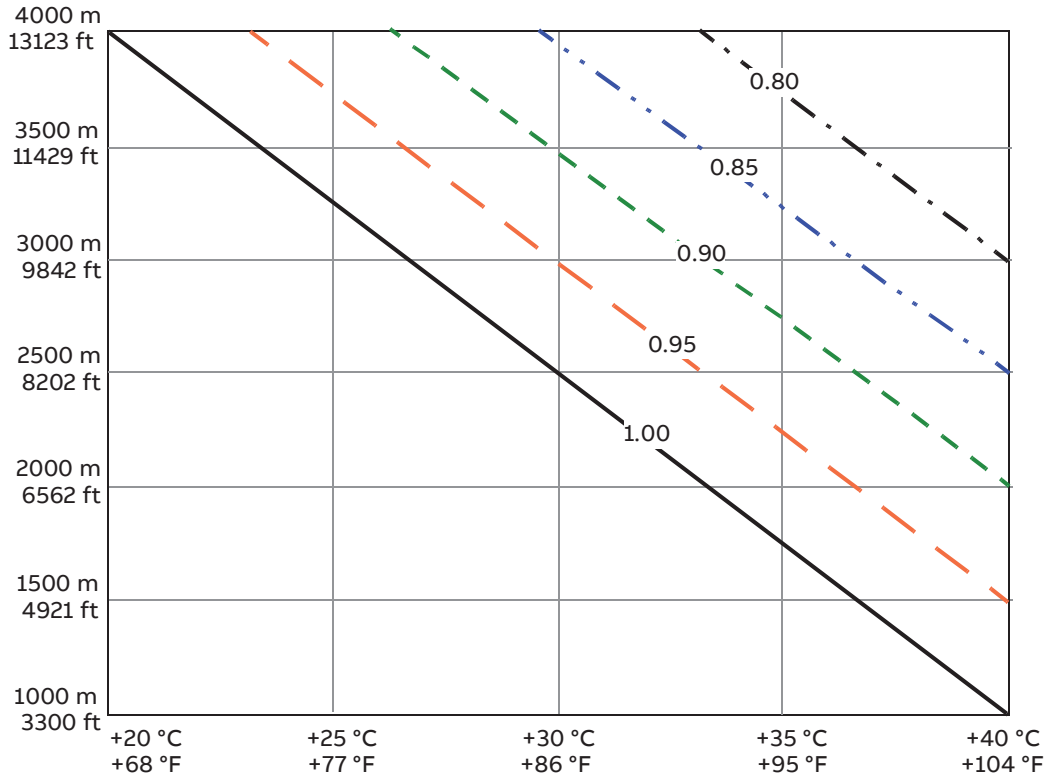
Beispiel:

Temperatur	Geminderter Strom		
40 ºC (104 ºF)	I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
45 ºC (113 ºF)	0,95 · I_2	0,95 · I_{Ld}	0,95 · I_{Hd}
50 ºC (122 ºF)	0,90 · I_2	0,90 · I_{Ld}	0,90 · I_{Hd}

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 des motorseitigen Umrichters können eine Minderung des Ausgangsstroms erforderlich machen.

Explosionsgeschützter Motor, Sinusfilter, niedriger Geräuschpegel

Die Werte für diese Fälle sind in der folgenden Tabellen angegeben:

- Der Frequenzumrichter wird mit einem ABB-Motor für explosionsgefährdete Umgebungen (Ex) verwendet, und bei Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen ist EX Motor aktiviert.
- Die Sinusfilteroption +E206 wurde gewählt und bei Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen ist EX Motor aktiviert.
- Die Geräuschoptimierung wird in Parameter 97.09 Schaltfrequenz Modus ausgewählt.

Für explosionsgeschützte Motoren, die nicht von ABB stammen, wenden Sie sich bitte an ABB.

Hinweis: Wenn Ex-Motoren zusammen mit Sinusfiltern verwendet werden, ist EX Motor in Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen deaktiviert und ABB Sinusfilter ist in Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen aktiviert.

Frequenzumrichter-Typ ACS880-37-...	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												
0105A-3	105	55	100	87	105	55	100	87	105	-	100	87
0145A-3	145	75	138	105	145	75	138	105	145	-	138	105
0169A-3	169	90	161	145	169	90	161	145	169	-	161	145
0206A-3	206	110	196	169	206	110	196	169	206	-	196	169
0220A-3	220	132	208	184	220	132	208	184	220	132	208	171
0290A-3	286	160	271	214	280	160	266	209	258	160	243	193
0293A-3	278	160	264	234	264	160	251	221	258	160	243	215
0363A-3	345	200	328	278	327	200	310	264	320	200	301	256
0442A-3	420	250	399	345	398	250	378	327	390	250	367	317
0505A-3	480	315	456	345	455	250	432	327	445	250	419	317
0585A-3	556	315	528	420	527	315	500	398	516	315	485	386
0650A-3	618	355	587	480	585	355	556	455	573	315	539	441
U_n = 500 V												
0101A-5	101	45	91	45	101	45	91	45	101	-	91	77
0124A-5	124	55	118	55	124	55	118	55	124	-	118	96
0156A-5	156	75	148	75	156	75	148	75	156	-	148	124
0180A-5	180	90	171	90	180	90	171	90	180	-	171	156
0190A-5	190	132	180	147	190	132	180	147	180	132	171	137
0220A-5	220	160	209	179	220	160	209	179	220	160	209	166
0260A-5	247	160	235	228	234	160	222	216	229	160	216	210
0280A-5	280	200	269	215	280	200	266	211	260	200	179	194
0302A-5 (U_n = 480 V)	287	250 (hp)	287	247	272	250 (hp)	272	234	266	250 (hp)	264	227
0361A-5	343	200	326	247	325	200	309	234	318	200	300	227
0414A-5	393	250	373	343	373	250	354	325	365	250	343	315
0460A-5	437	315	428	393	414	315	405	373	406	250	393	362
0503A-5	478	355	467	437	453	315	443	414	443	315	430	402
U_n = 690 V												
0100A-7	100	90	96	74	100	90	96	74	100	90	95	64
0120A-7	120	110	115	93	120	110	115	93	120	110	114	81

Frequenzumrichter-Typ ACS880-37-...	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
0150A-7	150	132	144	112	150	132	144	112	150	132	142	124
0174A-7	153	160	145	125	157	160	149	128	81	90	77	66
0180A-7	180	160	170	149	180	160	171	142	166	160	157	121
0210A-7	185	200	176	153	189	200	180	157	98	110	93	81
0271A-7	238	250	226	185	244	250	231	189	126	132	119	98
0330A-7	290	315	282	238	297	315	288	244	154	160	149	126
0370A-7	326	355	317	290	333	355	324	297	172	200	167	153
0430A-7	378	400	370	326	387	400	378	333	200	200	195	172

U_N	Nennspannung des Frequenzumrichters
I_n	Effektiver Dauer Ausgangsstrom. Keine Belastbarkeit bei 40 °C (104 °F)
P_N	Typische Motorleistung ohne Überlastbetrieb
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.
Die Kennwerte gelten für eine Umgebungstemperatur von 40 °C (104 °F).	

Modus hohe Drehz

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

In dieser Tabelle stehen die Nenndaten des Frequenzumrichtermoduls für eine Ausgangsfrequenz von 120 Hz und die maximale Ausgangsfrequenz für die Frequenzumrichter-Nenndaten, wenn Modus hohe Drehz in Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen aktiviert ist: Bei Ausgangsfrequenzen, die unter dieser empfohlenen maximalen Ausgangsfrequenz liegen, ist die Stromreduzierung geringer als die in der Tabelle angegebenen Werte. Wenden Sie sich bei einem Betrieb über der empfohlenen maximalen Ausgangsfrequenz oder der Ausgangsstrom-Reduzierung bei Ausgangsfrequenzen über 120 Hz und unterhalb der maximalen Ausgangsfrequenz an ABB.

Frequenzumrichter-Typ ACS880-37-...	Leistungsminderungen bei Auswahl des Hochfrequenzmodus von Parameter *95.15 Spez. HW-Einstellungen*							
	120 Hz Ausgangsfrequenz (keine Leistungsminderung)				Maximale Ausgangsfrequenz 500 Hz			
	Normalbetrieb		Leichter Über-last-betrieb	Überlast-betrieb	Normalbetrieb		Leichter Über-last-betrieb	Überlast-betrieb
	I_n	P_N	I_{Ld}	I_{Hd}	I_N	P_N	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A
U_n = 400 V								
0105A-3	105	55	100	87	105	-	100	87
0145A-3	145	75	138	105	145	-	138	105
0169A-3	169	90	161	145	156	-	148	122
0206A-3	206	110	196	169	192	-	180	155
0220A-3	220	132	209	184	192	110	180	144
0290A-3	290	160	275	224	214	132	204	160
0293A-3	293	160	278	246	240	132	229	203
0363A-3	363	200	345	293	297	200	284	241
0442A-3	442	250	420	363	362	250	346	299
0505A-3	505	250	480	363	413	250	395	299
0585A-3	585	315	556	442	479	315	458	364
0650A-3	650	355	618	505	532	315	509	416
U_n = 500 V								
0101A-5	101	55	91	77	101	-	91	77
0124A-5	124	75	118	96	124	-	118	96
0156A-5	156	90	148	124	144	-	136	87
0180A-5	180	110	171	156	169	-	160	147
0190A-5	190	132	180	147	154	110	146	115
0220A-5	220	160	209	180	187	132	178	140
0260A-5	260	160	247	240	213	160	203	198
0280A-5	280	200	266	226	216	160	207	161
0302A-5 (U_N = 480 V)	302	250 (hp)	302	260	247	200 (hp)	249	214
0361A-5	361	200	343	260	295	250	283	214
0414A-5	414	250	393	361	339	250	324	297
0460A-5	460	315	450	414	376	315	371	341
0503A-5	503	355	492	460	412	315	405	379
U_n = 690 V								
0100A-7	100	90	94	74	59	75	56	44
0120A-7	120	110	114	94	75	90	71	56
0150A-7	150	132	142	124	115	110	108	86
0174A-7	174	160	165	142	100	110	95	82
0180A-7	180	160	170	144	104	110	97	78
0210A-7	210	200	200	174	121	132	115	100

Frequenzumrichter-Typ ACS880-37-...	Leistungsminderungen bei Auswahl des Hochfrequenzmodus von Parameter *95.15 Spez. HW-Einstellungen*							
	120 Hz Ausgangsfrequenz (keine Leistungsminderung)				Maximale Ausgangsfrequenz 500 Hz			
	Normalbetrieb		Leichter Über-last-betrieb	Überlast-betrieb	Normalbetrieb		Leichter Über-last-betrieb	Überlast-betrieb
	I_n	P_N	I_{Ld}	I_{Hd}	I_N	P_N	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A
0271A-7	271	250	257	210	156	160	148	121
0330A-7	330	315	320	271	190	200	184	156
0370A-7	370	355	360	330	213	250	207	190
0430A-7	430	400	420	370	247	250	241	213

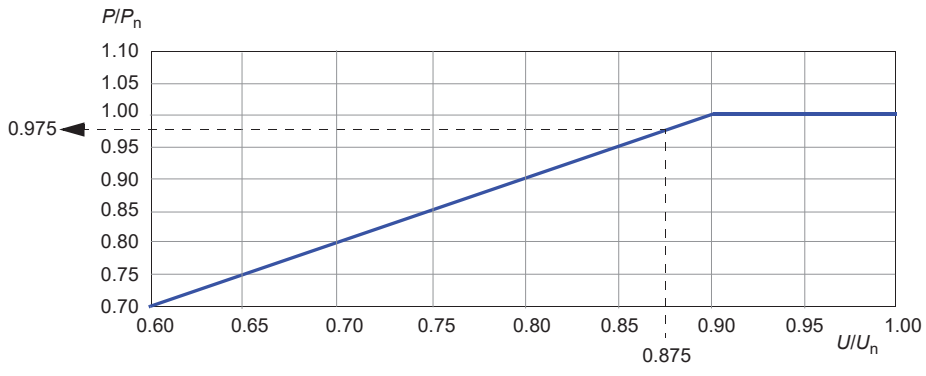
f	Ausgangsfrequenz
f_{max}	Maximale Ausgangsfrequenz im Hochfrequenzmodus
U_N	Nennspannung des Frequenzumrichters
I_n	Effektiver Dauer Ausgangsstrom. Keine Belastbarkeit bei 40 °C (104 °F)
P_N	Typische Motorleistung ohne Überlastbetrieb
I_{Ld}	Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 10% Überlast für die Dauer 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.
Die Kennwerte gelten für eine Umgebungstemperatur von 40 °C (104 °F).	

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 ACS880-37-650A-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.

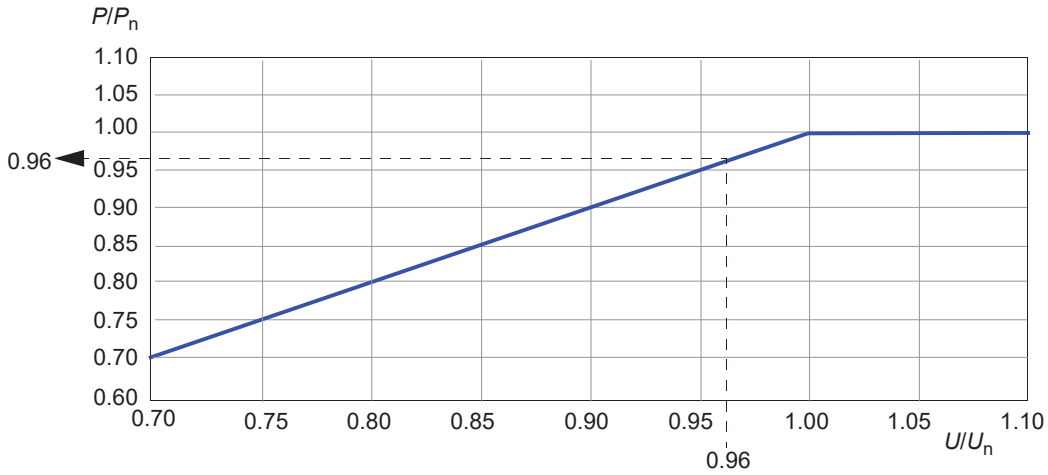
Um die Ausgangsspannung zu erhöhen, damit sie der Nenneinspeisespannung von 400 V entspricht, erhöhen Sie die DC-Spannung auf 400 V × √2 = 567 V.

Beispiel 2: P_n für ACS880-37-503A-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 ACS880-37-430A-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 Nennleistungs-angaben 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)

Der-Frequenzumrichter ist standardmäßig mit den unten aufgeführten Sicherungen des Typs aR ausgestattet.

Frequenzumrichter-Typ ACS880-37-...	Eingangsstrom (A)	Ultraflinke Sicherungen (aR) (eine Sicherung pro Phase)					
		A	A^2s	V	Hersteller	Typ	Größe
U_n = 400 V							
0105A-3	88	160	8250	690	Bussmann	170M3814D	1
0145A-3	120	250	31000	690	Bussmann	170M3816D	1
0169A-3	144	250	31000	690	Bussmann	170M3816D	1
0206A-3	176	315	52000	690	Bussmann	170M3817D	1
0220A-3	204	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0290A-3	269	500	145000	690	Bussmann	170M5410	2
0293A-3	257	500	145000	690	Bussmann	170M5410	2
0363A-3	321	630	210000	690	Bussmann	170M6410	3
0442A-3	401	700	300000	690	Bussmann	170M6411	3
0505A-3	401	800	465000	690	Bussmann	170M6412	3
0585A-3	505	900	670000	690	Bussmann	170M6413	3
0650A-3	569	1000	945000	690	Bussmann	170M6414	3
U_n = 500 V							
0101A-5	71	160	8250	690	Bussmann	170M3814D	1
0124A-5	96	250	31000	690	Bussmann	170M3816D	1
0156A-5	115	250	31000	690	Bussmann	170M3816D	1
0180A-5	141	315	52000	690	Bussmann	170M3817D	1
0190A-5	176	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0220A-5	204	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0260A-5	205	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0280A-5	260	500	145000	690	Bussmann	170M5410	2
0361A-5	257	630	210000	690	Bussmann	170M6410	3
0414A-5	321	700	300000	690	Bussmann	170M6411	3
0460A-5	404	700	300000	690	Bussmann	170M6411	3
0503A-5	455	800	465000	690	Bussmann	170M6412	3
U_n = 690 V							
0100A-7	93	250	21000	690	Bussmann	170M4409	1
0120A-7	111	250	21000	690	Bussmann	170M4409	1
0150A-7	139	250	21000	690	Bussmann	170M4409	1
0174A-7	149	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0180A-7	167	315	42000	690	Bussmann	170M4410	1
0210A-7	186	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0271A-7	232	500	105000	690	Bussmann	170M5410	2
0330A-7	293	630	210000	690	Bussmann	170M6410	3
0370A-7	330	630	210000	690	Bussmann	170M6410	3

Frequenzumrichter-Typ ACS880-37-...	Eingangsstrom (A)	Ultraflinke Sicherungen (aR) (eine Sicherung pro Phase)					
		A	A^2s	V	Hersteller	Typ	Größe
0430A-7	375	700	300000	690	Bussmann	170M6411	3

Frequenzumrichter-Typ ACS880-37-...	Eingangsstrom (A)	Ultraflinke Sicherungen (aR) (eine Sicherung pro Phase)					
		A	A^2s	V	Hersteller	Typ	Größe
U_n = 400 V							
0105A-3	88	-	-	-	-	-	-
0145A-3	120	-	-	-	-	-	-
0169A-3	144	-	-	-	-	-	-
0206A-3	176	-	-	-	-	-	-
0220A-3	204	-	-	-	-	-	-
0290A-3	269	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2
0293A-3	257	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2
0363A-3	321	630	315000	690	Mersen	SC32AR69V630TF	2
0442A-3	401	700	442000	690	Mersen	SC32AR69V700TF	2
0505A-3	401	800	660000	690	Mersen	SC32AR69V800TF	2
0585A-3	505	900	805000	690	Mersen	SC33AR69V900TF	3
0650A-3	569	1000	1070000	690	Mersen	SC33AR69V10CTF	3
U_n = 500 V							
0101A-5	71	-	-	-	-	-	-
0124A-5	96	-	-	-	-	-	-
0156A-5	115	-	-	-	-	-	-
0180A-5	141	-	-	-	-	-	-
0190A-5	176	-	-	-	-	-	-
0220A-5	204	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2
0260A-5	205	-	-	-	-	-	-
0280A-5	260	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2
0361A-5	257	630	315000	690	Mersen	SC32AR69V630TF	2
0414A-5	321	700	442000	690	Mersen	SC32AR69V700TF	2
0460A-5	404	700	442000	690	Mersen	SC32AR69V700TF	2
0503A-5	455	800	660000	690	Mersen	SC32AR69V800TF	2
U_n = 690 V							
0100A-7	93	-	-	-	-	-	-
0120A-7	111	-	-	-	-	-	-
0150A-7	139	-	-	-	-	-	-
0174A-7	149	-	-	-	-	-	-
0180A-7	167	-	-	-	-	-	-
0210A-7	186	-	-	-	-	-	-
0271A-7	232	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2
0330A-7	293	630	315000	690	Mersen	SC32AR69V630TF	2
0370A-7	330	630	315000	690	Mersen	SC32AR69V630TF	2

Frequenzumrichter-Typ ACS880-37-...	Eingangsstrom (A)	Ultraflinke Sicherungen (aR) (eine Sicherung pro Phase)					
		A	A^2s	V	Hersteller	Typ	Größe
0430A-7	375	700	442000	690	Mersen	SC32AR69V700TF	2

Hinweise:

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

2 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.

Sicherungen (UL)

Der Frequenzumrichter mit den Optionen +C129 und +C134 verfügt bei Ausstattung mit den nachfolgend aufgelisteten Standardsicherungen über einen Abzweigleitungsschutz gemäß NEC. Die Sicherungen begrenzen Schäden am Frequenzumrichter und verhindern Schäden an angrenzenden Geräten bei einem Kurzschluss innerhalb des Frequenzumrichters. Befolgen Sie die örtlichen Vorschriften.

Frequenzumrichter-Typ ACS880-37-...	Eingangsstrom (A)	Sicherung (eine Sicherung pro Phase)				
		A	V	Hersteller	Typ	UL-Klasse / Größe
U_n = 400 V						
0105A-3	88	250	600	Bussmann	DFJ-250	Klasse J
0145A-3	120	250	600	Bussmann	DFJ-250	Klasse J
0169A-3	144	250	600	Bussmann	DFJ-250	Klasse J
0206A-3	176	300	600	Bussmann	DFJ-300	Klasse J
0220A-3	204	400	690	Bussmann	170M5408	2
0290A-3	269	500	690	Bussmann	170M5410	2
0293A-3	257	500	690	Bussmann	170M5410	2
0363A-3	321	630	690	Bussmann	170M6410	3
0442A-3	401	700	690	Bussmann	170M6411	3
0505A-3	401	800	690	Bussmann	170M6412	3
0585A-3	505	1000	690	Bussmann	170M6414	3
0650A-3	569	1000	690	Bussmann	170M6414	3
U_n = 480 V						
0101A-5	74	250	600	Bussmann	DFJ-250	Klasse J
0124A-5	100	250	600	Bussmann	DFJ-250	Klasse J
0156A-5	120	250	600	Bussmann	DFJ-250	Klasse J
0180A-5	147	300	600	Bussmann	DFJ-300	Klasse J
0190A-5	176	400	690	Bussmann	170M5408	2
0220A-5	204	400	690	Bussmann	170M5408	2
0260A-5	205	400	600	Bussmann	170M5408	2
0280A-5	260	500	690	Bussmann	170M5410	2
0302A-5	239	500	690	Bussmann	170M5410	2
0361A-5	257	630	690	Bussmann	170M6410	3

Frequenzumrichter-Typ ACS880-37-...	Eingangsstrom (A)	Sicherung (eine Sicherung pro Phase)				
		A	V	Hersteller	Typ	UL-Klasse / Größe
0414A-5	321	700	690	Bussmann	170M6411	3
0460A-5	404	700	690	Bussmann	170M6411	3
0503A-5	455	800	690	Bussmann	170M6412	3
U_n = 600 V						
0100A-7	93	250	690	Bussmann	170M4409	1
0120A-7	111	250	690	Bussmann	170M4409	1
0150A-7	139	250	690	Bussmann	170M4409	1
0174A-7	146	315	600	Bussmann	170M4410	1
0180A-7	167	315	690	Bussmann	170M4410	1
0210A-7	166	400	690	Bussmann	170M5408	2
0271A-7	208	500	690	Bussmann	170M5410	2
0330A-7	250	630	690	Bussmann	170M6410	3
0370A-7	291	700	690	Bussmann	170M6411	3
0430A-7	375	700	690	Bussmann	170M6411	3

Abmessungen und Gewichte

Baugröße	Höhe [1]				Breite [2]		Tiefe [3]				Gewicht	
	IP22/42		IP54				IP22/42		IP54			
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
Standardschrankaufbau												
R8	2145	84.45	2315	91,14	430	16,93	685	26.97	702	27.64	320	705
R11	2145	84.45	2315	91,14	1230	48,43	710	27.95	710	27.95	750	1653
R6i+R6i R7i+R7i	2145	84.45	2315	91,14	830	32,68	685	26.97	702	27.64	540	1190

1) Geräte in der Ausführung für den Schiffbau/Offshore-Bereich (Option +C121) sind aufgrund der Befestigungsschienen am Schrankboden 10 mm (0.39 in) höher.

2) Zusätzliche Breite mit Brems-Chopper (Option +D150): 400 mm (15,75 in).

Zusätzliche Breite mit Bremswiderständen (Option +D151): SAFURxxxFxxx 400 mm (15,75 in), 2×SAFURxxxFxxx 800 mm (19,68 in).

Zusätzliche Breite mit EMV-Filter (Option +E202): 200 mm (7,87 in) bei Baugröße R8 und 400 mm (15,75 in) bei Baugröße R11.

3) Bei Frequenzumrichtern mit Befestigungsschienen für den Schiffbau/Offshore-Bereich (Option +C121) beträgt die Tiefe 757 mm (29,80 in).

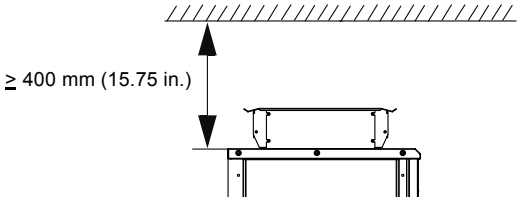
Abmessungen und Gewichte des Schaltschranks mit Sinusfilter (Option +E206)

Baugröße	Höhe				Breite		Tiefe		Gewicht	
	IP22/42		IP54							
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
U_N = 400 V										
0105A-3	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	330	728
0145A-3	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	330	728
0169A-3	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	330	728
0206A-3	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	330	728
0220A-3	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	340	750
0290A-3	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	430	948
0293A-3	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	430	948
0363A-3	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	430	948
0442A-3	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	430	948
0505A-3	2145	84.45	2315	91,14	1000	39.37	646	25.43	840	1852
0585A-3	2145	84.45	2315	91,14	1000	39.37	646	25.43	840	1852
0650A-3	2145	84.45	2315	91,14	1000	39.37	646	25.43	840	1852
U_N = 500 V										
0101A-5	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	330	728
0124A-5	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	330	728
0156A-5	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	330	728
0180A-5	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	330	728
0190A-5	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	340	750
0220A-5	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	340	750
0260A-5	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	340	750
0280A-5	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	430	948
0302A-5	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	340	750
0361A-5	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	430	948
0414A-5	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	430	948
0460A-5	2145	84.45	2315	91,14	1000	39.37	646	25.43	840	1852
0503A-5	2145	84.45	2315	91,14	1000	39.37	646	25.43	840	1852
U_N = 690 V										
0100A-7	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	330	728
0120A-7	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	330	728
0150A-7	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	410	904
0174A-7	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	410	904
0180A-7	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	410	904
0210A-7	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	410	904
0271A-7	2145	84.45	2315	91,14	600	23.62	646	25.43	410	904
0330A-7	2145	84.45	2315	91,14	400	15,75	646	25.43	340	750
0370A-7	2145	84.45	2315	91,14	400	15,75	646	25.43	340	750

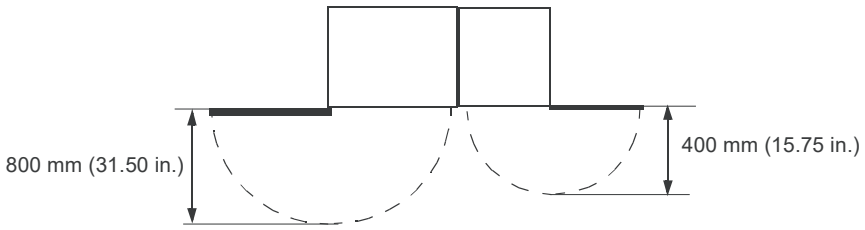
Baugröße	Höhe				Breite		Tiefe		Gewicht	
	IP22/42		IP54							
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
0430A-7	2145	84.45	2315	91,14	400	15,75	646	25.43	340	750

Erforderliche Abstände

Vorderseite		Seite		Oben *	
mm	in	mm	in	mm	in
150	5,91	-	-	400	15,75
* Ab Grundplatte des Schrankdachs gemessen					



Türöffnung:



Kühldaten, Geräuschpegel

Diese Tabelle enthält typische Verlustleistungswerte, den erforderlichen Luftstrom und das Geräusch bei den Nennleistung des Frequenzumrichters. Die Verlustleistungswerte können je nach Produktkonfiguration, 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/softwaretools/drivesize).

Frequenzum-richter-Typ ACS880-37-...	Luftstrom[3]				Verlustleistung		Geräuschpegel	
	-		+E206		-	+E206 [1]	-	+E206 [2]
	m^3/h	ft^3/min	m^3/h	ft^3/min	kW	kW	dB(A)	dB(A)
U_n = 400 V								
0105A-3	860	506	*	*	2.22	0,63	70	70
0145A-3	860	506	*	*	3,33	0,55	70	70
0169A-3	860	506	*	*	3,57	0,55	70	70
0206A-3	860	506	*	*	4,44	0,9	70	70
0220A-3	2200	1295	*	*	5,32	0,9	77	77
0290A-3	2780	1636	*	*	7,42	1,57	77	77
0293A-3	2100	1279	*	*	6,88	1,57	77	77
0363A-3	2100	1279	*	*	8,52	1,57	77	77
0442A-3	2100	1279	*	*	10,52	1,57	77	77
0505A-3	2100	1279	2000	1177	10,54	2,89	77	80
0585A-3	2100	1279	2000	1177	13,16	3,35	77	80
0650A-3	2100	1279	2000	1177	14,78	3,73	77	80
U_n = 500 V								
0101A-5	860	506	*	*	2,32	0,63	70	70
0124A-5	860	506	*	*	3,14	0,63	70	70
0156A-5	860	506	*	*	3,54	0,55	70	70
0180A-5	860	506	*	*	4,27	0,55	70	70
0190A-5	2200	1295	*	*	5,71	0,9	77	77
0220A-5	2200	1295	*	*	5,73	0,9	77	77
0260A-5	2100	1279	*	*	6,86	0,9	77	77
0280A-5	2780	1636	*	*	7,50	1,57	77	77
0302A-5	2100	1279	*	*	-	1,57	77	77
0361A-5	2100	1279	*	*	8,50	1,57	77	77
0414A-5	2100	1279	*	*	10,51	1,57	77	77
0460A-5	2100	1279	2000	1177	13,15	3,16	77	80
0503A-5	2100	1279	2000	1177	14,76	3,46	77	80
U_n = 690 V								
0100A-7	2200	1295	*	*	5,19	0,61	77	77
0120A-7	2200	1295	*	*	5,29	0,63	77	77
0150A-7	2200	1295	*	*	5,38	0,93	77	77
0174A-7	2100	1279	*	*	6,86	0,93	77	77
0180A-7	2780	1636	*	*	6,40	0,93	77	77

Frequenzum-richter-Typ ACS880-37-...	Luftstrom[3]				Verlustleistung		Geräuschpegel	
	-		+E206		-	+E206 [1]	-	+E206 [2]
	m^3/h	ft^3/min	m^3/h	ft^3/min	kW	kW	dB(A)	dB(A)
0210A-7	2100	1279	*	*	8,46	0,93	77	77
0271A-7	2100	1279	*	*	10,49	0,93	77	77
0330A-7	2100	1279	700	412	13,09	2	77	80
0370A-7	2100	1279	700	412	14,71	2,2	77	80
0430A-7	2100	1279	700	412	16,53	2,6	77	80

1) Zusätzliche Verlustleistung des Sinusfilters (Option +E206)

2) Geräuschpegel des Frequenzumrichters mit Sinusfilter (Option +E206)

3) Luftstrom beim 400 mm (15,75 in) breiten Bremswiderstandsschrank (Option +D151): 525 m^3/h (309 ft^3/min).
Luftstrom beim 800 mm (31,50 in) breiten Bremswiderstandsschrank: 2210 m^3/h (1300 ft^3/min).

* Natürliche Konvektion

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

Sinusausgangsfilter-Daten

Sinusausgangsfilter sind als Option +E206 verfügbar. In der folgenden Tabelle sind die Typen und technischen Daten der Filter und Filterschränke angegeben, die für die Frequenzumrichter verwendet werden.

Frequenzum-richter-Typ ACS880-37-...	Verwendete Sinusfilter		I_n	Kühldaten	
				Verlustleistung	Luftmenge
	Anz.	Typ	A	kW	m^3/h (ft^3/min)
U_n = 400 V					
0105A-3	1	B84143V0130S230	105	0,63	*
0145A-3	1	B84143V0162S229	145	0,55	*
0169A-3	1	B84143V0162S229	169	0,55	*
0206A-3	1	B84143V0230S229	206	0,90	*
0220A-3	1	B84143V0230S229	220	0,90	*
0290A-3	1	B84143V0390S229	290	1,57	*
0293A-3	1	B84143V0390S229	264	1,57	*
0363A-3	1	B84143V0390S229	327	1,57	*
0442A-3	1	B84143V0390S229	398	1,57	*
0505A-3	1	NSIN0900-6	455	2,89	2000 (1177)
0585A-3	1	NSIN0900-6	527	3,35	2000 (1177)
0650A-3	1	NSIN0900-6	585	3,73	2000 (1177)
U_n = 500 V					
0101A-5	1	B84143V0130S230	101	0,63	*
0124A-5	1	B84143V0130S230	124	0,63	*
0156A-5	1	B84143V0162S229	156	0,55	*
0180A-5	1	B84143V0162S229	180	0,55	*
0190A-5	1	B84143V0230S229	190	0,90	*

Frequenzumrichter-Typ ACS880-37-...	Verwendete Sinusfilter		I_n	Kühldaten	
				Verlustleistung	Luftmenge
	Anz.	Typ	A	kW	m³/h (ft³/min)
0220A-5	1	B84143V0230S229	220	0,90	*
0260A-5	1	B84143V0230S229	234	0,90	*
0280A-5	1	B84143V0390S229	280	1,57	*
0302A-5	1	B84143V0390S229	272	1,57	*
0361A-5	1	B84143V0390S229	325	1,57	*
0414A-5	1	B84143V0390S229	373	1,557	*
0460A-5	1	NSIN0900-6	414	3,16	2000 (1177)
0503A-5	1	NSIN0900-6	453	3,46	2000 (1177)
U_n = 690 V					
0100A-7	1	B84143V0092R230	100	0,61	*
0120A-7	1	B84143V0130S230	120	0,63	*
0150A-7	1	B84143V0207S230	150	0,93	*
0174A-7	1	B84143V0207S230	157	0,93	*
0180A-7	1	B84143V0207S230	180	0,93	*
0210A-7	1	B84143V0207S230	189	0,93	*
0271A-7	1	B84143V0207S230	244	0,93	*
0330A-7	1	NSIN0485-6	297	2,0	700 (412)
0370A-7	1	NSIN0485-6	333	2,2	700 (412)
0430A-7	1	NSIN0485-6	387	2,6	700 (412)

* Natürliche Konvektion

I_n Effektiver Dauer Ausgangsstrom. Keine Belastbarkeit bei 40 °C (104 °F)

Typische Leistungskabelgrößen

In den Tabellen sind die Strombelastbarkeit (I_{Lmax}) und die typischen Größen für Kupfer- und Aluminiumkabel mit PVC- oder XLPE-Isolierung angegeben. Es wird der Korrekturfaktor K = 0,70 verwendet. Die Zeitkonstante ist die Temperaturzeitkonstante des Kabels.

Die Dimensionierung der Kabel basiert auf maximal 9 nebeneinander auf einer Kabelpritsche verlegten Kabel bei drei Kabelpritschen übereinander (mit 30 cm Abstand dazwischen) und einer Umgebungstemperatur von 30 °C (IEC 60364-5-52).

Leiterquerschnitt (Kupfer)		PVC-Isolation Leitertemperatur 70°		XLPE-Isolation Leitertemperatur 90°		Typische Abmessungen eines Kupferkabels	
mm²	AWG / kcmil	I_{Lmax} (A)	Zeit Konst. (s)	I_{Lmax} (A)	Zeit Konst. (s)	Größe	ø [mm]
1,5	16	13	85	16	67	3 × 1,5 + 1,5	13
2,5	12	18	121	23	88	3 × 2,5 + 2,5	14
4	12	24	175	30	133	3 × 4 + 4	16
6	10	30	251	38	186	3 × 6 + 6	18
10	8	42	359	53	268	3 × 10 + 10	21

Leiterquerschnitt (Kupfer)		PVC-Isolation Leitertemperatur 70°		XLPE-Isolation Leitertemperatur 90°		Typische Abmessungen eines Kupferkabels	
mm²	AWG / kcmil	I_{Lmax} (A)	Zeit Konst. (s)	I_{Lmax} (A)	Zeit Konst. (s)	Größe	ø [mm]
16	6	56	514	70	391	3 × 16 + 16	23
25	4	71	791	89	598	3 × 25 + 16	24
35	1	88	1000	110	760	3 × 35 + 16	26
50	1/0	107	1308	134	990	3 × 50 + 25	29
70	2/0	137	1613	171	1230	3 × 70 + 35	32
95	4/0	167	2046	209	1551	3 × 95 + 50	38
120	250	193	2441	241	1859	3 × 120 + 70	41
150	300	223	2820	279	2139	3 × 150 + 70	44
185	400	255	3329	319	2525	3 × 185 + 95	50
240	500	301	4073	376	3099	3 × 240 + 120	55
300	600	348	4779	435	3636	3 × 300 + 150	58

Leiterquerschnitt (Aluminium)		PVC-Isolation Leitertemperatur 70°		XLPE-Isolation Leitertemperatur 90°		Typische Abmessungen eines Aluminiumkabels	
mm²	AWG / kcmil	I_{Lmax} (A)	Zeit Konst. (s)	I_{Lmax} (A)	Zeit Konst. (s)	Größe	ø [mm]
35	1	67	736	84	669	3 × 35 + 10 Cu	26
50	1/0	82	959	102	874	3 × 50 + 15 Cu	29
70	2/0	105	1182	131	1079	3 × 70 + 21 Cu	32
95	4/0	128	1492	159	1376	3 × 95 + 29 Cu	38
120	250	148	1776	184	1637	3 × 120 + 41 Cu	41
150	300	171	2042	213	1881	3 × 150 + 41 Cu	44
185	400	196	2422	243	2237	3 × 185 + 57 Cu	49
240	500	231	2967	286	2740	3 × 240 + 72 Cu	54
300	600	267	3478	330	3229	3 × 300 + 88 Cu	58

Anzugsmomente

Außer wenn ein Anzugsmoment speziell im Text angegeben wurde, können die folgenden Anzugsmomente verwendet werden.

Elektrische Anschlüsse

Größe	Drehmoment	Festigkeitsklasse
M3	0,5 N (4,4 lbf·in)	4,6...8,8
M4	1 N (9 lbf·in)	4,6...8,8
M5	4 N (35 lbf·in)	8,8
M6	9 Nm (6,6 lbf·ft)	8,8
M8	22 N (16 lbf·ft)	8,8
M10	42 N (31 lbf·ft)	8,8
M12	70 Nm (52 lbf·ft)	8,8
M16	120 N (90 lbf·ft)	8,8

Mechanische Anschlüsse

Größe	Max. Drehmoment	Festigkeitsklasse
M5	6 N (53 lbf·in)	8,8
M6	10 N (7,4 lbf·ft)	8,8
M8	24 N (17,7 lbf·ft)	8,8

Isolationsträger

Größe	Max. Drehmoment	Festigkeitsklasse
M6	5 N (44 lbf·in)	8,8
M8	9 Nm (6,6 lbf·ft)	8,8
M10	18 N (13,3 lbf·ft)	8,8
M12	31 N (23 lbf·ft)	8,8

Kabelschuhe

Größe	Max. Drehmoment	Festigkeitsklasse
M8	15 N (11 lbf·ft)	8,8 (A2-70 oder A4-70)
M10	32 N (23,5 lbf·ft)	8,8
M12	50 Nm (37 lbf·ft)	8,8

Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel

Die Position und die Größe der Kabeldurchführungen sind aus den Maßzeichnungen ersichtlich, die mit dem Frequenzumrichter mitgeliefert werden, sowie aus den Beispiel-Maßzeichnungen inMaßzeichnungen (Seite 313).

Die Stromschienen für Stromanschlüsse des Anwenders bestehen aus verzinktem Kupfer

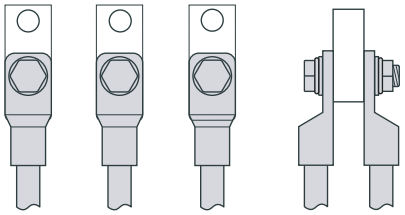
IEC

Baugröße	Anzahl der Öffnungen im Durchführungsblech für die Leistungskabel. Öffnungsdurchmesser 60 mm.	Klemmen L1, L2, L3, U2, V2, W2			Erdungsklemmen	
		Max. Phasenleitergröße	Schraubengröße	Anzugsmoment	Schraubengröße	Anzugsmoment
		mm^2				Nm
R8	6…12	185	M10	20…40 Nm	M12	50...75 Nm
R11	12	240	M12	50...75 Nm	M12	50...75 Nm
R6i+R6i R7i+R7i	6…12	240	M12	50...75 Nm	M12	50...75 Nm

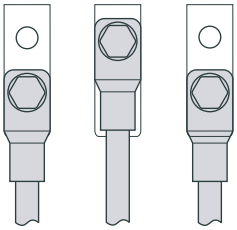
Nordamerika

Baugröße	Klemmen L1, L2, L3, U2, V2, W2			Erdungsklemmen	
	Max. Phasenleitergröße	Stromschienen-Schraubengröße – Gesamtabstand	Anzugsmoment	Schraubengröße	Anzugsmoment
	AWG/kcmil		lbf·ft		lbf·ft
R8	350 MCM	M12 (7/16") × 1 – 1.75”	15…30	M10 (3/8”)	37…55
R11	500 MCM	M12 (7/16") × 3 – 1.75”	37…55	M10 (3/8”)	37…55
R6i+R6i R7i+R7i	500 MCM	M12 (7/16") × 1 – 1.75”	37…55	M10 (3/8”)	37…55

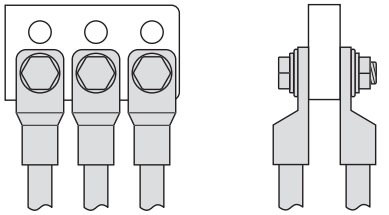
Maximale Anzahl der Einspeise- und Motorkabel.

Baugröße R8			
Kabelquerschnitt (mm^2)	Quetschkabelschuhe aus Kupfer (DIN 46235)	Quetschkabelschuhe aus Aluminium (DIN 46329)	Anschlussverfahren
50	2	2	
70	2	2	
95	2	2	
120	2	2	
150	2	2	
185	2*	2	
240	-	-	
300	-	-	-

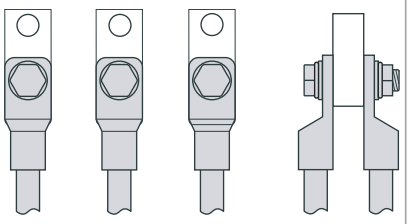
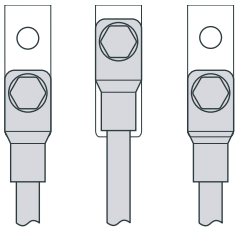
* Verwenden Sie für benachbarte Phasen Bohrungen auf unterschiedlicher Höhe



Maximaler Durchmesser des Kabelschuhs (einschließlich eines möglicherweise verwendeten Schrumpfschlauchs) bei R8: 38 mm (1,5 in) bei Frequenzumrichtern ohne die Option +E202 und 33 mm (1,3 in) bei Frequenzumrichter mit der Option +E202.

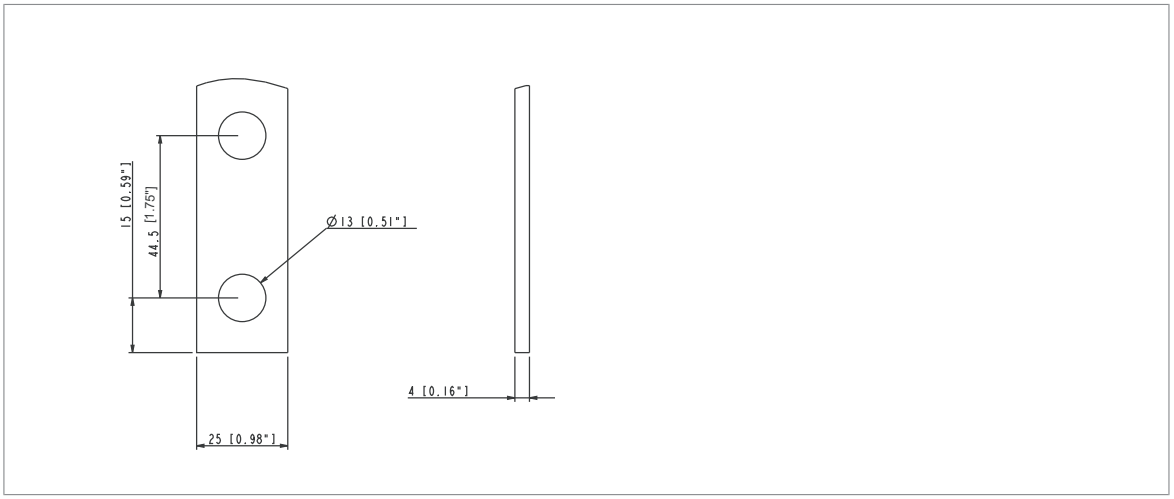
Baugröße R11			
Kabelquerschnitt (mm^2)	**Quetschkabelschuhe aus Kupfer (DIN 46235)**	**Quetschkabelschuhe aus Aluminium (DIN 46329)**	**Anschlussverfahren**
50	6	6	
70	6	6	
95	6	6	
120	6	6	
150	6	6	
185	6	6	
240	6	6	
300	-	-	-

Der maximale Durchmesser des Kabelschuhs (einschließlich eines möglicherweise verwendeten Schrumpfschlauchs) bei R11 beträgt 33 mm (1,3 in).

Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i			
Kabelquerschnitt (mm^2)	**Quetschkabelschuhe aus Kupfer (DIN 46235)**	**Quetschkabelschuhe aus Aluminium (DIN 46329)**	**Anschlussverfahren**
50	2	2	
70	2	2	
95	2	2	
120	2	2	
150	2	2	
185	2	2	
240	2	2	
300	-	-	-
* Verwenden Sie für benachbarte Phasen Bohrungen auf unterschiedlicher Höhe 			

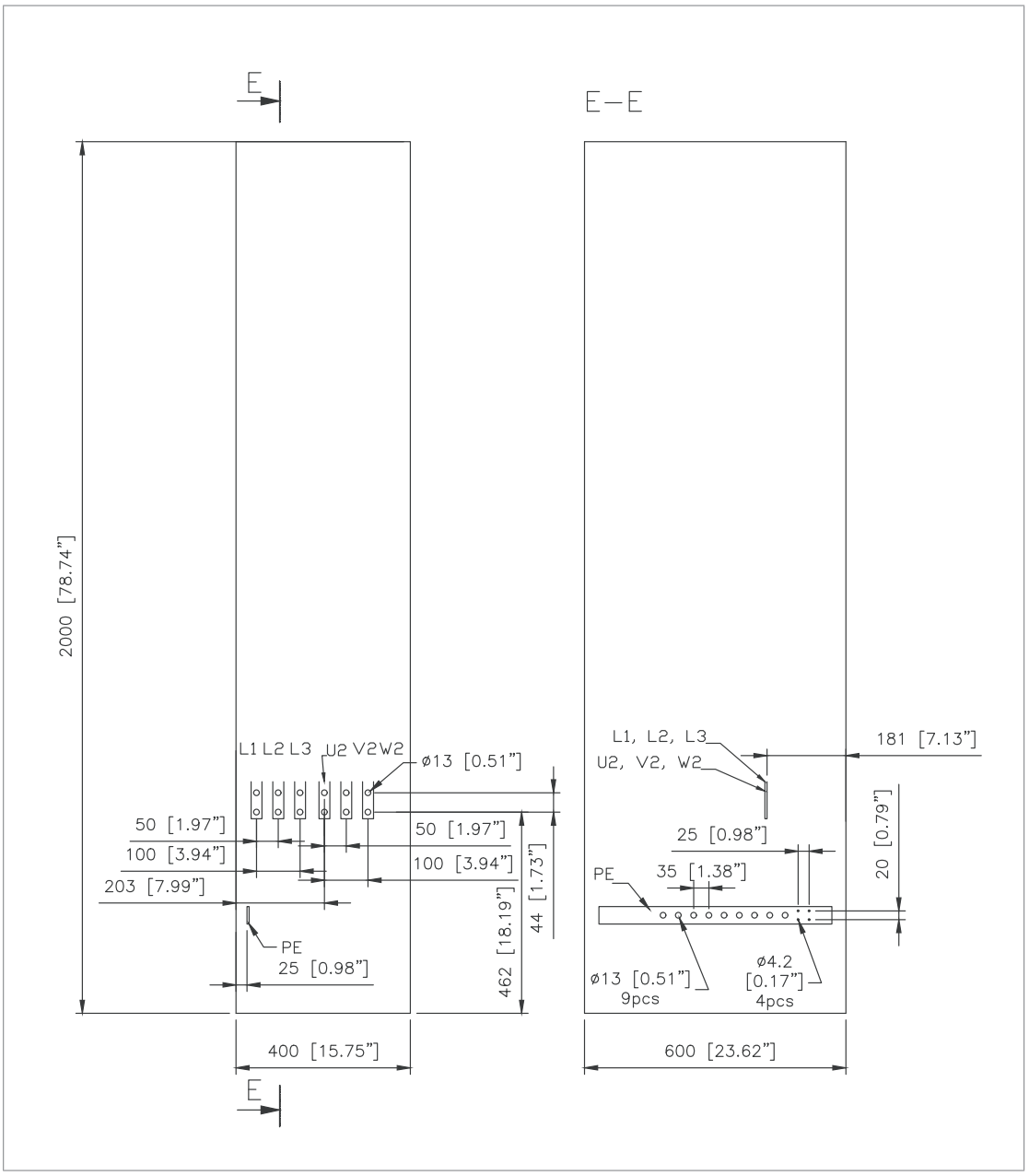
Ort und Größe der Leistungskabel-Anschlussklemmen

R8 Eingangskabel- und Motorkabelklemmen

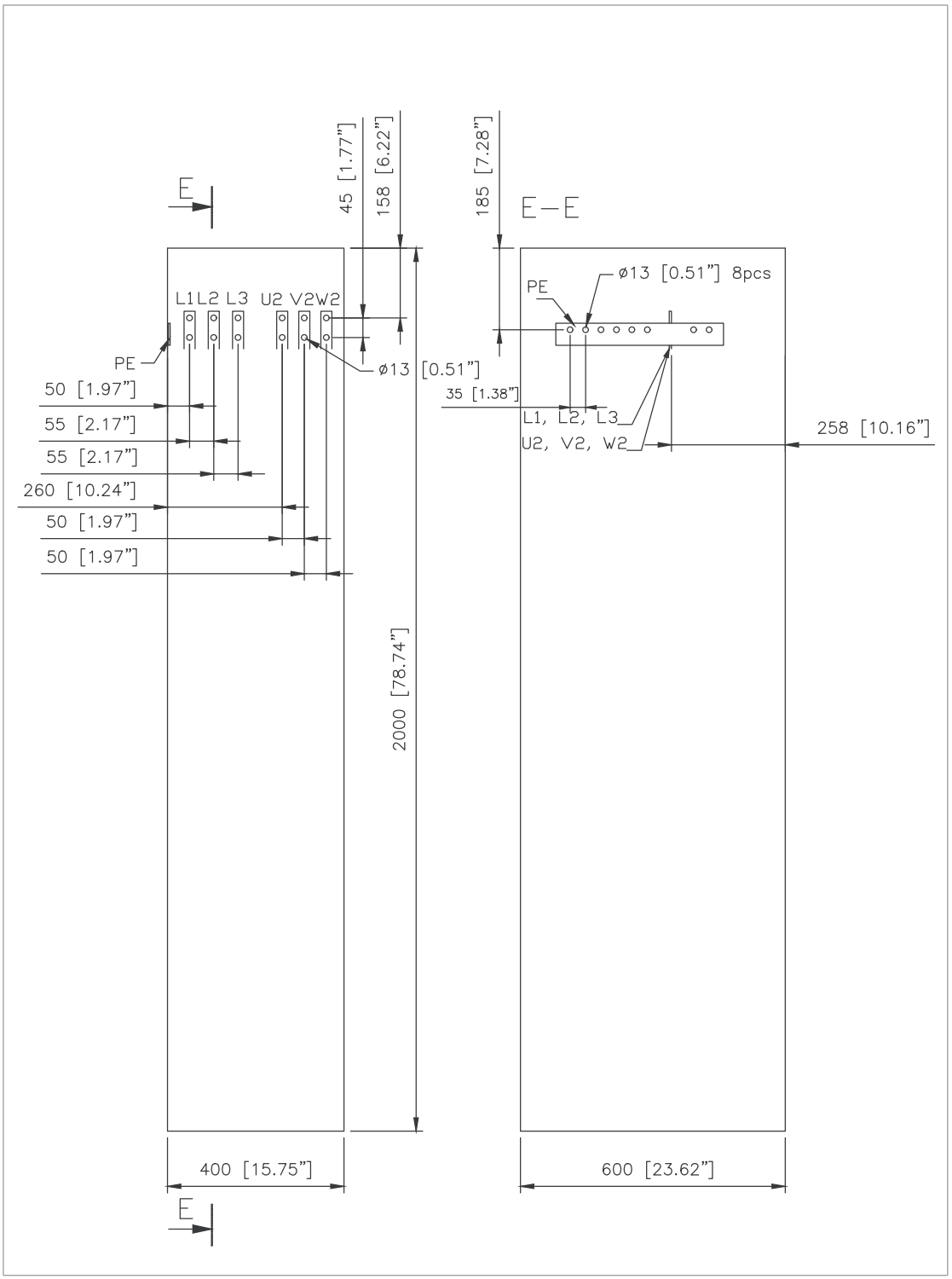


Der Abstand zwischen benachbarten Klemmen beträgt bei Frequenzumrichtern ohne die Option +E202 25 mm (0.98 in) und bei Frequenzumrichter mit der Option +E202 50 mm (1,97 in).

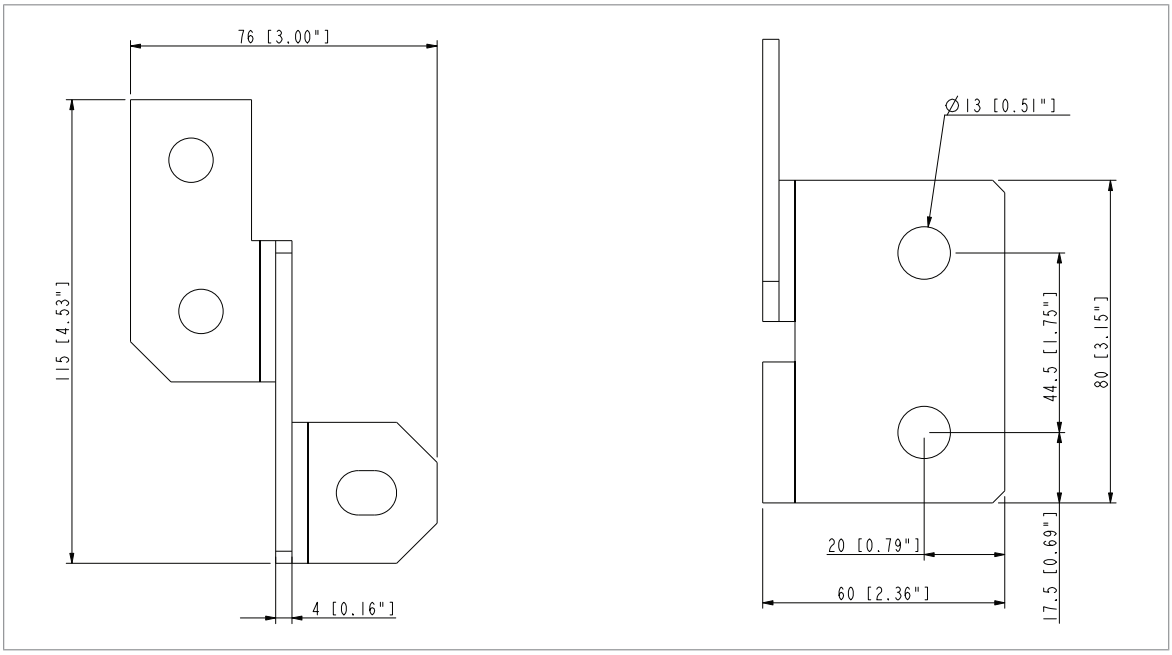
R8 Klemmengrößen für Eingangskabel und Motorkabel – Kabeleingang und -ausgang unten



R8 Klemmengrößen für Eingangskabel und Motorkabel – Kabeleingang und -ausgang oben (Optionen +H351 und +H353)

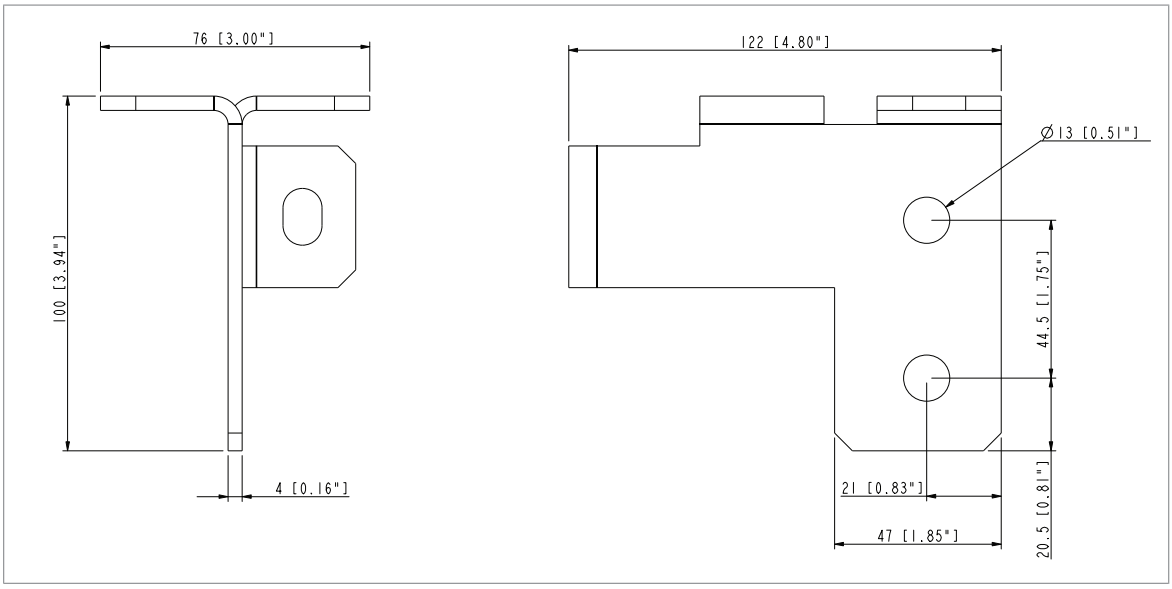


R6i+R6i und R7i+R7i Eingangskabelklemme - Kabeleingang unten



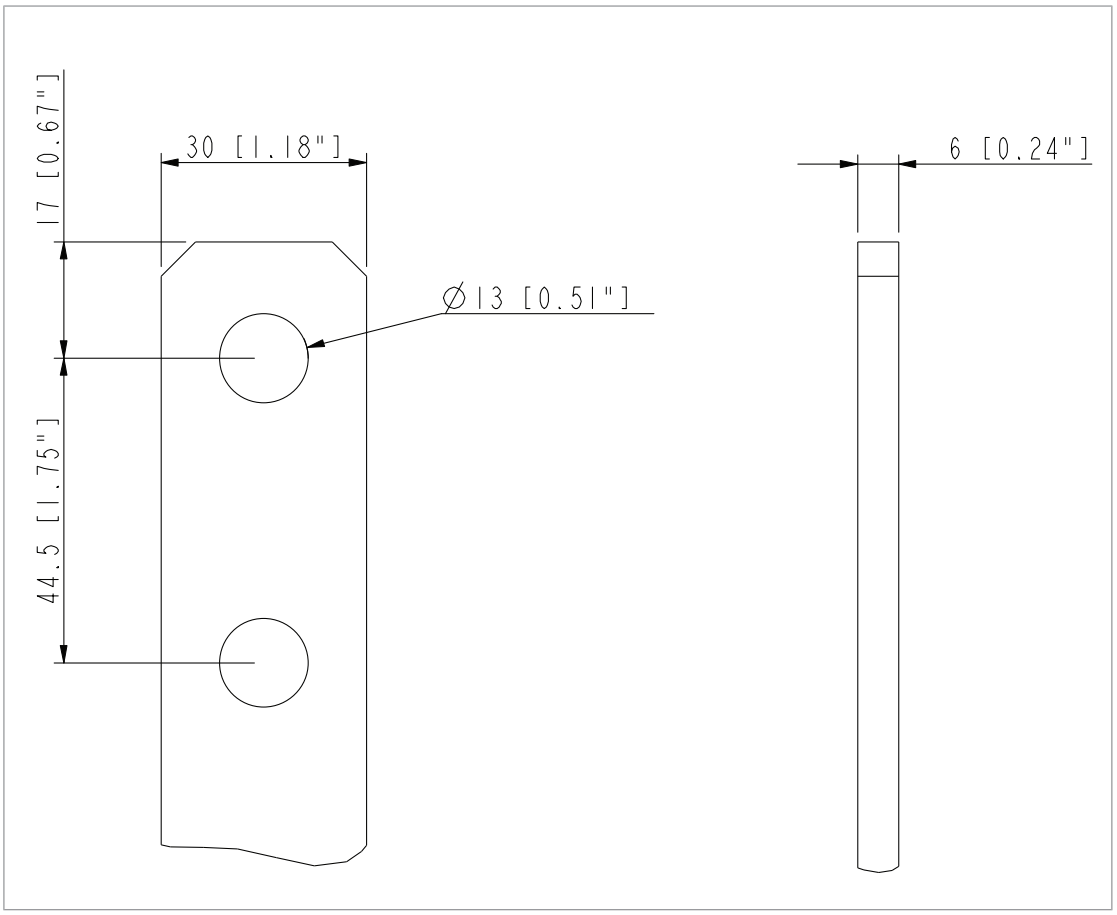
Der Abstand zwischen benachbarten Klemmen beträgt 100 mm (3,94 in).

R6i+R6i und R7i+R7i Motorkabelklemme - Kabelabgang unten



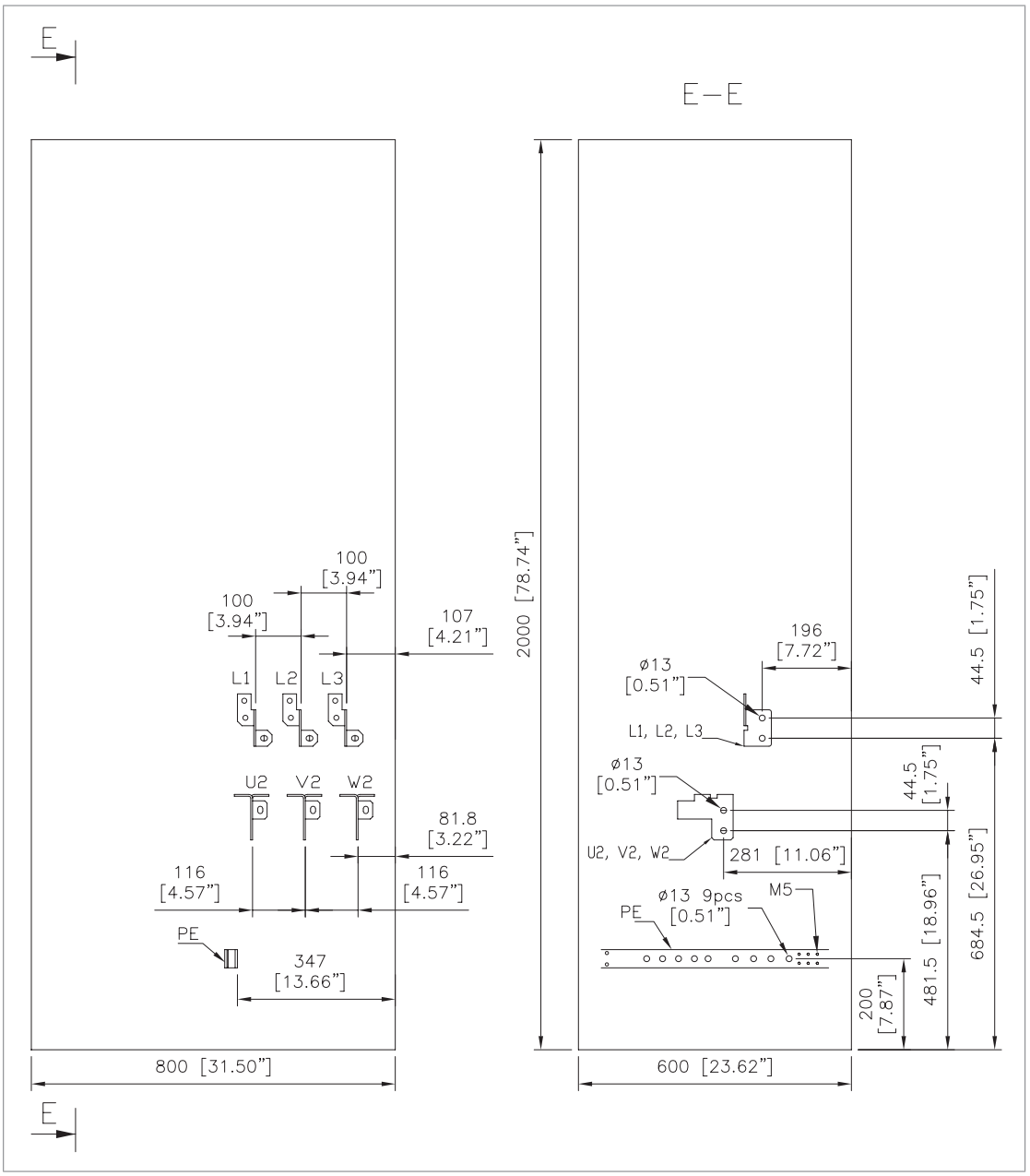
Der Abstand zwischen benachbarten Klemmen beträgt 116 mm (4,57 in).

R6i+R6i und R7i+R7i Eingangs- und Motorkabelklemme - Kabeleingang und -abgang oben

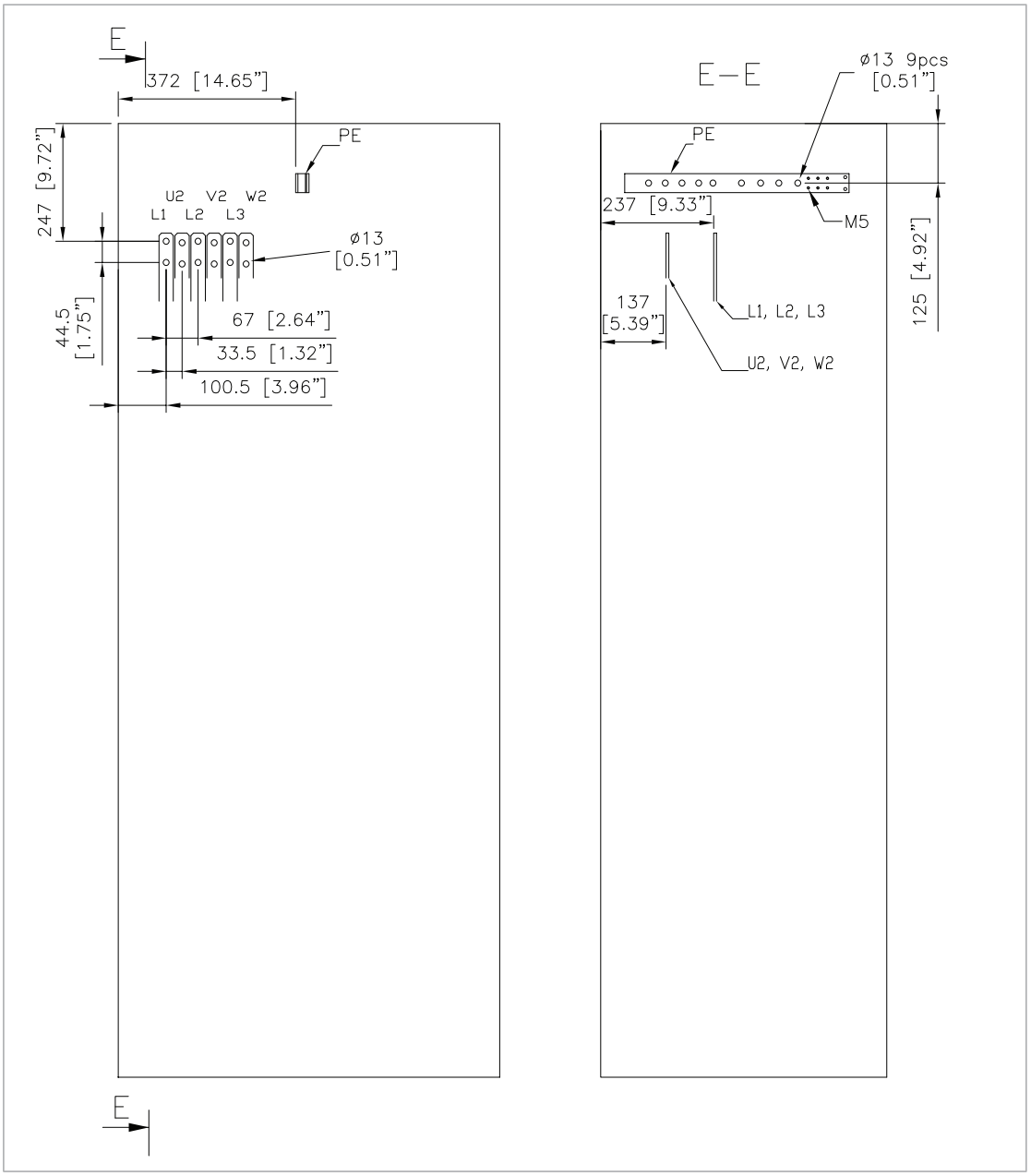


Der Abstand zwischen benachbarten Klemmen beträgt 67 mm (2,64 in).

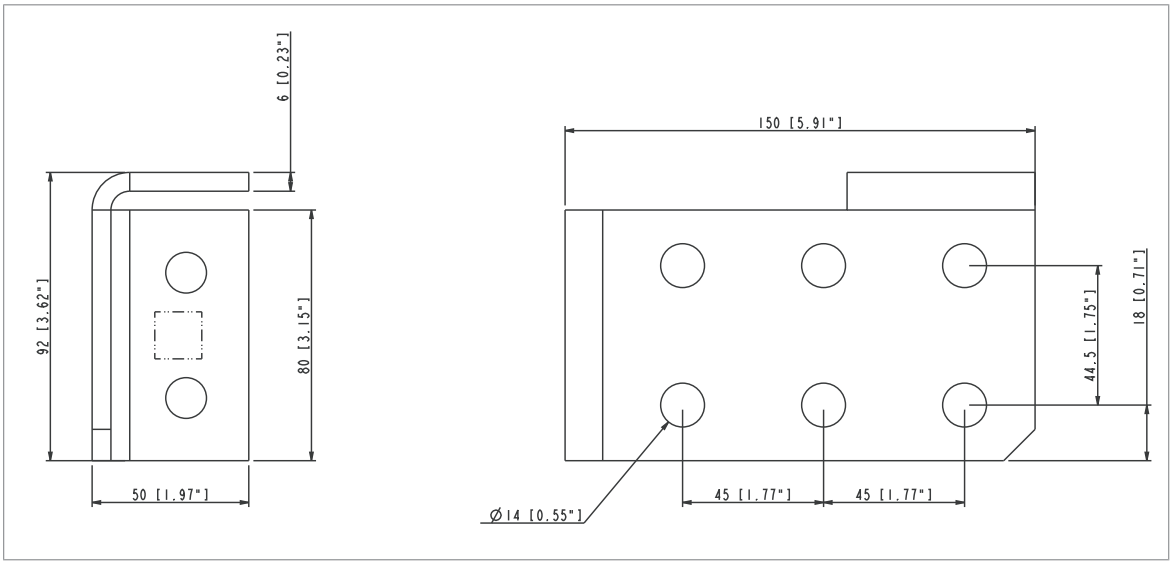
R6i+R6i und R7i+R7i Abmessungen der Eingangs- und Motorkabelklemmen - Eingang und Abgang unten



R6i+R6i und R7i+R7i Abmessungen der Eingangs- und Motorkabelklemmen - Eingang und Abgang oben (Optionen +H351 und +H353)

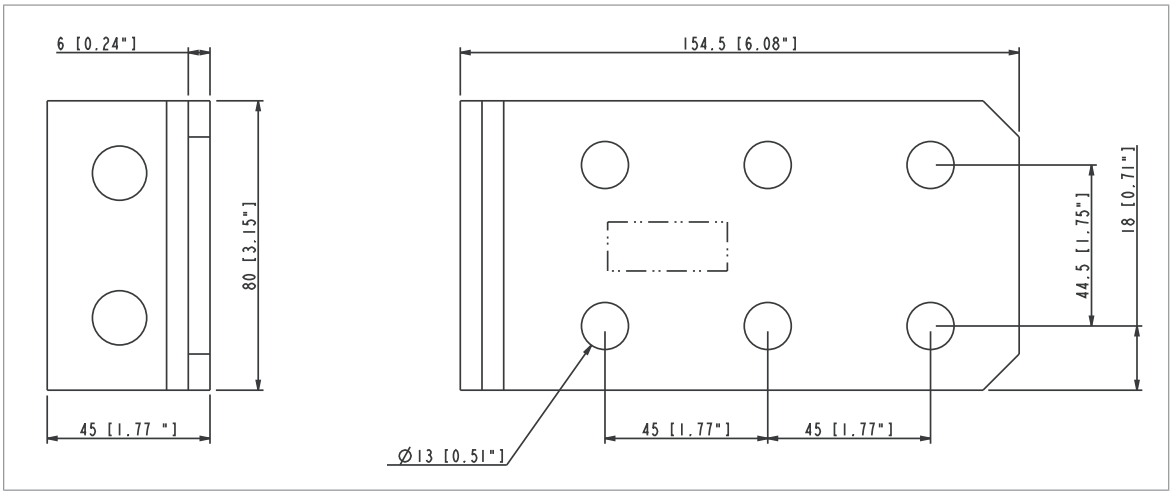


R11 Eingangskabelklemmen



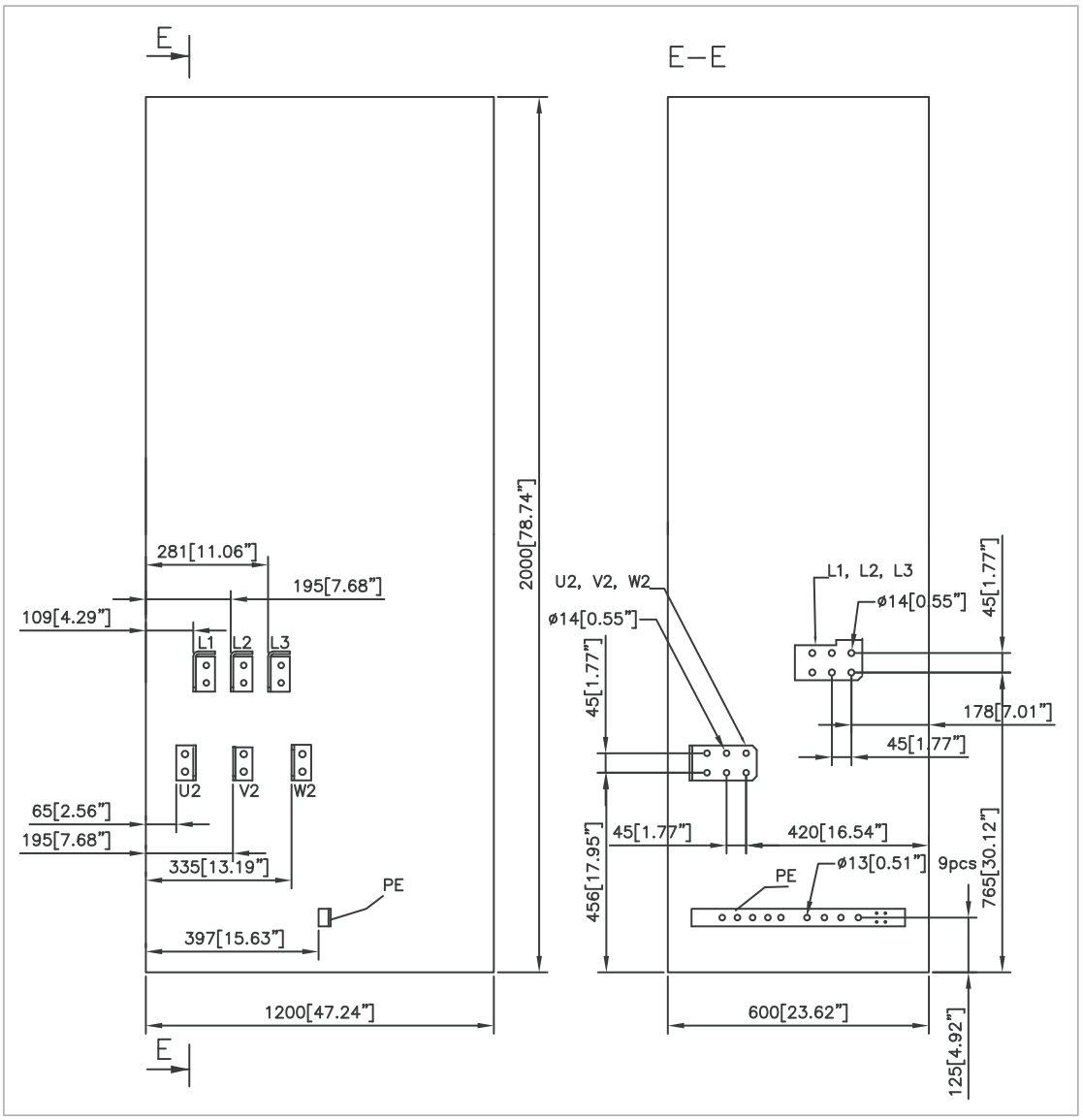
Der Abstand zwischen benachbarten Klemmen beträgt 80 mm (3,15 in).

R11 Motorkabelklemmen

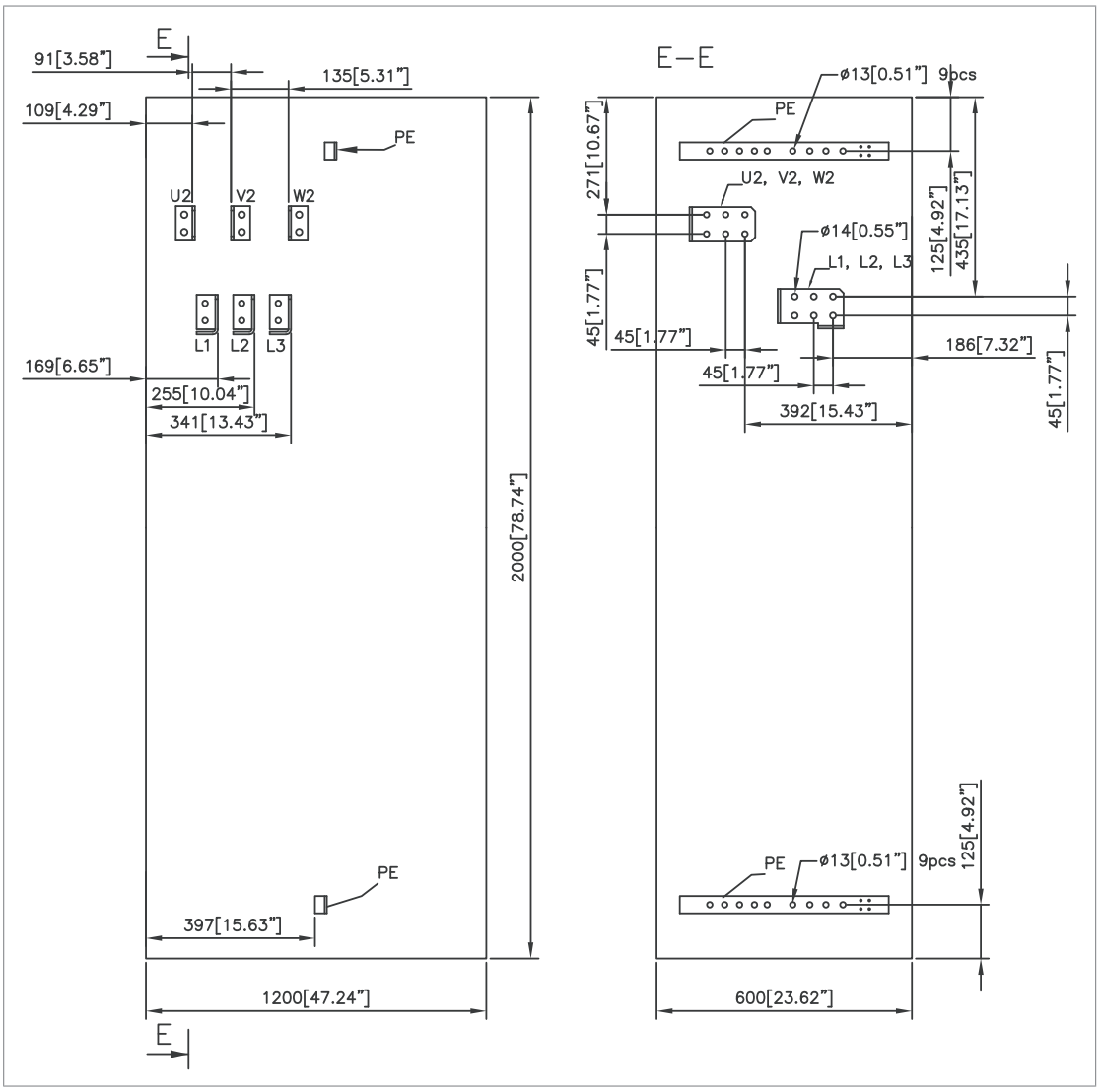


Der Abstand zwischen benachbarten Klemmen beträgt 80 mm (3,15 in).

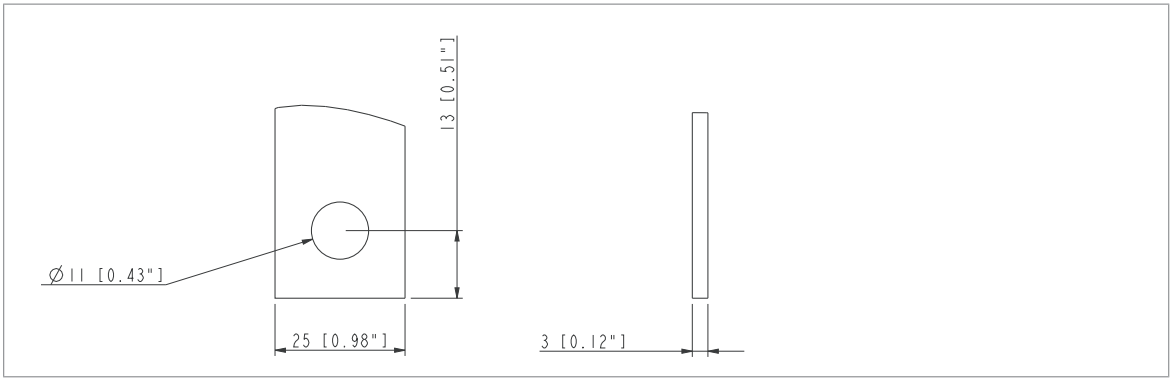
R11 Klemmengrößen für Eingangskabel und Motorkabel – Kabeleingang und -ausgang unten



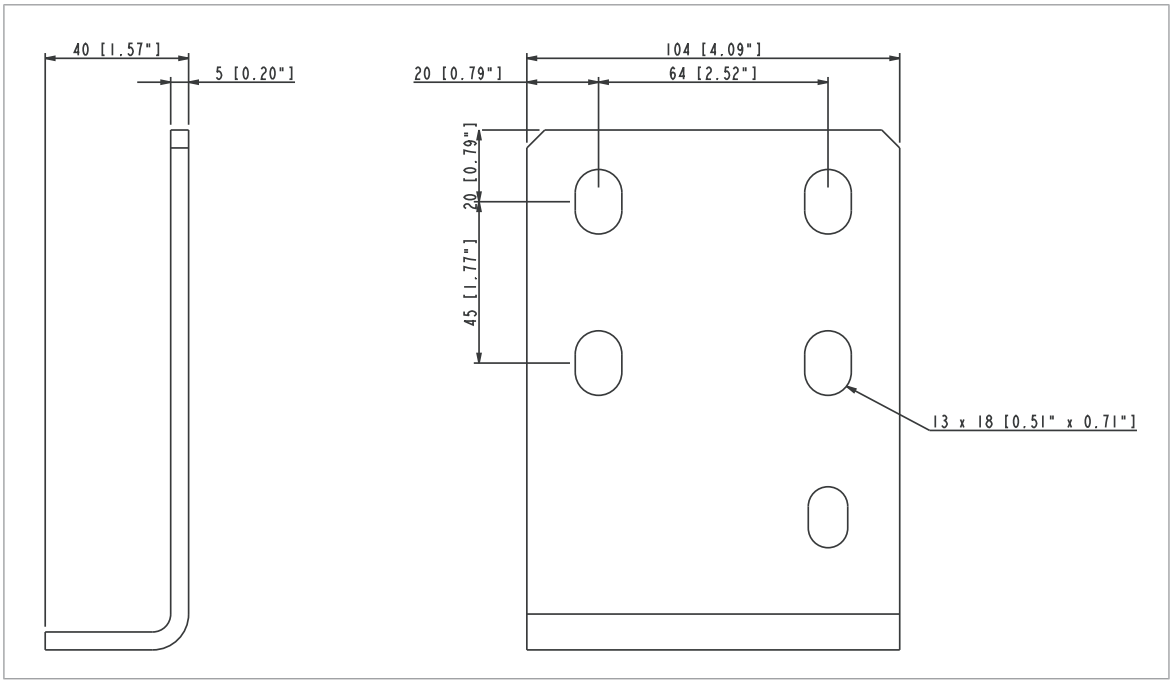
R11 Klemmengrößen für Eingangskabel und Motorkabel – Kabeleingang und -ausgang oben (Optionen +H351 und +H353)



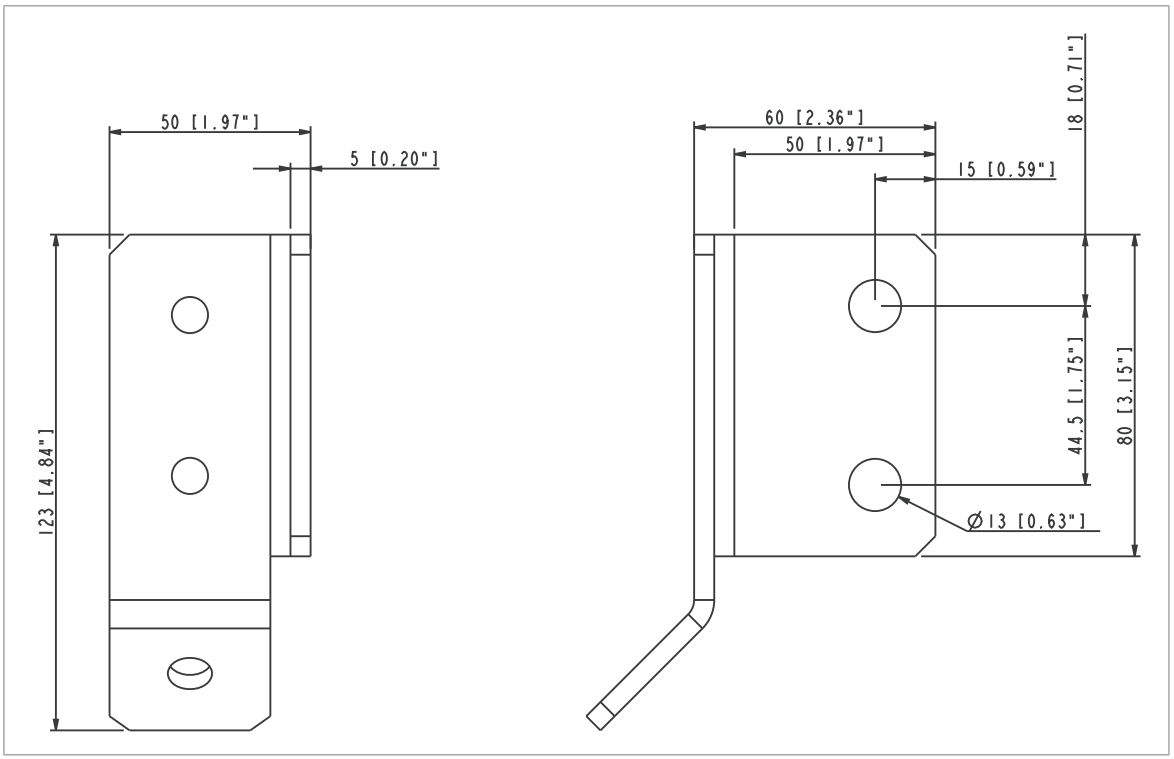
Klemmen zum Anschluss externer Widerstände



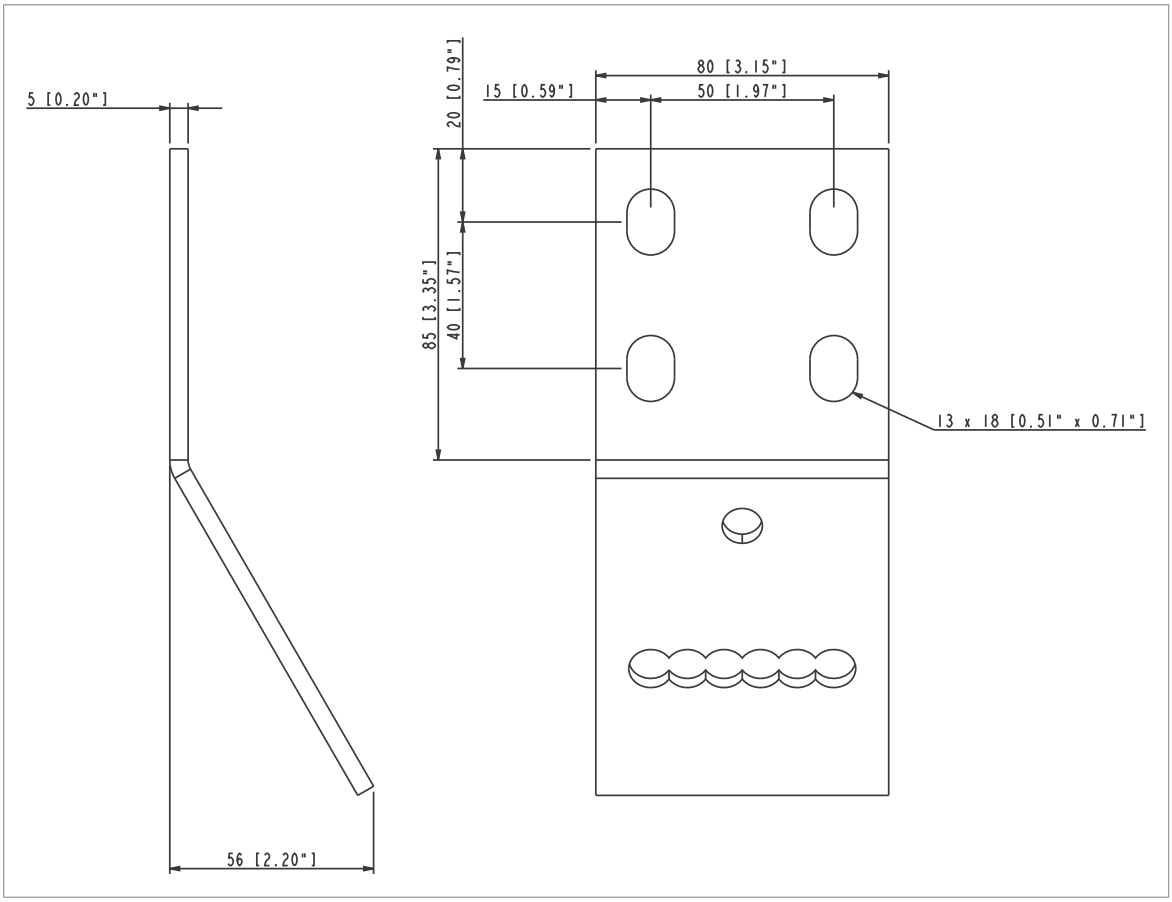
Sinusfilter-(+E206)-Schrank, 400 mm: Motorkabelklemmen



Sinusfilter-(+E206)-Schrank, 600 mm: Motorkabelklemmen



Sinusfilter-(+E206)-Schrank, 1000 mm: Motorkabelklemmen



Klemmendaten für die Frequenzumrichter-Regelungseinheit

Siehe Regelungseinheit (Seite 165).

Spezifikation des elektrischen Netzes

Spannung (U_1)	ACS880-37-xxxxx-3 Frequenzumrichter: 380…415 V AC 3-phasig +10 %…-15 %. Dies wird auf dem Typenschild als typische Eingangsspannungspegel angegeben. 3 ~ 400 V AC. ACS880-37-xxxxx-5 Frequenzumrichter: 380…500 VAC 3-phasig +10 %…-15 %. Dies wird auf dem Typenschild als typische Eingangsspannungspegel angegeben. 3 ~ 400/480/500 V AC. ACS880-37-xxxxx-7 Frequenzumrichter: 525…690 VAC 3-phasig +10 %…-15 %. Dies wird auf dem Typenschild als typische Eingangsspannungspegel angegeben. 3 ~ 525/600/690 V AC.
Netztyp	TN-Netze (geerdet) und IT-Netze (ungeerdet)
Frequenz (f_1)	50/60 Hz. Abweichung ±5 % der Nennfrequenz
Asymmetrie	Max. ± 3 % der Außenleiter-Eingangsnennspannung

Kurzschlussfestigkeit (IEC/EN 61439-1)	Der maximal zulässige, unbeeinflusste kurzzeitige-Kurzschluss-Strom in der Einspeisung beträgt 65 kA, wenn zur Absicherung gG-Sicherungen (IEC 60269) mit einer maximalen Ansprechzeit von 0,1 Sekunden und maximalem Nennstrom wie folgt verwendet werden: • 400 A für Baugröße R8 • 400 A bei den Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i (400 V AC, 500 V AC) • 315 A bei den Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i (690 V AC) • 1250 A für Baugröße R11.
Kurzschluss-Strom-Schutz (UL508A)	Der Frequenzumrichter kann in Netzen eingesetzt werden, die einen symmetrischen Strom von höchstens 100 kA (eff) bei einer maximalen Spannung von 600 V haben, wenn das Eingangskabel mit Sicherungen der Klasse T abgesichert ist.
Kurzschluss-Strom-Schutz (CSA C22.2 No. 286-17)	Der Frequenzumrichter kann in Netzen eingesetzt werden, die einen maximalen symmetrischen Strom von 100 kA (eff.) bei maximal 600 V liefern, wenn die Absicherung des Eingangskabels mit Sicherungen der Klasse T erfolgt.
Leistungsfaktor	cos phi_1 = 1, cos phi (gesamt) = 0,99

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	Asynchron-AC-Motoren, Permanentmagnet-Synchronmotoren, AC-Asynchron-Servomotoren, ABB Synchronreluktanzmotoren (SynRM)
Spannung (U_1)	0 bis U_1, 3-phasig, symmetrisch, auf dem Typenschild als typischer Ausgangsspannungspegel 3 ~ 0…U_1, U_{max} am Feldschwächungspunkt angegeben.
Frequenz (f_1)	0…±500 Hz. Der Betrieb mit mehr als 120 Hz kann eine typenspezifische Leistungsminderung erfordern, siehe Abschnitt Modus hohe Drehz (Seite 270). Bei Frequenzumrichter ein mit Sinusfilter (Option +E206): 120 Hz. Bei Frequenzumrichtern mit dU/dt-Filter (Option +E205): 120 Hz.
Strom	Siehe Abschnitt Nenndaten (Seite 263).
Schaltfrequenz	3 kHz (typisch)
Empfohlene max. Motorkabellänge	R6i+R6i, R7i+R7i, R8: 300 m (984 ft). R11: 500 m (1640 ft). **Hinweis:** Einschränkungen aufgrund der EMV siehe Abschnitt Übereinstimmung mit EN 61800-3:2004 + A1:2012 (Seite 309). **Hinweis:** Längere Motorkabel verursachen eine Reduzierung der Motorspannung, wodurch die verfügbare Motorleistung eingeschränkt wird. Die Reduzierung ist abhängig von der Länge des Motorkabels und der Motorcharakteristik. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie von ABB. Hinweis: Auch ein Sinusfilter (Option +E206) am Frequenzumrichterausgang verursacht eine Reduzierung der Spannung. **Hinweis:** Die maximale Länge des Motorkabels beträgt für die EMV-Konformität 100 m (328 ft).

Anschlussdaten der Regelungseinheit

Siehe Regelungseinheit (Seite 165).

Wirkungsgrad

97 % bei Nennleistung.

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

Energieeffizienzdaten (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.

Schutzklassen

Schutzarten (IEC/EN 60529)	IP21 (Standard), IP42 (Option +B054), IP54 (Option +B055)
Schranktypen (UL50)	UL-Typ 1 (Standard), UL-Typ 1 (Option +B054), UL-Typ 12 (Standard). Nur für Innenräume.
Störlichtbogenklasse (IEC TR 61641)	B – BAUGRUPPE bietet unter Lichtbogenbedingungen Schutz für Personen und die Baugruppe. Geprüft mit der folgenden Spannung und einem Lichtbogenstrom von 65 kA für die Dauer von 300 Millisekunden: • 400 V Einheiten (angegeben als "-4" im Frequenzumrichtertyp): 420 V • 500 V Einheiten (angegeben als "-5" im Frequenzumrichtertyp): 550 V • 690 V Einheiten (angegeben als "-7" im Frequenzumrichtertyp): 760 V
Überspannungskategorie (IEC/EN 60664-1)	Kategorie III, mit Ausnahme der Hilfsspannungsanschlüsse (Lüfter, Regelung, Heizung, Beleuchtung), die zu Kategorie II gehören.
Schutzklasse (IEC/EN 61800-5-1)	I

Umgebungsbedingungen

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

	Betrieb istationär	**Lagerung in der Schutzverpackung**	**Transport in der Schutzverpackung**
Höhe des Aufstellortes	0…2000 m (0…6562 ft) über NN. Für Aufstellhöhen über 2000 m wenden Sie sich bitte an ABB. Leistungsminderung oberhalb von 1000 m (3281 ft).	-	-
Lufttemperatur	0 … +40 °C (+32 … +104 °F). Keine Kondensation zulässig. Leistungsminderung im Bereich +40 … +50 °C (+104 … +122 °F). Bei UL- und CSA-konformen Installationen beträgt die maximale Umgebungslufttemperatur 40 °C (104 °F).	-40 … +70 °C (-40 … +158 °F)	-40 … +70 °C (-40 … +158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	Max. 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 Chemische Gase: Klasse 3C2 Feste Partikel: Klasse 3S2 (3S1 bei IP20). Kein leitfähiger Staub zulässig.	IEC 60721-3-1:1997 Chemische Gase: Klasse 1C2 Feste Partikel: Klasse 1S3 (die Verpackung muss dafür geeignet sein, sonst 1S2)	IEC 60721-3-2:1997 Chemische Gase: Klasse 2C2 Feste Partikel: Klasse 2S2

	Betrieb istationär	Lagerung in der Schutzverpackung	Transport in der Schutzverpackung
Verschmutzungsgrad IEC/EN 60664-1	2		
Vibration IEC/EN 61800-5-1 IEC 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008	IEC/EN 60721-3-3:2002 10…57 Hz: max. 0,075 mm Amplitude 57…150 Hz: 1 *g* Einheiten in Marineausführung (Option +C121): Max. 1 mm (0.04 in) (5 … 13.2 Hz), max. 0.7 *g* (13.2 … 100 Hz) sinusförmig	IEC/EN 60721-3-1:1997 10…57 Hz: max. 0,075 mm Amplitude 57…150 Hz: 1 *g*	IEC/EN 60721-3-2:1997 2…9 Hz: max. 3,5 mm Amplitude 9…200 Hz: 10 m/s^2 (32.8 ft/s^2)
Stoß IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009	Nicht zulässig	Mit Verpackung max. 100 m/s^2 (328 ft/s^2) 11 ms	Mit Verpackung max. 100 m/s^2 (328 ft/s^2) 11 ms

Transport

In der folgenden Tabelle sind die Transportmethoden und -bedingungen für den Frequenzumrichter angegeben. Die Transportbedingungen müssen auch den in Umgebungsbedingungen (Seite 302) angegebenen Grenzwerten der Umgebungsbedingungen entsprechen. Eine seefeste Verpackung (Option +P912) ist bei nicht wettergeschützten Transportbedingungen erforderlich.

Verpackungsart	Methode	Wettergeschützte Bedingungen (IEC 60721-3-2)	Nicht wettergeschützte Bedingungen (IEC 60721-3-2)
Standardverpackung: Holzkiste Stehend	Straßen-, Luft-, Seetransport (im Container) Besondere Anforderungen an das Transportmittel: High-Cube-Container. ABB empfiehlt die Verwendung von Trockenmittelbeuteln für den Seetransport.	**2K12**: Ein Transport ohne Temperatur- und Feuchtigkeitskontrolle ist zulässig.	Nicht zulässig.
Seefeste Verpackung: (Option +P912) Sperrholzkiste Stehend	Straßen-, Luft-, Seetransport (im Container) Besondere Anforderungen an das Transportmittel: High-Cube-Container. ABB empfiehlt die Verwendung von Trockenmittelbeuteln für den Seetransport.	**2K12**: Ein Transport ohne Temperatur- und Feuchtigkeitskontrolle ist zulässig.	**2K14:** Nicht wettergeschützter Transport weltweit.

Verpackungsart	Methode	Wettergeschützte Bedingungen (IEC 60721-3-2)	Nicht wettergeschützte Bedingungen (IEC 60721-3-2)
Standardverpackung: Karton Liegend [1)]	Straße, Schiene, Luft, See (im Container). Besondere Anforderungen an das Transportmittel: Bevorzugt für Luft- und Kuriertransport. ABB empfiehlt die Verwendung von Trockenmittelbeuteln für den Seetransport.	**2K12**: Ein Transport ohne Temperatur- und Feuchtigkeitskontrolle ist zulässig.	Nicht zulässig.
Seefeste Verpackung: (Option +P912) Sperrholzkiste Liegend [1)]	Straße, Schiene, Luft, See. Besondere Anforderungen an das Transportmittel: Vorzugsweise Seetransport. ABB empfiehlt die Verwendung von Trockenmittelbeuteln für den Seetransport.	**2K12**: Ein Transport ohne Temperatur- und Feuchtigkeitskontrolle ist zulässig.	**2K14:** Nicht wettergeschützter Transport weltweit.

1) Frequenzumrichter mit einer Breite bis 830 mm können in einer liegenden Verpackung geliefert werden. Das Werk trifft die endgültige Entscheidung über die Verpackungsposition. Sie hängt z. B. von der Größe und den Optionen des Frequenzumrichters sowie von der Transportmethode ab.

Lagerbedingungen

In der folgenden Tabelle sind die Lagerbedingungen für den Frequenzumrichter angegeben. Lagerung des Frequenzumrichters in der Verpackung. ABB empfiehlt eine seefeste Verpackung (Option +P912) bei einer langfristigen Lagerung des Frequenzumrichters. Die Lagerbedingungen müssen den in Umgebungsbedingungen (Seite 302) angegebenen Grenzwerten für die Umgebungsbedingungen entsprechen.

Verpackungsart	Lagerbedingungen (IEC 60721-3-1):
Standardverpackung: Holzkiste Stehend	**1K20:** Bis zu 24 Monate in geschlossenen Räumen (umfassende Temperatur- und Feuchtigkeitsregelung). **1K22:** Bis zu 6 Monate in geschlossenen Räumen (keine Temperatur- und Feuchtigkeitsregelung). **1K23, 1K24**: Bis zu 3 Monaten in geschützter Lage (Dach zum Schutz vor direktem Regen und Sonne). **1K25…1K27:** Bis zu 48 Stunden zwischen den Ladearbeiten im Freien (kein Schutz).
Seefeste Verpackung: (Option +P912) Sperrholzkiste Stehend	**1K20:** Bis zu 24 Monate in geschlossenen Räumen (umfassende Temperatur- und Feuchtigkeitsregelung). **1K22:** Bis zu 12 Monate in geschlossenen Räumen (keine Temperatur- und Feuchtigkeitsregelung). **1K23, 1K24:** Bis zu 12 Monaten in geschützter Lage (Dach zum Schutz vor direktem Regen und Sonne). **1K25…1K27:** Bis zu 1 Monat im Freien (kein Schutz). Nicht empfohlen, jedoch vorübergehend zulässig.

Verpackungsart	Lagerbedingungen (IEC 60721-3-1):
Standardverpackung: Karton Liegend	**1K20:** Bis zu 24 Monate in geschlossenen Räumen (umfassende Temperatur- und Feuchtigkeitsregelung). **1K22:** Bis zu 6 Monate in geschlossenen Räumen (keine Temperatur- und Feuchtigkeitsregelung). **1K23, 1K24:** Bis zu 2 Monaten in geschützter Lage (Dach zum Schutz vor direktem Regen und Sonne). **1K25…1K27:** Eine Lagerung im Freien (ohne Schutz) ist nicht zulässig.
Seefeste Verpackung: (Option +P912) Sperrholzkiste Liegend	**1K20:** Bis zu 24 Monate in geschlossenen Räumen (umfassende Temperatur- und Feuchtigkeitsregelung). **1K22:** Bis zu 12 Monate in geschlossenen Räumen (keine Temperatur- und Feuchtigkeitsregelung). **1K23, 1K24:** Bis zu 6 Monaten in geschützter Lage (Dach zum Schutz vor direktem Regen und Sonne). **1K25…1K27:** Bis zu 1 Monat im Freien (kein Schutz). Nicht empfohlen, jedoch vorübergehend zulässig.

Hilfsspannungsversorgung - Leistungsverbrauch

Schrankheizung und Schrankbeleuchtung (Optionen +G300 und +G301)	150 W
Externe unterbrechungsfreie Spannungsversorgung (Option +G307)	150 W 210 W mit der MCS-B 7.5-110-240/24 Einspeiseeinheit oder 220 W mit der EMPARRO 10-100-240/24 Einspeiseeinheit
Motorheizung (Option +G313)	Entsprechend Heizungstyp

Farbe

Schaltschrank: RAL Classic 7035 und RAL Classic 9017.

Verwendete Materialien

Frequenzumrichter

Schaltschrank

Siehe ACS880 cabinet-installed drives and multidrive modules Recycling instructions and environmental information (3AXD50000153909 [Englisch]).

Module

Bei R8 Modulen siehe ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 and ACQ580-31 drives Recycling instructions and environmental information (3AXD50000137671 [Englisch]).

Bei R11 Modulen 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]).

Bei R6i- und R7i-Modulen siehe Recycling instructions and environmental information for ACS880 cabinet-installed drives and multidrive modules (3AXD50000153909 [Englisch]).

Verpackung

- Karton in hoher Qualität mit nassfestem Leim
- Sperrholz[1)]
- Holz
- PET-Bänder
- PE (VCI-Folie)
- Metall (Befestigungsklammern, Schrauben)
- Trockenmittel aus Lehm.

1) Nur liegende Verpackung: Kartonabdeckungen werden stattdessen auch verwendet.

Verpackungsmaterial für Optionen, Zubehör und Ersatzteile

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

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

Material der Handbücher

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

Entsorgung

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

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

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

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

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

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

Anwendbare Normen

Standard	Informationen
Europäische Normen zur elektrischen Sicherheit	
EN 61800-5-1:2007 + A1:2017 + A11:2021 IEC 61800-5-1:2007 + Amd1:2016	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen
EMV-Performance	
EN 61800-3:2004 + A1:2012 IEC 61800-3:2004 + A1:2011 IEC 61800-3:2017	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren
IEC 60533:2015	Elektrische und elektronische Anlagen auf Schiffen - Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Schiffe mit metallenem Rumpf
IEC 62742:2021	Elektrische und elektronische Anlagen auf Schiffen - Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Schiffe mit nicht-metallischem Rumpf[1)]
Produkt-Anforderungen in Nordamerika	
UL 508A: 3rd edition	Industrial Control Panels
CSA C22.2 No. 286-17, 1st edition	Industrial Control Equipment
Geräte- und Umweltschutz	
EN 60529:1991 + A2:2013 + AC:2019 IEC 60529:1989 + AMD1:1999 + AMD2:2013+COR1:2019	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
UL 50: 12th edition	Enclosures for Electrical Equipment, Non-Environmental Considerations
UL 50E: 1st edition	Enclosures for Electrical Equipment, Environmental Considerations
CSA C22.2 No. 94.1-15	Enclosures for Electrical Equipment, Non-Environmental Considerations
CSA C22.2 No. 94.2-15	Enclosures for Electrical Equipment, Environmental Considerations

1) Die Einhaltung der Vorschriften erfordert besondere Vorkehrungen zur Filterung, Dämpfung und Abschottung.

Kennzeichnungen

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).

UKCA-Kennzeichen (UK Conformity Assessed)

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

UL-Kennzeichen für die USA und Kanada

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

	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.

	EAC-Kennzeichen (Eurasian Conformity) Das Produkt erfüllt die technischen Vorschriften der eurasischen Zollunion. Die EAC-Kennzeichnung ist in Russland, Weißrussland und Kasachstan erforderlich.

	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).

	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.

	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.

Übereinstimmung mit EN 61800-3:2004 + A1:2012

Definitionen

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

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

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

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

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

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

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

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

Kategorie C2

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der Norm unter folgenden Bedingungen:

1. Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter (Option +E202) ausgestattet.
2. Die Motor- und Steuerkabel wurden entsprechend den im Hardware-Handbuch enthaltenen Anweisungen ausgewählt und verwendet.
3. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen im Hardware-Handbuch installiert.
4. Baugröße R8: Die maximale Motorkabellänge beträgt 100 m (328 ft).
   Baugröße R11: Die maximale Motorkabellänge beträgt 150 m (492 ft).
   Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i: Die maximale Motorkabellänge beträgt 300 m (984 ft).

WARNUNG!
Der Frequenzumrichter kann Funkstörungen verursachen. Der Betreiber muss ggf. zusätzlich zu den obengenannten CE-Bestimmungen zur Vermeidung von Störungen weitere Maßnahmen ergreifen.

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

Kategorie C3

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der Norm unter folgenden Bedingungen:

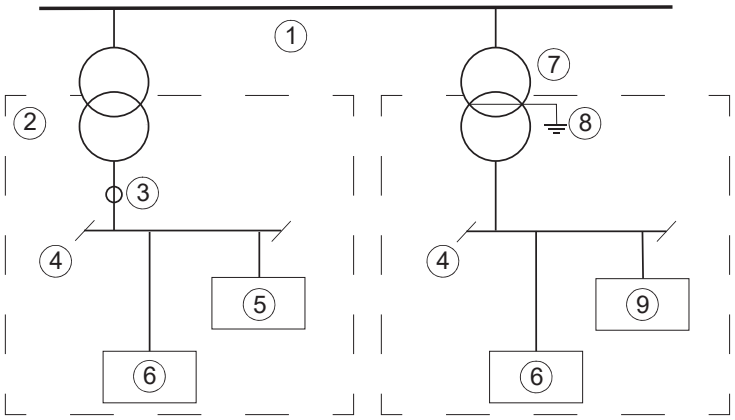
1. Baugröße R8: Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter +E200 oder +E201 ausgestattet.
2. Die Motor- und Steuerkabel wurden entsprechend den im Hardware-Handbuch enthaltenen Anweisungen ausgewählt und verwendet.
3. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen im Hardware-Handbuch installiert.
4. Baugröße R8: Die maximale Motorkabellänge beträgt 150 m (492 ft).
   Baugröße R11: Die maximale Motorkabellänge beträgt 150 m (492 ft).
   Baugrößen R6i+R6i und R7i+R7i: Die maximale Motorkabellänge beträgt 300 m (984 ft).

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.

Zulassungen

Der Frequenzumrichter hat eine Marinetypzulassung. Siehe hierzu ACS880…+C132 marine type-approved cabinet-built drives and units supplement (3AXD50000039629 [Englisch]).

Haftungsausschluss

Allgemeiner Haftungsausschluss

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

Haftungsausschluss für Cyber-Sicherheit

Dieses Produkt ist dafür ausgelegt, mit einer Netzwerkschnittstelle verbunden zu werden und darüber Informationen und Daten zu übertragen. Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Kunden, eine dauerhaft sichere Verbindung zwischen Produkt und Kundennetzwerk oder gegebenenfalls einem anderen Netzwerk bereitzustellen. Der Kunde muss ausreichende Sicherheitsmaßnahmen treffen und auf dem aktuellen Stand halten (wie - und nicht darauf beschränkt - die Installation von Firewalls, Anwendung von Authentifizierungsmaßnahmen, Verschlüsselung von Daten, Installation von Antivirus-Programmen usw.), um das Produkt, das Netzwerk, sein System und die Schnittstellen vor Sicherheitsverletzungen, unerlaubtem Zugriff, Eindringen, Sicherheitslücken und/oder Diebstahl von Daten oder Informationen zu schützen.

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

Konformitätserklärungen

Link zur Konformitätserklärung gemäß der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EU (3AXD10000105027)

Link zur Konformitätserklärung gemäß den UK Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008 (3AXD10001326695)

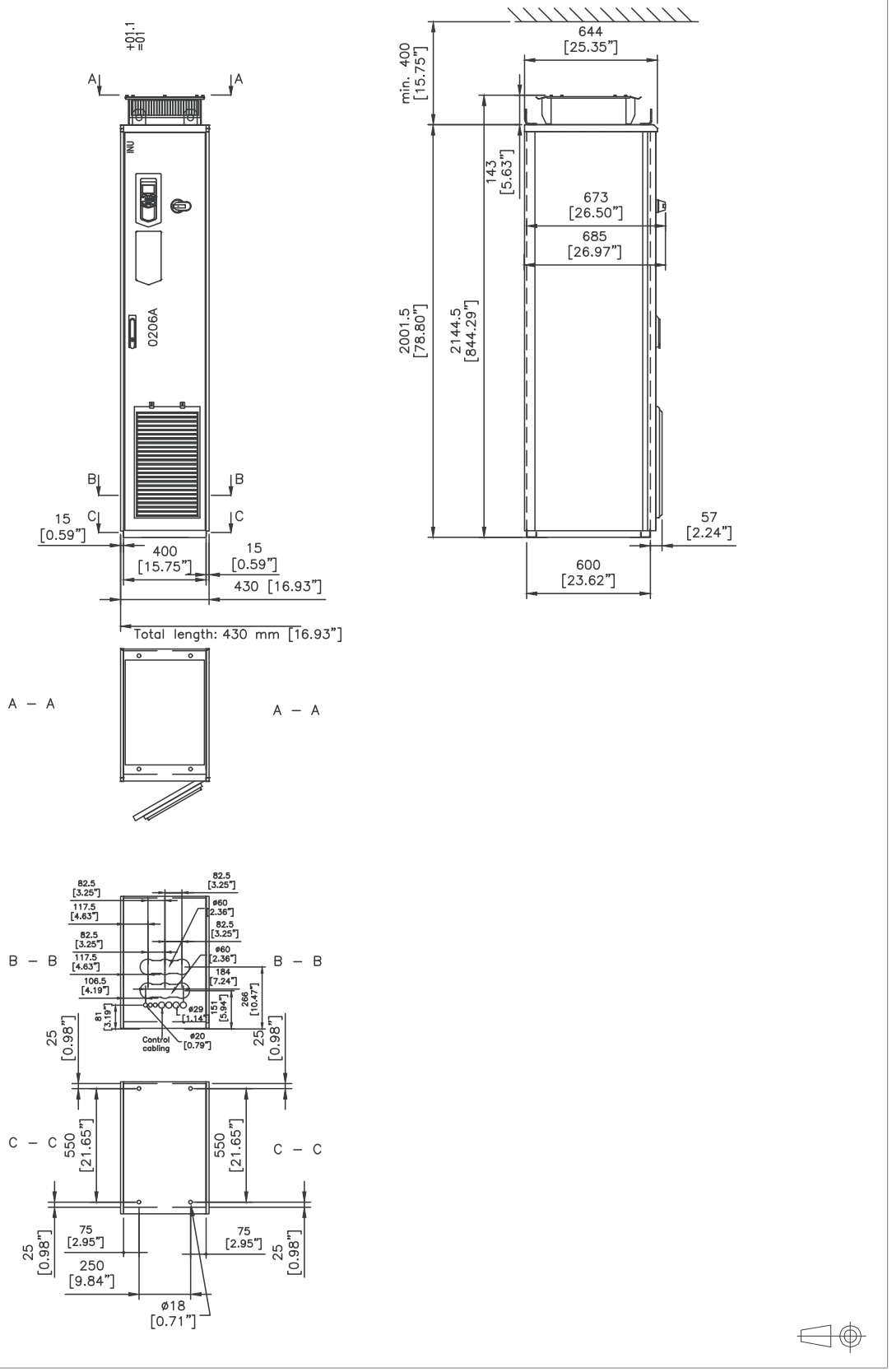
13

Maßzeichnungen

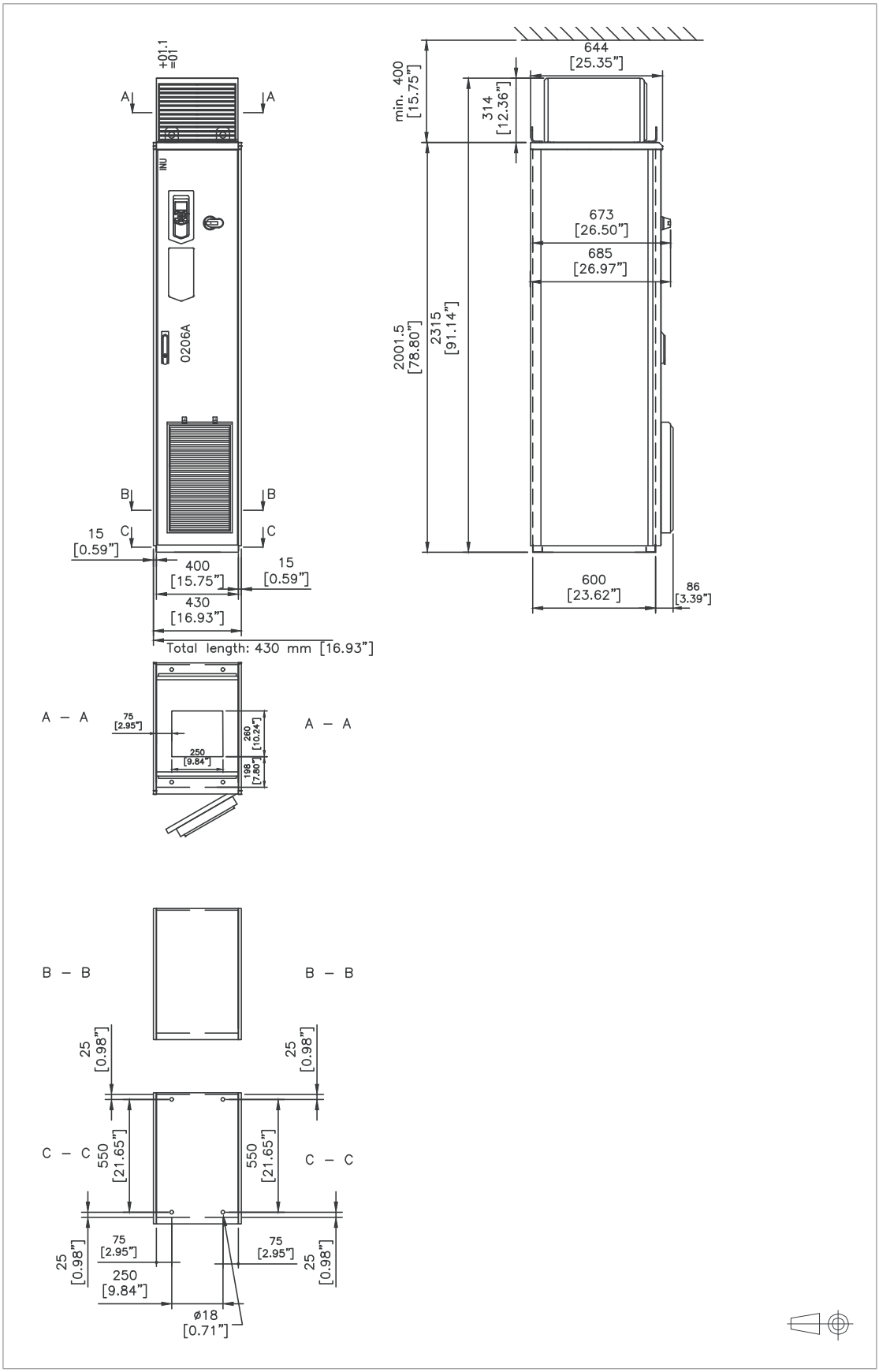
Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Beispiele für Maßzeichnungen.

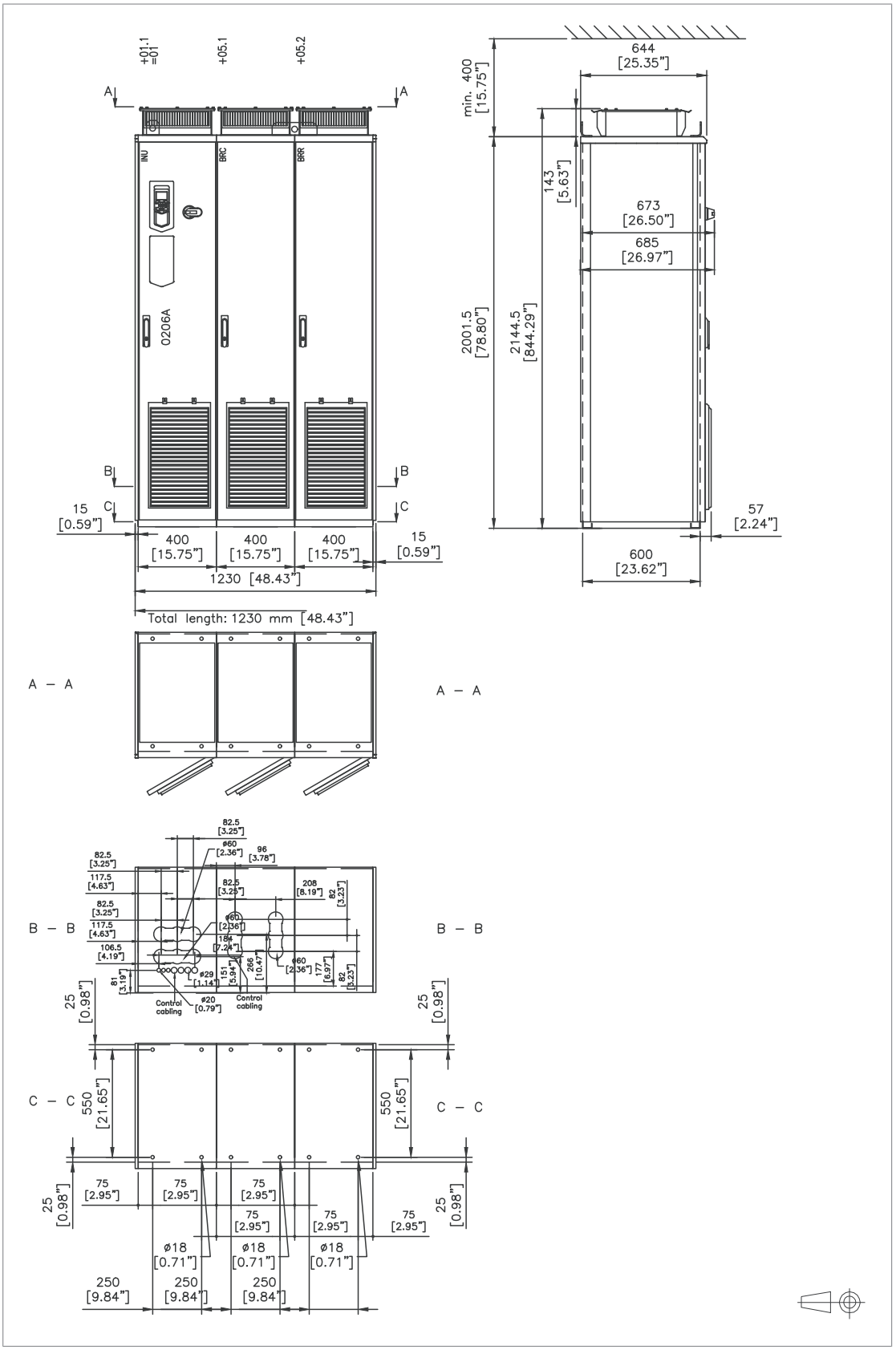
R8 IP22 (UL-Typ 1) und Option +B054 (IP42 [UL-Typ 1 gefiltert])



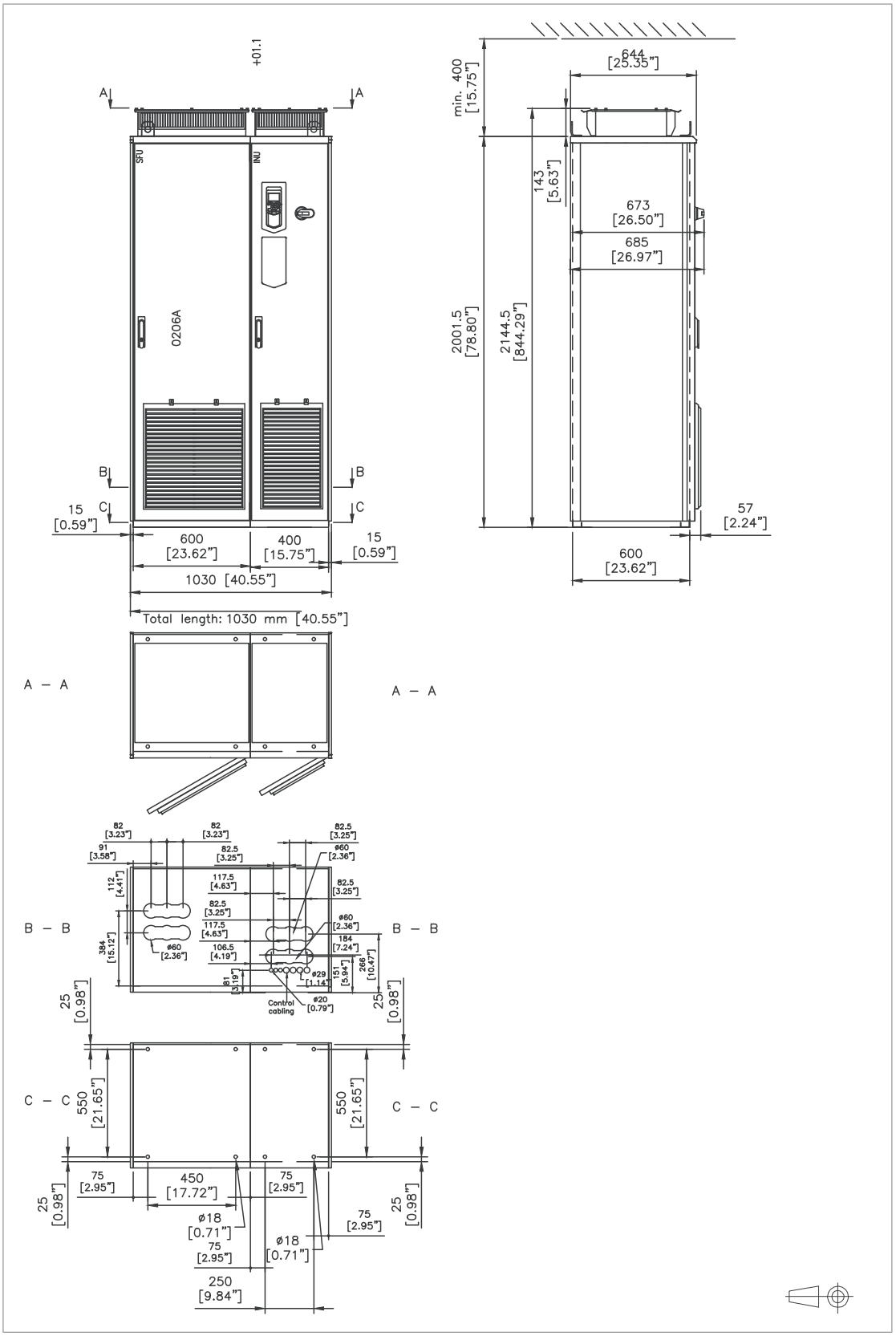
R8 IP54 (UL-Typ 12, Option +B055), Option +C129



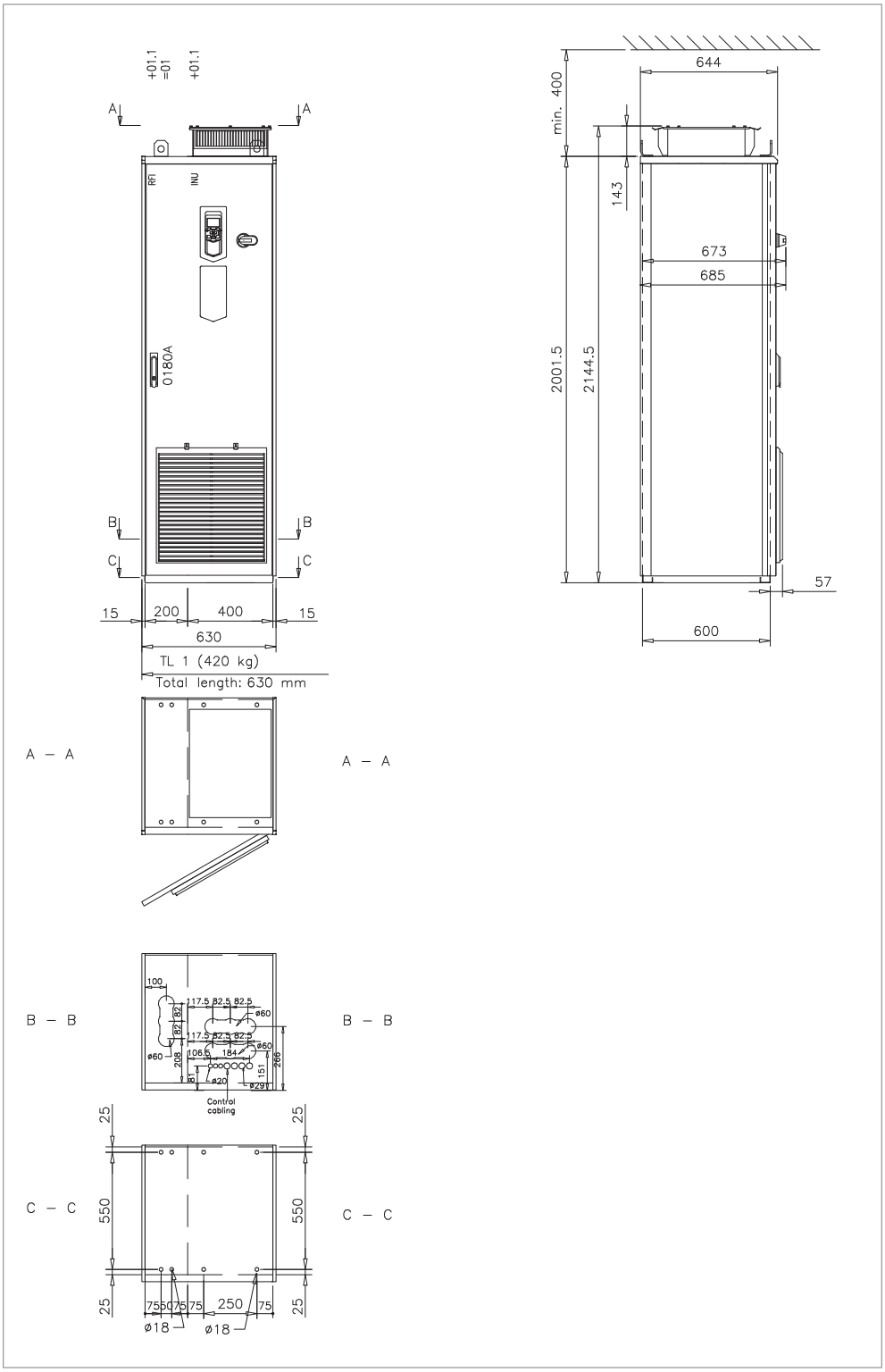
R8 IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054): Optionen +D150, +D151



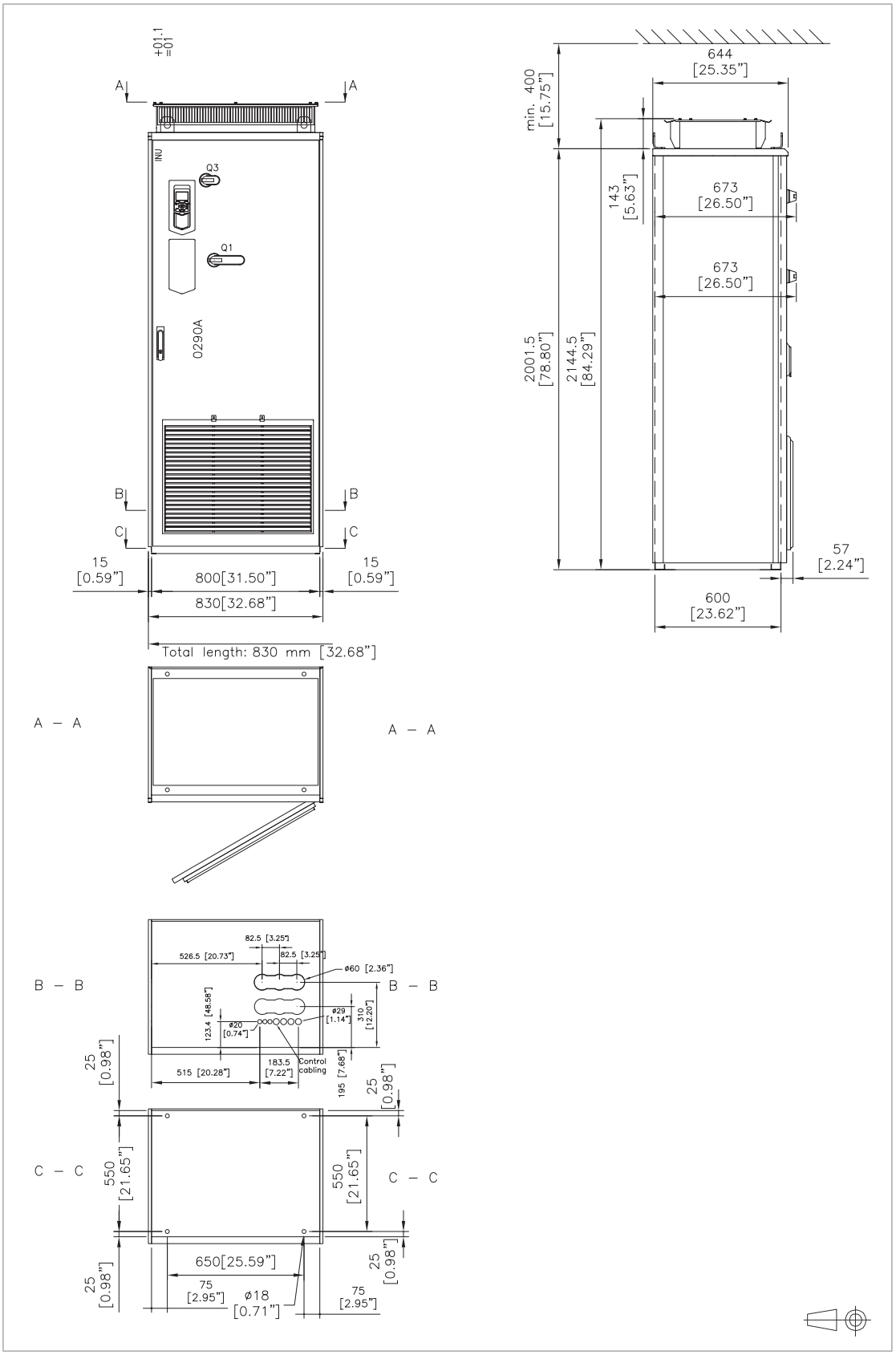
R8 IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054): Option +E206



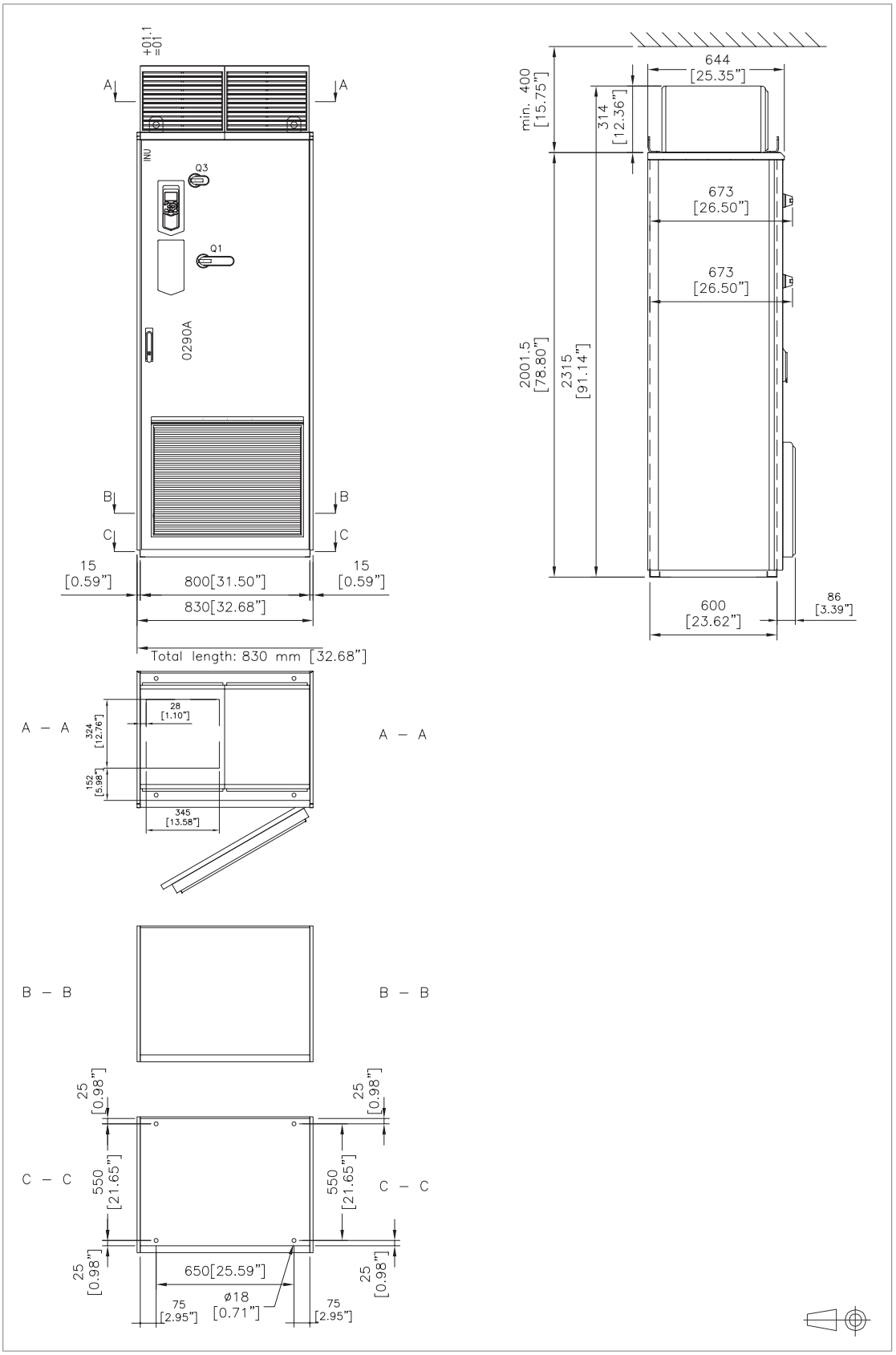
R8 IP22 (UL-Typ 1): Option +E202



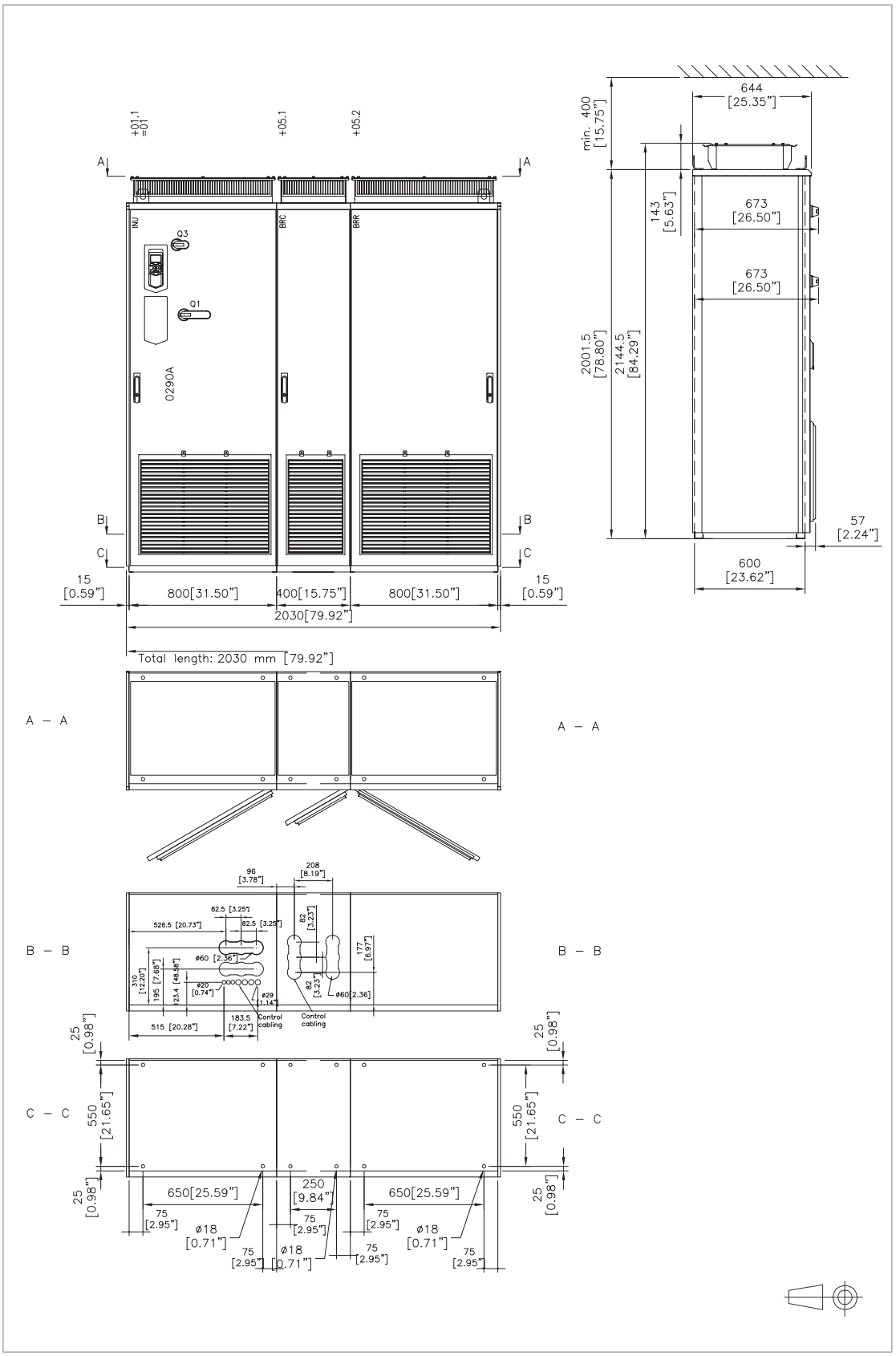
R6i+R6i und R7i+R7i IP22 (UL Type 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054)



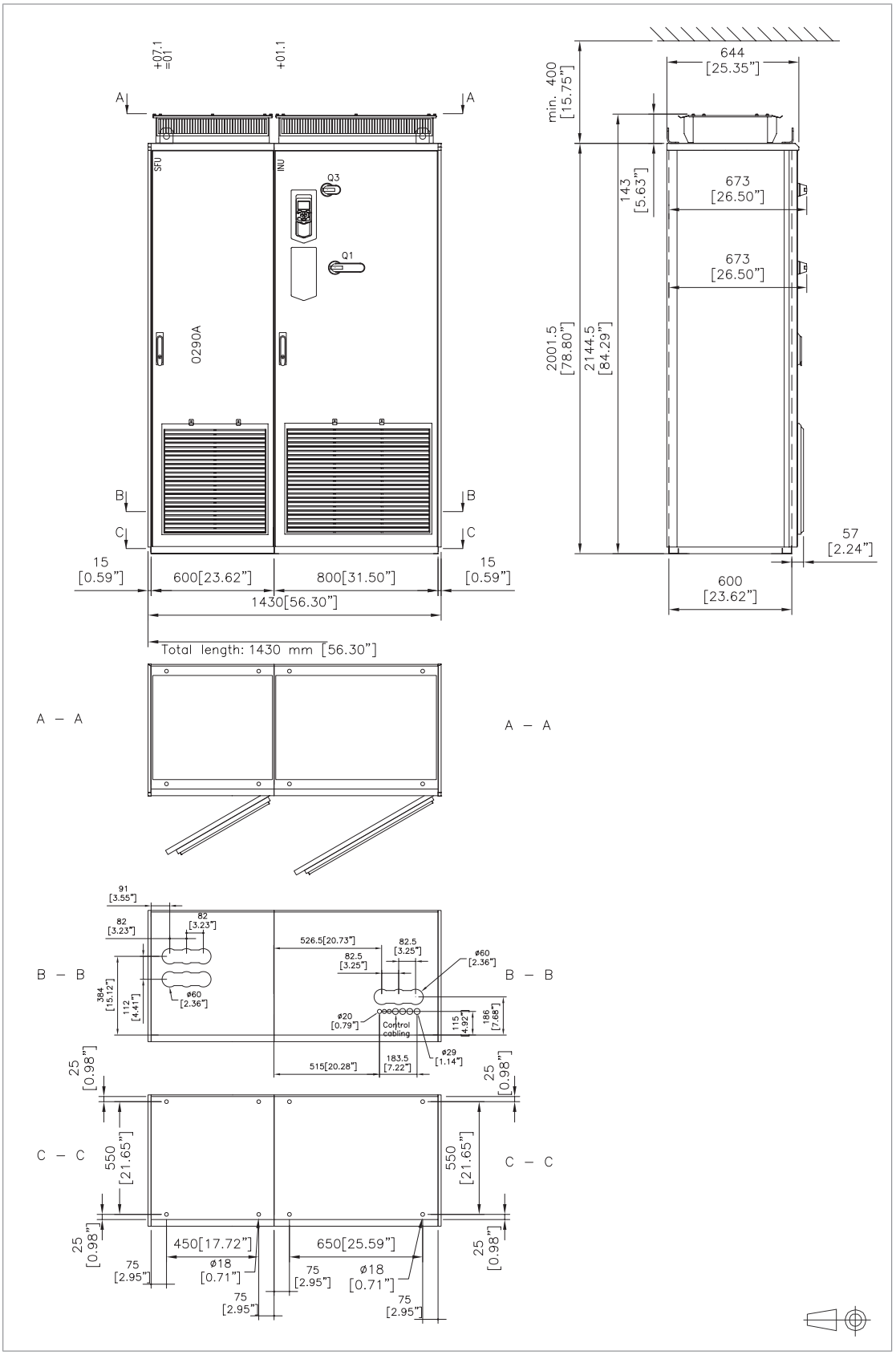
R6i+R6i und R7i+R7i IP54 (UL-Typ 12, Option +B055): Option +C129



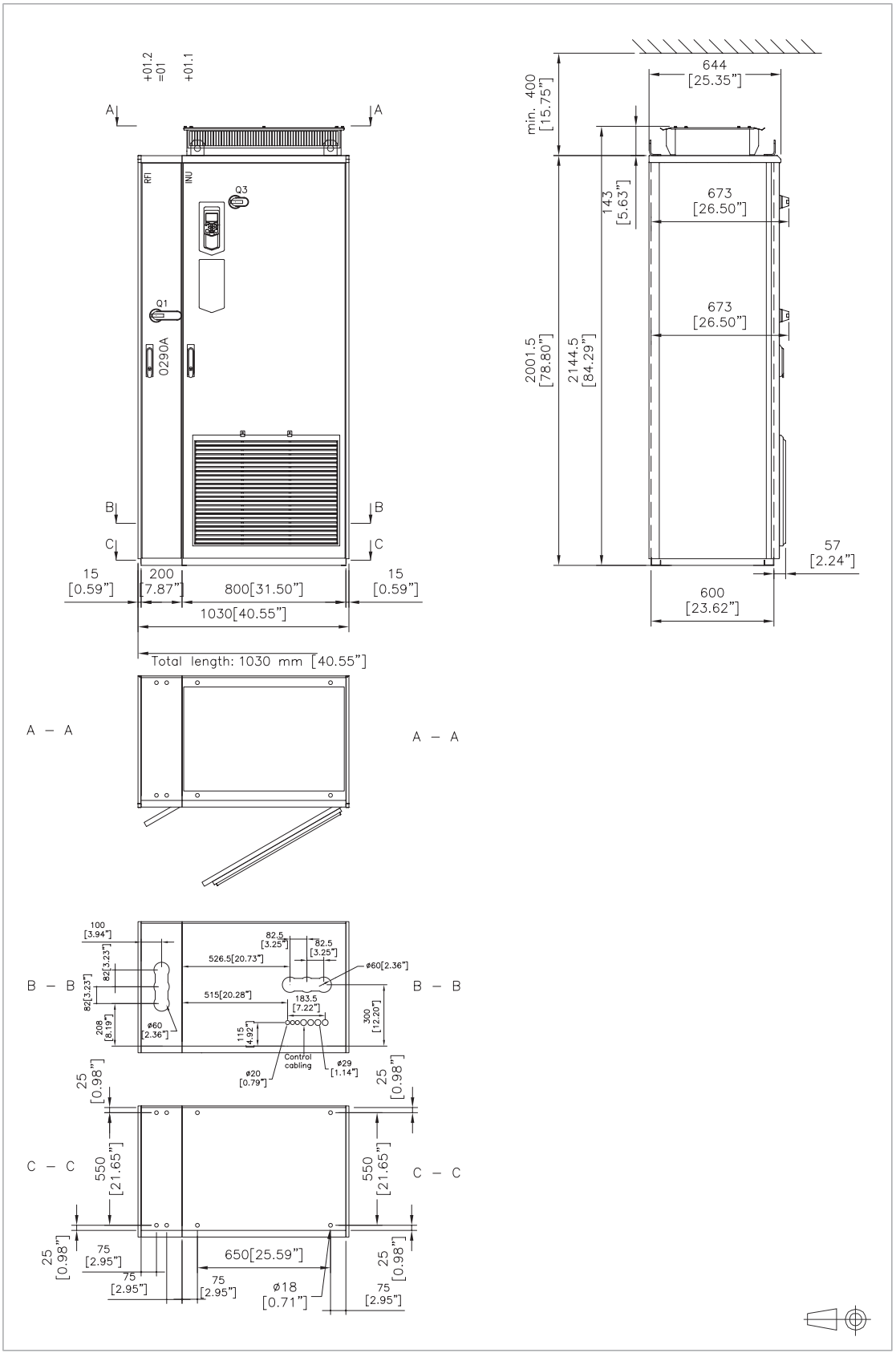
R6i+R6i und R7i+R7i IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054): Optionen +D150, +D151



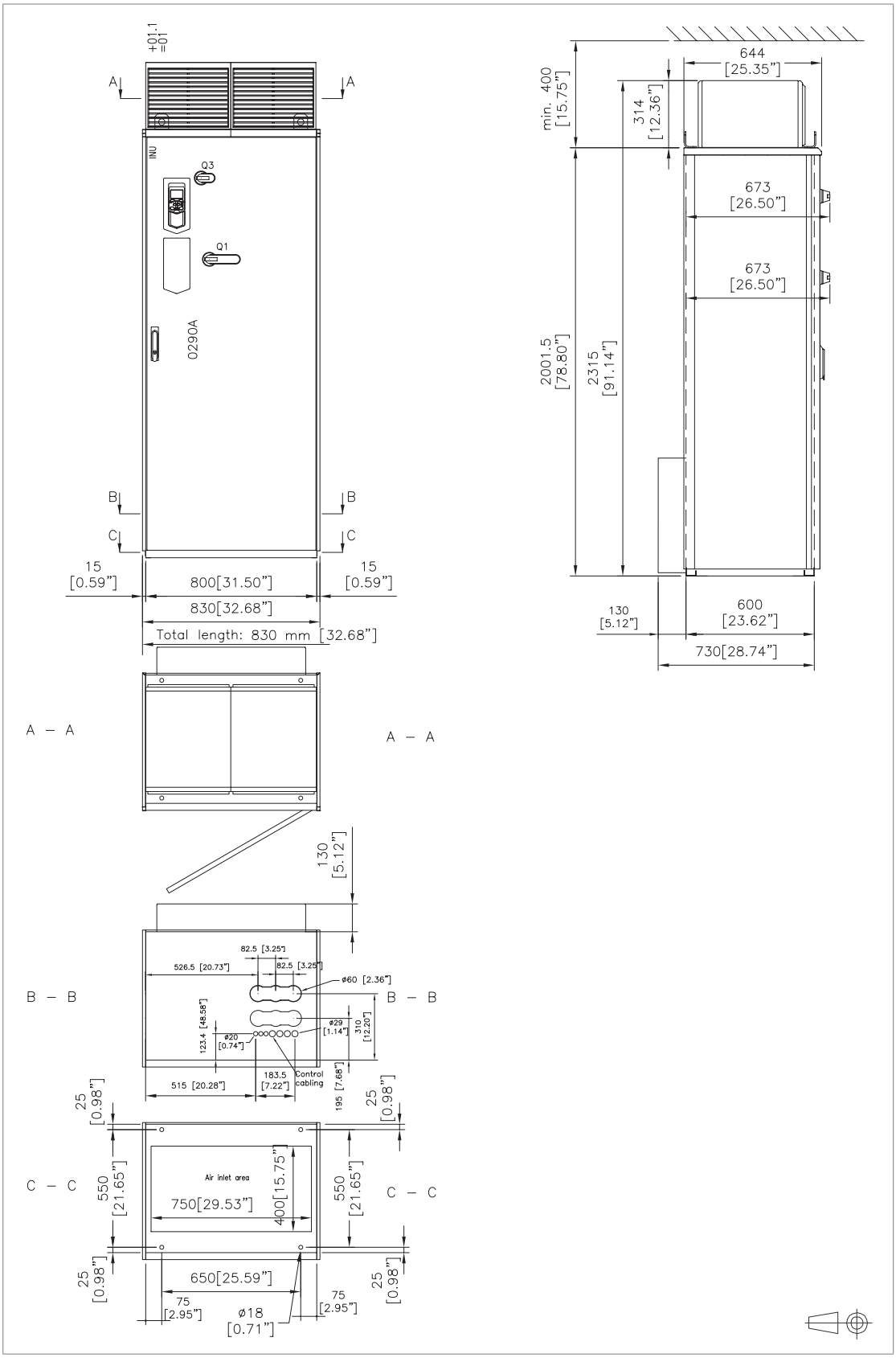
R6i+R6i und R7i+R7i IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054): Option +E206



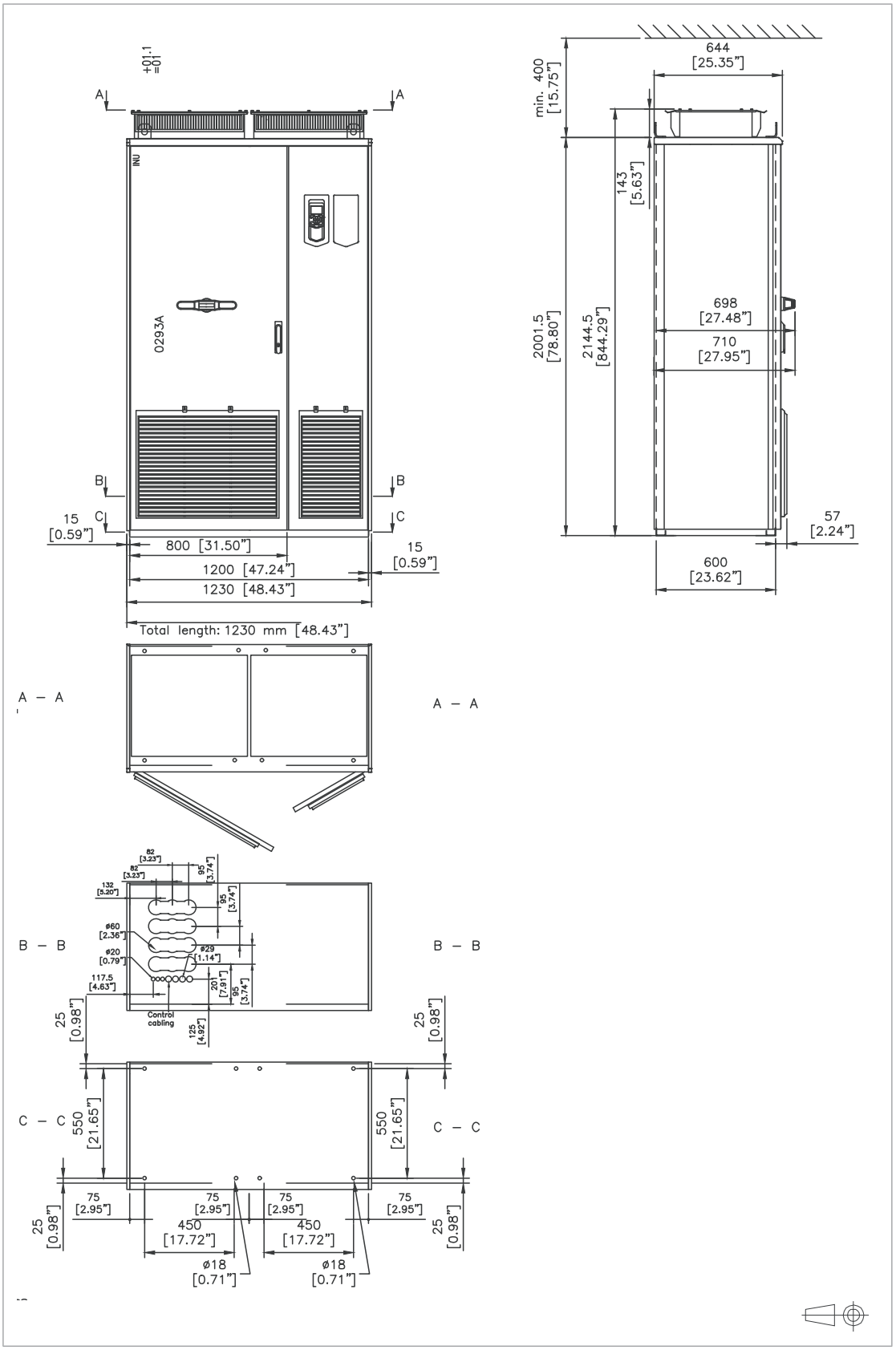
R6i+R6i und R7i+R7i IP22 (UL-Typ 1): Option +E202



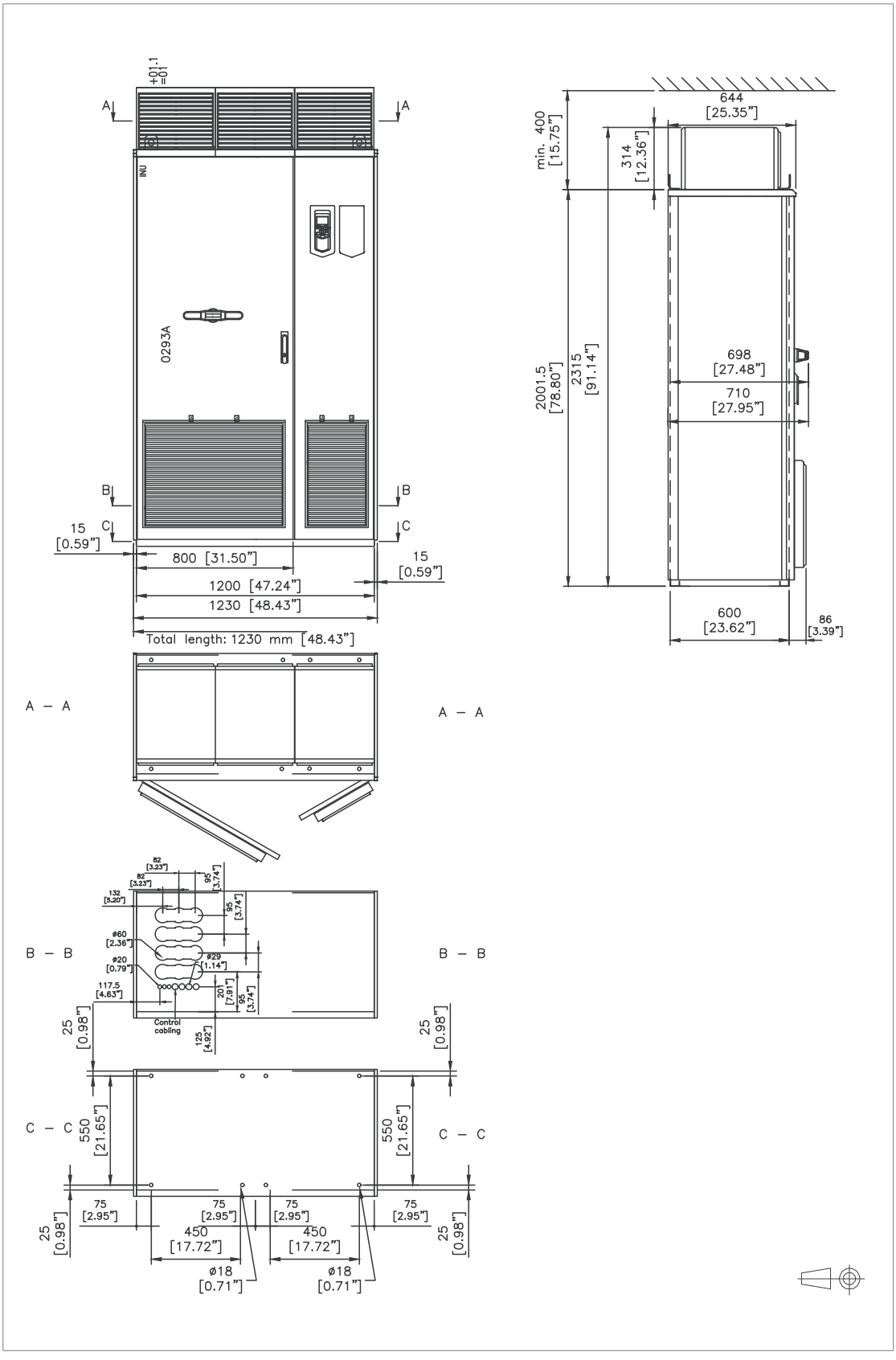
R6i+R6i und R7i+R7i IP54 (UL-Typ 12, Option +B055): Option +C128



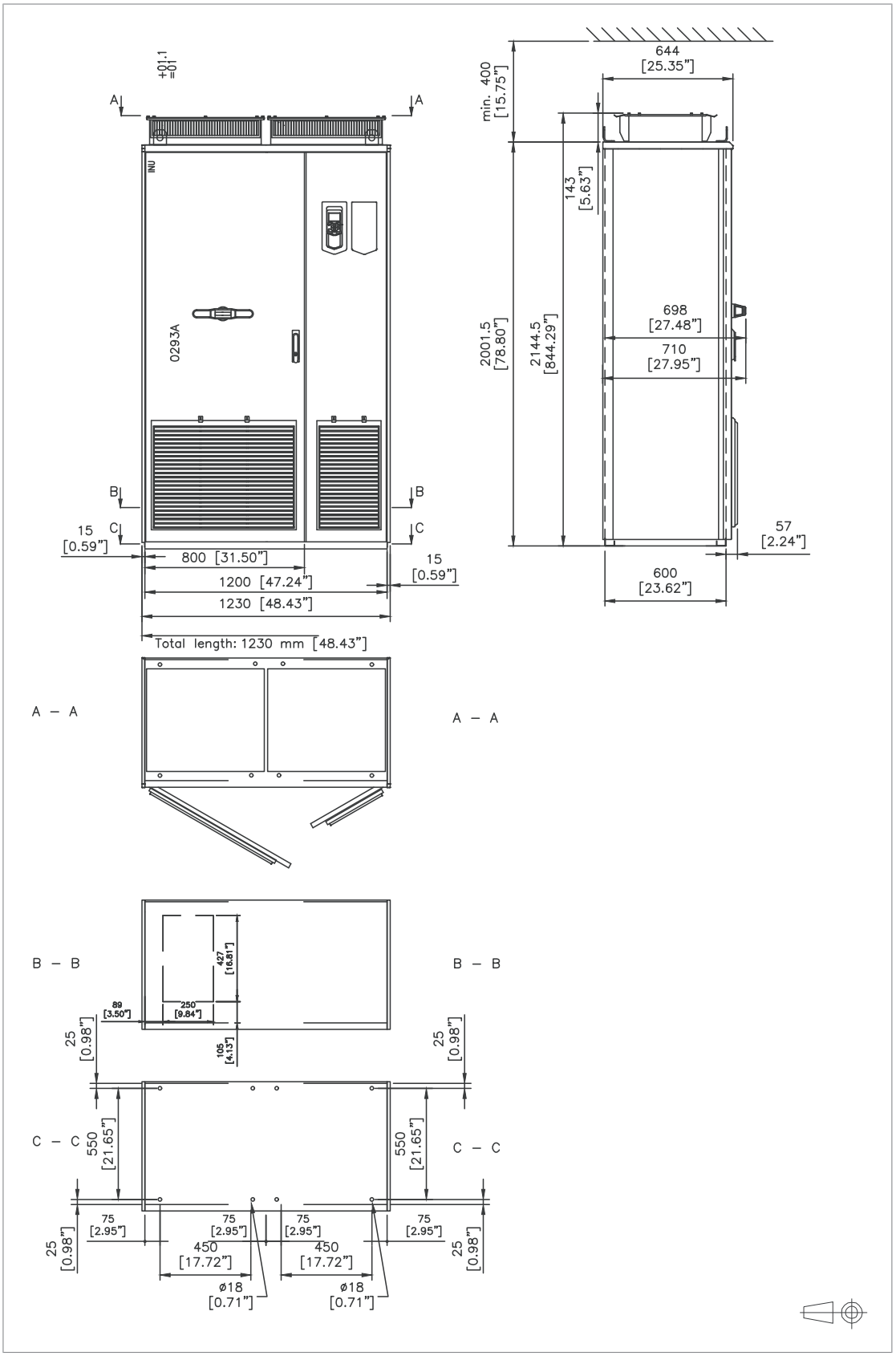
R11 IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054)



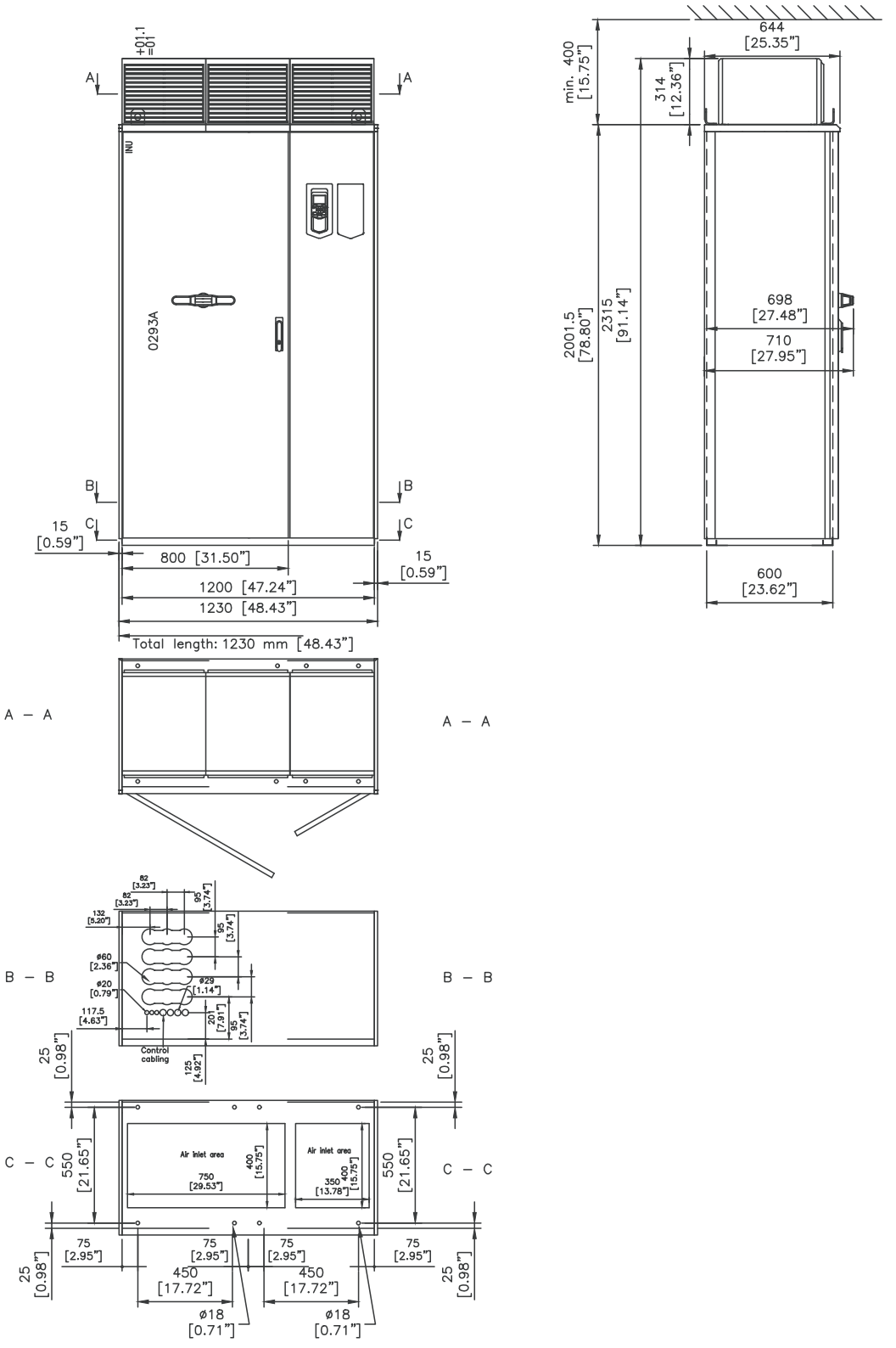
R11 IP54 (UL-Typ 12, Option +B055)



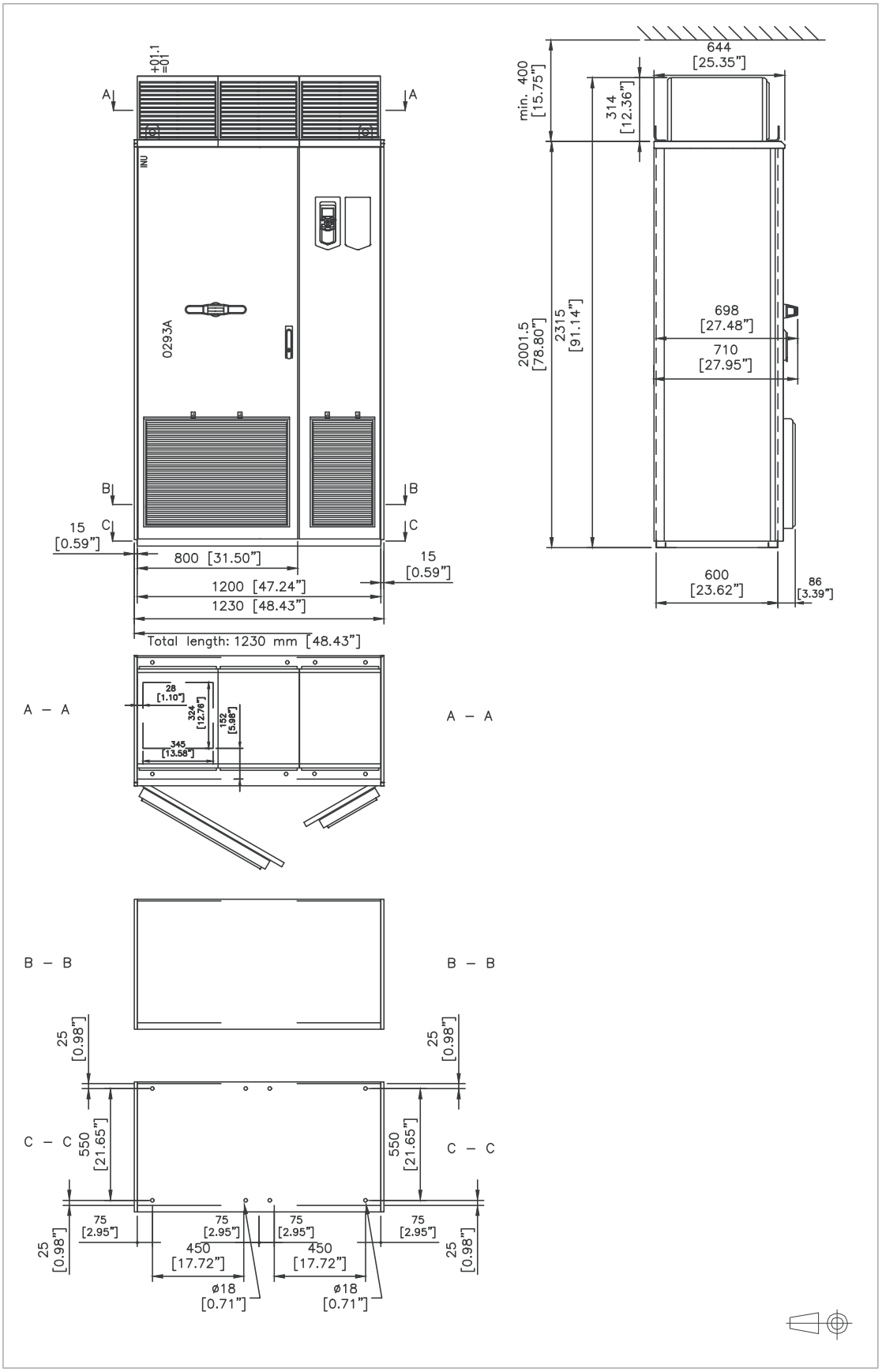
R11 IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054): Optionen +C129, +H350, +H352



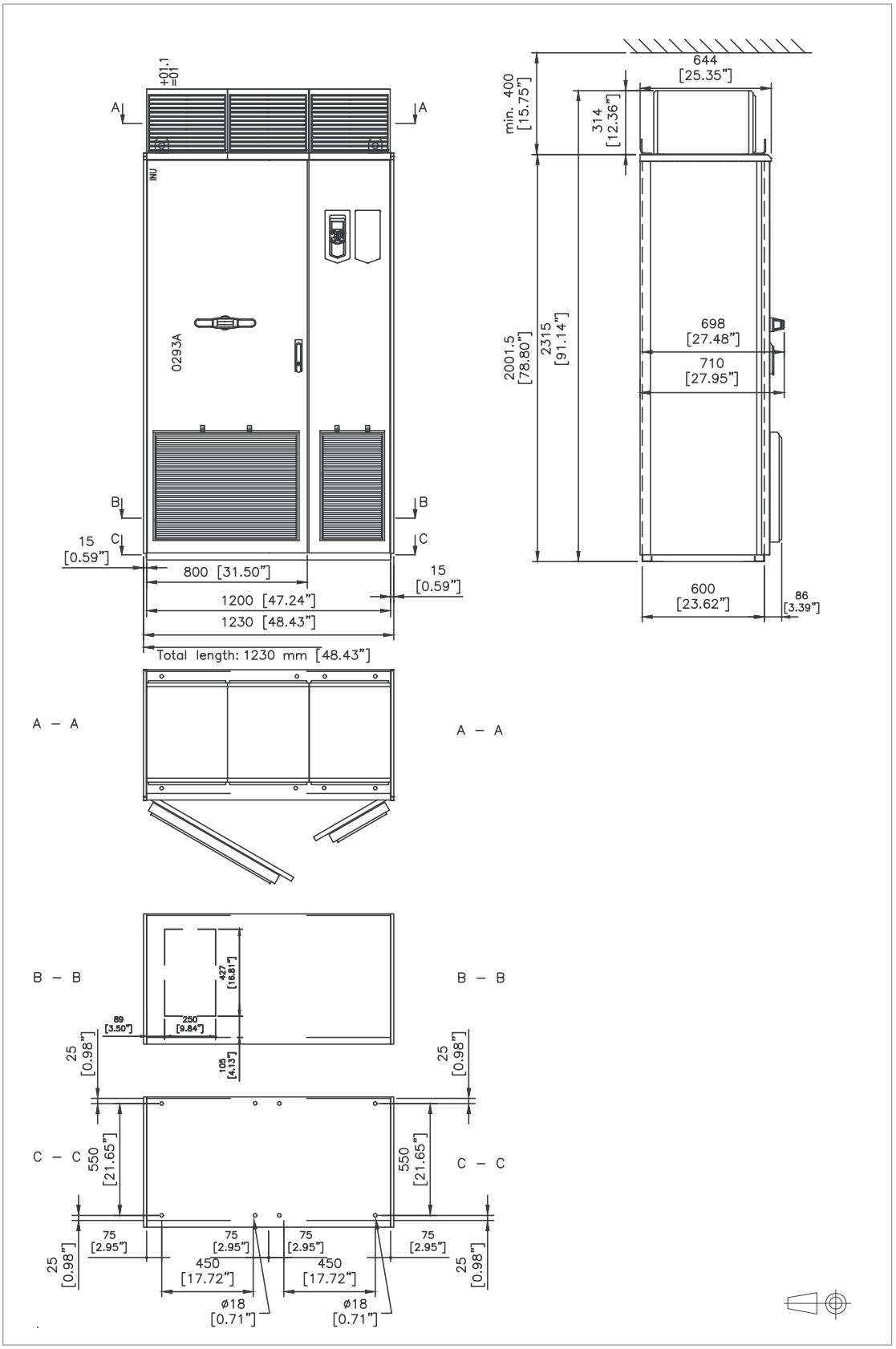
R11 IP54 (UL-Typ 12, Option +B055): Option +C128



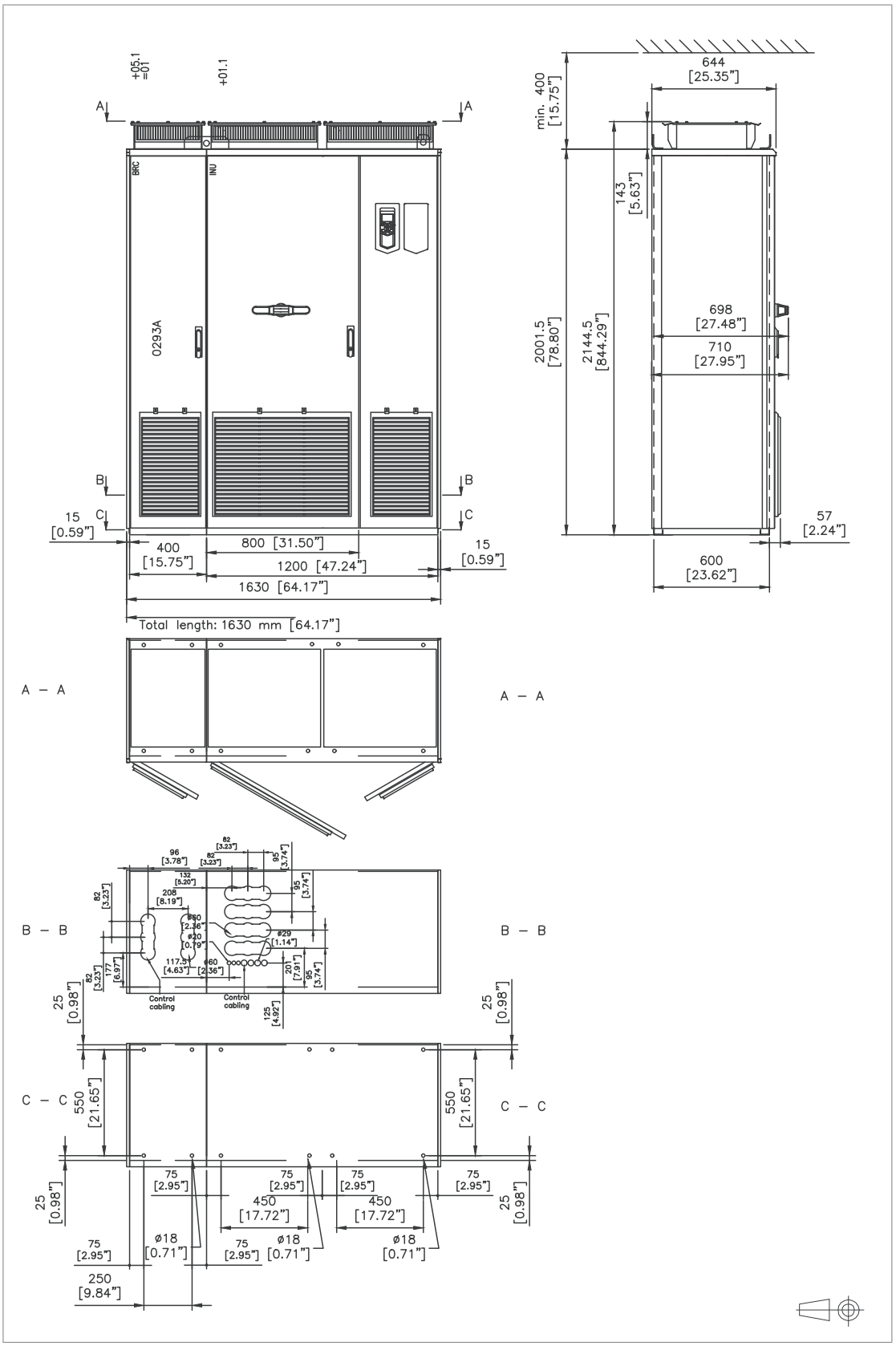
R11 IP54 (UL-Typ 12, Option +B055): Option +C129



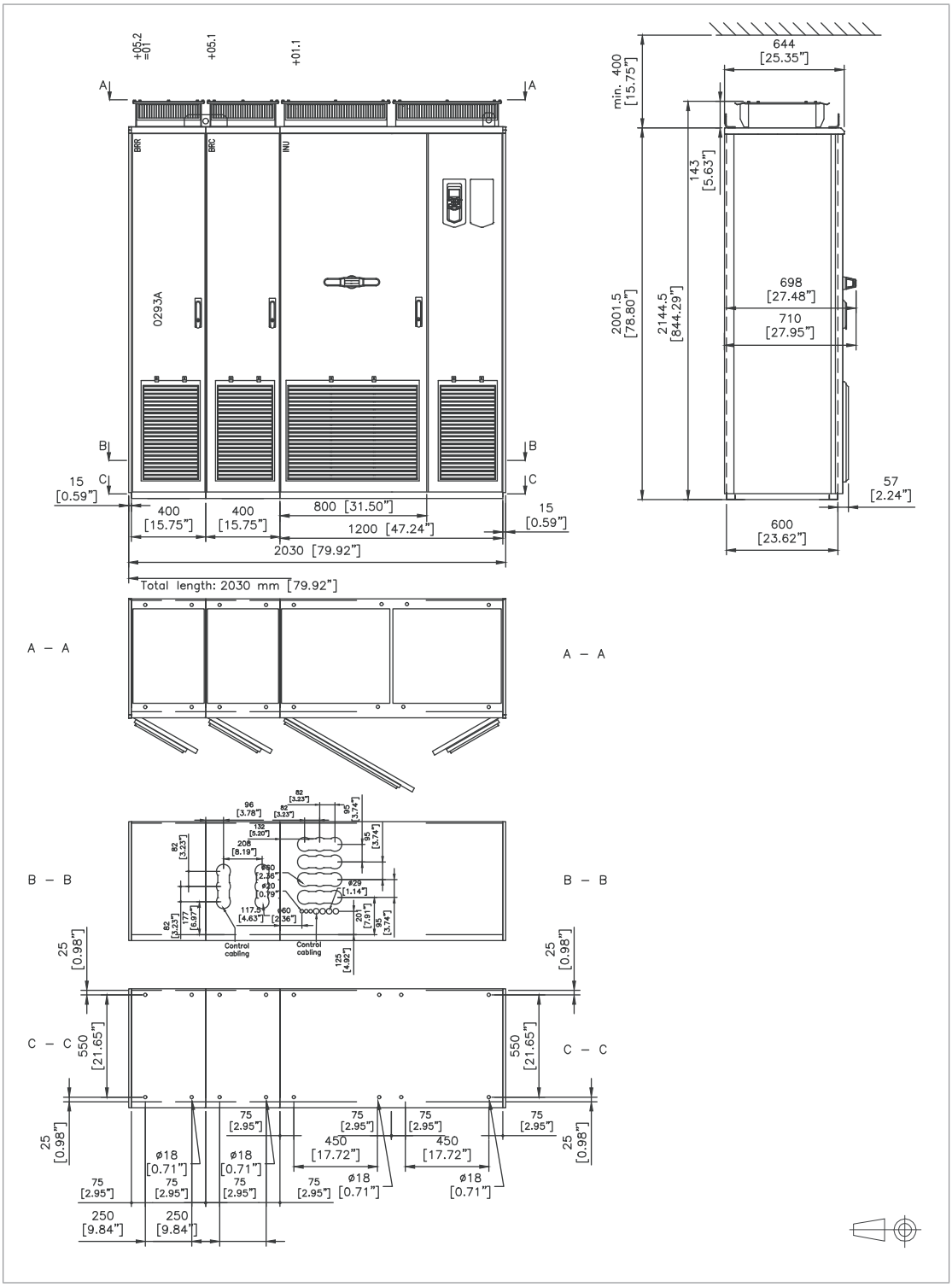
R11 IP54 (UL-Typ 12, Option +B055): Optionen +C129, +H350, +H352



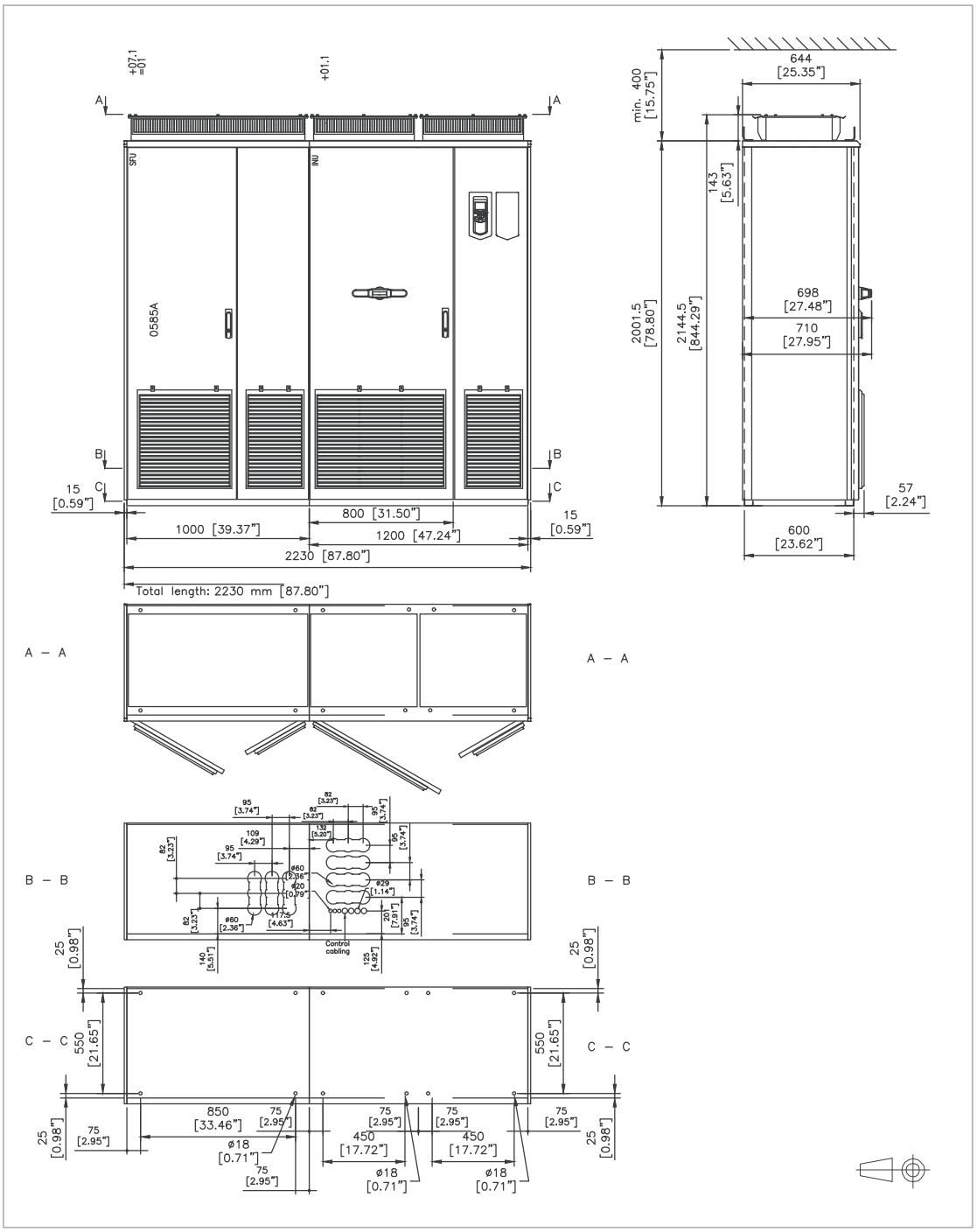
R11 IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054): Option +D150



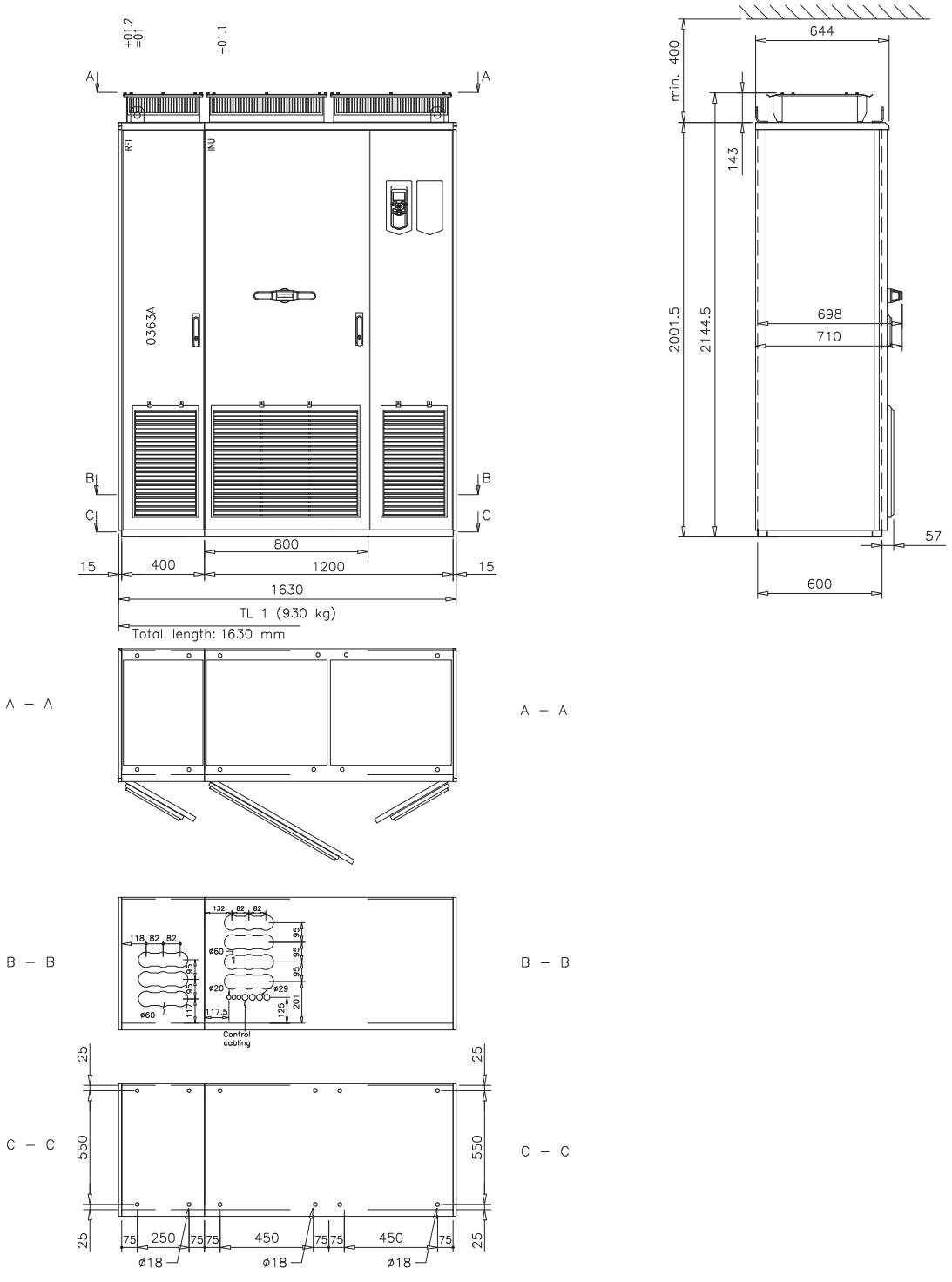
R11 IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054): Optionen +D150, +D151



R11 IP22 (UL-Typ 1) und IP42 (UL-Typ 1 gefiltert, Option +B054): Option +E206



R11 IP22 (UL-Typ 1): Option +E202



14

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

Siehe die technischen Daten.

Verdrahtung und Anschlüsse

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

Sicherheitsschalter

In den Schaltplänen ist der Aktivierungsschalter mit [K] bezeichnet. Dieser stellt eine Komponente wie z. B. einen manuell bedienbaren Schalter, einen Notstopp-Taster oder die Kontakte 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, FSPS-Sicherheitsfunktionsmodul, ein FSCS-Sicherheitsfunktionsmodul oder ein FPTC-Thermistorschutzmodul können ebenfalls verwendet werden. Einzelheiten hierzu finden Sie im entsprechenden Modul-Handbuch.

Kabeltypen und -längen

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

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

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

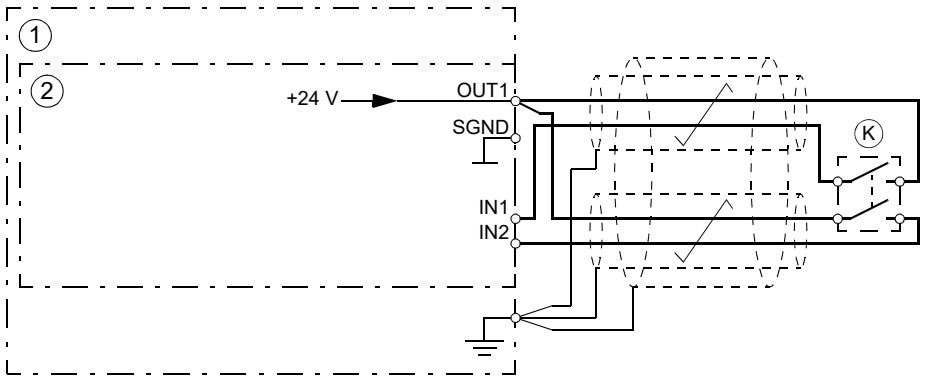
Die Puls-Toleranz der Eingangskanäle beträgt 1 ms.

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.

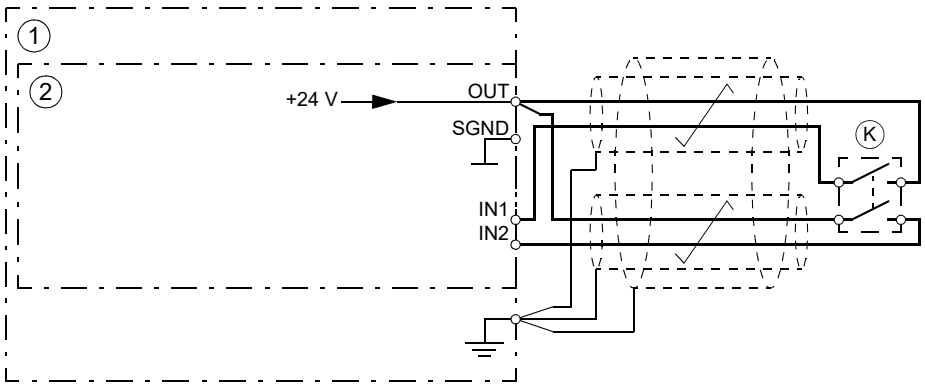
■ Single ACS880-37 drive-Frequenzumrichter (mit interner Spannungsversorgung)

Zweikanaliger Anschluss des Aktivierungsschalters (ZCU-12)



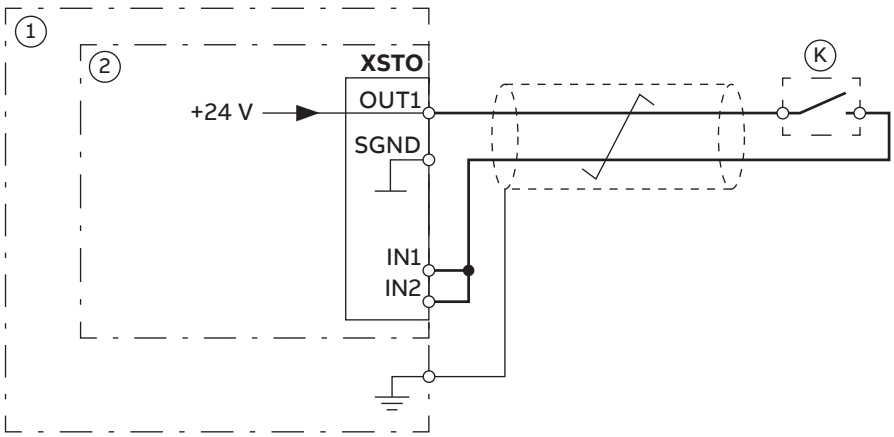
1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
K	Sicherheitsschalter

Zweikanaliger Anschluss des Aktivierungsschalters (ZCU-14)



1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
K	Sicherheitsschalter

Einkanaliger Anschluss des Aktivierungsschalters (ZCU-12)

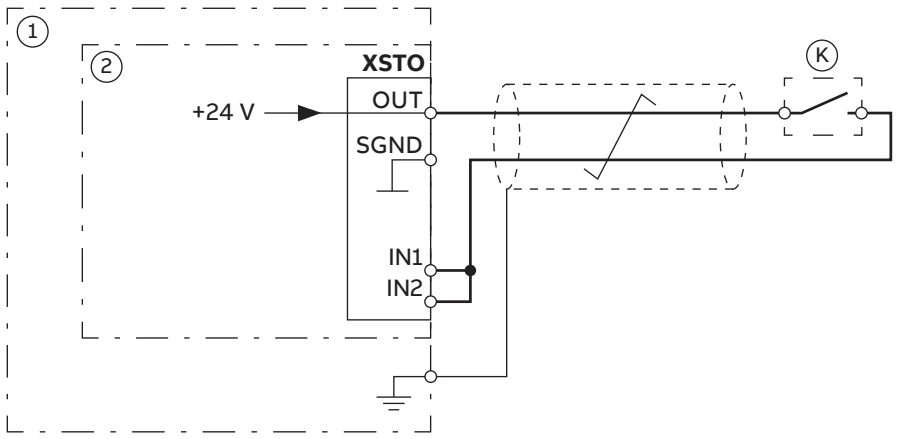


Hinweis:

- 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.

Einkanaliger Anschluss des Aktivierungsschalters (ZCU-14)



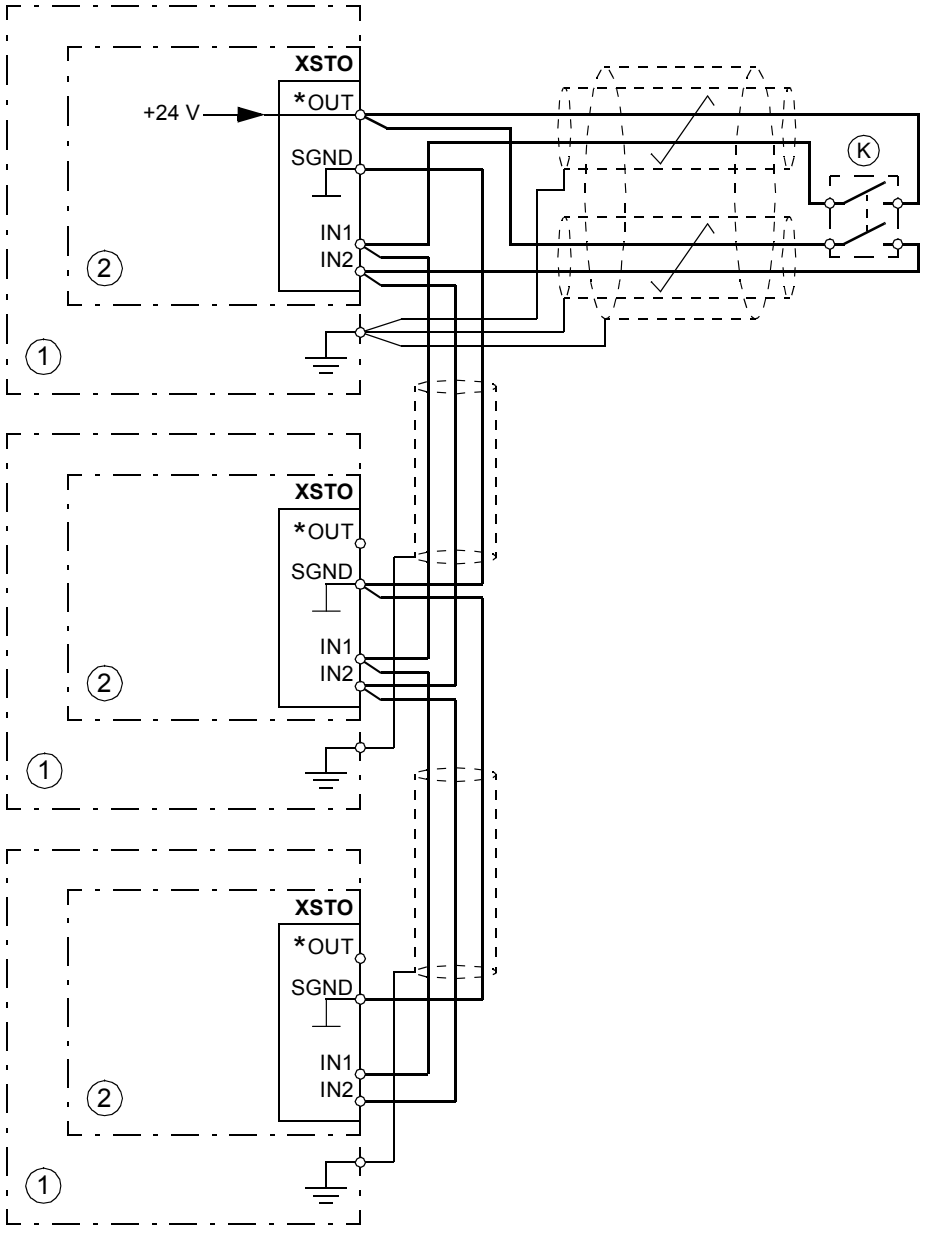
Hinweis:

- 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

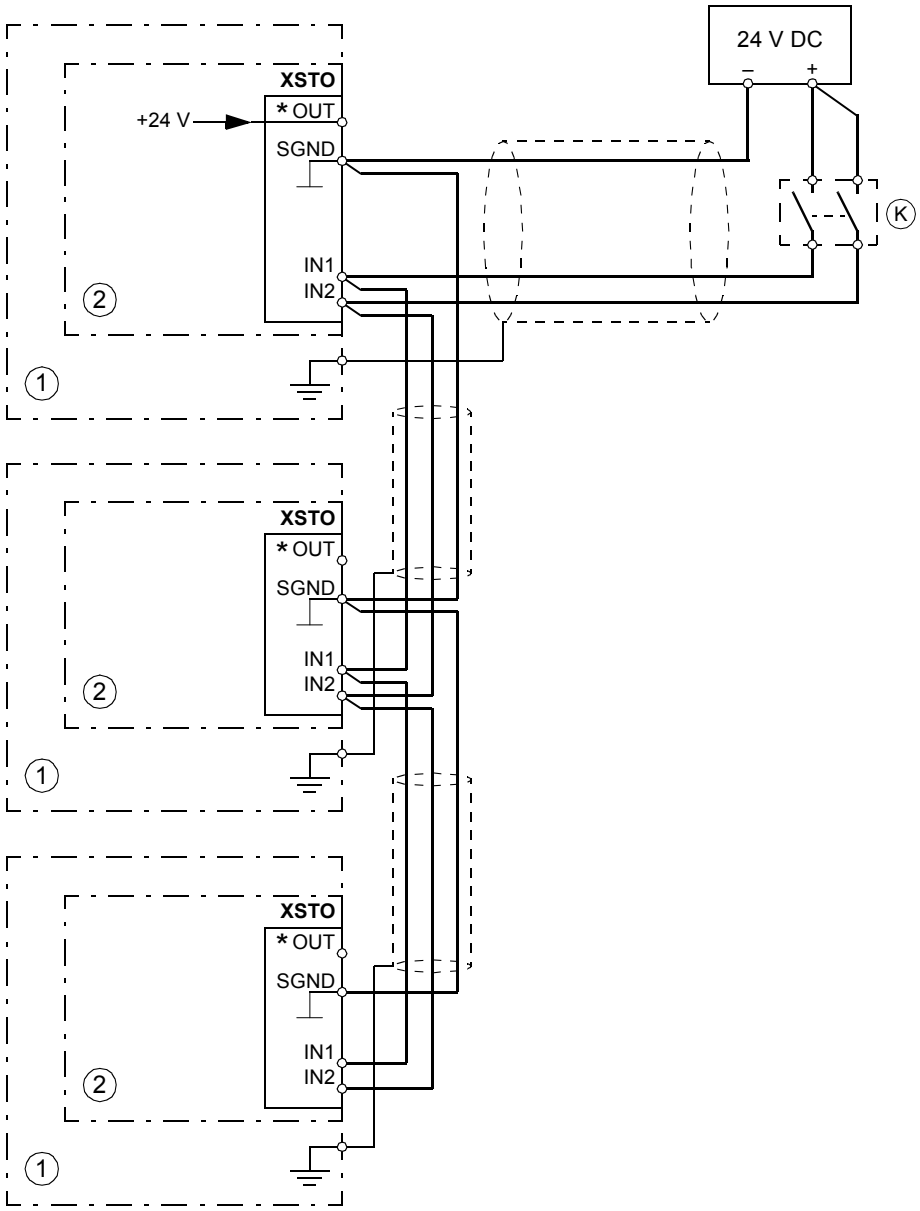
Interne Spannungsversorgung



1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
K	Sicherheitsschalter

* "OUT1" bei Frequenzumrichtern mit ZCU-12 Regelungseinheit

Externe Spannungsversorgung



1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
K	Sicherheitsschalter

* "OUT1" bei Frequenzumrichtern mit ZCU-12 Regelungseinheit

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 generiert eine gemäß 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 Störungen quittiert 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 einer der Sicherheitsoptionen +L513, +L514, +L536, +L537, +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q965, +Q978 oder +Q979 ausgestattet ist, führen Sie die in der Dokumentation der jeweiligen Option enthaltenen Anweisungen durch.

Wenn ein FSO-Sicherheitsfunktionsmodul, ein FSCS-21, FSPS-21 oder FPTC Modul installiert ist, ziehen Sie dessen Dokumentation heran.

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.	☐

Maßnahme	☑
Prüfen Sie die Schaltkreisanschlüsse der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) anhand des Stromlaufplans.	☐
Schließen Sie den Trenner und schalten Sie die Spannungsversorgung ein.	☐
Prüfen Sie die STO-Funktion bei gestopptem Motor: • Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter (falls in Betrieb) und warten Sie bis zum Stillstand der Motorwelle. Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter wie folgt arbeitet: • Öffnen Sie die STO-Schaltung. Der Frequenzumrichter generiert eine Meldung, wenn in Parameter 31.22 eine solche für den Status ‚gestoppt‘ 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 generiert eine gemäß 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 Schaltung überprüft wurde, muss die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) regelmäßig geprüft werden. Bei einer Betriebsart mit hoher Anforderungsrate beträgt das maximale Prüfintervall 20 Jahre. Bei einer Betriebsart mit geringer Anforderungsrate beträgt das maximale Intervall der Wiederholungsprüfung 10 Jahre; siehe Abschnitt Sicherheitsdaten (Seite 352).

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 den European co-ordination of Notified Bodies veröffentliche Recommendation of Use CNB/M/11.050 bezüglich zweikanaliger, sicherheitsbezogener Systeme mit elektromechanischen Ausgängen:

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

Die STO-Funktion des Frequenzumrichters enthält keine elektromechanischen Komponenten.

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

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

Wenn nach der Inbetriebnahme Änderungen an der Verdrahtung oder ein Komponentenaustausch erforderlich ist oder Parameter wieder hergestellt wurden, muss die in Abschnitt Ablauf der Validierungsprüfung (Seite 344) 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 generierten 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} Vollständige Prüfung. T_1 = 5 a	PFD_{avg} Vollständige Prüfung. T_1 = 10 a	PFD_{avg} Vereinfachte Prüfung. T_1 = 5 oder 10 a	$MTTF_D$ (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFH_{diag} (1/h)	λ_{Diag_s} (1/h)	λ_{Diag_d} (1/h)
R8	3	3	e	3.21E-09	6.67E-05	1.34E-04	2.67E-04	6559	≥90	99,10	3	1	80	20	3.00E-12	1.91E-07	3.00E-10
R6i, R7i	3	3	e	3.87E-09	8.47E-05	8.97E-06	1.75E-05	6538	≥90	>99	3	1	80	20	1.54E-09	2.14E-07	1.54E-07
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
3AXD10001609377 B, 3AXD10001609379 A, 3AXD10000041323 K																	

- Die STO-Funktion ist eine Sicherheitskomponente des Typs A (Baugrößen R8, R6i und R7i) oder B (Baugröße R11) gemäß Definition in IEC 61508-2.
- Relevante Fehlfunktionsarten:
  - Die STO spricht fälschlicherweise an (sichere Fehlfunktion)
  - Die STO wird bei Aufforderung nicht aktiviert.
  - Ein Störungsausschluss der Fehlfunktionsart "Kurzschluss auf Elektronikkarte" ist erfolgt (EN 13849-2, Tabelle D.5). Die Analyse basiert auf der Annahme, dass jeweils immer nur eine Fehlfunktion auftritt. Mehrere gleichzeitig auftretende Fehlfunktionen sind nicht analysiert worden.
- STO-Ansprechzeiten:
  - STO-Reaktionszeit (kürzeste erkennbare Unterbrechung): 1 ms
  - STO-Ansprechzeit:
    - Baugröße R8: 2 ms (typisch), 5 ms (maximal)
    - Baugröße R6i und R7i: 7 ms (typisch), 10 ms (maximal)
    - Baugröße R11: 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	Normen	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
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

Begriff oder Abkürzung	Normen	Beschreibung
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.

15

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

Der Frequenzumrichter kann mit einem Brems-Chopper (Option +D150) und Bremswiderständen (Option +D151) in eigenen Schränken ausgerüstet werden. Der Kunde kann auch eigene Bremswiderstände an den Brems-Chopper anschließen.

Der Brems-Chopper verarbeitet die von einem bremsenden Motor erzeugte Energie. Der Brems-Chopper schaltet den Bremswiderstand immer dann auf den DC-Zwischenkreis, wenn die DC-Zwischenkreisspannung den vom Regelungsprogramm definierten Grenzwert übersteigt. Der Energieverbrauch durch die Verluste des Bremswiderstands reduziert die Spannung soweit, bis der Widerstand wieder weggeschaltet werden können.

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 (Seite 358).

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).

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 (Seite 361). 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 (Seite 360).

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

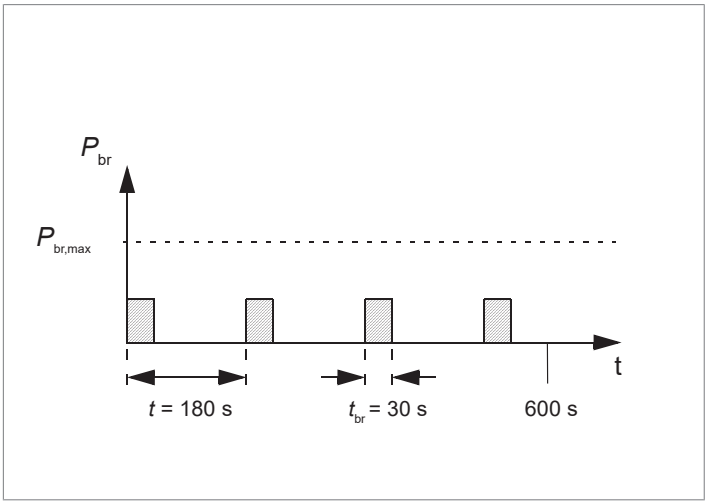
Die Dauer eines Bremszyklus beträgt drei Minuten. Die Bremszeit beträgt 15 Minuten.

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

Verwenden Sie für die Widerstandsverkabelung den gleichen Kabeltyp wie für die Eingangsverkabelung des Frequenzumrichters oder alternativ ein zweiadriges abgeschirmtes Kabel mit gleichem Querschnitt.

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 des Widerstandskabels beträgt 10 m (33 ft).

EMV-Konformität der kompletten Installation

Hinweis: ABB kann die Einhaltung der EMV-Anforderungen bei Verwendung kundenspezifischer Bremswiderstände und Kabel nicht bestätigen. Der Kunde muss für die gesamte Installation die Einhaltung der EMV-Anforderungen in Betracht ziehen

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 Widerstandsüberlast-Schutzfunktion, die vom Benutzer eingestellt werden kann. Siehe das Firmware-Handbuch.

Thermischer Schutz der Widerstände

Die als Option +D151 verfügbaren Standard-Bremswiderstände sind mit einem temperaturgesteuerten Schalter ausgestattet. Die Schalter der Widerstände sind in Reihe geschaltet und an den Freigabeeingang des Brems-Choppers angeschlossen. Der Relaisausgang des Choppers ist so an die netzseitige Regelungseinheit des Frequenzumrichters angeschlossen, so dass eine Störung des Choppers den netzseitigen Umrichter stoppt.

Bei kundenspezifischen Widerständen muss ein vergleichbarer Schutz vorgesehen werden. Verwenden Sie ein Kabel mit folgenden Daten:

- verdrillte Adernpaare und Schirmung empfohlen
- Nennbetriebsspannung zwischen einem Leiter und Erde (U_0) > 750 V
- Isolationsprüfspannung > 2,5 kV.

Das Kabel so kurz wie möglich halten.

Schutz des Bremswiderstandskabels vor Kurzschlüssen

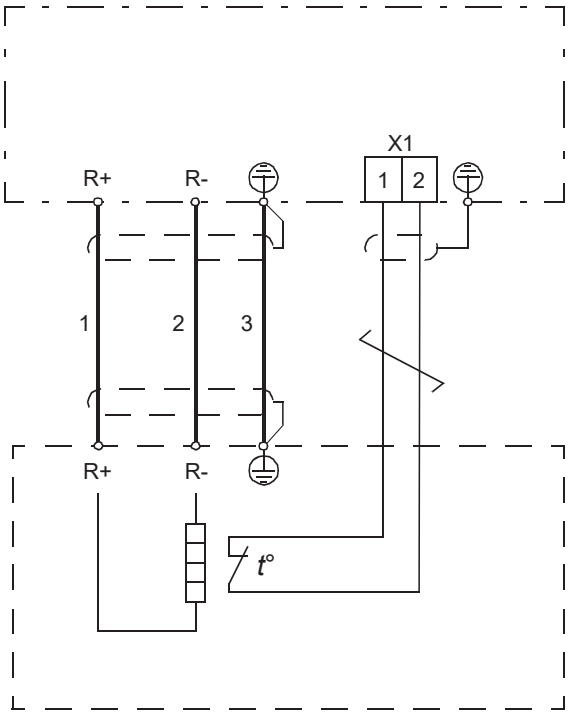
Die DC-Sicherungen für den Brems-Chopperschutz schützen auch das Widerstandskabel vor Kurzschlüssen.

Mechanische Installation der kundenspezifischen Bremswiderstände

Die Anweisungen des Widerstandsherstellers sind zu beachten.

Elektrische Installation der kundenspezifischen Bremswiderstände

Anschlussplan



1	NBRA Brems-Chopper
2	Bremswiderstand

Die Isolation des Widerstands-Schaltkreises prüfen

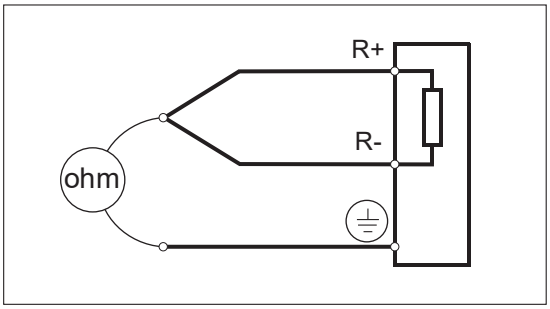
WARNUNG!
Befolgen Sie die Sicherheitsanweisungen für den Frequenzumrichter. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen. Elektrische Arbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

Führen Sie keine Spannungstoleranz- oder Isolationswiderstandsprüfungen an den Brems-Chopper-Modulen durch. Jedes Brems-Chopper-Modul wurde im Werk auf die Isolation zwischen dem Hauptstromkreis und der Masse geprüft.

Messen Sie die Isolation der Bremswiderstandseinheit wie folgt:

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) 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 R+ und R- abgeklemmt ist.
3. Verbinden Sie auf der Brems-Chopper-Seite die Klemmen R+ und R- des Widerstandskabels. Messen Sie den Isolationswiderstand zwischen den

verbundenen Klemmen und der Schutzerde mit einer Messspannung von 1 kV DC. Der Isolationswiderstand muss mehr als ein 1 MOhm betragen.



Vorgehensweise beim Anschluss

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

- Führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 19) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
- Schließen Sie das Widerstandskabel an die Klemmen R+ und R- des Choppers an.
- Schließen Sie den temperaturgesteuerten Schalter des Bremswiderstands an den Freigabeeingang (X1) auf der Regelungskarte des Brems-Choppers an. Verwenden Sie die unter Thermischer Schutz der Widerstände (Seite 363) beschriebenen Kabel. Sind mehrere temperaturgesteuerte Schalter vorhanden, schalten Sie diese in Reihe.

WARNUNG!
Die FREIGABE-Eingangsklemmenblock des Brems-Choppers ist mit dem Zwischenkreispotenzial verbunden, wenn der netzseitige Umrichter des Frequenzumrichters in Betrieb ist. 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. Die temperaturgesteuerten Schalter müssen immer ordnungsgemäß isoliert (über 2,5 kV) und gegen Berührung geschützt sein.

Inbetriebnahme

Die folgenden Parameter einstellen (ACS880 Haupt-Regelungsprogramm):

- 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

Werksseitig installierte Typen von Brems-Choppern und -widerständen

In dieser Tabelle sind die einzelnen Typen der Brems-Chopper und -widerstände der Frequenzumrichter aufgelistet.

U_N	Typ ACS880-37	Brems-Chopper-Typ (+D150)	Bremswiderstands-Typ (+D151)
400 V	ACS880-37-0105A-3 … ACS880-37-0206A-3	NBRA-658	2 x SAFUR210F575
	ACS880-37-0293A-3 … ACS880-37-0650A-3	NBRA-659	2 x SAFUR180F460
500 V	ACS880-37-0101A-5 … ACS880-37-0180A-5	NBRA-658	2 x SAFUR125F500
	ACS880-37-0260A-5 … ACS880-37-0503A-5	NBRA-659	2 x SAFUR200F500
690 V	ACS880-37-0174A-7 … ACS880-37-0430A-7	NBRA-669	2 x SAFUR200F500

Nenndaten der werkseitig installierten Brems-Chopper und der ABB Bremswiderstände

Diese Tabelle enthält die Nennwerte für die werkseitig installierten Kombinationen aus Brems-Chopper und -widerstand mit Bremszyklen von 10 Sekunden alle 60 Sekunden und 1 Minute alle 5 Minuten. Berechnung der maximal zulässigen Bremsleistung bei einem kundenspezifischen Bremszyklus siehe die Planungsanleitung des Bremssystems für werkseitig installierte Brems-Chopper und ABB Bremswiderstände.

U_N	Brems-Chopper	Widerstände	R (Ohm)	$P_{br,max}$ (kW) 40 s	$P_{br,cont}$ (kW)	I_{max} (A)	Bremszyklus (10/60 s)		Bremszyklus (1/5 min)	
							P_{br} (kW)	I_{rms} (A)	P_{br} (kW)	I_{rms} (A)
400 V	NBRA-658	2 x SAFUR210F575	1,7	230	42	345	224	336	130	195
	NBRA-659	2 x SAFUR180F460	1,2	355	60	532	287	430	167	250
500 V	NBRA-658	2 x SAFUR125F500	2	268	36	334	192	239	111	138
	NBRA-659	2 x SAFUR200F500	1,35	403	54	502	287	357	167	208
690 V	NBRA-669	2 x SAFUR200F500	1,35	403	54	364	287	259	167	151

U_N Nennspannung

R Widerstandswert der spezifizierten Widerstände. Dies ist gleichzeitig der zulässige Mindestwiderstandswert für die Bremswiderstandseinheit.

$P_{br,max}$ Maximal für 40 Sekunden alle 600 Sekunden zulässige Bremsleistung

$P_{br,cont}$ Maximale Dauerbremsleistung.

I_{max}	Maximalstrom
P_{br}	Bremsleistung für den spezifizierten Bremszyklus. Dieser Wert kann durch $P_{br,max}$ begrenzt werden.
I_{rms}	Effektivstrom für den spezifizierten Bremszyklus

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

Nenndaten der werkseitig installierten Brems-Chopper und der kundenspezifischen Bremswiderstände

Diese Tabelle enthält die Nennwerte für die Brems Chopper (Option +D150) mit Bremszyklen für kundenspezifische Widerstandsbaugruppen.

U_N	Brems-Chopper Typ	$P_{br,max}$ (kW) 40 s	P_{cont} (kW)	I_{max} (A)	I_{rms} (A)	R (Ohm)	Bremszyklus (10/60 s)		Bremszyklus (1/5 min)		$U_{br,on}$ (V)	$U_{br,off}$ (V)	Luftstrom (m^3/h)
							P_{br} (kW)	I_{rms} (A)	P_{br} (kW)	I_{rms} (A)			
400 V	NBRA-658	230	70	384	109	1,7	230	355	230	355	674	660	660
	NBRA-659	355	96	542	149	1,2	353	545	303	468			
500 V	NBRA-658	268	81	380	101	2,15	268	331	268	331	811	795	
	NBRA-659	403	109	571	136	1,43	403	498	317	391			
690 V	NBRA-669	403	119	414	107	2,72	404	361	298	267	1120	1096	

U_N	Nennspannung
$P_{br,max}$	Maximal für 40 Sekunden alle 600 Sekunden zulässige Bremsleistung.
$P_{br,cont}$	Maximale Dauerbremsleistung.
I_{max}	Maximalstrom
I_{rms}	Effektivstrom
R	Empfohlener Widerstand
P_{br}	Bremsleistung für den angegebenen Bremszyklus.
$U_{br,on}$	DC-Spannung, bei der der Chopper leitend wird
$U_{br,off}$	DC-Spannung, bei der der Chopper nicht mehr leitet

Der Luftstrom wird zur Kühlung des Brems-Choppers benötigt.

DC-Sicherungen

Diese Tabelle enthält die zum Schutz des Bremskörpers verwendeten DC-Sicherungen.

Frequenzumrichter-Typ ACS880-37-	Sicherungen		
	A	Hersteller	Typ
U_N = 400 V			
0105A-3	400	Bussmann	170M5142
0145A-3	400	Bussmann	170M5142
0169A-3	400	Bussmann	170M5142

Frequenzumrichter-Typ ACS880-37-	Sicherungen		
	A	Hersteller	Typ
0206A-3	400	Bussmann	170M5142
0293A-3	630	Bussmann	170M8635
0363A-3	630	Bussmann	170M8635
0442A-3	630	Bussmann	170M8635
0505A-3	630	Bussmann	170M8635
0585A-3	630	Bussmann	170M8635
0650A-3	630	Bussmann	170M8635
U_N = 500 V			
0101A-5	400	Bussmann	170M5142
0124A-5	400	Bussmann	170M5142
0156A-5	400	Bussmann	170M5142
0180A-5	400	Bussmann	170M5142
0260A-5	630	Bussmann	170M8635
0302A-5	630	Bussmann	170M8635
0361A-5	630	Bussmann	170M8635
0414A-5	630	Bussmann	170M8635
0460A-5	630	Bussmann	170M8635
0503A-5	630	Bussmann	170M8635
U_N = 690 V			
0174A-7	400	Bussmann	170M5142
0210A-7	400	Bussmann	170M5142
0271A-7	400	Bussmann	170M5142
0330A-7	400	Bussmann	170M5142
0370A-7	400	Bussmann	170M5142
0430A-7	400	Bussmann	170M5142

Klemmen- und Kabeldurchführungsdaten der werksseitig installierten Brems-Chopper-/Widerstandsschränke

Siehe die mit dem Frequenzumrichter mitgelieferten Schaltpläne.

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 im Internet unter www.abb.com/contact-centers.

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 forms.abb.com/form-26567 finden Sie ein Formblatt für Mitteilungen.

Dokumente-Bibliothek im Internet

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

a4 (frozen)
PDF-A4
Created 2024-11-29, 13:02:50

www.abb.com/drives

3AXD50000624744J

© Copyright 2024 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3AXD50000624744 Rev J (DE) 2024-11-29